

VARISPEED E7

Frequenzumrichter für Klima-/Lüftungsapplikationen

BEDIENERHANDBUCH



Inhaltsverzeichnis

Warnhinweise	VII
Sicherheitshinweise und Bedienungsanweisungen	VIII
Elektromagnetische Verträglichkeit	X
Netzfilter	XII
Eingetragene Marken.....	XV
1 Handhabung von Frequenzumrichtern.....	1-1
Varispeed E7 – Einführung	1-2
◆ Varispeed E7 – Einsatzmöglichkeiten	1-2
◆ Varispeed E7 – Ausführungen	1-2
Überprüfungen bei Anlieferung	1-4
◆ Prüfungen	1-4
◆ Informationen zum Typenschild	1-4
◆ Frequenzumrichter-Softwareversion	1-5
◆ Bezeichnung der Komponenten	1-6
Außen- und Einbauabmessungen	1-9
◆ IP00 Frequenzumrichter	1-9
◆ NEMA 1 / IP20-Frequenzumrichter	1-10
◆ IP54-Frequenzumrichter	1-10
Prüfung und Überwachung des Installationsorts	1-13
◆ Installationsort	1-13
◆ Überwachung der Umgebungstemperatur	1-13
◆ Schutz von IP00- und NEMA 1-Frequenzumrichtern gegen Fremdkörper	1-14
◆ Zusätzliche Sicherheitshinweise bei der Installation von IP54-Frequenzumrichtern ...	1-14
◆ Aufrechterhaltung der Schutzklasse IP54	1-14
Ausrichtung und Freiräume bei der Installation	1-15
Freilegen der Klemmen des Frequenzumrichters	1-16
◆ Abnehmen der Klemmenabdeckung (IP00- und NEMA 1 / IP20-Frequenzumrichter)	1-16
◆ Anbringen der Klemmenabdeckung	1-16
◆ Öffnen der Tür (IP54-Frequenzumrichter)	1-17
◆ Schließen der Tür (IP54-Frequenzumrichter)	1-17
Abnehmen/Anbringen der digitalen Bedienkonsole und der Frontabdeckung	1-18
◆ Frequenzumrichter mit bis zu 18,5 kW	1-18
◆ Frequenzumrichter ab 22 kW	1-20
2 Verdrahtung	2-1
Anschlussdiagramme	2-2
◆ Beschreibungen der Stromkreise	2-4
Aufbau des Klemmenblocks	2-5
Verdrahtung der Leistungsklemmen	2-7
◆ Geeignete Kabelquerschnitte und Crimp-Kabelschuhe	2-7
◆ Funktionen der Leistungsklemmen	2-15
◆ Leistungskreis-Konfigurationen	2-16
◆ Standard-Anschlussschemata	2-18
◆ Verdrahtung der Leistungsklemmen	2-20

Verdrahtung der Steuerklemmen	2-27
◆ Leiterquerschnitte	2-27
◆ Funktionen der Steuerklemmen	2-31
◆ Beschaltung der Steuerklemmen	2-35
◆ Sicherheitshinweise für die Verdrahtung der Steuerklemmen	2-36
Prüfung der Verdrahtung	2-37
◆ Prüfungen	2-37
Installation und Verdrahtung von Optionskarten	2-38
◆ Optionskarten	2-38
◆ Installation in IP00- und NEMA 1 / IP20-Frequenzumrichter	2-38
◆ Installation in IP54-Frequenzumrichtern	2-39
3 Digitale Bedienkonsole und Betriebsarten	3-1
Digitale Bedienkonsole	3-2
◆ Anzeige der digitalen Bedienkonsole	3-2
◆ Tasten der digitalen Bedienkonsole	3-3
Modi	3-5
◆ Frequenzumrichter-Modi	3-5
◆ Moduswechsel	3-6
◆ Betriebsmodus	3-8
◆ Schnellprogrammiermodus	3-9
◆ Erweiterter Programmiermodus	3-11
◆ Überprüfungsmodus	3-15
◆ Autotuningmodus	3-17
4 Testbetrieb	4-1
Testbetrieb – Ablauf	4-2
Testbetrieb	4-3
◆ Überprüfung der Anwendung	4-3
◆ Einstellen des Jumpers für die Versorgungsspannung (Frequenzumrichter der 400-V-Klasse ab 75 kW)	4-3
◆ Einschalten der Spannungsversorgung	4-3
◆ Überprüfung des Anzeigestatus	4-4
◆ Grundeinstellungen	4-5
◆ Einstellen der U/f-Kennlinie	4-7
◆ Autotuning	4-7
◆ Anwendungseinstellungen	4-9
◆ Lastfreier Betrieb	4-9
◆ Lastbetrieb	4-9
◆ Überprüfen und Dokumentieren der Anwenderparameter	4-10
Empfohlene Anpassungen	4-11
5 Anwenderparameter	5-1
Beschreibungen der Anwenderparameter	5-2
◆ Beschreibung der Anwenderparameter-Tabellen	5-2
Menüstruktur der digitalen Bedienkonsole	5-3
◆ Im Schnellprogrammiermodus verfügbare Parameter	5-4
Anwenderparameter-Tabellen	5-6

◆ Konfigurationseinstellungen: A	5-6
◆ Anwendungsparameter: b	5-8
◆ Tuning-Parameter: C	5-15
◆ Sollwertparameter: d	5-18
◆ Motorparameter: E	5-20
◆ Optionsparameter: F	5-22
◆ Ein- und Ausgangsklemmen: H	5-23
◆ Schutzfunktionen: L	5-29
◆ Spezielle Einstellungen: n	5-35
◆ Parameter für die digitale Bedienkonsole: o	5-36
◆ Motor-Autotuning: T	5-40
◆ Überwachungsgrößen: U	5-41
◆ Einstellwerte, die sich mit der Einstellung der U/f-Kennlinie (E1-03) ändern	5-46
◆ Werkseinstellungen, die sich mit der Leistung des Frequenzumrichters (o2-04) ändern	5-47

6 Parametereinstellungen nach Funktion 6-1

Taktfrequenz	6-2
◆ Einstellung der Taktfrequenz	6-2
Frequenzsollwert	6-5
◆ Auswahl der Quelle für den Frequenzsollwert	6-5
◆ Betrieb mit Festdrehzahlen	6-7
START-Befehl	6-9
◆ Auswahl der Quelle des START-Befehls	6-9
Stopverfahren	6-11
◆ Auswahl des bei Eingabe des STOPP-Befehls verwendeten Stopverfahrens	6-11
◆ DC-Bremse	6-13
◆ NOT-AUS	6-14
Beschleunigungs- und Verzögerungscharakteristika	6-15
◆ Einstellen der Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten	6-15
◆ Verhinderung von Motorblockaden während der Beschleunigung (Blockierschutz bei Beschleunigung)	6-17
◆ Blockierschutz bei Verzögerung	6-19
Einstellen der Frequenzsollwerte	6-21
◆ Einstellen der analogen Frequenzsollwerte	6-21
◆ Ausblendfrequenzen (Vermeiden von Resonanzfrequenzen)	6-23
Drehzahlbegrenzung (Frequenzsollwertgrenzwerte)	6-24
◆ Begrenzen der maximalen Ausgangsfrequenz	6-24
◆ Begrenzen der minimalen Ausgangsfrequenz	6-24
Frequenzerkennung	6-25
◆ Frequenzübereinstimmungsfunktion	6-25
Verbesserung des Betriebsverhaltens	6-27
◆ Drehmomentkompensation für ausreichendes Drehmoment beim Start und bei niedrigen Drehzahlen	6-27
◆ Schwingungskompensation	6-28
Maschinenschutz	6-29
◆ Verhinderung von Motorblockaden während des Betriebs	6-29
◆ Lasterkennung	6-30
◆ Motorüberlastschutz	6-33

◆ Motorüberhitzungsschutz über PTC-Thermistoreingänge	6-35
◆ Sperren des Rückwärtslaufs und der Ausgangsphasendrehung	6-37
Automatischer Neustart/Wiederanlauf	6-38
◆ Automatischer Neustart nach kurzzeitigem Netzausfall	6-38
◆ Drehzahlbestimmung	6-39
◆ Fortsetzung des Betriebs mit konstanter Drehzahl bei Verlust des Frequenzsollwerts	6-44
◆ Neustart nach kurzzeitigem Fehler (automatische Neustartfunktion)	6-45
Schutz des Frequenzumrichters	6-47
◆ Schutz des Frequenzumrichters gegen Überhitzung	6-47
◆ Eingangphasenausfallerkennung	6-48
◆ Erdschlusschutz	6-48
◆ Kühllüftersteuerung	6-49
◆ Einstellen der Umgebungstemperatur	6-49
◆ OL2-Kennlinie bei niedrigen Drehzahlen	6-50
◆ Soft-CLA	6-51
Funktionen des Eingangsklemmen	6-52
◆ Vorübergehendes Umschalten der Steuerung zwischen digitaler Bedienkonsole und Steuerklemmen	6-52
◆ Sperren der Frequenzumrichterausgänge (Hardwareendstufensperrung)	6-53
◆ Aktivierung/Deaktivierung des Multifunktionsanalogeingangs A2	6-53
◆ Betriebsfreigabe	6-54
◆ Nebenbetriebsfreigabe	6-54
◆ Beschleunigung/Verzögerung unterbrechen (Haltefunktion für den Frequenzsollwert)	6-54
◆ Erhöhen und Verringern von Frequenzsollwerten mittels Signalen an Multifunktionsdigitaleingängen (BESCHLEUNIGEN/VERZÖGERN)	6-55
◆ Trimmfunktion	6-58
◆ Erfassen/Halten des analog eingestellten Frequenzsollwerts	6-59
◆ Umschalten der Befehlquelle auf eine Kommunikationsoptionskarte	6-60
◆ Umschalten der Befehlquelle auf MEMOBUS-Kommunikation	6-60
◆ Umschaltung zwischen AUTO- und HAND-Modus über einen Multifunktionsdigitaleingang	6-61
◆ Schleichfahrtbefehle (FJOG/RJOG)	6-62
◆ Stoppen des Frequenzumrichters bei Fehlern an externen Geräten (externe Fehlerfunktion)	6-63
Funktionen der Ausgangsklemmen	6-64
Überwachungsgrößen	6-67
◆ Verwendung der analogen Überwachungsausgänge	6-67
Spezielle Funktionen	6-69
◆ MEMOBUS-Kommunikation	6-69
◆ Zeitrelais	6-86
◆ PI-Regelung	6-87
◆ Energiesparfunktion	6-98
◆ Einstellen der Motorparameter	6-99
◆ Einstellen der U/f-Kennlinie	6-100
◆ Motorvorheizung	6-106
◆ Notfallaufhebung	6-108
◆ Bremsen mit hohem Schlupf	6-109
Funktionen der digitalen Bedienkonsole	6-110
◆ Einstellen der Funktionen der digitalen Bedienkonsole	6-110
◆ Kopieren von Parametern	6-113

	◆ Schutz der Frequenzumrichterparameter vor Veränderung durch die digitale Bedienkonsole	6-117
	◆ Einstellen eines Passworts	6-117
	◆ Nur anwenderdefinierte Parameter anzeigen	6-118
7	Fehlersuche und Fehlerbehebung	7-1
	Schutz- und Diagnosefunktionen	7-2
	◆ Fehlererkennung	7-2
	◆ Alarmerkennung	7-8
	◆ Fehler bei der Programmierung durch den Anwender	7-11
	◆ Autotuningfehler	7-13
	◆ Kopierfunktionsfehler der digitalen Bedienkonsole	7-13
	Fehlersuche und Fehlerbehebung	7-15
	◆ Wenn Parameter nicht eingestellt werden können	7-15
	◆ Wenn der Motor nicht anläuft	7-16
	◆ Der Motor dreht in umgekehrter Richtung.	7-17
	◆ Wenn der Motor kein Drehmoment liefert oder nur langsam beschleunigt	7-17
	◆ Wenn die Motordrehzahl den Sollwert überschreitet	7-18
	◆ Wenn die Motorverzögerung langsam ist	7-18
	◆ Wenn sich der Motor überhitzt	7-18
	◆ Wenn Peripheriegeräte (z. B. SPS) durch den startenden oder laufenden Frequenzumrichter beeinflusst werden	7-19
	◆ Wenn während des Frequenzumrichterbetriebs der Fehlerstromschutzschalter auslöst	7-19
	◆ Wenn mechanische Schwingungen auftreten	7-19
	◆ Der Motor dreht auch bei Abschaltung des Frequenzumrichterausgangs.	7-20
	◆ Wenn beim Ingangsetzen eines Lüfters eine Überspannung oder ein Überstrom erkannt wird oder der Lüfter blockiert	7-20
	◆ Wenn die Ausgangsfrequenz nicht auf den Frequenzsollwert ansteigt	7-20
8	Wartung und Inspektion.....	8-1
	Wartung und Inspektion	8-2
	◆ Regelmäßige Inspektion	8-2
	◆ Regelmäßige Wartung von Komponenten	8-4
	◆ Austausch des Kühllüfters (skizzierte Vorgehensweise)	8-5
	◆ Abnehmen und Anbringen der Steuerklemmleiste	8-7
9	Technische Daten	9-1
	Technische Daten der Standard-Frequenzumrichter	9-2
	◆ Technische Daten nach Modell	9-2
	◆ Gemeinsame technische Daten	9-5
10	Anhang	10-1
	Sicherheitshinweise zum Einsatz von Frequenzumrichtern	10-2
	◆ Auswahl	10-2
	◆ Installation	10-2
	◆ Einstellungen	10-3
	◆ Handhabung	10-3

Sicherheitshinweise zum Einsatz von Motoren	10-4
◆ Verwendung des Frequenzumrichters für einen vorhandenen Standardmotor	10-4
◆ Verwendung des Frequenzumrichters für spezielle Motoren	10-5
◆ Kraftübertragungsmechanismen (Getriebe, Riemen- und Kettentransmissionen)	10-5
Anwenderparameter	10-6



Achtung

Solange die Versorgungsspannung eingeschaltet ist, dürfen weder Kabel an- oder abgeklemmt werden, noch dürfen Signalprüfungen durchgeführt werden.

Der Zwischenkreis des Varispeed E7 bleibt auch dann geladen, wenn die Spannungsversorgung unterbrochen wurde. Trennen Sie den Frequenzumrichter vor Ausführung von Wartungsarbeiten von der Spannungsversorgung, um einen elektrischen Schlag zu vermeiden. Warten Sie anschließend mindestens fünf Minuten, nachdem alle LEDs erloschen sind.

Führen Sie an keinem Teil des Frequenzumrichters Varispeed Spannungsfestigkeitstests durch. Der Frequenzumrichter enthält Halbleiter, die nicht für derart hohe Spannungen ausgelegt sind.

Berühren Sie keine Platinen, wenn der Frequenzumrichter an die Spannungsversorgung angeschlossen ist.

Schließen Sie niemals an den Ein- oder Ausgang des Frequenzumrichters LC/RC-Entstörfilter, Kondensatoren oder Überspannungsschutzgeräte an, die nicht speziell für den Frequenzumrichter vorgesehen sind.

Um die unnötige Anzeige von Überstromfehlern usw. zu vermeiden, müssen die Signalkontakte aller Schütze oder Schalter, die zwischen Frequenzumrichter und Motor geschaltet sind, in die Steuerungslogik (z. B. Endstufensperre) eingebunden sein.

Das ist zwingend erforderlich!

Dieses Handbuch muss vor Anschluss und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters sorgfältig durchgelesen werden. Alle Sicherheitshinweise und Anleitungen müssen beachtet werden.

Der Frequenzumrichter muss gemäß Installationsanleitungen in diesem Handbuch mit geeigneten Netzfiltern betrieben werden. Zudem müssen alle Abdeckungen geschlossen und alle Klemmen abgedeckt sein.

Nur dann ist ein angemessener Schutz gesichert. Geräte mit sichtbaren Beschädigungen oder fehlenden Teilen dürfen nicht angeschlossen oder in Betrieb genommen werden. Der Betreiber der Geräte trägt die volle Verantwortung für alle Verletzungen oder Geräteschäden, die aus Nichtbeachtung der Warnhinweise in diesem Handbuch resultieren.

Sicherheitshinweise und Bedienungsanweisungen

■ Allgemein

Lesen Sie diese Sicherheitshinweise und Anleitungen vor Installation und Inbetriebnahme dieses Frequenzumrichters. Lesen Sie auch alle Warnhinweise, die auf dem Frequenzumrichter angebracht sind, und achten Sie darauf, dass diese nicht beschädigt oder entfernt werden.

Während des Betriebes können unter Spannung stehende oder heiße Bauteile zugänglich sein. Durch Entfernen von Verkleidungsteilen, der digitalen Bedienkonsole oder Klemmenabdeckungen besteht im Falle einer fehlerhaften Installation oder Bedienung das Risiko von ernsthaften Verletzungen. Da Frequenzumrichter drehende mechanische Teile von Maschinen steuern, können weitere Gefahren entstehen.

Den Anleitungen in diesem Handbuch muss Folge geleistet werden. Installation, Bedienung oder Wartung darf nur durch qualifiziertes Personal erfolgen. Die Verwendung des Begriffs „qualifizierte Mitarbeiter“ in Sicherheitshinweisen bezeichnet Mitarbeiter, die mit der Installation, der Inbetriebnahme, der Bedienung und der Wartung von Frequenzumrichtern vertraut sind und für diese Arbeiten entsprechende Qualifikationen besitzen. Ein sicherer Betrieb dieser Geräte ist nur möglich, wenn diese auch für den vorgesehenen Zweck eingesetzt werden.

Der Zwischenkreis kann nach Abschalten der Versorgungsspannung des Frequenzumrichters noch ca. fünf Minuten lang unter Spannung stehen. Aus diesem Grund muss diese Zeitspanne vor dem Öffnen von Geräteabdeckungen abgewartet werden. Alle Klemmen des Hauptstromkreises können noch gefährliche Spannungen führen.

Kinder und andere nicht autorisierte Personen dürfen keinen Zugang zu Frequenzumrichtern haben.

Bewahren Sie diese Sicherheitshinweise und Bedienungsanweisungen griffbereit auf, und lassen Sie sie allen Personen zukommen, die Zugang zu den Frequenzumrichtern haben.

■ Vorgesehener Verwendungszweck

Frequenzumrichter sind für den Einbau in elektrische Systeme oder Maschinen gedacht.

Ihr Einbau in Maschinen oder Systeme muss folgenden Produktstandards der Niederspannungsrichtlinie entsprechen:

EN 50178, 1997-10, Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln

EN 60204-1, 1997-12, Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen

Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1: 1997)

Bitte beachten Sie: Enthält Ergänzungen von September 1998

EN 61010-1, A2, 1995, Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte

(IEC 950, 1991 + A1, 1992 + A2, 1993 + A3, 1995 + A4, 1996, modifiziert)

Die CE-Kennzeichnung erfolgt gemäß EN 50178 bei Verwendung der in diesem Handbuch spezifizierten Netzfilter und dem Befolgen der entsprechenden Installationsanleitungen.

■ Transport und Lagerung

Die Anweisungen für Transport, Lagerung und richtige Handhabung müssen unter Beachtung der technischen Daten befolgt werden.

■ Installation

Installieren und kühlen Sie Frequenzumrichter wie in der Dokumentation spezifiziert. Die Kühlluft muss in der angegebenen Richtung strömen. Der Frequenzumrichter darf dementsprechend nur in der spezifizierten Position (z. B. aufrecht) betrieben werden. Halten Sie die angegebenen Freiräume ein. Schützen Sie die Frequenzumrichter gegen unzulässige Lasten. Bauteile dürfen nicht verbogen werden. Isolationsabstände dürfen nicht geändert werden. Berühren Sie keine elektronischen Bauteile oder Kontakte, um Beschädigungen durch statische Elektrizität zu vermeiden.

■ Elektrischer Anschluss

Führen Sie jegliche Arbeiten an unter Spannung stehenden Geräten unter Beachtung der anzuwendenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften durch. Führen Sie die elektrische Installation in Übereinstimmung mit den geltenden Vorschriften durch. Beachten Sie insbesondere die Anweisungen zur Sicherstellung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV), z. B. Abschirmung, Erdung, Filteranordnung und Verlegung von Kabeln. Das gilt auch für Geräte, die das CE-Zeichen tragen. Es liegt in der Verantwortung des Herstellers von System oder Maschine, die Konformität mit den EMV-Richtlinien zu gewährleisten.

Bei Verwendung von Fehlerstrom-Schutzschaltern in Verbindung mit Frequenzumrichtern kontaktieren Sie Ihren Lieferanten oder die Omron Yaskawa Motion Control-Vertretung.

Für bestimmte Systeme kann es erforderlich sein, gemäß der gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zusätzliche Überwachungs- und Sicherheitseinrichtungen zu verwenden. An der Hardware des Frequenzumrichters dürfen keine Änderungen vorgenommen werden.

■ Hinweise

Mit Ausnahme der IP54-Version sind die Frequenzumrichter Varispeed E7 gemäß CE, UL und c-UL zertifiziert. Die IP54-Version ist nur gemäß CE zertifiziert.

Elektromagnetische Verträglichkeit

■ Einführung

Dieses Handbuch wurde erstellt, um Systemhersteller, die Omron Yaskawa Motion Control (OYMC)-Frequenzumrichter verwenden, bei der Konstruktion und Installation von elektrischen Schaltgeräten zu unterstützen. Zudem werden die zur Einhaltung der EMV-Richtlinie erforderlichen Maßnahmen beschrieben. Die Anleitungen zur Installation und Verdrahtung in diesem Handbuch müssen deshalb befolgt werden.

Unsere Produkte sind durch autorisierte Stellen auf die Einhaltung der nachstehend aufgelisteten Normen getestet.

Produktnorm: EN 61800-3:1996
EN 61800-3; A11:2000

■ Maßnahmen zur Sicherstellung der Konformität von OYMC-Frequenzumrichtern mit der EMV-Richtlinie

OYMC-Frequenzumrichter müssen nicht unbedingt in einen Schaltschrank eingebaut werden.

Es können keine detaillierten Anleitungen für alle möglichen Installationsarten gegeben werden. Dieses Handbuch muss daher auf allgemeine Leitlinien begrenzt bleiben.

Alle elektrischen Geräte produzieren Funkstörungen und leitungsgeführte Störungen mit unterschiedlichen Frequenzen. Die Kabel leiten diese Störungen wie eine Antenne an die Umgebung weiter.

Der Anschluss eines elektrischen Geräts (z. B. Frequenzumrichter) ohne Netzfilter an ein Stromnetz kann deshalb bewirken, dass HF- oder NF-Störungen in das Stromnetz gelangen.

Die grundlegenden Gegenmaßnahmen sind die räumliche Trennung der Kabel von Steuer- und Leistungskomponenten, ordnungsgemäße Erdung sowie die Abschirmung von Kabeln.

Für eine Niedrigimpedanz-Erdung von HF-Störungen ist eine große Kontaktfläche erforderlich. Die Verwendung von Erdungsbändern anstelle von Kabeln wird ausdrücklich empfohlen.

Außerdem müssen Kabelabschirmungen mit entsprechenden Erdungsschellen verbunden werden.

■ Verlegen von Kabeln

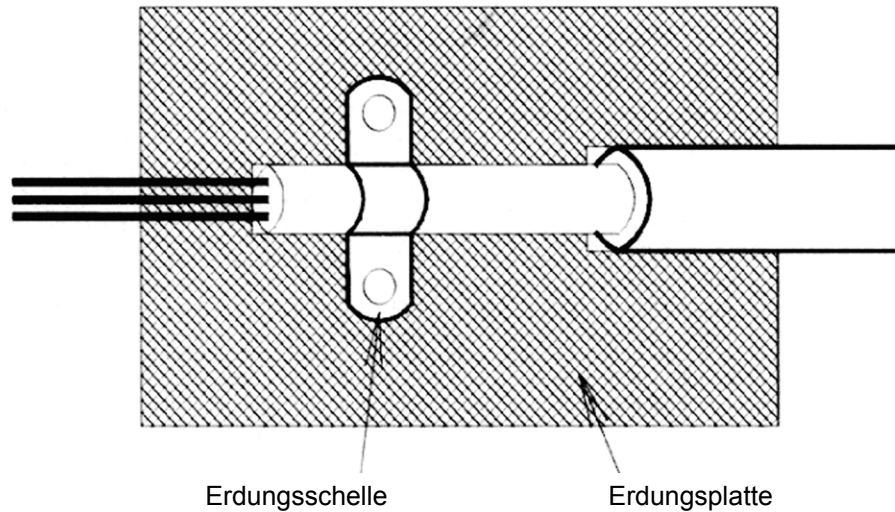
Maßnahmen gegen leitungsbedingte Störungen:

Netzfilter und Frequenzumrichter müssen auf dieselbe Metallplatte montiert werden. Montieren Sie die beiden Bauteile so nah wie möglich nebeneinander, und halten Sie die Kabel so kurz wie möglich.

Verwenden Sie ein Netzkabel mit gut geerdeter Abschirmung. Verwenden Sie für Motorkabel bis zu einer Länge von 50 Metern abgeschirmte Kabel. Ordnen Sie alle Erdungen so an, dass die Fläche des Kabelendes, die mit der Erdungsklemme in Kontakt ist (z. B. Metallplatte), möglichst groß ist.

Abgeschirmtes Kabel:

- Verwenden Sie ein Kabel mit geflochtener Abschirmung.
- Erden Sie die größtmögliche Fläche der Abschirmung. Es ist ratsam, die Abschirmung durch Verbinden des Kabels mit der Erdungsplatte durch Metallschellen (siehe nachfolgende Abbildung) zu erden.



Die Erdungsflächen müssen aus hoch leitfähigem, blankem Metall bestehen. Entfernen Sie Lack- und Farbschichten.

- Erden Sie die Kabelabschirmungen an beiden Enden.
- Erden Sie den Motor der Maschine.

Weitergehende Informationen finden Sie im Dokument EZZ006543, das bei Omron Yaskawa Motion Control bestellt werden kann.

Netzfilter

Die IP54-Version ist bereits ab Werk mit einem internen EMV-Filter ausgestattet. Für die IP00- und die NEMA 1 / IP20-Versionen des Frequenzumrichters Varispeed E7 wird die Verwendung der folgenden Netzfilter empfohlen:

■ Empfohlene Netzfilter für den Frequenzumrichter Varispeed F7 (IP00 und NEMA 1 /

Frequenzumrichtermodell	Netzfilter				
	Produktbezeichnung	Klassifizierung nach EN 55011	Strom (A)	Gewicht (kg)	Abmessungen B x T x H
CIMR-E7Z40P4	3G3RV-PFI3010-SE	B, 25 m ^{*1}	10	1,1	141 x 46 x 330
CIMR-E7Z40P7					
CIMR-E7Z41P5					
CIMR-E7Z42P2					
CIMR-E7Z43P7	3G3RV-PFI3018-SE		18	1,3	141 x 46 x 330
CIMR-E7Z44P0					
CIMR-E7Z45P5					
CIMR-E7Z47P5	3G3RV-PFI3035-SE		35	2,1	206 x 50 x 355
CIMR-E7Z4011					
CIMR-E7Z4015	3G3RV-PFI3060-SE		60	4,0	236 x 65 x 408
CIMR-E7Z4018					
CIMR-E7Z4022	3G3RV-PFI3070-SE	70	3,4	80 x 185 x 329	
CIMR-E7Z4030					
CIMR-E7Z4037	3G3RV-PFI3130-SE	A, 100 m	130	4,7	90 x 180 x 366
CIMR-E7Z4045					
CIMR-E7Z4055					
CIMR-E7Z4075	3G3RV-PFI3170-SE		170	6,0	120 x 170 x 451
CIMR-E7Z4090	3G3RV-PFI3200-SE		250	11	130 x 240 x 610
CIMR-E7Z4110					
CIMR-E7Z4132	3G3RV-PFI3400-SE		400	18,5	300 x 160 x 610
CIMR-E7Z4160					
CIMR-E7Z4185	3G3RV-PFI3600-SE		600	11,0	260 x 135 x 386
CIMR-E7Z4220					
CIMR-E7Z4300	3G3RV-PFI3800-SE	800	31,0	300 x 160 x 716	

*1. Klasse A, 100 m

IP20)

Erlaubte Emissionen von elektrischen Steuersystemen für kommerzielle Umgebungen und Beleuchtung (EN61800-3, A11) (allgemeine Verfügbarkeit, 1. Umgebung)

Frequenzumrichtermodell	Netzfilter				
	Produktbezeichnung	Klassifizierung nach EN 55011	Strom (A)	Gewicht (kg)	Abmessungen B x T x H
CIMR-E7Z20P4	3G3RV-PFI3010-SE	B, 25 m ^{*1}	10	1,1	141 x 45 x 330
CIMR-E7Z20P7					
CIMR-E7Z21P5					
CIMR-E7Z22P2	3G3RV-PFI3018-SE		18	1,3	141 x 46 x 330
CIMR-E7Z23P7	3G3RV-PFI2035-SE		35	1,4	141 x 46 x 330
CIMR-E7Z25P5					
CIMR-E7Z27P5	3G3RV-PFI2060-SE		60	3	206 x 60 x 355
CIMR-E7Z2011					
CIMR-E7Z2015	3G3RV-PFI2100-SE		100	4,9	236 x 80 x 408
CIMR-E7Z2018					
CIMR-E7Z2022	3G3RV-PFI2130-SE	A, 100 m	130	4,3	90 x 180 x 366
CIMR-E7Z2030					
CIMR-E7Z2037	3G3RV-PFI2160-SE		160	6,0	120 x 170 x 451
CIMR-E7Z2045	3G3RV-PFI2200-SE		200	11,0	130 x 240 x 610
CIMR-E7Z2055					
CIMR-E7Z2075	3G3RV-PFI3400-SE		400	18,5	300 x 160 x 564
CIMR-E7Z2090					
CIMR-E7Z2110	3G3RV-PFI3600-SE		600	11,0	260 x 135 x 386

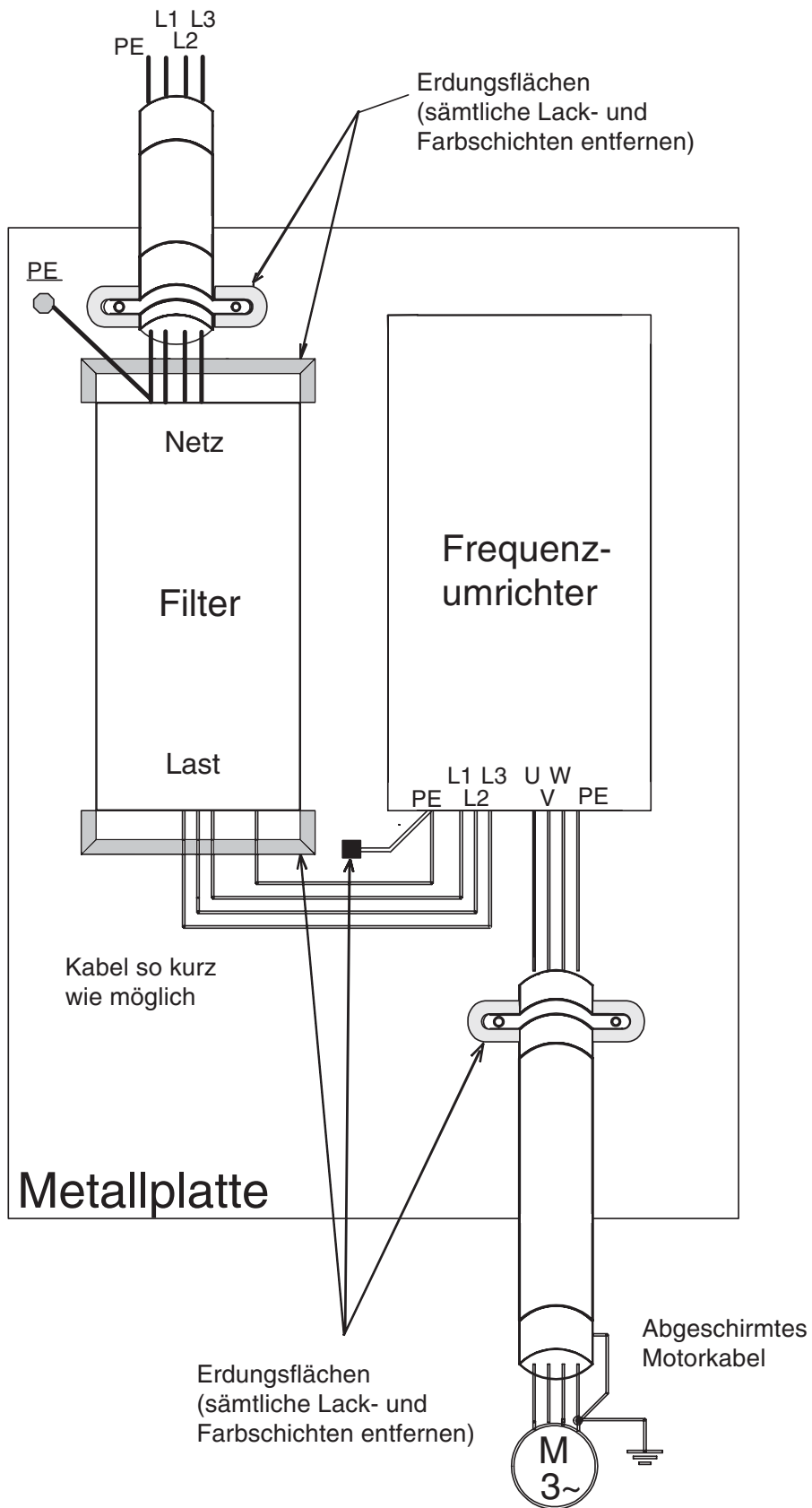
*1. Klasse A, 100 m, max. Umgebungstemperatur: 45 °C

■ EMV-Spezifikationen des Frequenzumrichters Varispeed E7 (IP54)

Der Frequenzumrichter Varispeed E7 IP54 ist bereits ab Werk mit einem internen EMV-Filter ausgestattet. Der Frequenzumrichter Varispeed E7 IP54 genügt bei einem Motorkabel bis 25 m Länge den Anforderungen der EN55011-Klasse A.

Informationen zu den für die Einhaltung der EMV-Richtlinien zulässigen Verdrahtungsmethoden für den Frequenzumrichter Varispeed E7 IP54 finden Sie in [Kapitel 2, Verdrahtung](#).

■ Installation von Frequenzumrichtern und EMV-Filtern



Eingetragene Marken

In diesem Handbuch werden die folgenden eingetragenen Marken verwendet.

- DeviceNet ist eine eingetragene Marke der ODVA (Open DeviceNet Vendors Association, Inc.).
- InterBus ist eine eingetragene Marke der Phoenix Contact Co.
- ControlNet ist eine eingetragene Marke von ControlNet International, Ltd.
- LONworks ist eine eingetragene Marke von Echelon.
- Metasys ist eine eingetragene Marke von Johnson Controls Inc.
- CANopen ist eine eingetragene Marke von CAN in Automation e.V.





1

Handhabung von Frequenzumrichtern

In diesem Kapitel werden die Prüfungen erläutert, die bei Erhalt oder Installation eines Frequenzumrichters erforderlich sind.

Varispeed E7 – Einführung	1-2
Überprüfungen bei Anlieferung	1-4
Außen- und Einbauabmessungen	1-9
Prüfung und Überwachung des Installationsorts	1-13
Ausrichtung und Freiräume bei der Installation	1-15
Freilegen der Klemmen des Frequenzumrichters	1-16
Abnehmen/Anbringen der digitalen Bedienkonsole und der Frontabdeckung	1-18

Varispeed E7 – Einführung

◆ Varispeed E7 – Einsatzmöglichkeiten

Der Frequenzumrichter Varispeed E7 wurde für die folgenden Applikationen konzipiert:

- Lüfter-, Gebläse- und Pumpenanwendungen mit variablem Drehmoment.

Im Interesse einer optimalen Nutzung des Frequenzumrichters müssen dessen Einstellungen an die Anforderungen der jeweiligen Anwendung angepasst werden (siehe [Seite 4-1, Testbetrieb](#)).

◆ Varispeed E7 – Ausführungen

Die Varispeed E7-Serie umfasst Frequenzumrichter in zwei Spannungsklassen: 200 V und 400 V. Die maximalen Motorleistungen reichen von 0,55 bis 300 kW. Der Frequenzumrichter ist in den Schutzklassen IP00, IP20 und IP54 erhältlich (siehe nachstehende Tabelle):

Tabelle 1 1 Varispeed E7 – Ausführungen

Spannungs- klasse	Maximale Motor- leistung kW	Varispeed E7		Spezifikation (Spezifizieren Sie die Ausführung bei Bestellung immer anhand der Schutzklasse.)			
		Ausgangslei- stung (kVA)	Modellnummer des Grundmodells	IEC IP00 CIMR-E7Z□□□□□□□□	NEMA 1 (IEC IP20) CIMR-E7Z□□□□□□□□	IEC IP54 CIMR-E7Z□□□□□□□□	
200-V-Klasse	0,55	1,2	CIMR-E7Z20P4	Entfernen Sie die obere und untere Abdeckung von der IP20-Ausführung.	20P41□	-	
	0,75	1,6	CIMR-E7Z20P7		20P71□	-	
	1,5	2,7	CIMR-E7Z21P5		21P51□	-	
	2,2	3,7	CIMR-E7Z22P2		22P21□	-	
	3,7	5,7	CIMR-E7Z23P7		23P71□	-	
	5,5	8,8	CIMR-E7Z25P5		25P51□	-	
	7,5	12	CIMR-E7Z27P5		27P51□	-	
	11	17	CIMR-E7Z2011		20111□	-	
	15	22	CIMR-E7Z2015		20151□	-	
	18,5	27	CIMR-E7Z2018		20181□	-	
	22	32	CIMR-E7Z2022		20220□	20221□	-
	30	44	CIMR-E7Z2030		20300□	20301□	-
	37	55	CIMR-E7Z2037		20370□	20371□	-
	45	69	CIMR-E7Z2045		20450□	20451□	-
	55	82	CIMR-E7Z2055		20550□	20551□	-
	75	110	CIMR-E7Z2075		20750□	20751□	-
90	130	CIMR-E7Z2090	20900□	-	-		
110	160	CIMR-E7Z2110	21100□	-	-		

Spannungs- klasse	Maximale Motor- leistung kW	Varispeed E7		Spezifikation (Spezifizieren Sie die Ausführung bei Bestellung immer anhand der Schutzklasse.)		
		Ausgangsleistung (kVA)	Modellnummer des Grundmodells	IEC IP00 CIMR-E7Z□□□□□□	NEMA 1 (IEC IP20) CIMR-E7Z□□□□□□	IEC IP54 CIMR-E7Z□□□□□□
400-V-Klasse	0,55	1,4	CIMR-E7Z40P4	Entfernen Sie die obere und untere Abdeckung von der IP20-Ausführung.	40P41□	-
	0,75	1,6	CIMR-E7Z40P7		40P71□	-
	1,5	2,8	CIMR-E7Z41P5		41P51□	-
	2,2	4,0	CIMR-E7Z42P2		42P21□	-
	3,7	5,8	CIMR-E7Z43P7		43P71□	-
	4,0	6,6	CIMR-E7Z44P0		44P01□	-
	5,5	9,5	CIMR-E7Z45P5		45P51□	-
	7,5	13	CIMR-E7Z47P5		47P51□	47P52□
	11	18	CIMR-E7Z4011		40111□	40112□
	15	24	CIMR-E7Z4015		40151□	40152□
	18,5	30	CIMR-E7Z4018	40181□	40182□	
	22	34	CIMR-E7Z4022	40220□	40221□	40222□
	30	46	CIMR-E7Z4030	40300□	40301□	40302□
	37	57	CIMR-E7Z4037	40370□	40371□	40372□
	45	69	CIMR-E7Z4045	40450□	40451□	40452□
	55	85	CIMR-E7Z4055	40550□	40551□	40552□
	75	110	CIMR-E7Z4075	40750□	40751□	-
	90	140	CIMR-E7Z4090	40900□	40901□	-
	110	160	CIMR-E7Z4110	41100□	41101□	-
	132	200	CIMR-E7Z4132	41320□	41321□	-
160	230	CIMR-E7Z4160	41600□	41601□	-	
185	280	CIMR-E7Z4185	41850□	-	-	
220	390	CIMR-E7Z4220	42200□	-	-	
300	510	CIMR-E7Z4300	43000□	-	-	

Überprüfungen bei Anlieferung

◆ Prüfungen

Prüfen Sie sofort bei Erhalt des Frequenzumrichters folgende Punkte:

Tabelle 1 2 Überprüfungen bei Anlieferung

Prüfpunkt	Vorgehensweise
Wurde das richtige Frequenzumrichtermodell geliefert?	Prüfen Sie die Produktbezeichnung auf dem Typenschild an der Seite des Frequenzumrichters.
Ist der Frequenzumrichter beschädigt?	Prüfen Sie das gesamte Gehäuse des Frequenzumrichters, um Kratzer oder sonstige Transportschäden zu entdecken.
Sind Schrauben oder andere Bauteile lose?	Verwenden Sie einen Schraubendreher oder andere Werkzeuge, um alle Schrauben und Bauteile auf festen Sitz zu prüfen.

Kontrollieren Sie außerdem, dass bei IP54-Frequenzumrichtern die folgenden Teile im Lieferumfang enthalten sind:

Tabelle 1 3 Zusätzlich im Lieferumfang von IP54-Frequenzumrichtern enthaltene Teile

Bezeichnung	Menge
Kabelverschraubung (Netzeingang)	1
Kabelverschraubung (Motorausgang)	1
Kabelverschraubung (Steuerkabel)	1
Kabelverschraubung (Feldbus)	1
Türschlüssel	1
Blindstopfen (Steuerkabeleinlass)	1
Blindstopfen (Feldbuskabeleinlass)	1

Wenn Sie bei den oben genannten Punkten Unregelmäßigkeiten entdecken, teilen Sie dies sofort Ihrem Händler oder Ihrer Omron Yaskawa Motion Control-Vertretung mit.

◆ Informationen zum Typenschild

An der Seite jedes Frequenzumrichters befindet sich ein Typenschild. Das Typenschild enthält die Produktbezeichnung, die technischen Daten, die Chargen- und Seriennummer sowie weitere Informationen zum Frequenzumrichter.

■ Beispiel-Typenschild

Das folgende Typenschild ist exemplarisch für einen Standard-Frequenzumrichter für den europäischen Markt: Dreiphasig, 400 V AC, 0,55 kW, NEMA 1 / IP20

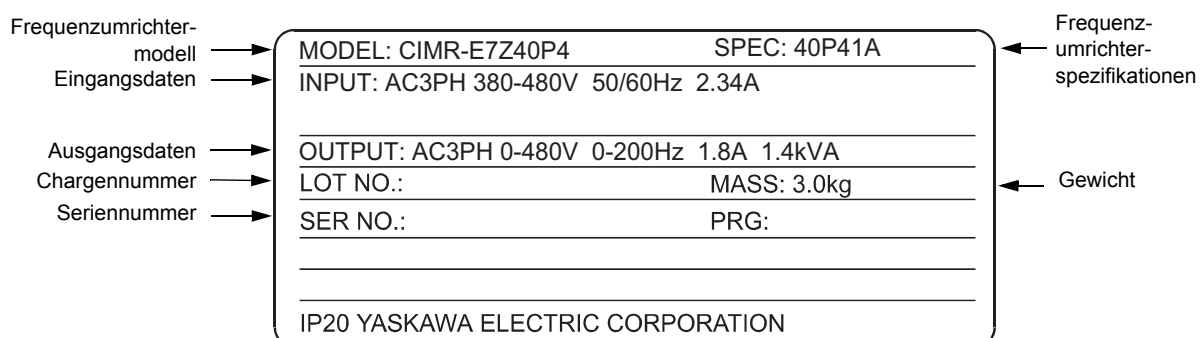


Abb. 1 1 Beispiel-Typenschild

■ Frequenzumrichter-Produktbezeichnungen

Die Produktbezeichnung des Frequenzumrichters auf dem Typenschild gibt den Typ, die Spannungsklasse sowie die maximale Motorleistung des Frequenzumrichters in einem alphanumerischen Code an.

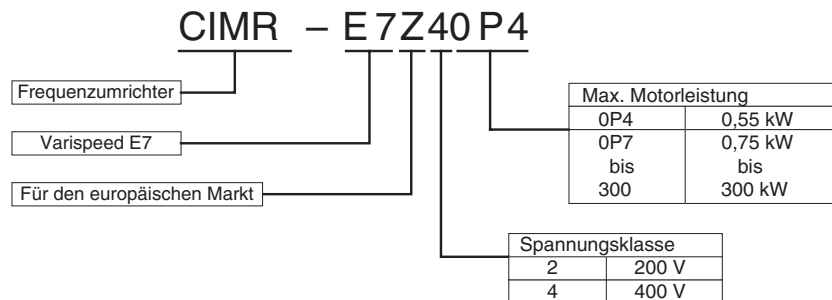


Abb. 1 2 Frequenzumrichter-Produktbezeichnungen

■ Frequenzumrichter-Spezifikationen

Die Frequenzumrichter-Spezifikation („SPEC“) auf dem Typenschild enthält Angaben zu Spannungsklasse, maximaler Motorleistung, Schutzklasse und Revisionsstand des Frequenzumrichters als alphanumerischen Code.

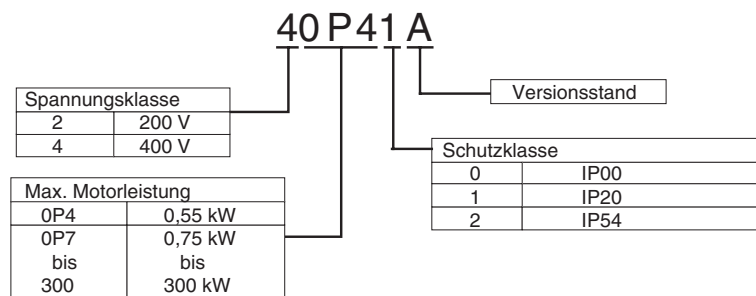


Abb. 1 3 Frequenzumrichter-Spezifikationen

◆ Frequenzumrichter-Softwareversion

Mithilfe der Überwachungsgröße U1-14 kann die Softwareversion des Frequenzumrichters ermittelt werden. Dieser Parameter enthält die letzten vier Ziffern der Versionsnummer (z. B. „3021“ für die Softwareversion VSE103021).



Dieses Handbuch beschreibt die Funktionsmerkmale der Frequenzumrichter-Softwareversion VSE103021.

Ältere Softwareversionen unterstützen nicht alle beschriebenen Funktionen. Überprüfen Sie die Versionsnummer der Software, bevor Sie sich mit diesem Handbuch befassen.

◆ Bezeichnung der Komponenten

■ Frequenzumrichter mit bis zu 18,5 kW

Abb. 1 4 zeigt das äußere Erscheinungsbild und die Bezeichnungen der Komponenten des Frequenzumrichters, Abb. 1 5 die Anordnung der Klemmen.

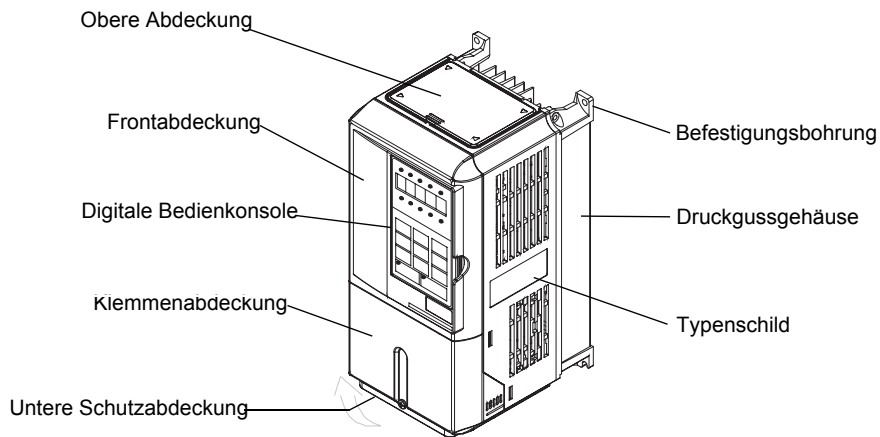


Abb. 1 4 Produktansicht des NEMA 1-Frequenzumrichters (bis 18,5 kW)



Die obere Abdeckung schützt gegen Fremdkörper (Schrauben, Bohrspäne usw.), die während der Installation des Frequenzumrichters in den Schaltschrank in den Frequenzumrichter eindringen können. Nach Abschluss der Installation muss die Abdeckung vom Frequenzumrichter abgenommen werden.

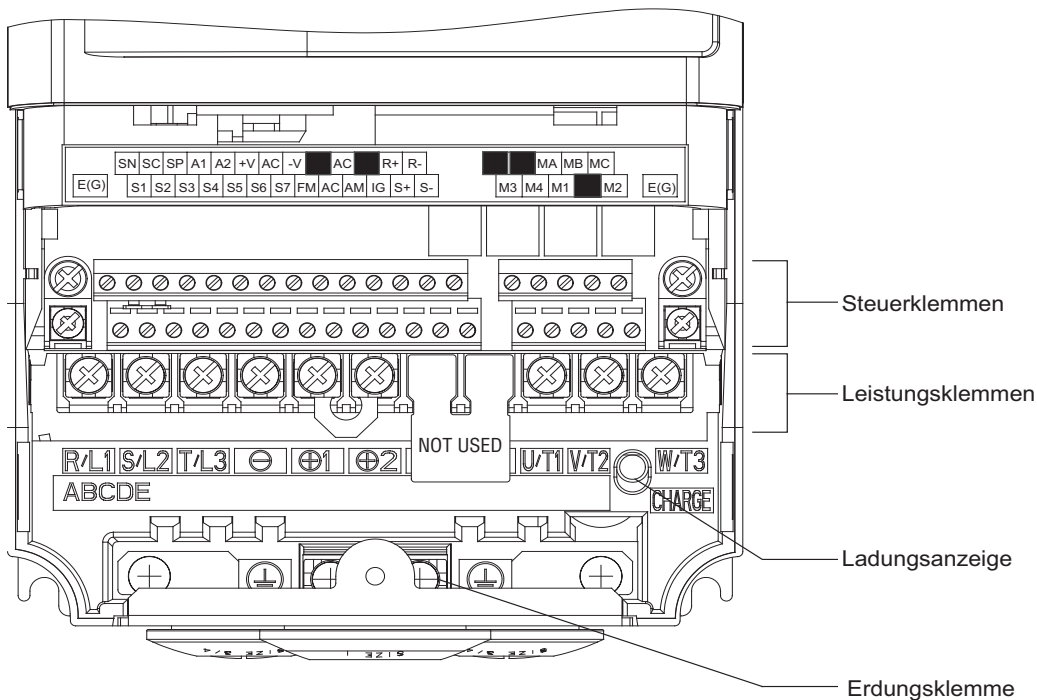


Abb. 1 5 Klemmenanordnung (Frequenzumrichter bis 18,5 kW)

■ Frequenzumrichter ab 22 kW

Abb. 1 6 zeigt das äußere Erscheinungsbild und die Bezeichnungen der Komponenten des Frequenzumrichters, Abb. 1 7 die Anordnung der Klemmen.

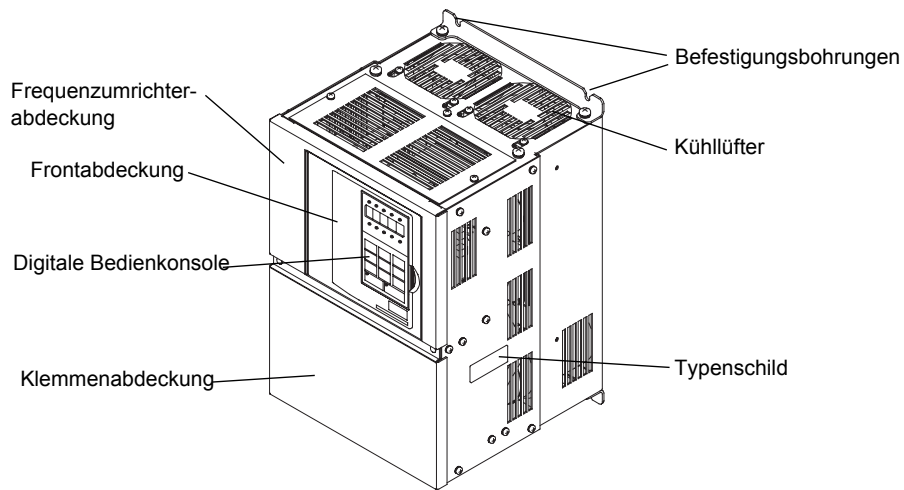


Abb. 1 6 Produktansicht des Frequenzumrichters (ab 22 kW)

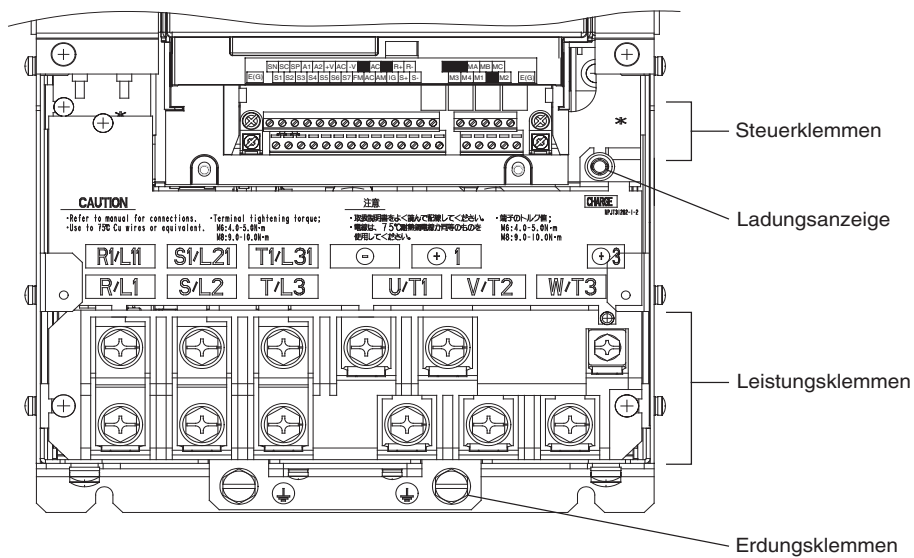


Abb. 1 7 Klemmenanordnung (ab 22 kW)

■ Schutzklasse IP54

Abb. 1 8 zeigt das äußere Erscheinungsbild und die Bezeichnungen der Komponenten des Frequenzumrichters.

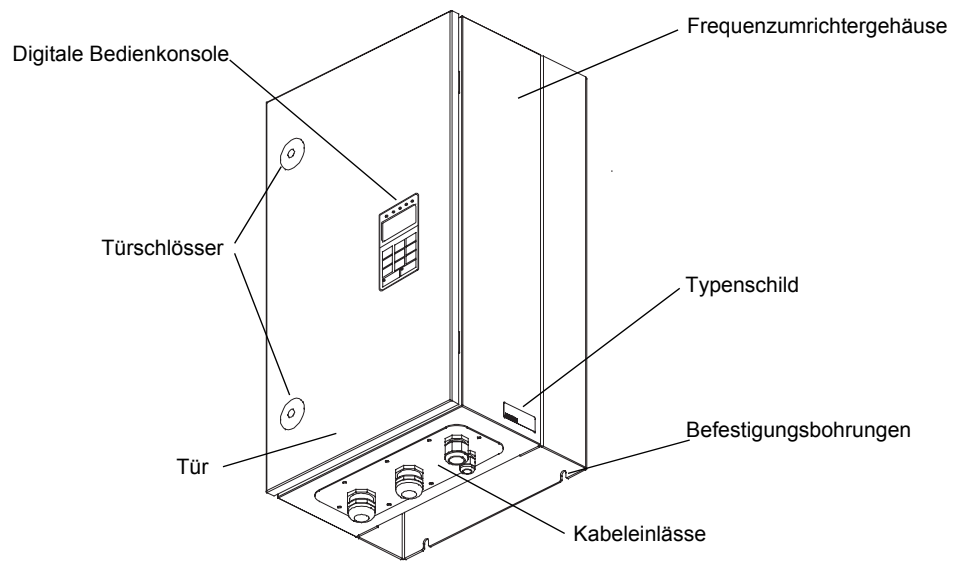
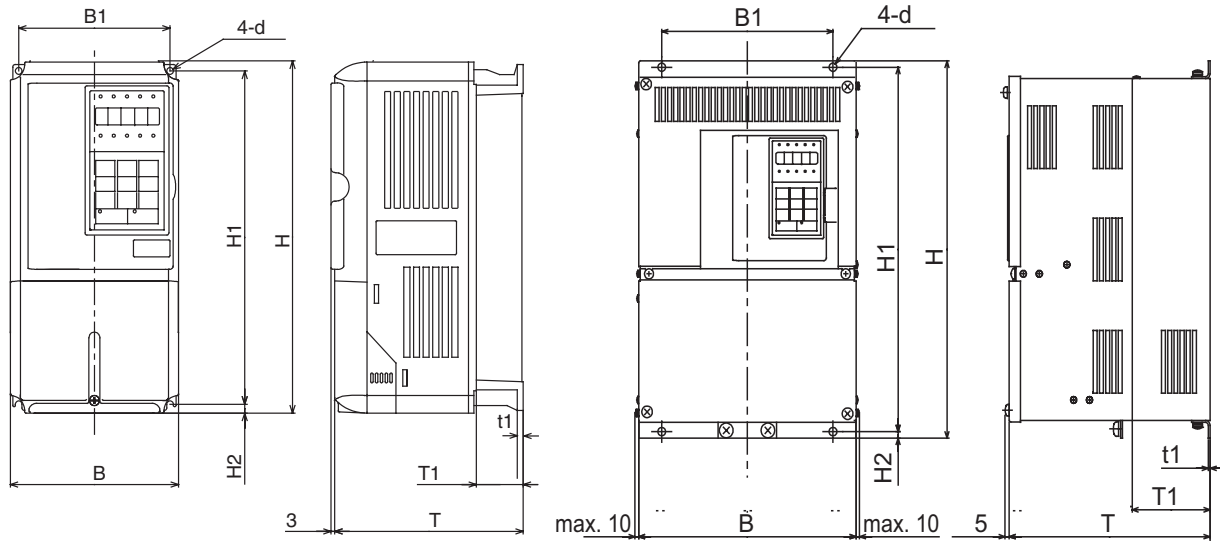


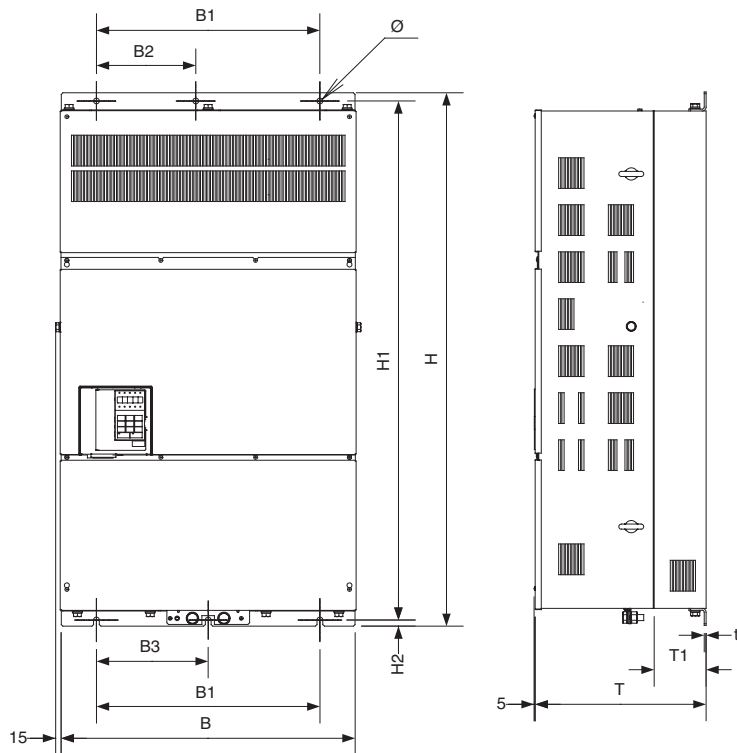
Abb. 1 8 Produktansicht des IP54-Frequenzumrichters

Außen- und Einbauabmessungen

◆ IP00 Frequenzumrichter



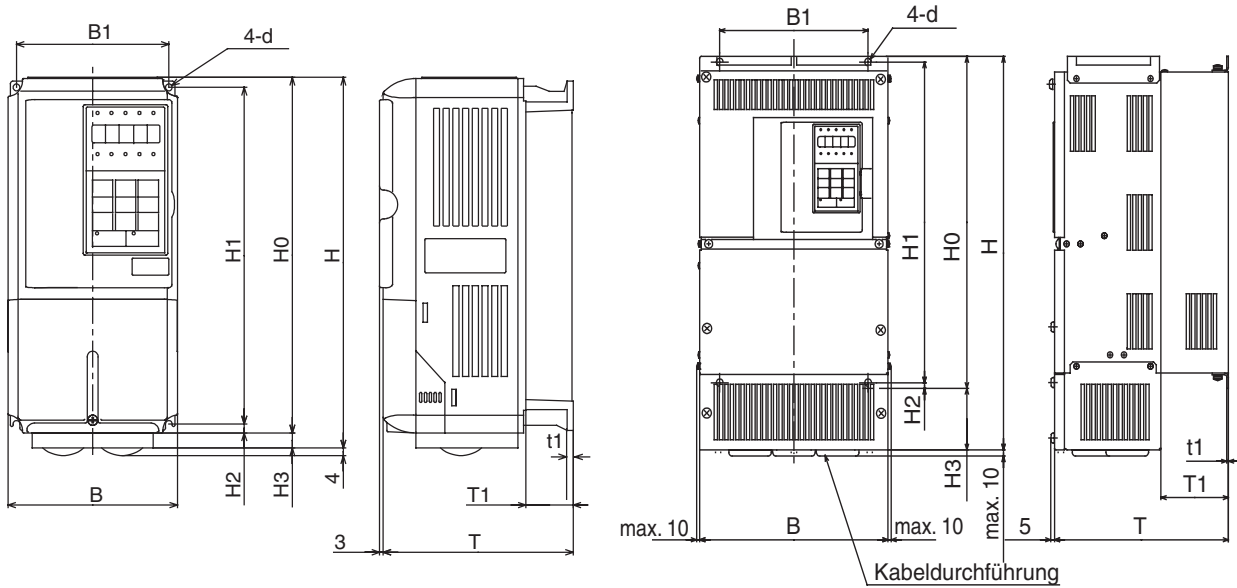
Frequenzumrichter der 200/400-V-Klasse mit 0,55 bis 18,5 kW Frequenzumrichter der 200-V-Klasse mit 22 bis 110 kW
 Frequenzumrichter der 400-V-Klasse mit 22 bis 160 kW



Frequenzumrichter der 400-V-Klasse mit 185 bis 300 kW

Abb. 1 9 Bemaßte Außenansichten der IP00-Frequenzumrichter

◆ NEMA 1 / IP20-Frequenzumrichter



Frequenzumrichter der 200/400-V-Klasse mit 0,55 bis 18,5 kW

Frequenzumrichter der 200-V-Klasse mit 22 bis 75 kW
Frequenzumrichter der 400-V-Klasse mit 22 bis 160 kW

Abb. 1 10 Bemaßte Außenansichten der NEMA 1 / IP20-Frequenzumrichter

◆ IP54-Frequenzumrichter

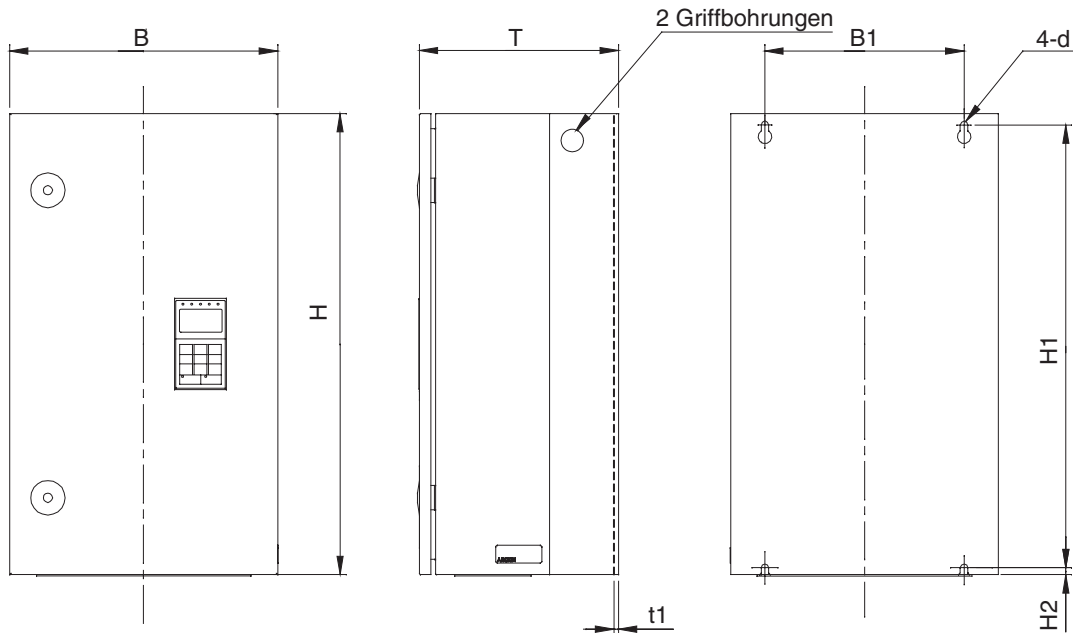


Abb. 1 11 Bemaßte Außenansichten der IP54-Frequenzumrichter

Tabelle 1 4 Abmessungen (mm) und Gewicht (kg) der IP00 und NEMA 1 / IP20-Frequenzumrichter von 0,4 bis 160 kW

Spannungs-klasse	Max. zuläs-sige Motorlei-stung (kW)	Abmessungen (mm)																	Wärmeabgabe (W)			Art der Küh-lung						
		Schutzklasse IP00									Schutzklasse NEMA 1 / IP20								Ex-tern	Intern	Gesamt							
		B	H	T	B1	H1	H2	T1	t1	Gewi-cht ca.	B	H	T	B1	H0	H1	H2	H3					T1	t1	Gewi-cht ca.	Befes-tigungs-bohrun-gen d*		
200 V (drei-phasig)	0,55	140	280	157	126	266	7	39	5	3	140	280	157	126	280	266	7	0	39	5	3	M5	20	39	59	Kon-vektion		
	0,75																						27	42	69			
	1,5																						50	50	100			
	2,2			70	59	129																						
	3,7			112	74	186																						
	5,5			164	84	248																						
	7,5	200	300	197	186	285	7,5	65,5	6	7	200	300	197	186	300	285	8	10	65,5	6	7	M6	219	113	332	Lüfter		
	11																						374	170	544			
	15	240	350	207	216	335	8	78	2,3	11	240	350	207	216	350	335	7,5	0	78	2,3	11		429	183	612			
	18,5																						501	211	712			
	22	250	400	258	220	435	7,5	100	21	24	254	535	258	195	400	385	7,5	135	100	24	27		M10	586	274		860	Lüfter
	30																							865	352		1217	
	37	375	600	298	250	575	12,5	100	57	63	380	809	298	250	600	575	12,5	209	100	62	68	1015		411	1426			
	45																					1266		505	1771			
55	450	725	348	325	700	130	3,2	86	87	453	1027	348	325	725	700	302	130	94	95	M12	1588	619		2207				
75																					2019	838		2857				
90	500	850	358	370	820	15	140	108	150	504	1243	358	370	850	820	15	390	4,5	114		2437	997	3434					
110																					2733	1242	3975					
400 V (drei-phasig)	0,55	140	280	157	126	266	7	39	5	3	140	280	157	126	266	266	7	0	39		5	3	M5	14	39	53	Kon-vektion	
	0,75																							17	41	58		
	1,5																			36				48	84			
	2,2			59	56	115																						
	3,7			80	68	148																						
	4,0			91	70	161																						
	5,5	127	82	209																								
	7,5	200	300	197	186	285	8	65,5	6	10	200	300	197	186	300	285	8	65,5	6	10	M6	193	114	307	Lüfter			
	11																					252	158	410				
	15	240	350	207	216	335	7,5	78	2,3	10	240	350	207	216	350	335	7,5	85	100	24		40	326	172		498		
	18,5																						426	208		634		
	22	279	450	258	220	435	7,5	100	21	36	279	535	258	220	450	435	7,5	165	105	40		M10	466	259		725		
	30																						678	317		995		
	37	325	550	283	260	535	105	3,2	88	89	453	1027	348	325	725	700	12,5	302	130	96	97		784	360	1144			
45	901																						415	1316				
55	450	725	348	325	700	12,5	130	88	102	504	1243	358	370	850	820	15	393	4,5	130	M12	1203		495	1698				
75																					1399		575	1974				
90	500	850	358	370	820	15	140	102	120	504	1243	358	370	850	820	15	393	4,5	170		1614	671	2285					
110																					2097	853	2950					
132	575	916	378	445	855	45,8	140	120	160	579	1324	378	445	916	855	46	408	140	4,5		170	2388	1002	3390				
160																						2791	1147	3938				

Tabelle 1 5 Abmessungen (mm) und Gewicht (kg) der 400-V-Klasse-IP00-Frequenzumrichter von 185 bis 300 kW

Spannungs-klasse	Max. Motor-leistung (kW)	Abmessungen (mm)											Befes-tigungs-bohrun-gen d	Wärmeabgabe (W)			Art der Küh-lung				
		Schutzklasse IP00												Extern	Intern	Gesamt					
		B	H	T	B1	B2	B3	H1	H2	T1	t1	Gewi-cht ca.									
400 V (drei-phasig)	185	710	1305	413	540	240	270	1270	15	125,5	4,5	260	M12	3237	1372	4609	Lüfter				
	220																	280	3740	1537	5277
	300																	405	5838	2320	8158

Tabelle 1 6 Abmessungen (mm) und Gewicht (kg) der 400-V-Klasse-IP54-Frequenzrichter von 7,5 bis 55 kW

Spannungs-klasse	Max. Motor-leistung (kW)	Abmessungen (mm)							Gewicht ca.	Befesti-gungs-bohrung en d	Gesamt-wärmeab-gabe	Art der Kühlung
		B	H	T	B1	H1	H2	t1				
400 V (dreipha-sig)	7,5	350	600	240	260	576	9	2,5	25	Ø 10 M8	302	Lüfter
	11			423								
	15			531								
	18,5			655								
	22	410	650	300	270	620	12	2,5	43	Ø 12 M10	754	
	30			989								
	37			1145								
	45	580	750	330	410	714	11	2,5	71	Ø 14 M10	1317	
	55										1701	

Prüfung und Überwachung des Installationsorts

Installieren Sie den Frequenzumrichter an einem Installationsort, der die nachstehend beschriebenen Kriterien erfüllt, und sorgen Sie für die Beibehaltung optimaler Bedingungen.

◆ Installationsort

Installieren Sie den Frequenzumrichter an einem Ort, der die folgenden Bedingungen erfüllt, in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2.

Schutzklasse	Temperatur der Betriebsumgebung	Luftfeuchtigkeit
IP20 und IP54	-10 bis + 40 °C	max. 95 % relative Luftfeuchtigkeit (ohne Kondensatbildung)
IP00	-10 bis +45 °C	max. 95 % relative Luftfeuchtigkeit (ohne Kondensatbildung)

An Ober- und Unterseite der NEMA 1- und der IP00-Frequenzumrichter sind Schutzabdeckungen angebracht. Achten Sie darauf, dass vor der Inbetriebnahme eines in einen Schaltschrank installierten Frequenzumrichters der 200- oder 400-V-Klasse mit einer Ausgangsleistung bis 18,5 kW die obere Schutzabdeckung entfernt wird.

- Beachten Sie bei der Installation des Frequenzumrichters die folgenden Sicherheitshinweise:
- Installieren Sie den Frequenzumrichter an einem sauberen Ort, der frei von Ölnebeln und Staub ist. Der Frequenzumrichter kann in einen vollständig geschlossenen und staubdichten Schaltschrank installiert werden.
- Bei Installation oder Betrieb des Frequenzumrichters müssen Sie besonders darauf achten, dass kein Metallpulver, Öl, Wasser oder sonstige Fremdstoffe in den Frequenzumrichter eindringen.
- Installieren Sie den Frequenzumrichter nicht auf brennbarem Material (z. B. Holz).
- Installieren Sie den Frequenzumrichter an einem Ort, der frei von radioaktiven und brennbaren Materialien ist.
- Installieren Sie den Frequenzumrichter an einem Ort, der frei von schädlichen Gasen und Flüssigkeiten ist.
- Installieren Sie den Frequenzumrichter an einem Ort ohne übermäßige Schwingungen.
- Installieren Sie den Frequenzumrichter an einem Ort, der frei von Chloriden ist.
- Installieren Sie den Frequenzumrichter an einem Ort ohne direkte Sonneneinstrahlung.
- Die IP54-Frequenzumrichter bieten Schutz vor nichtleitenden Stäuben und vor Spritzwasser aus allen Richtungen. Um das Auftreten von Kondensation im Inneren des Frequenzumrichters zu vermeiden, darf dieser nur in Innenräumen in einer beheizten und kontrollierten Umgebung installiert werden.
- Achten Sie darauf, dass bei der Verdrahtung von IP54-Frequenzumrichtern kein Wasser oder Staub in diesen eindringt.

◆ Überwachung der Umgebungstemperatur

Um die Betriebszuverlässigkeit zu verbessern, muss der Frequenzumrichter an einem Ort ohne extreme Temperaturschwankungen installiert werden. Wenn der IP00- oder NEMA 1-Frequenzumrichter in einer geschlossenen Umgebung, wie z. B. einem Gehäuse, installiert wird, verwenden Sie einen Lüfter oder eine Klimaanlage, um die Lufttemperatur im Inneren unter 45 °C zu halten.

Wird der IP54-Frequenzumrichter in einer Umgebung mit niedrigen Temperaturen installiert oder bleibt der Frequenzumrichter über einen längeren Zeitraum außer Betrieb, kann es im Inneren des Frequenzumrichters zur Kondensatbildung kommen. In diesem Fall empfiehlt sich die Anwendung zusätzlicher Heizelemente, um die Kondensatbildung im Inneren des Frequenzumrichters zu unterbinden.

◆ Schutz von IP00- und NEMA 1-Frequenzumrichtern gegen Fremdkörper

Decken Sie den Frequenzumrichter während der Installation ab, um ihn gegen das Eindringen der beim Bohren entstehenden Metallspäne zu schützen.

Nach erfolgter Installation muss die Abdeckung unbedingt vom Frequenzumrichter entfernt werden. Andernfalls ist die Luftzirkulation eingeschränkt, wodurch der Frequenzumrichter überhitzt.

◆ Zusätzliche Sicherheitshinweise bei der Installation von IP54-Frequenzumrichtern

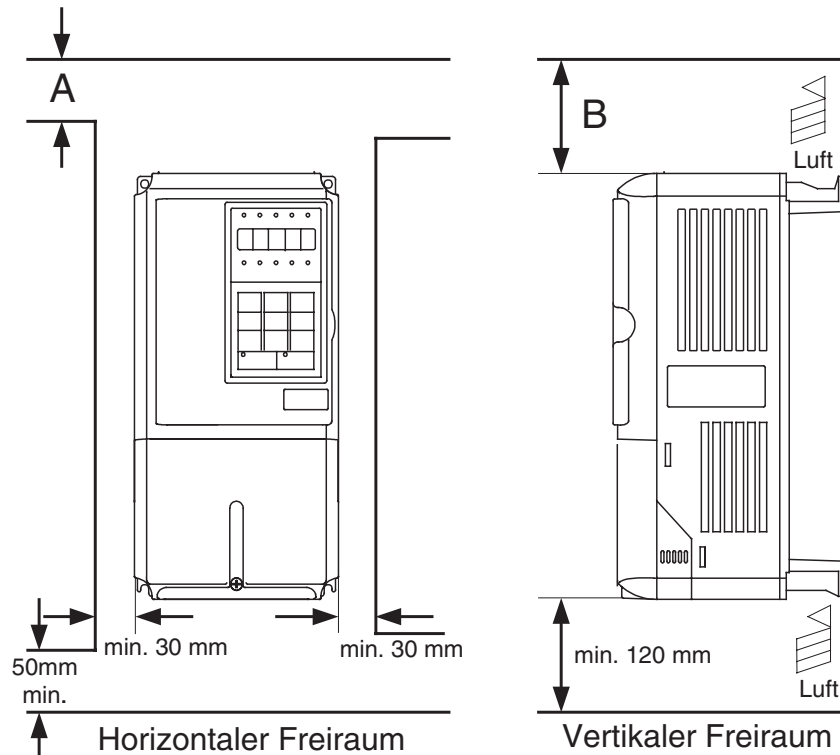
- Stellen Sie sicher, dass die Türschlösser geschlossen sind, bevor Sie den Frequenzumrichter transportieren. Halten Sie den Frequenzumrichter beim Transport stets am Gehäuse, keinesfalls an der Tür oder den Kabelverschraubungen. Sind die Türschlösser unverschlossen oder wird der Frequenzumrichter beim Transport an der Tür oder den Kabelverschraubungen gehalten, kann der Hauptkorpus des Frequenzumrichters fallen, wodurch es zu Verletzungen kommen kann.
 - Achten Sie darauf, dass Sie die Kabelverschraubungen beim Anheben nicht beschädigen. Bei beschädigten Kabelverschraubungen besteht die Gefahr einer Beschädigung des Frequenzumrichters durch das Eindringen von Wasser oder Staub.
-

◆ Aufrechterhaltung der Schutzklasse IP54

- Verschließen Sie nicht verwendete Kabeleinlässe (Steuerkabel, Feldbuskabel) mit Blindstopfen.
- Achten Sie darauf, dass Sie die Kabelverschraubungen bei der Installation des Frequenzumrichters nicht beschädigen.

Ausrichtung und Freiräume bei der Installation

Installieren Sie den Frequenzumrichter stets aufrecht, damit die Kühlung nicht beeinträchtigt wird. Bei der Installation des Frequenzumrichters müssen immer die nachfolgend angegebenen Einbauabstände vorhanden sein, um eine Wärmeabgabe durch Konvektion zu ermöglichen.



	A	B
200-V-Frequenzumrichter, 0,55 bis 90 kW	50 mm	120 mm
400-V-Frequenzumrichter, 0,55 bis 132 kW	50 mm	120 mm
200-V-Frequenzumrichter, 110 kW	120 mm	120 mm
400-V-Frequenzumrichter, 160 bis 220 kW	120 mm	120 mm
400-V-Frequenzumrichter, 300 kW	300 mm	300 mm

Abb. 1 12 Ausrichtung und Freiräume bei der Installation des Frequenzumrichters



1. Frequenzumrichter aller Schutzklassen (IP00, NEMA 1 / IP20 und IP54) haben in horizontaler und vertikaler Richtung den gleichen Platzbedarf.
2. Achten Sie unbedingt darauf, dass nach der Installation eines Frequenzumrichters der 200- oder 400-V-Klasse mit einer Ausgangsleistung bis 18,5 kW in einen Schaltschrank die obere Schutzabdeckung entfernt wird.
3. Lassen Sie beim Einbau eines Frequenzumrichters der 200- oder 400-V-Klasse mit einer Ausgangsleistung von 22 kW und mehr in einen Schaltschrank immer ausreichend Platz für die Ringschrauben zur Aufhängung und für die Leistungskabel.
4. Werden IP54-Frequenzumrichter nebeneinander montiert, ist ein Mindestabstand von 60 mm einzuhalten.

Freilegen der Klemmen des Frequenzumrichters

◆ Abnehmen der Klemmenabdeckung (IP00- und NEMA 1 / IP20-Frequenzumrichter)

■ Frequenzumrichter mit bis zu 18,5 kW

Lösen Sie die Schraube an der Unterseite der Klemmenabdeckung, drücken Sie die Seiten der Klemmenabdeckung in Richtung von Pfeil 1 ein, und heben Sie die Klemmenabdeckung dann in Richtung von Pfeil 2 ab.

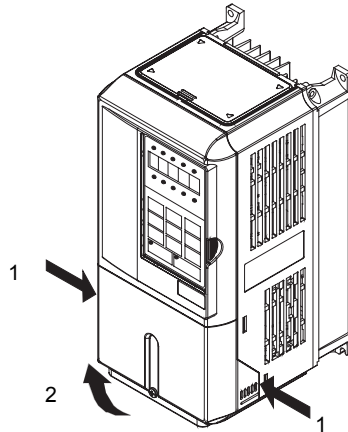


Abb. 1 13 Abnehmen der Klemmenabdeckung (hier am Modell CIMR-E7Z25P51 gezeigt)

■ Frequenzumrichter ab 22 kW

Lösen Sie die Schrauben links und rechts oben an der Klemmenabdeckung, ziehen Sie die Klemmenabdeckung in Richtung von Pfeil 1, und heben Sie sie dann in Richtung von Pfeil 2 ab.

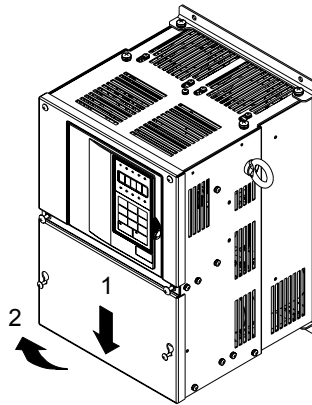


Abb. 1 14 Abnehmen der Klemmenabdeckung (hier am Modell CIMR-E7Z20220 gezeigt)

◆ Anbringen der Klemmenabdeckung

Wenn die Verdrahtung des Klemmenblocks abgeschlossen ist, bringen Sie die Klemmenabdeckung wieder an, indem Sie den Vorgang zum Abnehmen umkehren.

Bei Frequenzumrichtern mit einer Ausgangsleistung von bis zu 18,5 kW setzen Sie die Lasche oben auf der Klemmenabdeckung in die Nut im Frequenzumrichter ein und drücken auf das Unterteil der Klemmenabdeckung, bis sie einrastet.

◆ Öffnen der Tür (IP54-Frequenzumrichter)

Entriegeln Sie die Türschlösser mit dem mitgelieferten Schlüssel, indem Sie diesen in das Schloss einsetzen und um 90° in Richtung von Pfeil 1 drehen. Öffnen Sie dann die Tür in Richtung von Pfeil 2.

Achten Sie beim Öffnen der Tür sorgfältig darauf, dass kein Staub, Öl, Wasser oder sonstige Fremdstoffe in den Frequenzumrichter eindringen.

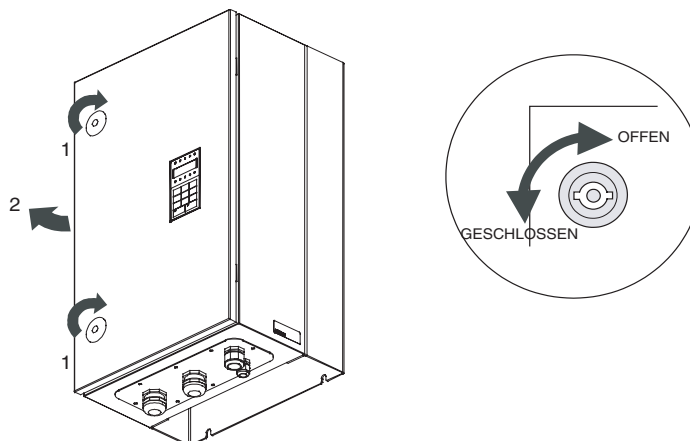


Abb. 1 15 Öffnen der Tür eines IP54-Frequenzumrichters



Der maximal zulässige Türöffnungswinkel beträgt ca. 135°. Wird die Tür über 135° geöffnet, kann es zu einer Beschädigung der Türscharniere kommen. Wird der Frequenzumrichter für Verdrahtungs- oder Wartungszwecke horizontal gelegt, muss die Tür unterstützt und die Arbeiten zügig durchgeführt werden, um eine übermäßige Belastung der Türscharniere zu vermeiden.

◆ Schließen der Tür (IP54-Frequenzumrichter)

Zum dichten Schließen und Verriegeln der Tür gehen Sie in umgekehrter Reihenfolge wie beim Öffnen der Tür vor.

Abnehmen/Anbringen der digitalen Bedienkonsole und der Frontabdeckung

Die digitale Bedienkonsole kann nur bei IP00- und NEMA 1 / IP20-Frequenzumrichtern abgenommen werden.

◆ Frequenzumrichter mit bis zu 18,5 kW

Zum Einbau optionaler Karten oder zum Wechseln der Klemmenleiste müssen Sie zusätzlich zu der Klemmenabdeckung die digitale Bedienkonsole sowie die Frontabdeckung abnehmen. Vor dem Abnehmen der Frontabdeckung muss stets die digitale Bedienkonsole von der Frontabdeckung entfernt werden.

Die Arbeitsschritte für das Abnehmen und Anbringen werden nachfolgend beschrieben.

■ Abnehmen der digitalen Bedienkonsole

Drücken Sie den Hebel auf der Seite der digitalen Bedienkonsole in Richtung von Pfeil 1, um die digitale Bedienkonsole zu entriegeln, und heben Sie die digitale Bedienkonsole in Richtung von Pfeil 2 an, um sie abzunehmen (siehe nachstehende Abbildung).

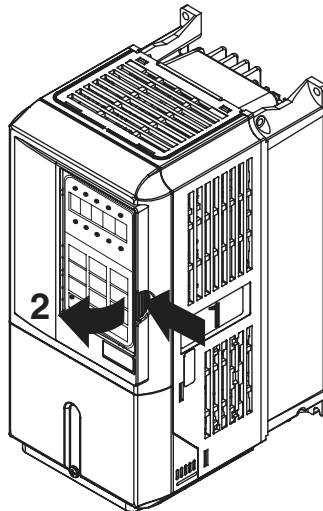


Abb. 1 16 Abnehmen der digitalen Bedienkonsole (hier am Modell CIMR-E7Z45P5 gezeigt)

■ Abnehmen der Frontabdeckung

Drücken Sie die linke und rechte Seite der Frontabdeckung in Richtung von Pfeil 1 ein, und heben Sie die Abdeckung an der Unterseite in Richtung von Pfeil 2 ab, um diese abzunehmen (siehe nachstehende Abbildung).

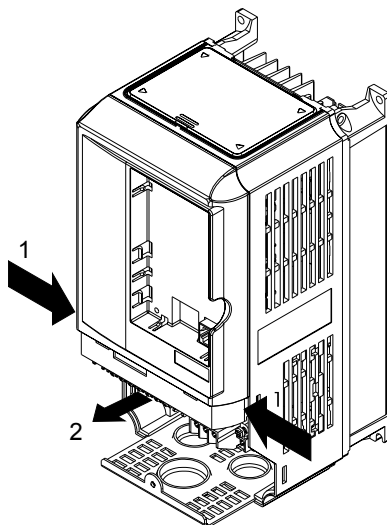


Abb. 1 17 Abnehmen der Frontabdeckung (hier am Modell CIMR-E7Z45P5 gezeigt)

■ Anbringen der Frontabdeckung

Nach dem Verdrahten der Klemmen bringen Sie die Frontabdeckung wieder am Frequenzumrichter an, indem Sie die Schritte zum Abnehmen in umgekehrter Reihenfolge ausführen.

1. Bringen Sie die Frontabdeckung nicht bei eingesetzter digitaler Bedienkonsole an, sonst kann es bei der digitalen Bedienkonsole aufgrund von mangelhaftem Kontakt zu Fehlfunktionen kommen.
1. Setzen Sie die Lasche am oberen Teil der Frontabdeckung in die Nut des Frequenzumrichters ein, und drücken Sie den unteren Teil der Frontabdeckung gegen den Frequenzumrichter, bis die Frontabdeckung einrastet.

■ Anbringen der digitalen Bedienkonsole

Nach dem Anbringen der Frontabdeckung bringen Sie die digitale Bedienkonsole am Frequenzumrichter an. Gehen Sie dazu wie folgt vor.

1. Haken Sie die digitale Bedienkonsole bei A (zwei Stellen) an der Frontabdeckung in Richtung von Pfeil 1 ein (siehe Abbildung).
1. Drücken Sie die digitale Bedienkonsole in Richtung von Pfeil 2, bis sie an B (zwei Stellen) einrastet.

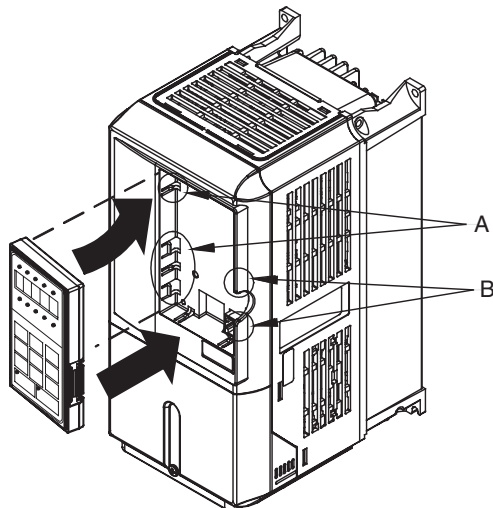


Abb. 1 18 Anbringen der digitalen Bedienkonsole



1. Beim Abnehmen oder Anbringen der Frontabdeckung darf die digitale Bedienkonsole nicht an der Frontabdeckung angebracht sein, da es andernfalls aufgrund von mangelhaftem Kontakt zu Fehlfunktionen oder einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen kann.
2. Bringen Sie die Frontabdeckung niemals bei eingesetzter digitaler Bedienkonsole am Frequenzumrichter an. Dies kann mangelhaften Kontakt zur Folge haben.
Bringen Sie die Frontabdeckung immer zuerst allein am Frequenzumrichter an, und setzen Sie anschließend die digitale Bedienkonsole ein.

◆ Frequenzumrichter ab 22 kW

Nehmen Sie bei Frequenzumrichtern mit einer Ausgangsleistung ab 22 kW zuerst die Klemmenabdeckung ab, und gehen Sie dann wie folgt vor, um die digitale Bedienkonsole und die Frontabdeckung abzunehmen.

■ Abnehmen der digitalen Bedienkonsole

Gehen Sie wie bei Frequenzumrichtern mit einer Ausgangsleistung bis 18,5 kW vor.

■ Abnehmen der Frontabdeckung

Heben Sie die Frontabdeckung an der mit 1 markierten Stelle oberhalb der Steuerstromkreis-Klemmenkarte in Richtung von Pfeil 2 an.

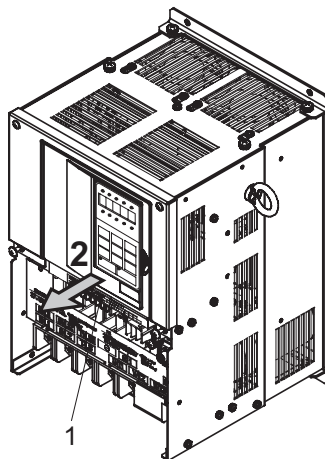


Abb. 1 19 Abnehmen der Frontabdeckung (hier am Modell CIMR-E7Z2022 gezeigt)

■ Anbringen der Frontabdeckung

Nach Beendigung der erforderlichen Arbeiten (z. B. Installation einer optionalen Karte oder Anschließen der Klemmenkarte) wird die Frontabdeckung durch Umkehrung des Vorgangs zum Abnehmen wieder angebracht.

1. Achten Sie darauf, dass die digitale Bedienkonsole nicht an der Frontabdeckung angebracht ist. Es kann zu Kontaktfehlern kommen, wenn die Abdeckung mit eingesetzter digitaler Bedienkonsole angebracht wird.
2. Setzen Sie die Lasche an der Oberseite der Frontabdeckung in den Schlitz am Frequenzumrichter ein, und drücken Sie auf die Abdeckung, bis sie am Frequenzumrichter einrastet.

■ Anbringen der digitalen Bedienkonsole

Gehen Sie wie bei Frequenzumrichtern mit einer Ausgangsleistung bis 18,5 kW vor.



2

Verdrahtung

In diesem Kapitel werden die Verdrahtung der Klemmen, die Verbindungen der Leistungsklemmen, die Spezifikationen für die Verdrahtung der Leistungsklemmen, die Steuerklemmen und Spezifikationen für die Verdrahtung der Steuerklemmen beschrieben.

Anschlussdiagramme.....	2-2
Aufbau des Klemmenblocks	2-5
Verdrahtung der Leistungsklemmen	2-7
Verdrahtung der Steuerklemmen	2-27
Prüfung der Verdrahtung	2-37
Installation und Verdrahtung von Optionskarten.....	2-38

Anschlussdiagramme

Abb. 2 1 und Abb. 2 2 zeigen die Anschlussdiagramme für die Frequenzumrichter.

Bei Verwendung der digitalen Bedienkonsole kann der Motor ohne Beschaltung der Steuerklemmen betrieben werden.

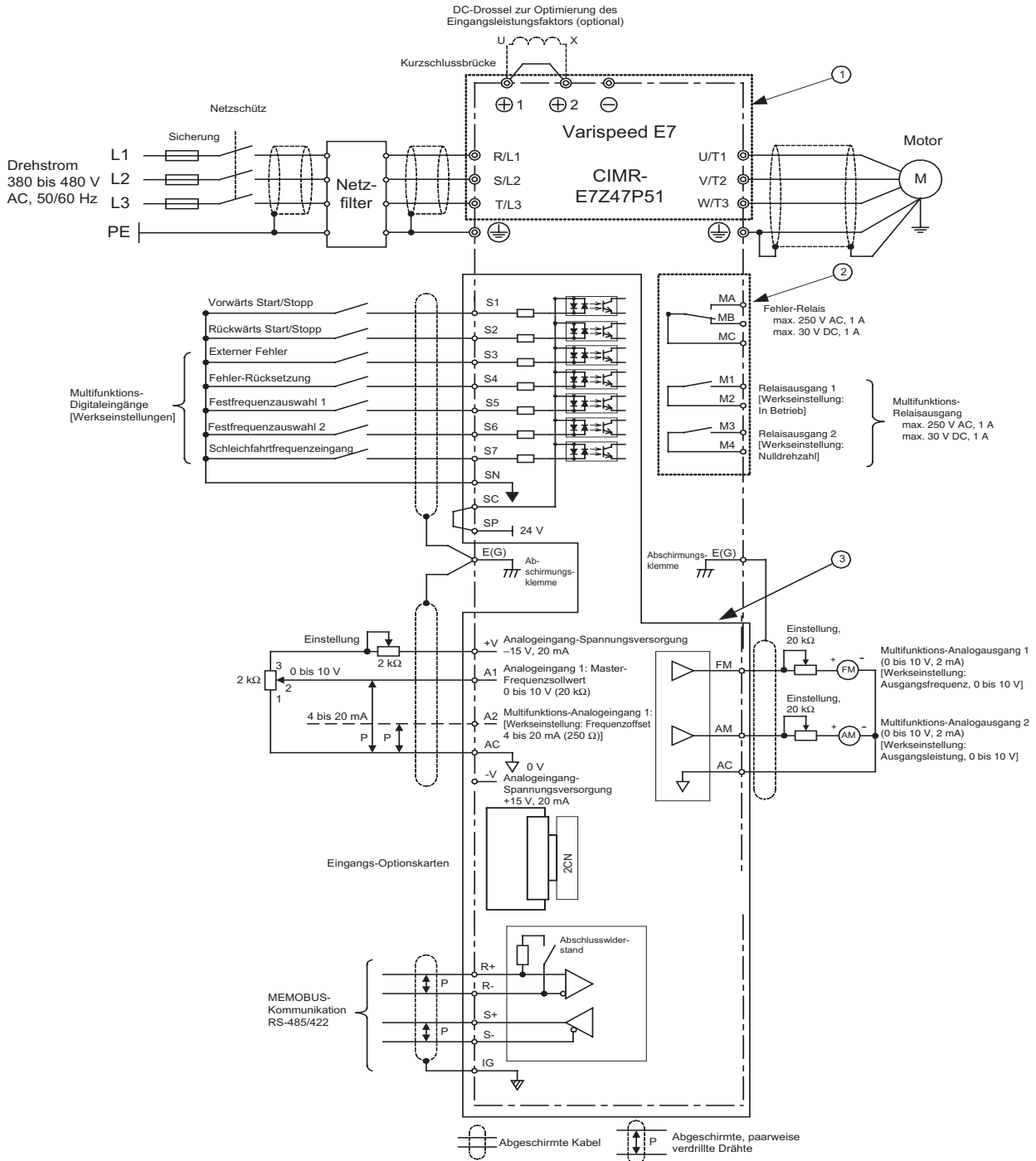


Abb. 2 1 Anschlussdiagramm für IP20-Frequenzumrichter (hier am Modell CIMR-E7Z47P51 gezeigt)

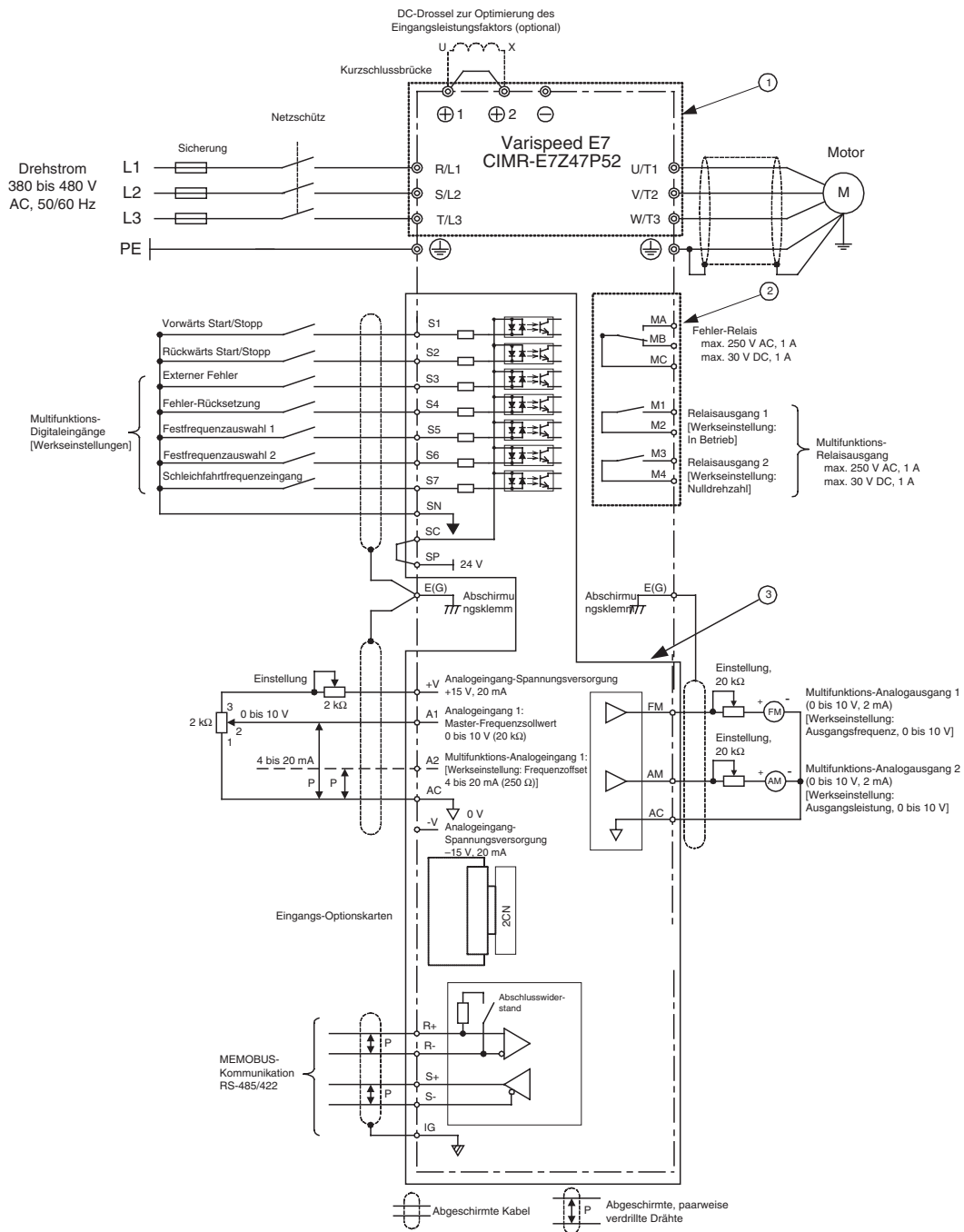


Abb. 2.2 Anschlussdiagramm für IP54-Frequenzumrichter (hier am Modell CIMR-E7Z47P52 gezeigt)

◆ Beschreibungen der Stromkreise

Die Nummern verweisen auf [Abb. 2 1](#) und [Abb. 2 2](#).

- ① Von diesen Stromkreisen geht eine Gefahr aus, daher sind sie durch Schutzvorrichtungen von zugänglichen Teilen getrennt.
- ② Diese Stromkreise sind von allen anderen Stromkreisen durch eine doppelte und verstärkte Isolierung getrennt. Diese Stromkreise können entweder mit SELV- (oder gleichwertigen) oder nicht-SELV*-Stromkreisen zusammengeschaltet werden, aber nicht mit beiden.
- ③ **Frequenzumrichter, die über eine Stromquelle mit Vier-Leiter-System versorgt werden (Neutral geerdet)**

Bei diesen Stromkreisen handelt es sich um SELV*-Stromkreise, die von allen anderen Stromkreisen durch eine doppelte und verstärkte Isolierung getrennt sind. Diese Stromkreise dürfen nur mit anderen SELV*-Stromkreisen (oder gleichwertigen Stromkreisen) zusammengeschaltet werden.

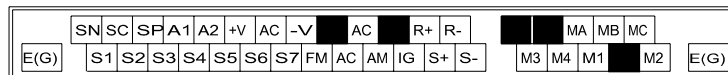
Frequenzumrichter, die von einer Stromquelle mit Drei-Leiter-System versorgt werden (ungeerdet oder Motorgehäuseerdung)

Diese Stromkreise sind von allen anderen Stromkreisen durch eine einfache Schutzisolierung getrennt. Diese Stromkreise dürfen nicht mit anderen zugänglichen Stromkreisen zusammengeschaltet werden, es sei denn, sie sind durch zusätzliche Isolierung von zugänglichen Stromkreisen getrennt.

* SELV-Stromkreise (Safety Extra Low Voltage, Sicherheitsniederspannung) sind nicht galvanisch mit der Netzspannung verbunden und werden über einen Trafo oder ein vergleichbares isolierendes Gerät gespeist. Diese Stromkreise sind so ausgelegt und geschützt, dass die in einem solchen Stromkreis auftretenden Spannungen unter normalen Bedingungen wie auch im Fehlerfall einen gewissen sicheren Wert nicht überschreiten (siehe IEC 61010).



1. Die Steuerklemmen sind wie nachstehend gezeigt angeordnet.



2. Die Ausgangsstrombelastbarkeit der +V Klemme beträgt 20 mA.
3. Leistungsklemmen sind durch doppelte Kreise, Steuerklemmen durch einzelne Kreise gekennzeichnet.
4. Die Verdrahtung der digitalen Eingänge S1 bis S7 ist für den Anschluss von Relaiskontakten oder NPN-Transistoren dargestellt (0 V Bezugspunkt und NPN-Modus). Hierbei handelt es sich um die Standardeinstellung. Informationen zum Anschluss von PNP-Transistoren oder der Verwendung einer externen 24-V-Spannungsversorgung finden Sie auf [Seite 2-33, NPN/PNP-Eingangsbetriebsart](#).
5. Der Parameter H3-13 bestimmt, ob die Einstellung der Sollzahl über die Klemme A1 (Standardeinstellung) oder die Klemme A2 erfolgt.
6. Die Frequenzumrichter der 200-V-Klasse von 22 bis 110 kW und die Frequenzumrichter der 400-V-Klasse von 22 bis 300 kW verfügen über integrierte DC-Drosseln für die Verbesserung des Eingangs-Leistungsfaktors. Bei Frequenzumrichtern mit max. 18,5 kW ist die Verwendung von DC-Drosseln optional. Entfernen Sie beim Anschluss einer DC-Drossel die Kurzschlussbrücke.

Aufbau des Klemmenblocks

Abb. 2 3 und Abb. 2 4 zeigen die Anordnung der Klemmen.

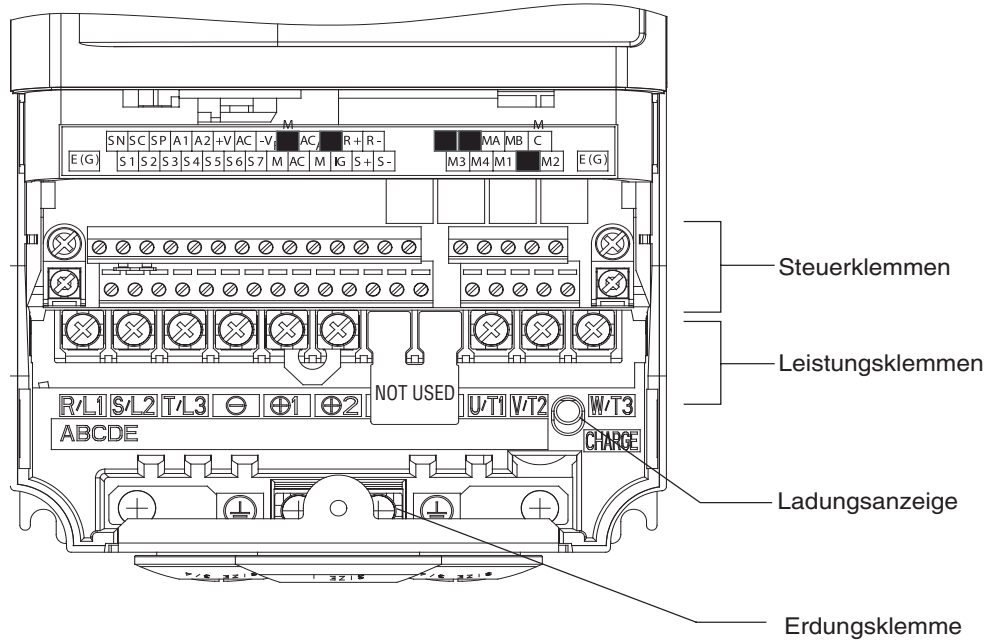


Abb. 2 3 Anordnung der Klemmen (Frequenzumrichter der 200/400-V-Klasse mit 0,4 kW)

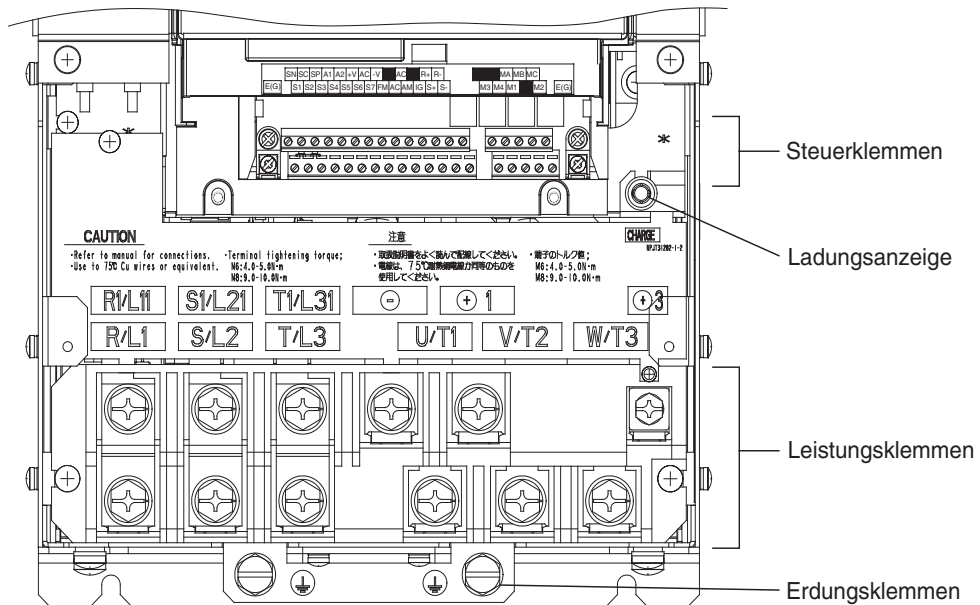


Abb. 2 4 Anordnung der Klemmen (Frequenzumrichter der 200/400-V-Klasse ab 22 kW)

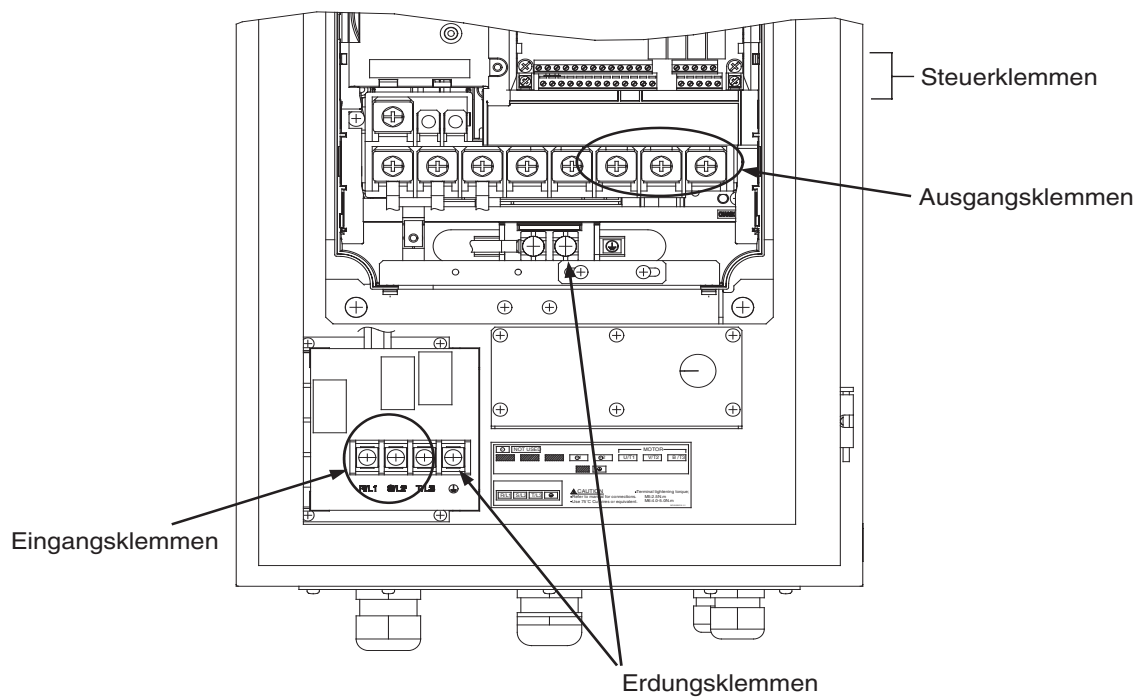


Abb. 2 5 Klemmenanordnung (IP54-Frequenzumrichter bis 18,5 kW)

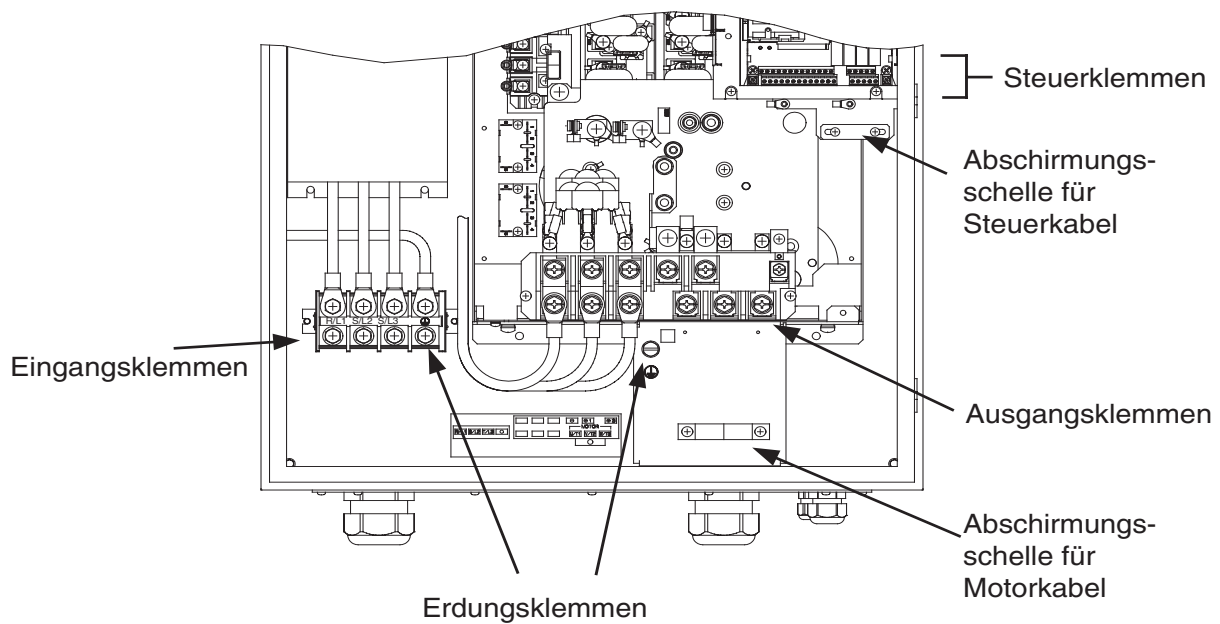


Abb. 2 6 Klemmenanordnung (IP54-Frequenzumrichter mit 37 kW)

Verdrahtung der Leistungsklemmen

◆ Geeignete Kabelquerschnitte und Crimp-Kabelschuhe

Wählen Sie die geeigneten Kabel und Crimp-Kabelschuhe aus den folgenden Tabellen aus.

Tabelle 2 1 Leiterquerschnitte – 200-V-Klasse

Frequenzrichtermmodell CIMR-□	Klemmensymbol	Klemmenschrauben	Anzugsdrehmoment (Nm)	Zulässige Leiterquerschnitte mm ² (AWG)	Empfohlener Leiterquerschnitt mm ² (AWG)	Kabeltyp
E7Z20P4	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1,2 bis 1,5	1,5 bis 4 (14 bis 10)	2,5 (14)	Starkstromkabel, z. B. 600-V-Vinyl- Starkstromkabel
	⊕					
E7Z20P7	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1,2 bis 1,5	1,5 bis 4 (14 bis 10)	2,5 (14)	
	⊕					
E7Z21P5	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1,2 bis 1,5	1,5 bis 4 (14 bis 10)	2,5 (14)	
	⊕					
E7Z22P2	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1,2 bis 1,5	1,5 bis 4 (14 bis 10)	2 (14)	
	⊕					
E7Z23P7	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1,2 bis 1,5	4 (12 bis 10)	4 (12)	
	⊕					
E7Z25P5	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1,2 bis 1,5	6 (10)	6 (10)	
	⊕					
E7Z27P5	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M5	2,5	10 (8 bis 6)	10 (8)	
	⊕					
E7Z2011	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M5	2,5	16 (6 bis 4)	16 (6)	
	⊕					
E7Z2015	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, U/T1, V/T2, W/T3	M6	4,0 bis 5,0	25 (4 bis 2)	25 (4)	
	B1, B2	M5	2,5	10 (8 bis 6)	-	
	⊕	M6	4,0 bis 5,0	25 (4)	25 (4)	
E7Z2018	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, U/T1, V/T2, W/T3	M8	9,0 bis 10,0	25 bis 35 (3 bis 2)	25 (3)	
	B1, B2	M5	2,5	10 (8 bis 6)	-	
	⊕	M6	4,0 bis 5,0	25 (4)	25 (4)	
E7Z2022	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M8	9,0 bis 10,0	25 bis 35 (3 bis 1)	25 (3)	
	⊕ ₃	M6	4,0 bis 5,0	10 bis 16 (8 bis 4)	-	
	⊕	M8	9,0 bis 10,0	25 bis 35 (4 bis 2)	25 (4)	
E7Z2030	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M8	9,0 bis 10,0	50 (1 bis 1/0)	50 (1)	
	⊕ ₃	M6	4,0 bis 5,0	10 bis 16 (8 bis 4)	-	
	⊕	M8	9,0 bis 10,0	25 bis 35 (4 bis 2)	25 (4)	

Tabelle 2 1 Leiterquerschnitte – 200-V-Klasse

Frequenzumrichtermodell CIMR-□	Klemmsymbol	Klemmschrauben	Anzugsdrehmoment (Nm)	Zulässige Leiterquerschnitte mm ² (AWG)	Empfohlener Leiterquerschnitt mm ² (AWG)	Kabeltyp
E7Z2037	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕ 1 U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M10	17,6 bis 22,5	70 bis 95 (2/0 bis 4/0)	70 (2/0)	Starkstromkabel, z. B. 600-V-Vinyl- Starkstromkabel
	⊕ ₃	M8	8,8 bis 10,8	6 bis 16 (10 bis 4)	–	
	⊖	M10	17,6 bis 22,5	35 bis 70 (2 bis 2/0)	35 (2)	
	r/l1, Δ/l2	M4	1,3 bis 1,4	0,5 bis 4 (20 bis 10)	1,5 (16)	
E7Z2045	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕ 1 U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M10	17,6 bis 22,5	95 (3/0 bis 4/0)	95 (3/0)	
	⊕ ₃	M8	8,8 bis 10,8	6 bis 16 (10 bis 4)	–	
	⊖	M10	17,6 bis 22,5	50 bis 70 (1 bis 2/0)	50 (1)	
	r/l1, Δ/l2	M4	1,3 bis 1,4	0,5 bis 4 (20 bis 10)	1,5 (16)	
E7Z2055	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕ 1	M12	31,4 bis 39,2	50 bis 95 (1/0 bis 4/0)	50 × 2P (1/0 × 2P)	
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M10	17,6 bis 22,5	90 (4/0)	90 (4/0)	
	⊕ ₃	M8	8,8 bis 10,8	6 bis 70 (10 bis 2/0)	–	
	⊖	M10	17,6 bis 22,5	35 bis 95 (3 bis 4/0)	50 (1/0)	
	r/l1, Δ/l2	M4	1,3 bis 1,4	0,5 bis 4 (20 bis 10)	1,5 (16)	
E7Z2075	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕ 1	M12	31,4 bis 39,2	95 bis 122 (3/0 bis 250)	95 × 2P (3/0 × 2P)	
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M10	17,6 bis 22,5	95 (3/0 bis 4/0)	95 × 2P (3/0 × 2P)	
	⊕ ₃	M8	8,8 bis 10,8	6 bis 70 (10 bis 2/0)	–	
	⊖	M10	17,6 bis 22,5	95 bis 185 (3/0 bis 400)	95 (3/0)	
	r/l1, Δ/l2	M4	1,3 bis 1,4	0,5 bis 4 (20 bis 10)	1,5 (16)	
E7Z2090	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕ 1	M12	31,4 bis 39,2	150 bis 185 (250 bis 400)	150 × 2P (250 × 2P)	
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31			95 bis 150 (4/0 bis 300)	95 × 2P (4/0 × 2P)	
	⊕ ₃	M8	8,8 bis 10,8	6 bis 70 (10 bis 2/0)	–	
	⊖	M12	31,4 bis 39,2	70 bis 150 (2/0 bis 300)	70 × 2P (2/0 × 2P)	
	r/l1, Δ/l2	M4	1,3 bis 1,4	0,5 bis 4 (20 bis 10)	1,5 (16)	
E7Z2110	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕ 1	M12	31,4 bis 39,2	240 bis 300 (350 bis 600)	240 × 2P oder 50 × 4P (350 × 2P oder 1/0 × 2P)	
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31			150 bis 300 (300 bis 600)	150 × 2P oder 50 × 4P (300 × 2P oder 1/ 0 × 4P)	
	⊕ ₃	M8	8,8 bis 10,8	6 bis 70 (10 bis 2/0)	–	
	⊖	M12	31,4 bis 39,2	150 (300)	150 × 2P (300 × 2P)	
	r/l1, Δ/l2	M4	1,3 bis 1,4	0,5 bis 4 (20 bis 10)	1,5 (16)	

Die angegebenen Leiterquerschnitte gelten für Kupferkabel bei 75 °C.

Tabelle 2 2 Leiterquerschnitte – 400-V-Klasse (IP00- und NEMA 1 / IP20-Frequenzumrichter)

Frequenzumrichtermodell CIMR-□	Klemmsymbol	Klemmenschrauben	Anzugsdrehmoment (Nm)	Zulässige Leiterquerschnitte mm ² (AWG)	Empfohlener Leiterquerschnitt mm ² (AWG)	Kabeltyp
E7Z40P4	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1,2 bis 1,5	1,5 bis 4 (14 bis 10)	2,5 (14)	Starkstromkabel, z. B. 600-V-Vinyl- Starkstromkabel
	⊕					
E7Z40P7	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1,2 bis 1,5	1,5 bis 4 (14 bis 10)	2,5 (14)	
	⊕					
E7Z41P5	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1,2 bis 1,5	1,5 bis 4 (14 bis 10)	2,5 (14)	
	⊕					
E7Z42P2	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1,2 bis 1,5	1,5 bis 4 (14 bis 10)	2,5 (14)	
	⊕					
E7Z43P7	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1,2 bis 1,5	2,5 bis 4 (14 bis 10)	4 (12)	
	⊕				2,5 (14)	
E7Z44P0	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1,2 bis 1,5	2,5 bis 4 (14 bis 10)	4 (12)	
	⊕				2,5 (14)	
E7Z45P5	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1,2 bis 1,5	4 (12 bis 10)	4 (12)	
	⊕			2,5 bis 4 (14 bis 10)	2,5 (14)	
E7Z47P5	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1,2 bis 1,5	6 (10)	6 (10)	
	⊕			4 (12 bis 10)	4 (12)	
E7Z4011	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M5	2,5	6 bis 10 (10 bis 6)	10 (8)	
	⊕				6 (10)	
E7Z4015	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3	M5	2,5	10 (8 bis 6)	10 (8)	
	⊕	M5 (M6)	2,5 (4,0 bis 5,0)	6 bis 10 (10 bis 6)	6 (10)	
E7Z4018	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕2, U/T1, V/T2, W/T3	M6	4,0 bis 5,0	10 bis 35 (8 bis 2)	10 (8)	
	B1, B2	M5	2,5	10 (8)	10 (8)	
	⊕	M6	4,0 bis 5,0	10 bis 16 (8 bis 4)	10 (8)	
E7Z4022	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕3, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M6	4,0 bis 5,0	16 (6 bis 4)	16 (6)	
	⊕	M8	9,0 bis 10,0	16 bis 25 (6 bis 2)	16 (6)	
E7Z4030	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕1, ⊕3, U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M6	4,0 bis 5,0	25 (4)	25 (4)	
	⊕	M8	9,0 bis 10,0	25 bis 35 (4 bis 2)	25 (4)	

Tabelle 2 2 Leiterquerschnitte – 400-V-Klasse (IP00- und NEMA 1 / IP20-Frequenzumrichter)

Frequenzumrichtermodell CIMR-□	Klemmsymbol	Klemmschrauben	Anzugsdrehmoment (Nm)	Zulässige Leiterquerschnitte mm ² (AWG)	Empfohlener Leiterquerschnitt mm ² (AWG)	Kabeltyp
E7Z4037	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕ ₁ , U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M8	9,0 bis 10,0	25 bis 50 (4 bis 1/0)	35 (2)	Starkstromkabel, z. B. 600-V-Vinyl- Starkstromkabel
	⊕ ₃	M6	4,0 bis 5,0	10 bis 16 (8 bis 4)	-	
	⊖	M8	9,0 bis 10,0	25 bis 35 (4 bis 2)	25 (4)	
E7Z4045	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕ ₁ , U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M8	9,0 bis 10,0	35 bis 50 (2 bis 1/0)	35 (2)	
	⊕ ₃	M6	4,0 bis 5,0	10 bis 16 (8 bis 4)	-	
	⊖	M8	9,0 bis 10,0	25 bis 35 (4 bis 2)	25 (4)	
E7Z4055	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕ ₁ , U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M8	9,0 bis 10,0	50 (1 bis 1/0)	50 (1)	
	⊕ ₃	M6	4,0 bis 5,0	10 bis 16 (8 bis 4)	-	
	⊖	M8	9,0 bis 10,0	25 bis 35 (4 bis 2)	25 (4)	
E7Z4075	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕ ₁	M10	31,4 bis 39,2	70 bis 95 (2/0 bis 4/0)	70 (2/0)	
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M10	17,6 bis 22,5	50 bis 100 (1/0 bis 4/0)	50 (1/0)	
	⊕ ₃	M8	8,8 bis 10,8	6 bis 16 (10 bis 4)	-	
	⊖	M10	31,4 bis 39,2	35 bis 70 (2 bis 2/0)	35 (2)	
	r/11, Δ200/2200, Δ400/2400	M4	1,3 bis 1,4	0,5 bis 4 (20 bis 10)	1,5 (16)	
E7Z4090	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕ ₁	M10	31,4 bis 39,2	95 (3/0 bis 4/0)	95 (4/0)	
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M10	17,6 bis 22,5	95 (3/0 bis 4/0)	95 (4/0)	
	⊕ ₃	M8	8,8 bis 10,8	10 bis 16 (8 bis 4)	-	
	⊖	M10	31,4 bis 39,2	50 bis 95 (1 bis 4/0)	50 (1)	
	r/11, Δ200/2200, Δ400/2400	M4	1,3 bis 1,4	0,5 bis 4 (20 bis 10)	1,5 (16)	
E7Z4110	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕ ₁ U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31	M10	31,4 bis 39,2	50 bis 95 (1/0 bis 4/0)	50 × 2P (1/0 × 2P)	
	⊕ ₃	M8	8,8 bis 10,8	10 bis 70 (8 bis 2/0)	-	
	⊖	M12	31,4 bis 39,2	70 bis 150 (2/0 bis 300)	70 (2/0)	
	r/11, Δ200/2200, Δ400/2400	M4	1,3 bis 1,4	0,5 bis 4 (20 bis 10)	1,5 (16)	
E7Z4132	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕ ₁	M10	31,4 bis 39,2	95 (3/0 bis 4/0)	95 × 2P (3/0 × 2P)	
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31			75 bis 95 (2/0 bis 4/0)	75 × 2P (2/0 × 2P)	
	⊕ ₃	M8	8,8 bis 10,8	10 bis 70 (8 bis 2/0)	-	
	⊖	M12	31,4 bis 39,2	95 bis 150 (4/0 bis 300)	95 (4/0)	
	r/11, Δ200/2200, Δ400/2400	M4	1,3 bis 1,4	0,5 bis 4 (20 bis 10)	1,5 (16)	

Tabelle 2 2 Leiterquerschnitte – 400-V-Klasse (IP00- und NEMA 1 / IP20-Frequenzumrichter)

Frequenzumrichtermodell CIMR-□	Klemmensymbol	Klemmenschrauben	Anzugsdrehmoment (Nm)	Zulässige Leiterquerschnitte mm ² (AWG)	Empfohlener Leiterquerschnitt mm ² (AWG)	Kabeltyp	
E7Z4160	R/L1, S/L2, T/L3, ⊖, ⊕ 1	M12	31,4 bis 39,2	95 bis 185 (4/0 bis 400)	95 × 2P (4/0 × 2P)	Starkstromkabel, z. B. 600-V-Vinyl- Starkstromkabel	
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L31			95 bis 185 (3/0 bis 400)	95 × 2P (3/0 × 2P)		
	⊕ 3	M8	8,8 bis 10,8	10 bis 70 (8 bis 2/0)	-		
	⊖	M12	31,4 bis 39,2	50 bis 150 (1/0 bis 300)	50 × 2P (1/0 × 2P)		
	r/l1, Δ200/2200, Δ400/2400	M4	1,3 bis 1,4	0,5 bis 4 (20 bis 10)	1,5 (16)		
E7Z4185	R/L1, S/L2, T/L3	M16	78,4 bis 98	95 bis 300 (4/0 bis 600)	150 × 2P (300 × 2P)		Starkstromkabel, z. B. 600-V-Vinyl- Starkstromkabel
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L33				120 × 2P (250 × 2P)		
	⊖, ⊕ 1				300 × 2P (600 × 2P)		
	⊕ 3				-		
	⊖				95 × 2P (3/0 × 2P)		
	r/l1, Δ200/2200, Δ400/2400	M4	1,3 bis 1,4	0,5 bis 4 (20 bis 10)	1,5 (16)		
E7Z4220	R/L1, S/L2, T/L3	M16	78,4 bis 98	95 bis 300 (4/0 bis 600)	240 × 2P (500 × 2P)	Starkstromkabel, z. B. 600-V-Vinyl- Starkstromkabel	
	U/T1, V/T2, W/T3, R1/L11, S1/L21, T1/L33				240 × 2P (400 × 2P)		
	⊖, ⊕ 1				120 × 4P (250 × 4P)		
	⊕ 3				-		
	⊖				120 × 2P (250 × 2P)		
	r/l1, Δ200/2200, Δ400/2400	M4	1,3 bis 1,4	0,5 bis 4 (20 bis 10)	1,5 (16)		
E7Z4300	R/L1, S/L2, T/L3	M16	78,4 bis 98	95 bis 300 (4/0 bis 600)	120 × 4P (250 × 4P)		Starkstromkabel, z. B. 600-V-Vinyl- Starkstromkabel
	R1/L11, S1/L21, T1/L31				120 × 4P (4/0 × 4P)		
	U/T1, V/T2, W/T3				240 × 4P (400 × 4P)		
	⊖, ⊕ 1				-		
	⊕ 3				120 × 2P (250 × 2P)		
	⊖				1,5 (16)		
	r/l1, Δ200/2200, Δ400/2400	M4	1,3 bis 1,4	0,5 bis 4 (20 bis 10)	1,5 (16)		

Tabelle 2 3 Leiterquerschnitte – 400-V-Klasse (IP54-Frequenzumrichter)

Frequenzumrichtermodell CIMR-□	Klemmsymbol	Klemmenschrauben	Anzugsdrehmoment (Nm)	Empfohlener Leiterquerschnitt mm ² (AWG)	Kabelverschraubung	Mögliche Kabelaußendurchmesser (mm)	Mindestaußendurchmesser nach Entfernung des Mantels (mm)	
E7Z47P52	Eingänge (R/L1, S/L2, T/L3, ⊕)	M5	2,5	6	M32 (Kunststoff)	11 bis 21	-	
	Ausgänge (U/T1, V/T2, W/T3, ⊕)	M4	1,8	6	M32 (Metall)	11 bis 21	9,0	
	⊖, ⊕ 1	M4	1,8	6	-	-	-	
E7Z40112	Eingänge (R/L1, S/L2, T/L3, ⊕)	M5	2,5	10	M32 (Kunststoff)	11 bis 21	-	
	Ausgänge (U/T1, V/T2, W/T3, ⊕)	M5	2,5	10	M32 (Metall)	11 bis 21	9,0	
	⊖, ⊕ 1	M5	2,5	10	-	-	-	
E7Z40152	Eingänge (R/L1, S/L2, T/L3, ⊕)	M5	2,5	10	M32 (Kunststoff)	11 bis 21	-	
	Ausgänge	U/T1, V/T2, W/T3 (⊕)	M5 M6	2,5 4,0 bis 5,0	10	M32 (Metall)	11 bis 21	9,0
	⊖, ⊕ 1	M5	2,5	10				
E7Z40182	Eingänge (R/L1, S/L2, T/L3, ⊕)	M5	2,5	10	M32 (Kunststoff)	11 bis 21	-	
	Ausgänge (U/T1, V/T2, W/T3, ⊕)	M6	4,0 bis 5,0	10	M32 (Metall)	11 bis 21	9,0	
	⊖, ⊕ 1	M6	4,0 bis 5,0	10	-	-	-	
E7Z40222	Eingänge (R/L1, S/L2, T/L3, ⊕)	M6	4,0 bis 5,0	16	M40 (Kunststoff)	19 bis 28	-	
	Ausgänge	U/T1, V/T2, W/T3 (⊕)	M6 M8	4,0 bis 5,0 9,0 bis 10,0	16	M40 (Metall)	19 bis 28	15,0
	⊖, ⊕ 1	M6	4,0 bis 5,0	16				
E7Z40302	Eingänge (R/L1, S/L2, T/L3, ⊕)	M6	4,0 bis 5,0	25	M40 (Kunststoff)	19 bis 28	-	
	Ausgänge	U/T1, V/T2, W/T3 (⊕)	M6 M8	4,0 bis 5,0 9,0 bis 10,0	25	M40 (Metall)	19 bis 28	15,0
	⊖, ⊕ 1	M6	4,0 bis 5,0	25				
E7Z40372	Eingänge (R/L1, S/L2, T/L3, ⊕)	M8	9,0 bis 10,0	35	M50 (Kunststoff)	19 bis 28	-	
	Ausgänge	U/T1, V/T2, W/T3 (⊕)	M8 M8	9,0 bis 10,0 9,0 bis 10,0	35	M50 (Metall)	19 bis 28	-
	⊖, ⊕ 1	M8	9,0 bis 10,0	35				
E7Z40452	Eingänge (R/L1, S/L2, T/L3, ⊕)	M8	9,0 bis 10,0	35	M50 (Kunststoff)	19 bis 28	-	
	Ausgänge	U/T1, V/T2, W/T3 (⊕)	M8 M8	9,0 bis 10,0 9,0 bis 10,0	35	M50 (Metall)	19 bis 28	-
	⊖, ⊕ 1	M8	9,0 bis 10,0	35				
E7Z40552	Eingänge (R/L1, S/L2, T/L3, ⊕)	M8	9,0 bis 10,0	50	M50 (Kunststoff)	19 bis 28	-	
	Ausgänge	U/T1, V/T2, W/T3 (⊕)	M8 M8	9,0 bis 10,0 9,0 bis 10,0	50	M50 (Metall)	19 bis 28	-
	⊖, ⊕ 1	M8	9,0 bis 10,0	50				

Tabelle 2 4 Empfohlene Leiterquerschnitte für IP54-Frequenzumrichter

Eingänge	vieradriges Starkstromkabel* ¹
Ausgänge	vieradriges abgeschirmtes Starkstromkabel* ¹
(-), (+1)	z. B. 600-V-Vinyl-Starkstromkabel

*1. z. B. Lappkabel (Ölflex) oder Pirelli

Tabelle 2 5 Anzugsdrehmoment für die Kabelverschraubungen

Kabelverschraubung	Anzugsdrehmoment (Nm)	
	Kunststoff	Metall
M16	3,0	10,0
M20	6,0	12,0
M25	8,0	12,0
M32	10,0	18,0
M40	13,0	18,0
M50	15,0	20,0



Wählen Sie den Leiterquerschnitt für den Leistungskreis so, dass der Spannungsabfall weniger als 2 % der Nennspannung beträgt. Der Spannungsabfall in der Leitung berechnet sich wie folgt:

Spannungsabfall in der Leitung (V) = $\sqrt{3}$ x Kabelwiderstand (Ohm/km) x Kabellänge (m) x Strom (A) x 10^{-3}

■ Empfohlene Crimp-Kabelschuhe

Tabelle 2 6 Empfohlene Crimp-Kabelschuhe

Kabelquerschnitt (mm ²)	Klemmschrauben	Empfohlene Crimp-Kabelschuhe		
		Klauke®		JST
		a	b	
0,5 bis 1,0	M4	620/4	1620/4	GS4-1
1,5	M4	630/4	1620/4	GS4-1
2,5	M4	630/4	1630/4	GS4-2.5
4	M4	650/4	1650/4	GS4-6
6	M4	650/4	1650/4	GS4-6
	M5	101 R/5	1650/5	GS5-6
	M6	101 R/6	1650/6	GS6-6
	M8	101 R/8	1650/8	GS8-6
10	M5	102 R/5	1652/5	GS5-10
	M6	102 R/6	1652/6	GS6-10
	M8	102 R/8	1652/8	GS8-10
16	M5	103 R/5 ^{*1}	1653/5	GS5-16
	M6	103 R/6	1653/6	GS6-16
	M8	103 R/8	1653/8	GS8-16
25	M6	104 R/6	1654/6	GS6-25
	M8	104 R/8	1654/8	GS8-25
35	M6	105 R/6	1655/6	GS6-35
	M8	105 R/8	1655/8	GS8-35
	M10	105 R/10	1655/10	GS10-35
50	M8	106 R/8	1656/8	GS8-50
	M10	106 R/10	1656/10	GS10-50
	M12	106 R/12	1656/12	GS12-50
70	M8	107 R/8	1657/8	GS8-70
	M10	107 R/10	1657/10	GS10-70
	M12	107 R/12	1657/12	GS12-70
95	M10	108 R/10	1658/10	GS10-95
	M12	108 R/12	1658/12	GS12-95
	M16	108 R/16	1658/16	GS16-95
120	M12	109 R/12	1659/12	GS12-120
	M16	109 R/16	1659/16	GS16-120
150	M12	110 R/12	1660/12	GS12-150
	M16	110 R/16	1660/16	GS16-150
240	M12	112 R/12	1662/12	GS12-240
	M16	112 R/16	1662/16	GS16-240
300	M16	113 R/16	-	-

*1. nicht beim Frequenzumrichter E7Z2011

◆ Funktionen der Leistungsklemmen

Die Funktionen der Leistungsklemmen werden in [Tabelle 2 7](#) entsprechend der Klemmensymbole zusammengefasst. Verdrahten Sie die Klemmen ordnungsgemäß für die vorgesehene Funktion.

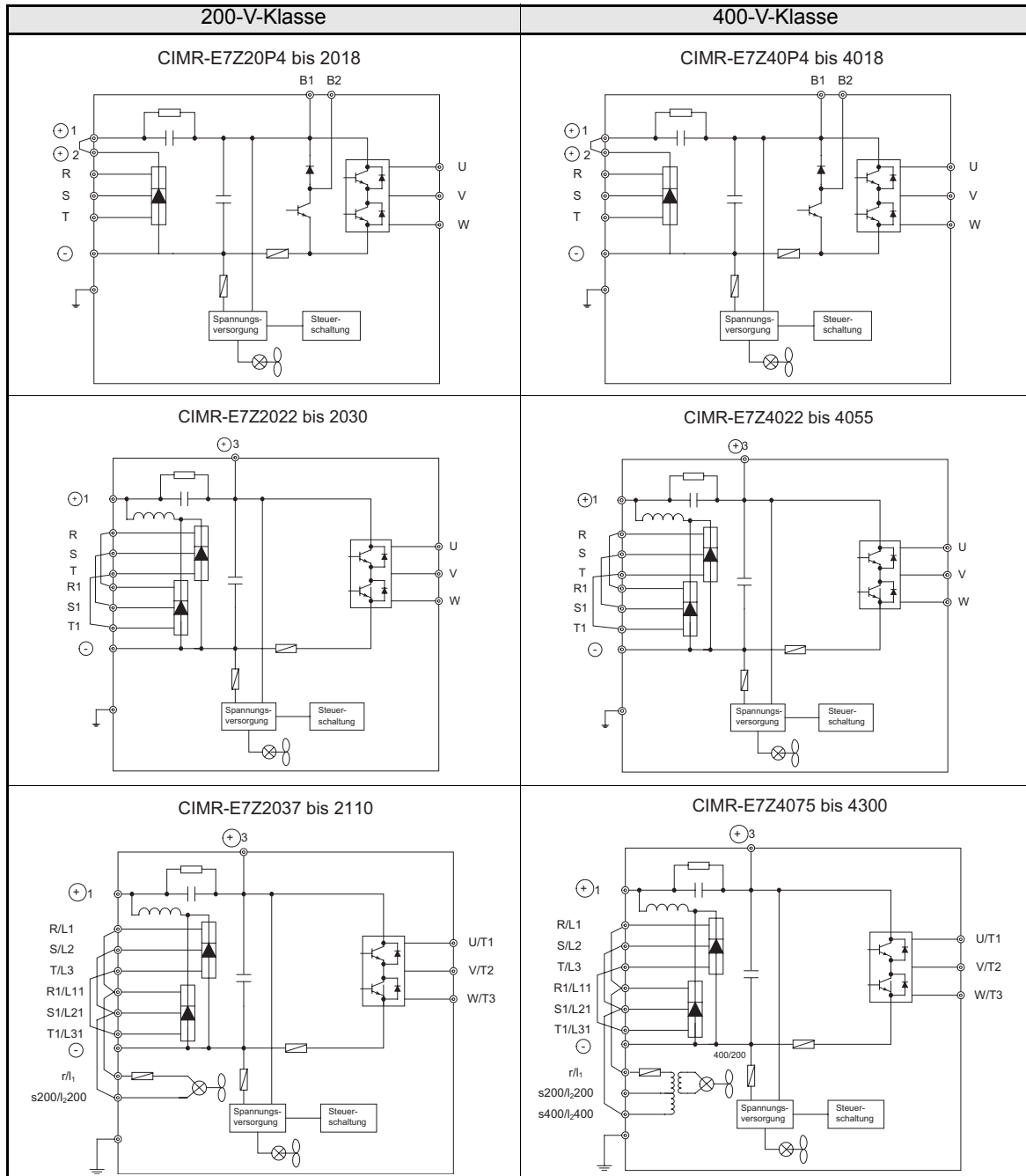
Tabelle 2 7 Funktionen der Leistungsklemmen

Funktion	Klemmensymbol	Modell: CIMR-E7Z□□□□	
		200-V-Klasse	400-V-Klasse
Leistungsklemmen	R/L1, S/L2, T/L3	20P4 bis 2110	40P4 bis 4300
	R1/L11, S1/L21, T1/L31	2022 bis 2110	4022 bis 4300
FrequenzumrichterAusgänge	U/T1, V/T2, W/T3	20P4 bis 2110	40P4 bis 4300
Zwischenkreis-Klemmen	⊕1, ⊖	20P4 bis 2110	40P4 bis 4300
DC-Drossel-Anschluss	⊕1, ⊕2	20P4 bis 2018	40P4 bis 4018
Anschluss für Bremsseinheit	⊕3, ⊖	2022 bis 2110	4022 bis 4300
Erde	⊖	20P4 bis 2110	40P4 bis 4300

◆ Leistungskreis-Konfigurationen

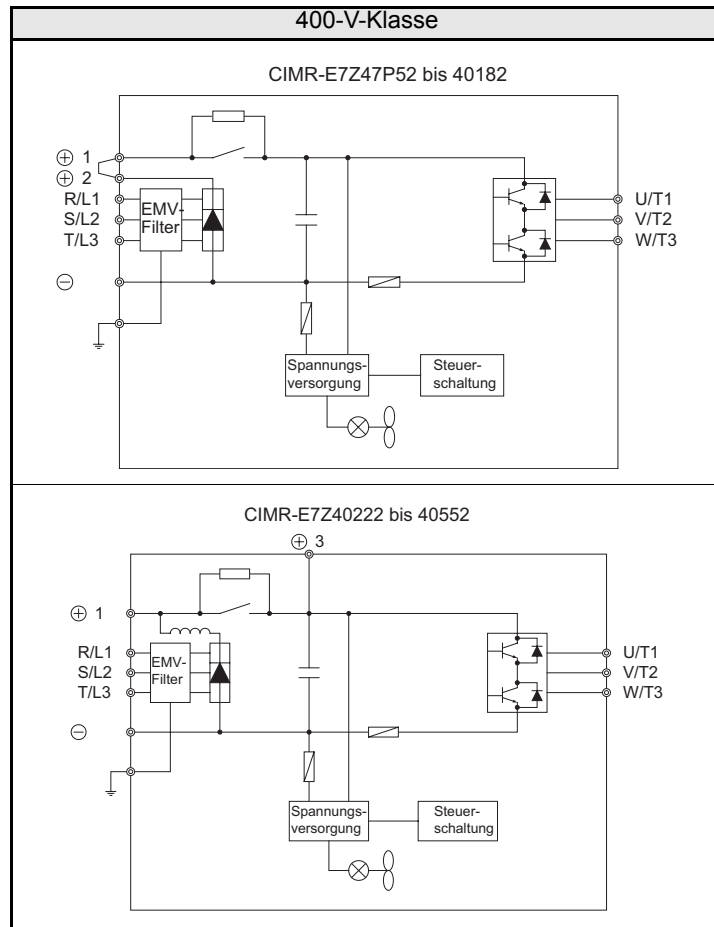
Tabella 2 8 zeigt die Leistungskreis-Konfigurationen des Frequenzumrichters.

Tabella 2 8 Leistungskreis-Konfigurationen des Frequenzumrichters (IP00- und NEMA 1 / IP20-Frequenzumrichter)



Hinweis: Wenden Sie sich vor der Verwendung einer 12-Phasen-Gleichrichtung an Ihre Omron Yaskawa Motion Control-Vertretung.

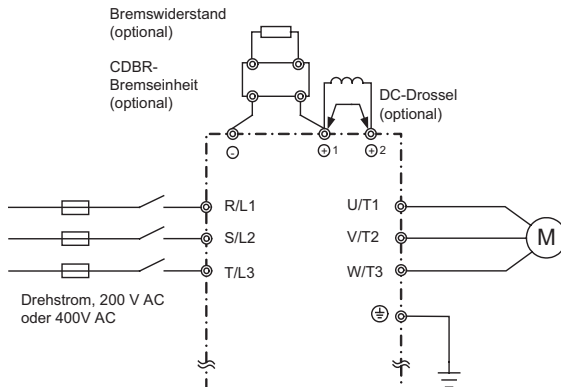
Tabelle 2 9 Leistungskreis-Konfigurationen (IP54-Frequenzumrichter)



◆ Standard-Anschlussschemata

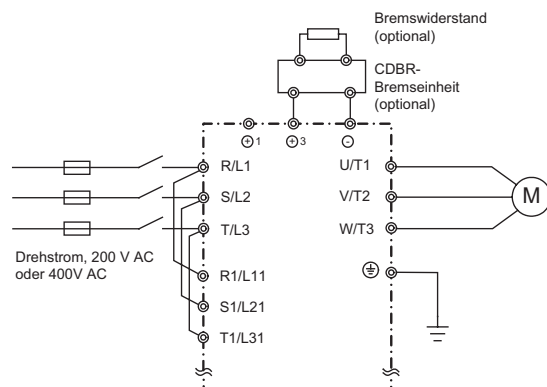
Abb. 2 7 zeigt Standard-Anschlussschemata für NEMA 1 / IP20-Frequenzumrichter. Diese sind für Frequenzumrichter der 200- und 400-V-Klasse identisch. Abb. 2 8 zeigt Standard-Anschlussschemata für IP54-Frequenzumrichter. Die konkrete Beschaltung hängt von der Frequenzumrichterleistung ab.

■ CIMR-E7Z20P4 bis 2018 und 40P4 bis 4018



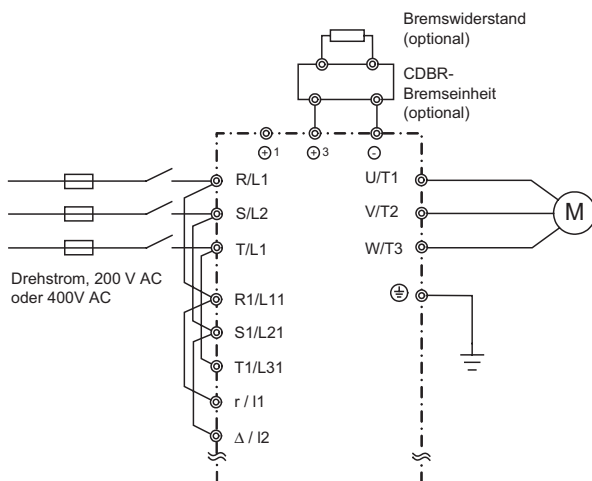
Vor dem Anschluss der DC-Drossel muss unbedingt die Kurzschlussbrücke entfernt werden.

■ CIMR-E7Z2022, 2030 und 4022 bis 4055

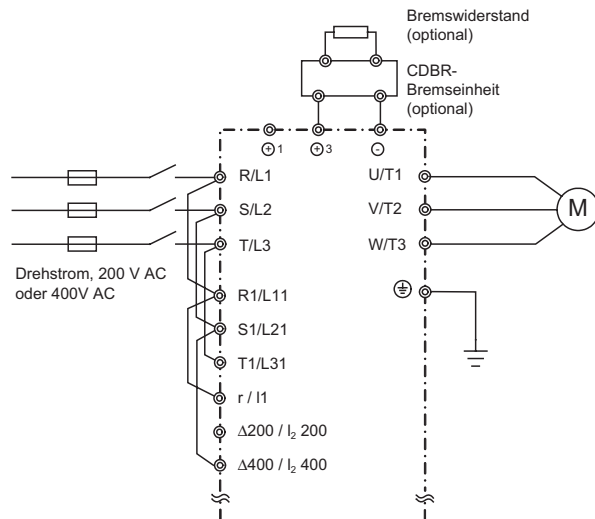


Die DC-Drossel ist in den Frequenzumrichter integriert.

■ CIMR-E7Z2037 bis 2110



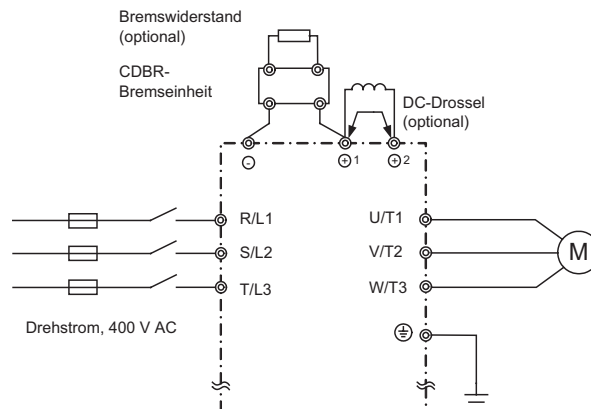
■ CIMR-E7Z4075 bis 4300



Die Spannungsversorgung für die Steuerschaltung wird bei allen Frequenzumrichtermodellen intern vom Zwischenkreis abgenommen.

Abb. 2 7 Beschaltung der Hauptstromkreisklemmen (NEMA 1 / IP20-Frequenzumrichter)

■ CIMR-E7Z47P72 bis 4055



Vor dem Anschluss der DC-Drossel muss unbedingt die Kurzschlussbrücke entfernt werden.

Abb. 2 8 Beschaltung der Hauptstromkreisklemmen (IP54-Frequenzumrichter)

◆ Verdrahtung der Leistungsklemmen

In diesem Abschnitt wird die Verdrahtung der Ein- und Ausgänge des Leistungskreises beschrieben.

■ Verdrahtung der Spannungsversorgung

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise für die Spannungsversorgungseingänge.

Installation von Sicherungen

Zum Schutz des Frequenzumrichters wird die Verwendung von Halbleitersicherungen empfohlen, wie sie in der nachstehenden Tabelle aufgeführt sind.

Tabelle 2 10 Eingangssicherungen

Frequenzumrichtertyp	Frequenzumrichter-Nennausgangsstrom (A)	Sicherung			Beispiel (Ferraz)		
		Spannung (V)	Strom (A)	I ² t (A ² s)	Produktbezeichnung	Nenndaten	I ² t (A ² s)
20P4	3,2	240	10	12 bis 25	A60Q12-2	600 V / 12 A	17
20P7	4,1	240	10	12 bis 25	A60Q12-2	600 V / 12 A	17
21P5	7,0	240	15	23 bis 55	A60Q15-2	600 V / 15 A	26
22P2	9,6	240	20	34 bis 98	A60Q20-2	600 V / 20 A	41
23P7	15	240	30	82 bis 220	A60Q30-2	600 V / 30 A	132
25P5	23	240	40	220 bis 610	A50P50-4	500 V / 50 A	250
27P5	31	240	60	290 bis 1300	A50P80-4	500 V / 80 A	640
2011	45	240	80	450 bis 5000	A50P80-4	500 V / 80 A	640
2015	58	240	100	1200 bis 7200	A50P125-4	500 V / 125 A	1600
2018	71	240	130	1800 bis 7200	A50P150-4	500 V / 150 A	2200
2022	85	240	150	870 bis 16200	A50P150-4	500 V / 150 A	2200
2030	115	240	180	1500 bis 23000	A50P200-4	500 V / 200 A	4000
2037	145	240	240	2100 bis 19000	A50P250-4	500 V / 250 A	6200
2045	180	240	300	2700 bis 55000	A50P300-4	500 V / 300 A	9000
2055	215	240	350	4000 bis 55000	A50P350-4	500 V / 350 A	12000
2075	283	240	450	7100 bis 64000	A50P450-4	500 V / 450 A	20000
2090	346	240	550	11000 bis 64000	A50P600-4	500 V / 600 A	36000
2110	415	240	600	13000 bis 83000	A50P600-4	500 V / 600 A	36000
40P4	1,8	480	5	6 bis 55	A60Q10-2	600 V / 10 A	10
40P7	2,1	480	5	6 bis 55	A60Q10-2	600 V / 10 A	10
41P5	3,7	480	10	10 bis 55	A60Q12-2	600 V / 12 A	17
42P2	5,3	480	10	18 bis 55	A60Q15-2	600 V / 15 A	26
43P7	7,6	480	15	34 bis 72	A60Q20-2	600 V / 20 A	41
44P0	8,7	480	20	50 bis 570	A60Q30-2	600 V / 30 A	132
45P5	12,5	480	25	100 bis 570	A60Q30-2	600 V / 30 A	132
47P5	17	480	30	100 bis 640	A60Q30-2	600 V / 30 A	132
4011	24	480	50	150 bis 1300	A70P50-4	700 V / 50 A	300
4015	31	480	60	400 bis 1800	A70P70-4	700 V / 70 A	590
4018	39	480	70	700 bis 4100	A70P80-4	700 V / 80 A	770
4022	45	480	80	240 bis 5800	A70P80-4	700 V / 80 A	770
4030	60	480	100	500 bis 5800	A70P100-4	700 V / 100 A	1200
4037	75	480	125	750 bis 5800	A70P125-4	700 V / 125 A	1900
4045	91	480	150	920 bis 13000	A70P150-4	700 V / 150 A	2700
4055	112	480	150	1500 bis 13000	A70P200-4	700 V / 200 A	4800
4075	150	480	250	3000 bis 55000	A70P250-4	700 V / 250 A	7500
4090	180	480	300	3800 bis 55000	A70P300-4	700 V / 300 A	11000
4110	216	480	350	5400 bis 23000	A70P350-4	700 V / 350 A	15000
4132	260	480	400	7900 bis 64000	A70P400-4	700 V / 400 A	19000
4160	304	480	450	14000 bis 250000	A70P450-4	700 V / 450 A	24000
4185	370	480	600	20000 bis 250000	A70P600-4	700 V / 600 A	43000
4220	506	480	700	34000 bis 400000	A70P700-4	700 V / 700 A	59000
4300	675	480	900	52000 bis 920000	A70P900-4	700 V / 900 A	97000

Installation eines Kompakt-Schutzschalters

Bei Anschluss der Netzeingangsklemmen (R/L1, S/L2 und T/L3) an die Spannungsversorgung unter Verwendung eines Kompakt-Schutzschalters (MCCB) ist darauf zu achten, dass der Schutzschalter für den Frequenzumrichter geeignet ist.

- Wählen Sie einen Kompakt-Schutzschalter mit einem Bemessungsstrom vom 1,5- bis 2-fachen des Frequenzumrichter-Nennstroms.
- Bei der Zeitcharakteristik des Schutzschalters muss der Überlastschutz des Frequenzumrichters beachtet werden (eine Minute bei 150 % des Nennausgangsstroms).

Installation eines Fehlerstrom-Schutzschalters

Für den Ausgang des Frequenzumrichters werden hohe Taktfrequenzen verwendet, so dass ein hochfrequenter Fehlerstrom erzeugt wird. Falls ein Fehlerstrom-Schutzschalter verwendet werden soll, wählen Sie einen aus, der nur bei einem Fehlerstrom auslöst, der in einem für Menschen gefährlichen Frequenzbereich liegt, nicht aber bei hochfrequenten Erdschlussströmen.

- Ein spezieller Fehlerstrom-Schutzschalter für Frequenzumrichter muss eine Empfindlichkeit von mindestens 30 mA pro Frequenzumrichter aufweisen.
- Bei Verwendung eines universellen Fehlerstrom-Schutzschalters muss dieser eine Empfindlichkeit von mindestens 200 mA pro Frequenzumrichter und eine Auslösezeit von 0,1 s oder mehr aufweisen.

Installation eines Netzschützes

Wenn die Spannungsversorgung des Leistungskreises durch einen Steuerstromkreis abschaltbar ausgeführt werden soll, kann hierfür ein Schütz verwendet werden.

Dabei ist Folgendes zu beachten:

- Der Frequenzumrichter kann durch Öffnen und Schließen des Netzschützes auf der Primärseite gestartet und gestoppt werden. Häufiges Öffnen und Schließen des Netzschützes kann allerdings einen Ausfall des Frequenzumrichters bewirken. Die Netzspannung darf nicht mehr als ein Mal pro Stunde eingeschaltet werden.
- Wird der Frequenzumrichter über die digitale Bedienkonsole bedient, kann bei Wiederherstellen der Spannungsversorgung nach einer Unterbrechung kein automatischer Anlauf erfolgen.

Anschließen der Netzspannung an den Klemmenblock

Die Netzspannung wird an die Klemmen mit den Bezeichnungen R, S und T am Klemmenblock angeschlossen. Die Phasenfolge der Netzspannung ist ohne Bedeutung für die Ausgangsphasenfolge.

Installation einer Eingangs-AC-Drossel

Wenn der Frequenzumrichter an einen Transformator mit hoher Leistung (600 kW oder mehr) angeschlossen wird oder ein Phasenschieber-Kondensator nahe am Frequenzumrichter angeschlossen wird, kann es zu einer Spannungserhöhung im Eingangskreis kommen, wodurch der Frequenzumrichter ausfällt.

Um das zu verhindern, muss eine optionale AC-Drossel an der Eingangsseite des Frequenzumrichters oder eine DC-Drossel an die Anschlussklemmen für die DC-Drossel angeschlossen werden.

Diese Maßnahme verbessert auch den Leistungsfaktor auf der Spannungsversorgungsseite.

Installation eines Überspannungsableiters

Verwenden Sie immer einen Überspannungsableiter oder eine Diode, wenn in der Nähe des Frequenzumrichters induktive Lasten geschaltet werden. Zu diesen induktiven Lasten gehören Schütze, elektromagnetische Relais, Magnetventile, Magnetpulen und Magnetbremsen.

■ Verdrahtung der Ausgangsseite des Leistungskreises

Beachten Sie bei der Verdrahtung der Ausgänge des Leistungskreises die folgenden Sicherheitshinweise.

Anschluss des Motors an den Frequenzumrichter

Schließen Sie die Motorkabel U, V und W an die entsprechenden Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 an.

Prüfen Sie, ob der Motor mit dem Vorwärts-Befehl auch vorwärts läuft. Falls der Motor beim Vorwärts-Befehl rückwärts läuft, vertauschen Sie zwei der Anschlüsse an den Ausgangsklemmen miteinander, und schließen Sie sie wieder an.

Schließen Sie die Versorgungsspannung niemals an die Ausgangsklemmen an

Schließen Sie die Versorgungsspannung auf keinen Fall an die Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 an. Wird an die Ausgangsklemmen Spannung angelegt, werden die internen Schaltungen des Frequenzumrichters beschädigt.

Ausgangsklemmen dürfen niemals kurzgeschlossen oder geerdet werden

Wenn die Ausgangsklemmen mit bloßen Händen berührt werden oder die Ausgangsleiter in Kontakt mit dem Frequenzumrichtergehäuse kommen, kann dies zu einem elektrischen Schlag oder einer Erdung der Klemmen führen. Das ist extrem gefährlich! Schließen Sie die Ausgangsleitungen auf keinen Fall kurz.

Verwenden Sie keinen Phasenschieber-Kondensator

Schließen Sie niemals einen Phasenschieber-Kondensator an einen Ausgangskreis an. Die Hochfrequenz-Bauteile des Frequenzumrichterausgangs können überhitzen und beschädigt werden und andere Teile in Brand setzen.

Verwenden eines Schützes

Prüfen Sie die Steuersequenz um sicherzustellen, dass das Schütz zwischen Frequenzumrichter und Motor während des Betriebs des Frequenzumrichters nicht ein- oder ausgeschaltet wird. Wird das Schütz eingeschaltet, während der Frequenzumrichter in Betrieb ist, wird ein hoher Einschaltstrom erzeugt, wodurch der Überstromschutz des Frequenzumrichters auslösen kann. Wird das Schütz ausgeschaltet, während der Frequenzumrichter in Betrieb ist, kann eine hohe Induktionsspannung auftreten und zu einer Beschädigung der Komponenten des Ausgangskreises des Frequenzumrichters führen.

Installation eines Überlastrelais (Thermorelais) als Motorschutz

Diese Frequenzumrichter verfügen über einen elektronischen Überhitzungsschutz, um den Motor vor einer Überhitzung zu schützen. Sind jedoch mehrere Motoren oder ein hochpoliger Motor an einen Frequenzumrichter angeschlossen, muss ein thermisches Überlastrelais zwischen Frequenzumrichter und Motor geschaltet und die Motorschutzfunktion des Frequenzumrichters deaktiviert werden (L1-01 = 0). Die Steuerschaltung muss in diesem Fall so ausgelegt werden, dass der Arbeitskontakt des Überlast-Thermorelais das Schütz im Eingangsstromkreis ausschaltet.

Kabellänge zwischen Frequenzumrichter und Motor

Bei einem langen Kabel zwischen Frequenzumrichter und Motor kommt es zu einer Zunahme des hochfrequenten Leckstroms und damit zu einer Zunahme des Frequenzumrichter-Ausgangsstroms. Dies kann Peripheriegeräte beeinflussen. Durch Anpassung der in C6-02 eingestellten Taktfrequenz gemäß [Tabelle 2 11](#) können Sie dies verhindern. (Einzelheiten finden Sie in [Kapitel 5, Anwenderparameter](#).)

Tabelle 2 11 Kabellänge zwischen Frequenzumrichter und Motor

Kabellänge	max. 50 m	max. 100 m	über 100 m
Taktfrequenz	max. 15 kHz	max. 10 kHz	max. 5 kHz

■ Verdrahtung der Erdung

Beachten Sie bei der Verdrahtung der Erdungsleiter die folgenden Sicherheitshinweise.

- Schließen Sie die Erdungsklemme eines Frequenzumrichters immer an. In jedem Fall muss der Erdungswiderstand bei einem 200-V-Frequenzumrichter weniger als $100\ \Omega$ und bei einem 400-V-Frequenzumrichter weniger als $10\ \Omega$ betragen.
- Verwenden Sie den Erdungsleiter nicht noch für andere Geräte, wie z. B. Schweißgeräte oder Elektrowerkzeuge.
- Verwenden Sie stets einen Erdungsleiter, der den technischen Normen für Elektrogeräte entspricht, und halten Sie die Länge des Erdungsleiters so kurz wie möglich.
Durch den Frequenzumrichter fließt ein Leckstrom. Wenn der Abstand zwischen der Erdungselektrode und der Erdungsklemme zu groß ist, wird das Potenzial an der Erdungsklemme des Frequenzumrichters instabil.
- Bei Einsatz von mehreren Frequenzumrichtern müssen Sie darauf achten, dass der Erdungsleiter keine Schleife bildet.

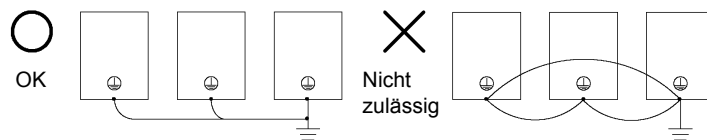


Abb. 2 9 Verdrahtung der Erdung

■ Anschluss einer Bremsseinheit (CDBR) und einer Bremswiderstandseinheit (LKEB)

Abb. 2 10 zeigt den Anschluss einer Bremsseinheit und einer Bremswiderstandseinheit an den Frequenzumrichter.

Ist L3-04 auf 1 gesetzt (d. h. der Blockierschutz bei Verzögerung ist aktiviert), funktioniert die Bremswiderstandseinheit nicht. Dadurch ist die Verzögerungszeit möglicherweise länger als eingestellt (C1-02/04).

Um die Bremsseinheit/den Bremswiderstand vor Überhitzung zu schützen, legen Sie den Steuerstromkreis so aus, dass die thermischen Überlast-Relaiskontakte der Geräte den Frequenzumrichterausgang ausschalten (siehe Abb. 2 10).

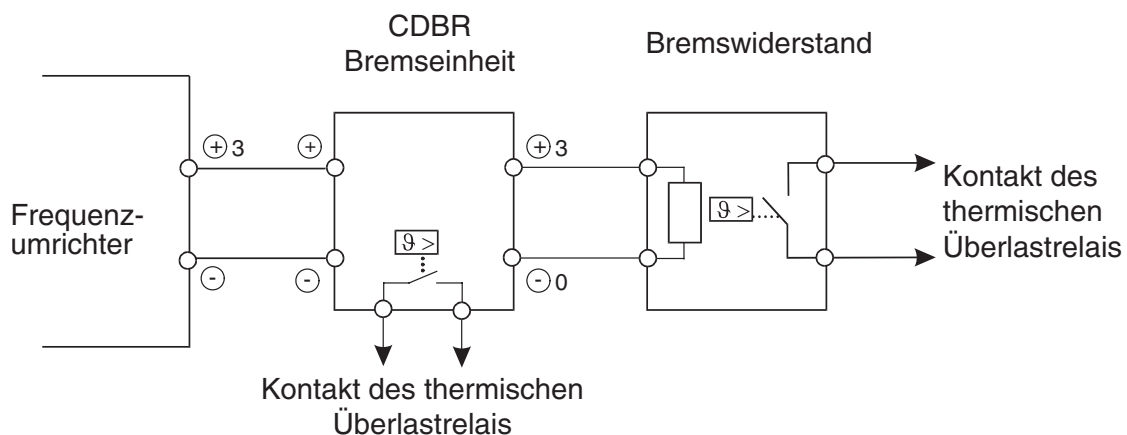


Abb. 2 10 Anschluss von Bremswiderstand und Bremsseinheit

Parallelschaltung von Bremsseinheiten

Bei Parallelschaltung von zwei oder mehr Bremsseinheiten verwenden Sie das in *Abb. 2 11* gezeigte Verdrahtungsschema und die dort gezeigten Jumper-Einstellungen. Der Jumper dient zur Auswahl, ob eine Bremsseinheit als „Master“ oder als „Slave“ fungiert. Setzen Sie den Jumper bei der ersten Bremsseinheit immer auf „Master“, bei allen weiteren Bremsseinheiten (d. h. ab der zweiten Bremsseinheit) auf „Slave“.

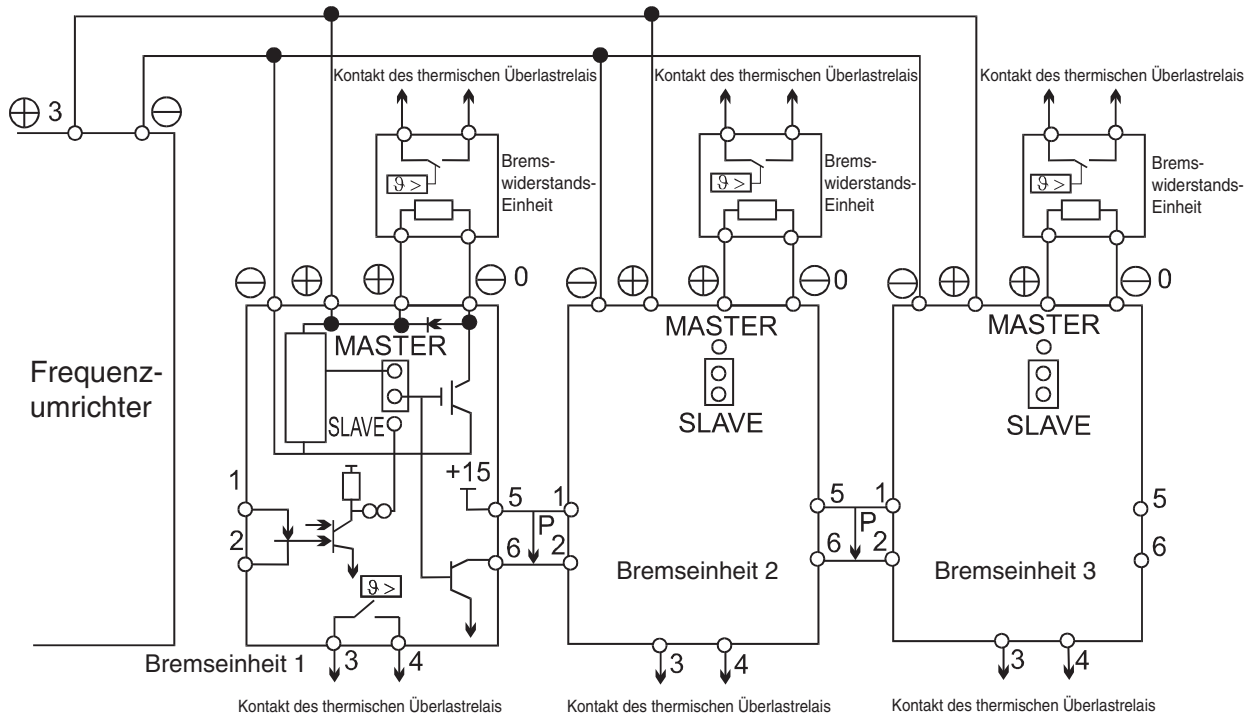


Abb. 2 11 Parallelschaltung von Bremsseinheiten

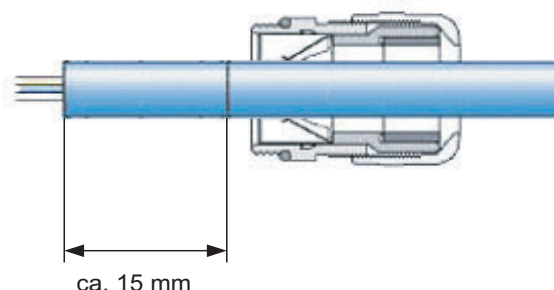
Verdrahtung des Motorkabels bei IP54-Frequenzumrichtern

Bei der Verdrahtung des Motorkabels bei IP54-Frequenzumrichtern sind spezielle Maßnahmen zu ergreifen. Die Frequenzumrichter kleinerer Kapazität sind mit einer EMV-Kabelverschraubung ausgestattet, die ein problemloses Erden der Abschirmung des Motorkabels ermöglicht.

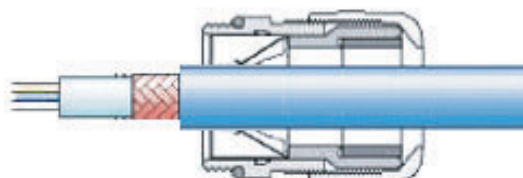
Installation des Motorkabels bei IP54-Frequenzumrichtern mit einer Kapazität von 7,5 bis 30 kW

1. Standardvorgehensweise bei Kabeln mit Innenmantel

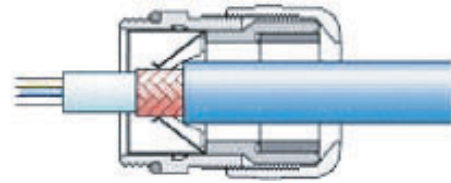
Nehmen Sie ca. 15 mm vom Rand des Mantels einen rund um den Mantel führenden Einschnitt vor, aber nehmen Sie das Mantelstück noch nicht ab. Führen Sie das Kabel durch die Kabelverschraubung.



Ziehen Sie das abgetrennte Mantelstück ab, und trennen Sie einen Teil der Abschirmung ab. Ziehen Sie das Kabel dann soweit zurück, das die Abschirmung einwandfreien Kontakt mit den Federn der Kabelverschraubung hat.

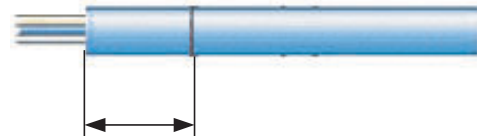


Drehen Sie die Kabelverschraubung zu.



2. Vorgehensweise bei dünnen Kabeln ohne Innenmantel.

Nehmen Sie ca. 15 bis 20 mm vom Rand des Mantels einen rund um den Mantel führenden Einschnitt vor, und nehmen Sie das Mantelstück ab.

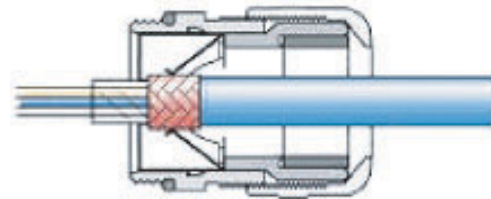


ca. 15 bis 20 mm

Ziehen Sie das äußere Abschirmgeflecht über den Außenmantel. Die innere Abschirmung muss beibehalten werden, um das Kabel leichter durch die Kabelverschraubung führen zu können.



Führen Sie das Kabel durch die Kabelverschraubung, bis die Abschirmung einwandfreien Kontakt mit den Federn der Kabelverschraubung hat. Drehen Sie die Kabelverschraubung dann zu.



Hinweis:

Um die Einhaltung der EMV-Richtlinien sicherzustellen, muss das abgeschirmte Kabel fest von der Metall-Kabelverschraubung umschlossen werden. Kontrollieren Sie die Kabellänge und die Übereinstimmung des Kabels mit den Klemmen, bevor Sie die Metall-Kabelverschraubung schließen.

Spezielle Vorgehensweise bei IP54-Frequenzumrichtern von 22 und 30 kW

Installation Sie das abgeschirmte Motorkabel wie in *Abb. 2 12* dargestellt.

Entfernen Sie das Abschirmgeflecht des Motorkabels auf voller Länge von der Durchführung bis zu den Klemmen, um ein Kurzschließen der Eingangsklemmen oder des Filters auszuschließen.

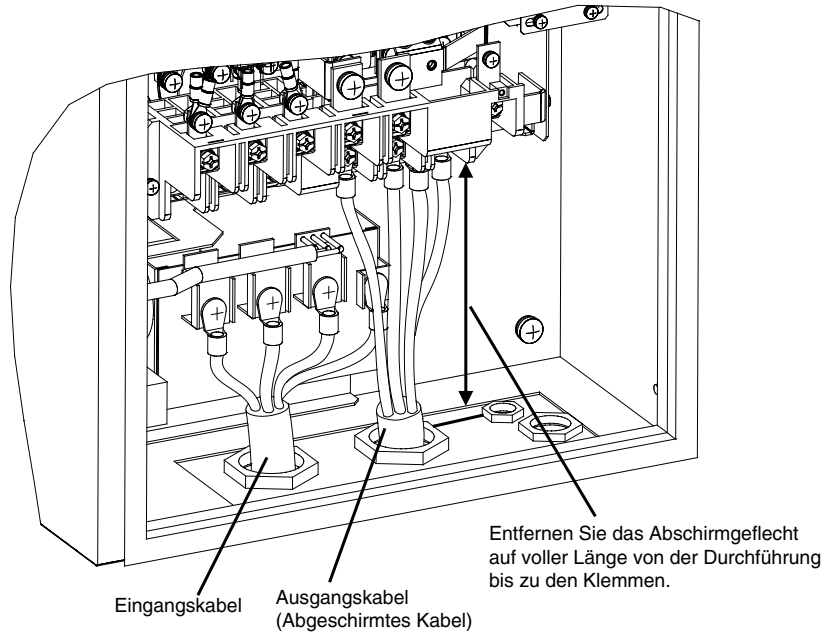


Abb. 2 12 Installation des Motorkabels bei IP54-Frequenzumrichtern von 22 und 30 kW

Installation des Motorkabels bei IP54-Frequenzumrichtern von 37 bis 55 kW

Installation Sie das abgeschirmte Motorkabel wie in der folgenden Abbildung dargestellt. Entfernen Sie den Außenmantel, und klemmen Sie das Abschirmgeflecht mithilfe der Erdungsschelle fest.

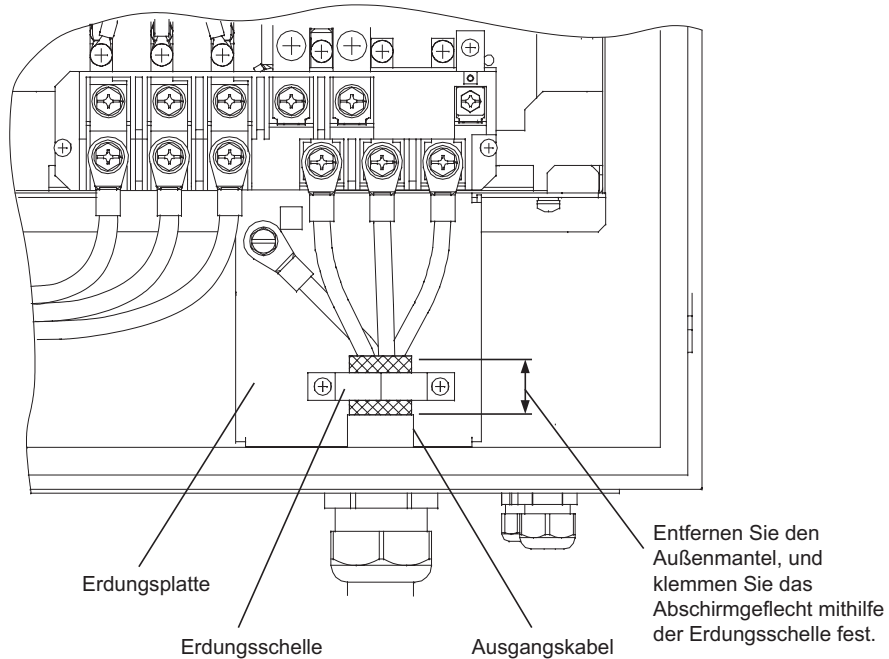


Abb. 2 13 Installation des Motorkabels bei IP54-Frequenzumrichtern von 37 bis 55 kW

Verdrahtung der Steuerklemmen

◆ Leiterquerschnitte

Für eine Ansteuerung mittels analoger Signale darf die Länge des Kabels zwischen analoger Bedienkonsole bzw. einer anderen Quelle von analogen Steuersignalen und dem Frequenzumrichter nicht mehr als 50 m betragen. Darüber hinaus müssen die Kabel von Netzspannungsleitungen oder anderen Steuerleitungen getrennt verlegt werden, um induzierte Störungen zu vermeiden.

Bei Einstellung von Frequenzen durch eine externe Sollwertquelle (statt über eine digitale Bedienkonsole) müssen abgeschirmte, paarweise verdrehte Kabel verwendet werden und die Abschirmung mit der größtmöglichen Kontaktfläche geerdet werden.

Tabelle 2 12 benennt die technischen Daten für die Steuerklemmen.

Tabelle 2 12 Klemmennummern und Leiterquerschnitte (für alle Modelle identisch)

Klemmen	Klemmenschrauben	Anzugsdrehmoment (Nm)	Zulässige Leiterquerschnitte mm ² (AWG)	Empfohlener Leiterquerschnitt mm ² (AWG)	nur IP54-Frequenzumrichter		Kabeltyp
					Kabeldurchführung	Mögliche Kabelaußendurchmesser (mm)	
FM, AC, AM, SC, SP, SN, A1, A2, +V, -V, S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7 MA, MB, MC, M1, M2, M3, M4, R+, R-, S+, S-, IG	Phoenix	0,5 bis 0,6	Volldraht* ¹ : 0,14 bis 2,5 Litze: 0,14 bis 1,5 (26 bis 14)	0.75 (18)	M25* ²	9 bis 17	<ul style="list-style-type: none"> Abgeschirmtes, paarweise verdrehtes Kabel*³ Abgeschirmtes Kabel mit polyethylenbeschichtetem Vinylmantel
E(G)	M3,5	0,8 bis 1,0	0,5 bis 2 (20 bis 14)	1.25 (12)	-	-	

*1. Wir empfehlen bei Signalleitungen die Verwendung von Aderendhülsen, um die Verdrahtung zu vereinfachen und die Zuverlässigkeit zu verbessern.

*2. Die Anzugsdrehmomente für die Kabelverschraubungen entnehmen Sie bitte *Tabelle 2 5*.

*3. Verwenden Sie zum Anschluss eines externen Frequenzsollwertgebers abgeschirmte Kabel mit paarweise verdrehten Adern.

■ Aderendhülsen für Signalleitungen

Die nachstehende Tabelle führt die Produktbezeichnungen und Größen von geeigneten geraden, lötfreien Aderendhülsen auf.

Tabelle 2 13 Größen von geraden, lötfreien Aderendhülsen

Leiterquerschnitt in mm ² (AWG)	Produktbezeichnung	d1	d2	L	Hersteller
0,25 (24)	AI 0.25 - 8YE	0,8	2	12,5	Phoenix Contact
0,5 (20)	AI 0.5 - 8WH	1,1	2,5	14	
0,75 (18)	AI 0.75 - 8GY	1,3	2,8	14	
1,25 (16)	AI 1.5 - 8BK	1,8	3,4	14	
2 (14)	AI 2.5 - 8BU	2,3	4,2	14	

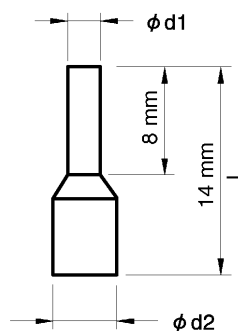


Abb. 2 14 Abmessungen der Aderendhülse

■ Verdrahtungsmethode

Verwenden Sie folgendes Verfahren zum Anschluss von Drähten an den Klemmenblock.

1. Lösen Sie die Klemmschrauben mit einem passenden Schlitzschraubendreher.
2. Führen Sie die Drähte von unten in den Klemmenblock ein.
3. Ziehen Sie die Klemmschrauben fest an.

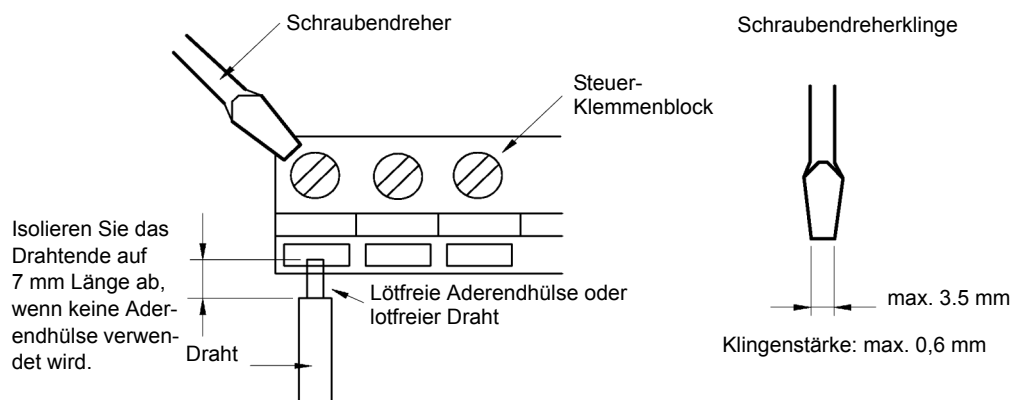


Abb. 2 15 Anschluss von Drähten an den Klemmenblock

■ Erden der Steuerleitungsabschirmung bei IP54-Frequenzumrichtern

Zum Herstellen einer ordnungsgemäßen Erdung sind IP54-Frequenzumrichter mit Erdungsschellen ausgestattet.

Abb. 2 16 und Abb. 2 17 zeigen die Lage der Erdungsschellen.

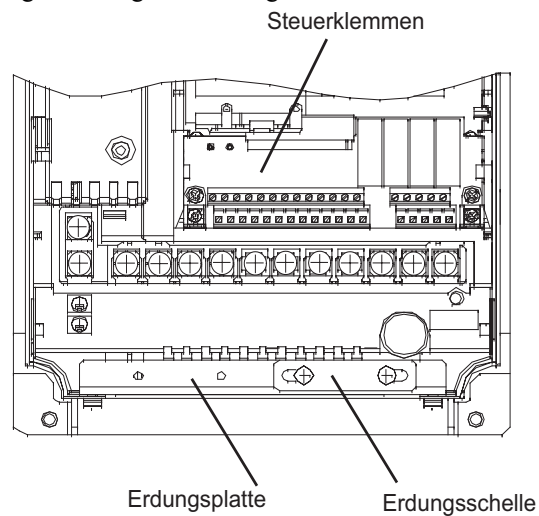


Abb. 2 16 Erdungsschellen bei IP54-Frequenzumrichtern von 7,5 bis 18,5 kW

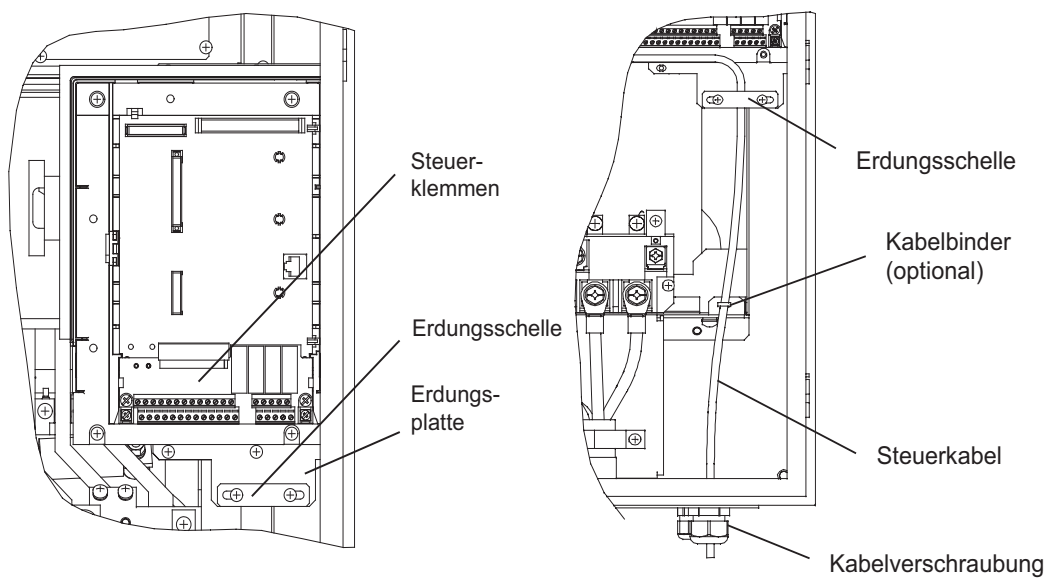
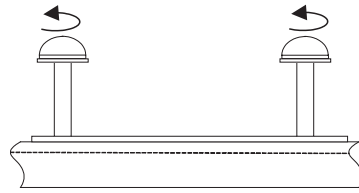
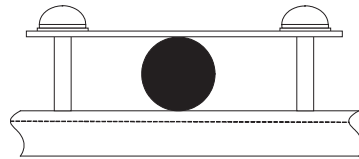


Abb. 2 17 Erdungsschellen bei IP54-Frequenzumrichtern von 22 bis 55 kW

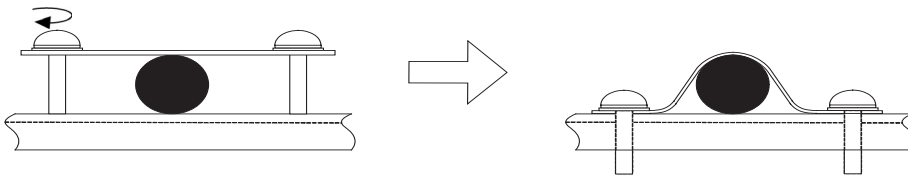
Gehen Sie bei IP54-Frequenzumrichtern zum Einklemmen und Erden der Abschirmung der Steuerkabel wie folgt vor:



Lösen Sie die beiden Befestigungsschrauben der Erdungsschelle.



Führen Sie das abgeschirmte Steuerkabel zwischen Erdungsschelle und Erdungsplatte durch.



Ziehen Sie die Schrauben abwechselnd an, bis diese vollständig angezogen sind.

◆ Funktionen der Steuerklemmen

Tabelle 2 14 führt die Funktionen der Steuerklemmen auf.

Tabelle 2 14 Funktionen der Steuerklemmen bei Standardeinstellungen

Typ	Nr.	Signalbezeichnung	Funktion		Spezifikation
Digitale Eingangssignale	S1	Vorwärts-Start/Stop-Befehl	Vorwärts-Start bei EIN, Stopp bei AUS.		24 V DC, 8 mA Optokoppler-Isolation
	S2	Rückwärts-Start/Stop-Befehl	Rückwärts-Start bei EIN, Stopp bei AUS.		
	S3	Externer Fehlereingang* ¹	Fehler bei EIN.	Die Funktionen werden durch die Einstellungen von H1-01 bis H1-05 ausgewählt.	
	S4	Fehler-Rücksetzung* ¹	Rücksetzung bei EIN.		
	S5	Festfrequenzauswahl 1* ¹ (Haupt-/Zusatzfrequenzsollwert)	Zusatzfrequenzsollwert bei EIN.		
	S6	Festfrequenzauswahl 2* ¹	Multistep-Drehzahlsollwert 3 bei EIN.		
	S7	Schleichfahrtfrequenzsollwert* ¹	Schleichfahrtfrequenzsollwert bei EIN.		
	SC	Bezugspotenzial für Digitaleingänge	–		–
	SN	Digitaleingang Neutral	–		–
	SP	Spannungsversorgung für Digitaleingänge	+24 V DC Spannungsversorgung für Digitaleingänge		max. 24 V DC, 250 mA * ²
Analoge Eingangssignale	+V	15-V-Spannungsausgang	15-V-Versorgungsspannung für analoge Sollwertgeber		15 V, max. 20 mA
	A1	Frequenzsollwert	0 bis +10 V / 100 %		0 bis +10 V (20 kΩ)
	A2	Zusatzfrequenzsollwert	Analoger Zusatzfrequenzsollwert, 4 bis 20 mA (250 Ω)	Funktionsauswahl durch Einstellung von H3-09.	4 bis 20 mA (250 Ω) 0 bis +10 V (20 kΩ) 0 bis 20 mA (250 Ω)
	-V	-15-V-Spannungsausgang	-15-V-Versorgungsspannung für analoge Sollwertgeber		
	AC	Bezugspotenzial für analogen Sollwert	–		–
	E(G)	Abschirmung, Anschlusspunkt für optionale Erdungsleiter	–		–
Digitale Ausgangssignale	M1	In Betrieb	Geschlossen während des Betriebs	Funktionsauswahl durch Einstellung von H2-01 und H2-02	Relaiskontakte Kontaktbelastbarkeit: max. 1 A bei 250 V AC max. 1 A bei 30 V DC* ³
	M2	(1 Schließerkontakt)			
	M3	Nullzahl			
	M4	(1 Schließerkontakt)	GESCHLOSSEN, wenn Ausgangsfrequenz bei oder unter Nullzahlgrenzwert (b2-01)		
	MA	Fehlereingang	Im Fehlerzustand sind MA und MC GESCHLOSSEN		
	MB		Im Fehlerzustand sind MB und MC OFFEN		
MC					
Analoge Ausgangssignale	FM	Ausgangsfrequenz	Ausgangsfrequenz-Analogausgang, 0 bis 10 V; 10 V = FMAX	Funktionsauswahl durch Einstellung von H4-01	0 bis +10 V max. ± 5 % max. 2 mA
	AC	Bezugspotenzial für Analogausgänge	–		
	AM	Frequenzrichter-ausgangsleistung	Ausgangsleistung-Analogausgang, 0 bis 10V; 10 V = max. zul. Motorleistung	Funktionsauswahl durch Einstellung von H4-04	

Tabelle 2 14 Funktionen der Steuerklemmen bei Standardeinstellungen

Typ	Nr.	Signalbezeichnung	Funktion	Spezifikation
RS-485/ 422	R+	MEMOBUS-Kommunikationseingang	Für 2-Draht-RS-485: R+ und S+ sowie R- und S- kurzschließen	Differenzialeingang, Optokopplerisolierung
	R-	MEMOBUS-Kommunikationsausgang		Differenzialeingang, Optokopplerisolierung
	S+	MEMOBUS-Kommunikationsausgang	-	-
	S-	MEMOBUS-Kommunikationsausgang		-
	IG	Bezugspotential	-	-

- *1. Die Tabelle gibt die Funktion der Klemmen S3 bis S7 bei Standardeinstellungen an. Bei einer 3-Draht-Ansteuerung sind dies: 3-Draht-Ansteuerung für S5, Multistep-Drehzahlswert 1 für S6 und Multistep-Drehzahlswert 2 für S7.
- *2. Verwenden Sie diese Versorgungsspannung nicht für die Versorgung von externen Geräten.
- *3. Bei Ansteuerung einer induktiven Last (z. B. DC-Relaispule) muss stets eine Freilaufdiode geschaltet werden (siehe [Abb. 2 18](#)).

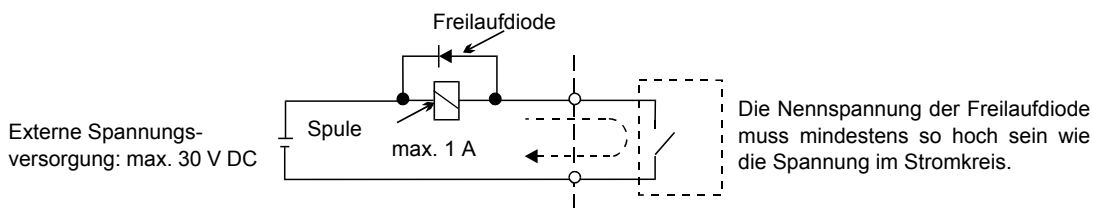


Abb. 2 18 Parallelschaltung der Freilaufdiode

Schalterblock S1 – Standard-Klemmenkarte

Mithilfe des Schalterblocks S1 kann der interne RS422/485-Anschluss terminiert und der Signaltyp für den Analogeingang A2 ausgewählt werden. Detaillierte Informationen hierzu finden Sie in [Abb. 2 19](#).

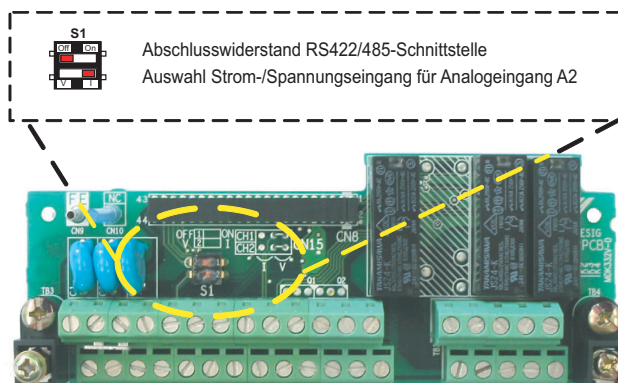


Abb. 2 19 Standard-Klemmenkarte – Funktion des Schalterblocks S1

Die nachstehende Tabelle führt die möglichen Einstellungen der Schalter des Schalterblocks S1 auf.

Schalter	Funktion	Einstellungen
S1-1	RS-485/422-Abschlusswiderstand	AUS: Kein Abschlusswiderstand EIN: Abschlusswiderstand von 110 kΩ
S1-2	Signaltyp für Analogeingang A2	V: 0 bis 10 V (Eingangswiderstand: 20 kΩ) I: 4 bis 20 mA (Eingangswiderstand: 250 Ω)

■ Schalterblock S1 und Jumperblock CN15 – Optionale Klemmenkarte

Bei Verwendung der optionalen Klemmenkarte kann mithilfe des Jumperblocks CN15 der Signaltyp der Analogausgänge FM und AM zwischen Spannung und Strom umgeschaltet werden. Der Schalterblock S1 hat dieselbe Funktion wie bei der Standard-Klemmenkarte. Detaillierte Informationen hierzu finden Sie in [Abb. 2 20](#).

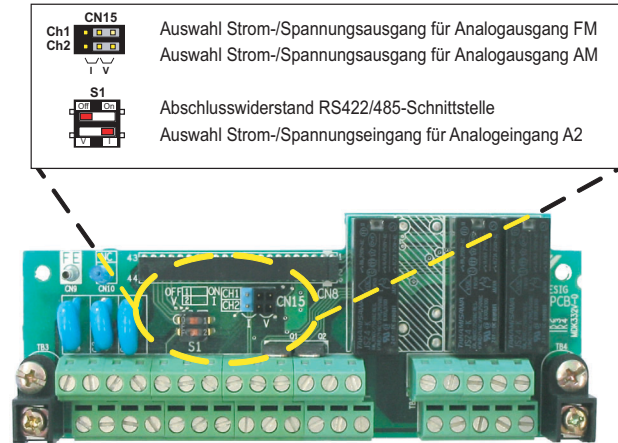


Abb. 2 20 Optionale Klemmenkarte – Funktion des Schalterblocks S1 und des Jumperblocks CN15

Die folgende Tabelle enthält Angaben zur Funktion des Schalterblocks S1 und des Jumperblocks CN15.

Schalter/Jumper	Funktion	Einstellungen
S1-1	RS-485/422-Abschlusswiderstand	AUS: Kein Abschlusswiderstand EIN: Abschlusswiderstand von 110 k Ω
S1-2	Signaltyp für Analogeingang A2	V: 0 bis 10 V (Eingangswiderstand: 20 k Ω) I: 4 bis 20 mA (Eingangswiderstand: 250 Ω)
CN15-CH1	Funktionsweise des Multifunktions-Analogausgangs FM (Strom-/Spannungsausgang)	I: Stromausgang V: Spannungsausgang
CN15-CH2	Funktionsweise des Multifunktions-Analogausgangs AM (Strom-/Spannungsausgang)	I: Stromausgang V: Spannungsausgang

■ NPN/PNP-Eingangsbetriebsart

Die Eingänge können durch entsprechende Beschaltung der Klemmen SN, SC und SP als NPN- (0 V Bezugspunkt) oder PNP-Eingänge (+24 V Bezugspunkt) betrieben werden. Externe Spannungsversorgungen werden ebenfalls unterstützt, wodurch mehr Auswahl bei den Signaleingangsmethoden geboten wird.

Tabelle 2 15 NPN/PNP-Betriebsart und Eingangssignale

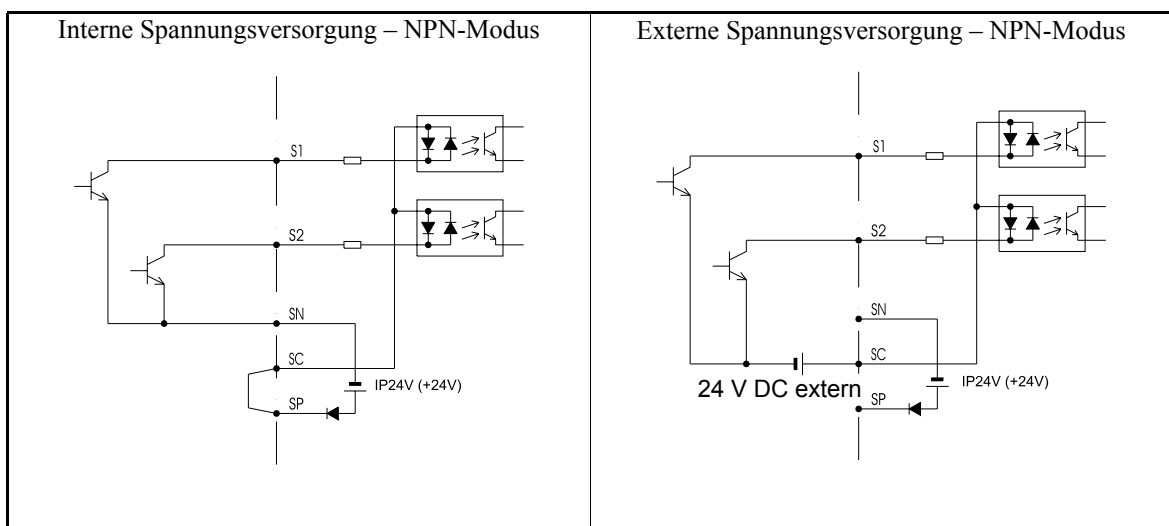
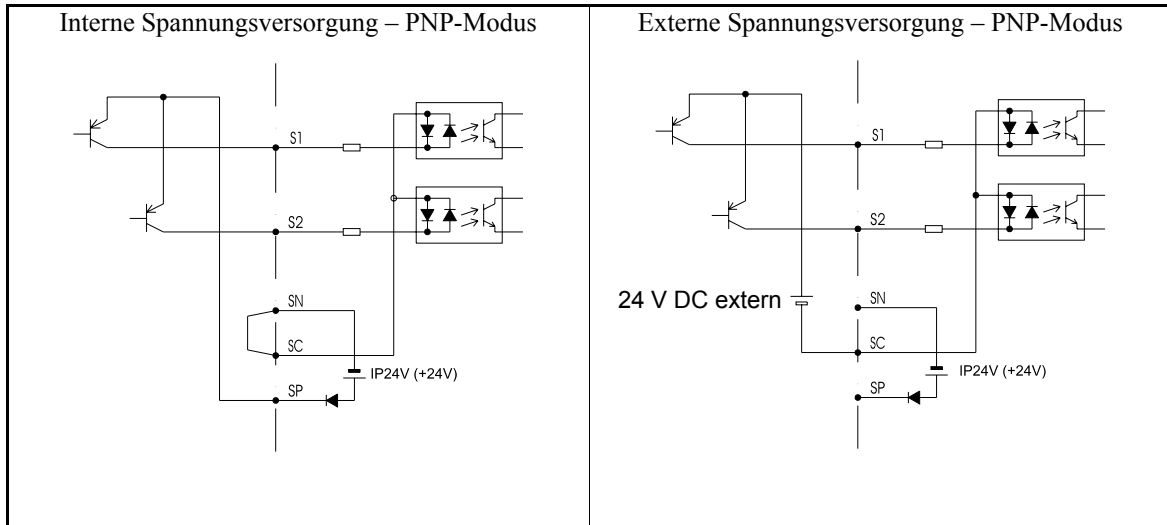


Tabelle 2 15 NPN/PNP-Betriebsart und Eingangssignale



◆ Beschaltung der Steuerklemmen

Abb. 2 21 zeigt die Beschaltung der Steuerklemmen des Frequenzumrichters.

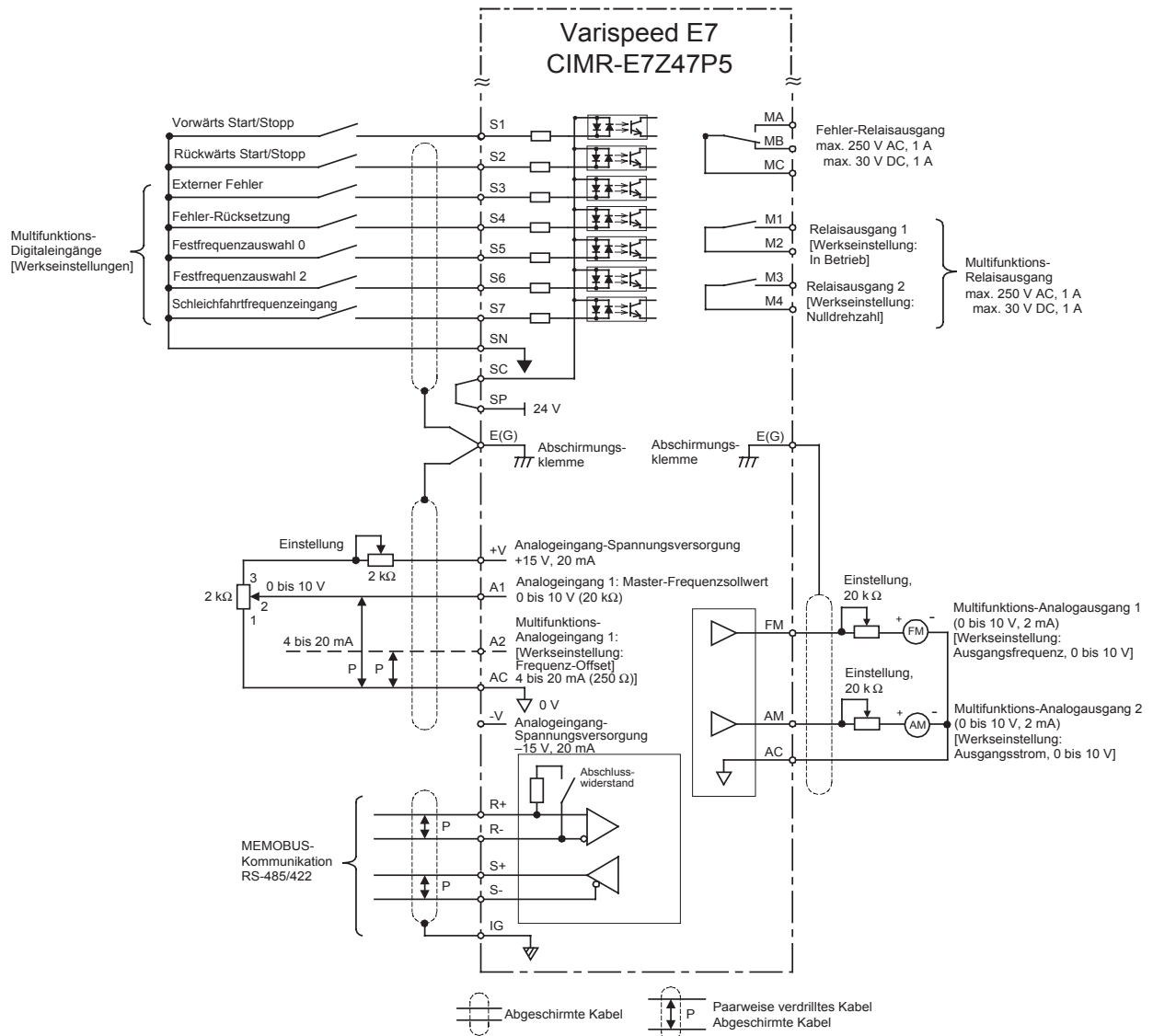


Abb. 2 21 Beschaltung der Steuerklemmen

◆ Sicherheitshinweise für die Verdrahtung der Steuerklemmen

Beachten Sie bei der Verdrahtung der Steuerstromkreise die folgenden Sicherheitshinweise.

- Verlegen Sie die Leitungen der Steuerstromkreise getrennt von den Leitungen des Leistungskreises (Klemmen R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, \ominus , $\oplus 1$, $\oplus 2$ und $\oplus 3$) und anderen Starkstromleitungen.
- Verlegen Sie die Leitungen der Steuerklemmen MA, MB, MC, M1, M2, M3 und M4 (Relaisausgänge) getrennt von den Leitungen anderer Steuerklemmen.
- Wenn eine optionale externe Spannungsversorgung verwendet wird, muss es sich um eine UL-gelistete Spannungsversorgungsquelle der Klasse 2 handeln.
- Verwenden Sie für die Steuerstromkreise paarweise verdrehte oder abgeschirmte Kabel, um Betriebsfehler zu vermeiden.
- Erden Sie die Kabelabschirmung mit der größtmöglichen Kontaktfläche zwischen Abschirmung und Erdung.
- Kabelabschirmungen müssen an beiden Kabelenden geerdet sein.

Prüfung der Verdrahtung

◆ Prüfungen

Prüfen Sie nach Abschluss der Verdrahtung alle Verdrahtungen. Führen Sie bei den Steuerstromkreisen keine Durchgangsprüfungen durch. Führen Sie folgende Prüfungen an der Verdrahtung durch.

- Ist die gesamte Verdrahtung korrekt?
- Wurden keine Kabelreste, Schrauben oder andere Fremdmaterialien hinterlassen?
- Sind alle Schrauben festgezogen?
- Kommen Drahtenden mit anderen Klemmen in Berührung?



ACHTUNG

- Stellen Sie sicher, dass die Türschlösser geschlossen sind und die Kabelverschraubungen nach der Verdrahtung angezogen wurden. Andernfalls besteht die Gefahr einer Beschädigung des Frequenzumrichters durch das Eindringen von Wasser oder Staub.
- Achten Sie darauf, dass bei der Verdrahtung kein Wasser oder Staub in diese eindringt. Andernfalls besteht die Gefahr einer Beschädigung des Frequenzumrichters durch das Eindringen von Wasser oder Staub.
- Verwenden Sie eine zum jeweiligen Kabel passende Kabelverschraubung. Andernfalls besteht die Gefahr einer Beschädigung des Frequenzumrichters durch das Eindringen von Wasser oder Staub.
- Verschließen Sie nicht verwendete Kabeleinlässe (Steuerkabel, Feldbuskabel) mit Blindstopfen. Auf diese Weise wird der IP54-Schutz des Frequenzumrichters aufrechterhalten. Andernfalls besteht die Gefahr einer Beschädigung des Frequenzumrichters durch das Eindringen von Wasser oder Staub.



VORSICHT

- Achten Sie darauf, dass die Erdungsklemme geerdet ist. Stellen Sie außerdem sicher, dass die Abschirmung des Motorkabels auf der Motorseite geerdet ist. Andernfalls besteht Stromschlaggefahr.

Installation und Verdrahtung von Optionskarten

◆ Optionskarten

In den Frequenzumrichter können wie in *Abb. 2 22* gezeigt Optionskarten für die Feldbus-Kommunikation installiert werden.

Tabelle 2 16 führt die Arten von Optionskarten und ihre Spezifikation auf.

Tabelle 2 16 Optionskarten

Karte	Produktbezeichnung	Spezifikation
Kommunikationskarten	3G3RV-PDRT2	Intelligente DeviceNet-Optionskarte
	SI-P1	Optionskarte für Profibus-DP-Feldbus
	SI-R1	Optionskarte für InterBus-S-Feldbus
	SI-S1	Optionskarte für CANOpen-Feldbus
	SI-J	Optionskarte für LONworks
SPS-Optionskarte	3G3RV-P10ST8-E	SPS-Optionskarte
	3G3RV-P10ST8-DRT-E	SPS-Optionskarte mit DeviceNet-Kommunikationsschnittstelle (Slave)

◆ Installation in IP00- und NEMA 1 / IP20-Frequenzumrichter

Nehmen Sie vor der Installation einer Optionskarte die Klemmenabdeckung ab, und stellen Sie sicher, dass die Ladeanzeige unter der Abdeckung nicht mehr leuchtet. Nehmen Sie anschließend die digitale Bedienkonsole, die Frontabdeckung und den Optionskartenclip ab, und installieren Sie die Optionskarte.

■ Sicherung der Optionskartensteckverbindung gegen Lösen

Nach Installation einer Optionskarte muss ein Optionskartenclip eingesetzt werden, um die Steckverbindung zu sichern. Der Optionskartenclip kann vor der Installation einfach entfernt werden, indem das hervorstehende Teil des Clips gegriffen und der Clip daran herausgezogen wird.

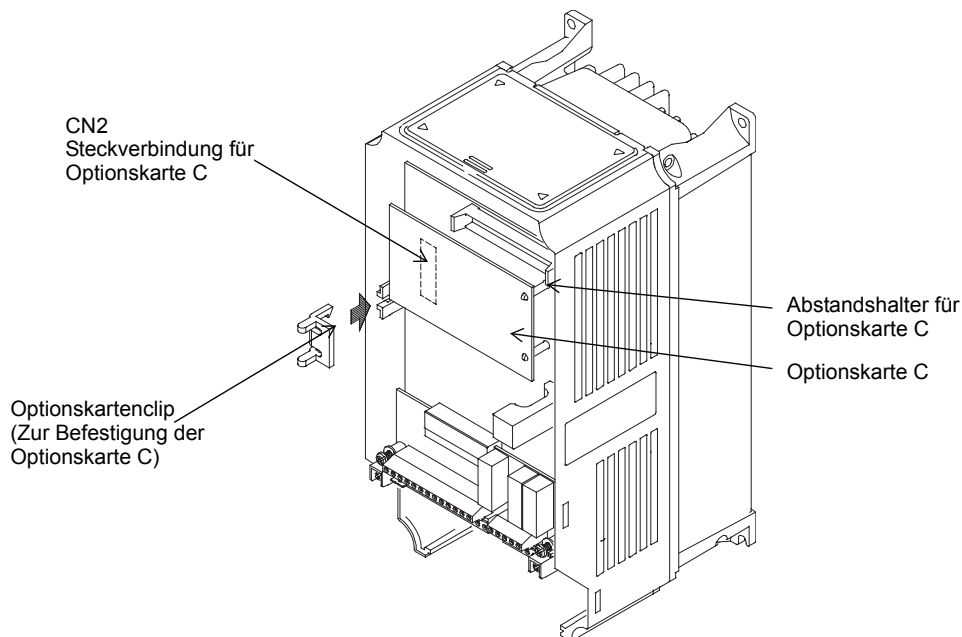


Abb. 2 22 Installation von Optionskarten

◆ Installation in IP54-Frequenzumrichtern

Öffnen Sie vor der Installation einer Optionskarte die Tür des Frequenzumrichters, und stellen Sie sicher, dass die Ladeanzeige unter der Abdeckung nicht mehr leuchtet. Nehmen Sie anschließend den Optionskartenclip ab, und installieren Sie die Optionskarte wie in einen IP00- oder NEMA 1-Frequenzumrichter.

■ Kabelverschraubungen für Optionskarten

Beachten Sie die Klemmenspezifikationen im Handbuch der jeweiligen Optionskarte..

Tabelle 2 17 Kabelverschraubungen für Optionskarten

Kabelverschraubung	Mögliche Kabelaußendurchmesser (mm)	Kabeltyp
M16* ¹	4,5 bis 7	<ul style="list-style-type: none"> Abgeschirmtes, paarweise verdrehtes Kabel Abgeschirmtes mehradriges Kabel mit PVC-Mantel (z. B. Lappkabel Ölflex)

*1. Die Anzugsdrehmomente für die Kabeldurchführungen entnehmen Sie bitte [Tabelle 2 5](#).

■ Verdrahtungsmethode für Optionskarten

Hinsichtlich der Verdrahtung von Optionskarten beachten Sie bitte die Angaben auf [Seite 2-29](#) sowie die nachstehende [Abb. 2 23](#).

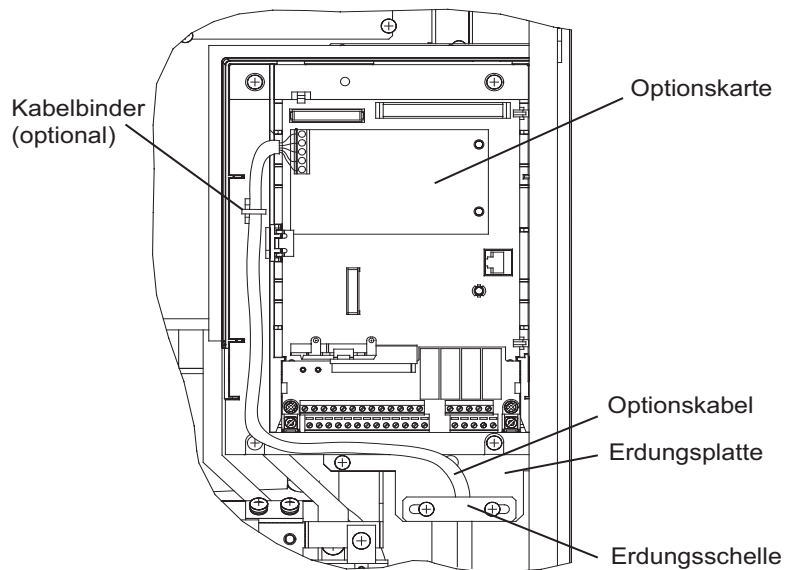


Abb. 2 23 Verdrahtung von Optionskarten bei Frequenzumrichtern von 22 bis 55 kW





3

Digitale Bedienkonsole und Betriebsarten

In diesem Kapitel werden die Anzeigen und Funktionen der digitalen Bedienkonsole erläutert. Außerdem finden Sie hier eine Übersicht über die Modi und den Moduswechsel.

Digitale Bedienkonsole	3-2
Modi	3-5

Digitale Bedienkonsole

In diesem Abschnitt werden die Anzeigen und Funktionen der digitalen Bedienkonsole erläutert.

◆ Anzeige der digitalen Bedienkonsole

Die Bezeichnungen der Tasten und die Funktionen der digitalen Bedienkonsole für IP00- und NEMA 1 / IP 20-Frequenzumrichter werden unten beschrieben. Diese Bedienkonsole wird als „Digitale LED-Bedienkonsole“ oder JVOP-161-OY bezeichnet.

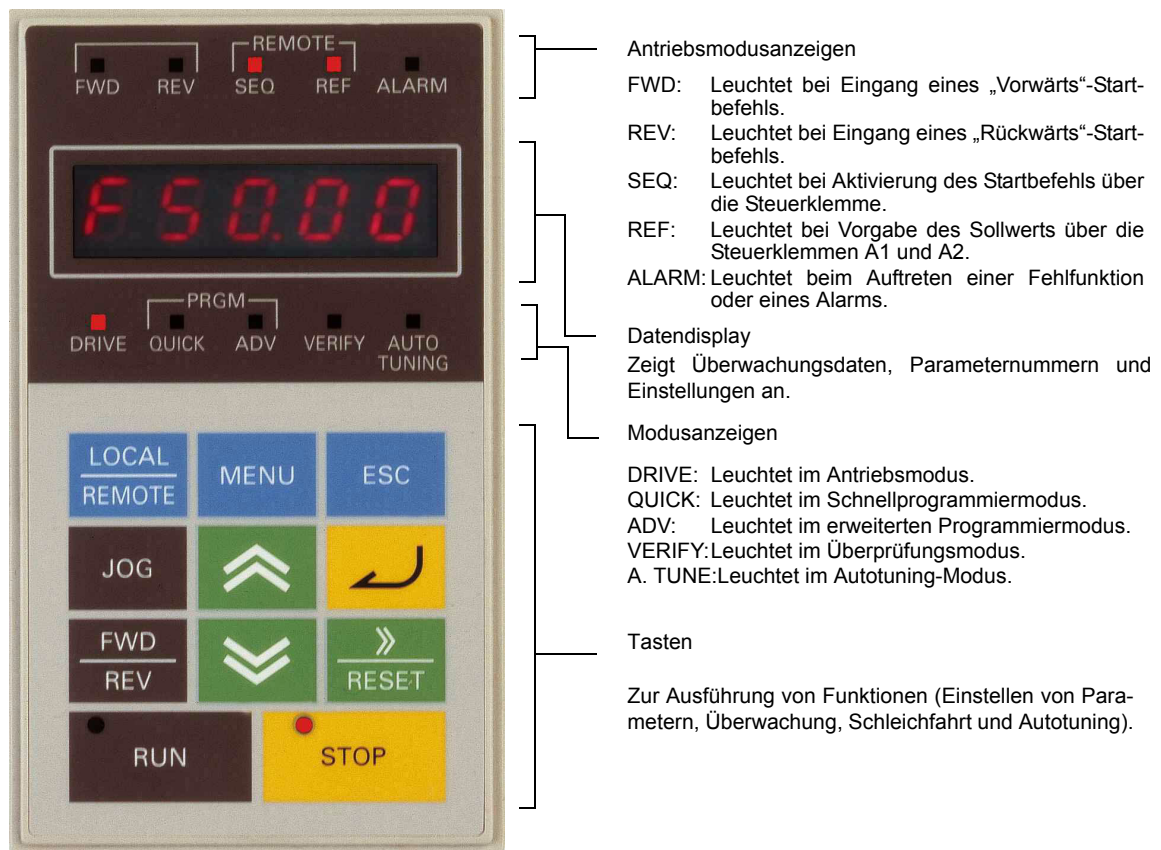


Abb. 3 1 Bezeichnungen und Funktionen der Komponenten der digitalen LED-Bedienkonsole

Die IP54-Frequenzumrichter sind mit einer anderen digitalen Bedienkonsole ausgestattet, die als „Digitale LCD-Bedienkonsole“ oder JVOP-160-OY bezeichnet wird. Diese Bedienkonsole verfügt über eine fünfzeilige Textanzeige (siehe [Abb. 3 2](#)). Die Tasten und sonstigen Funktionen sind mit denen der digitalen LED-

Bedienkonsole identisch. Die digitale LCD-Bedienkonsole ist auch als Option für IP00- und NEMA 1 / IP20-Frequenzumrichter erhältlich.

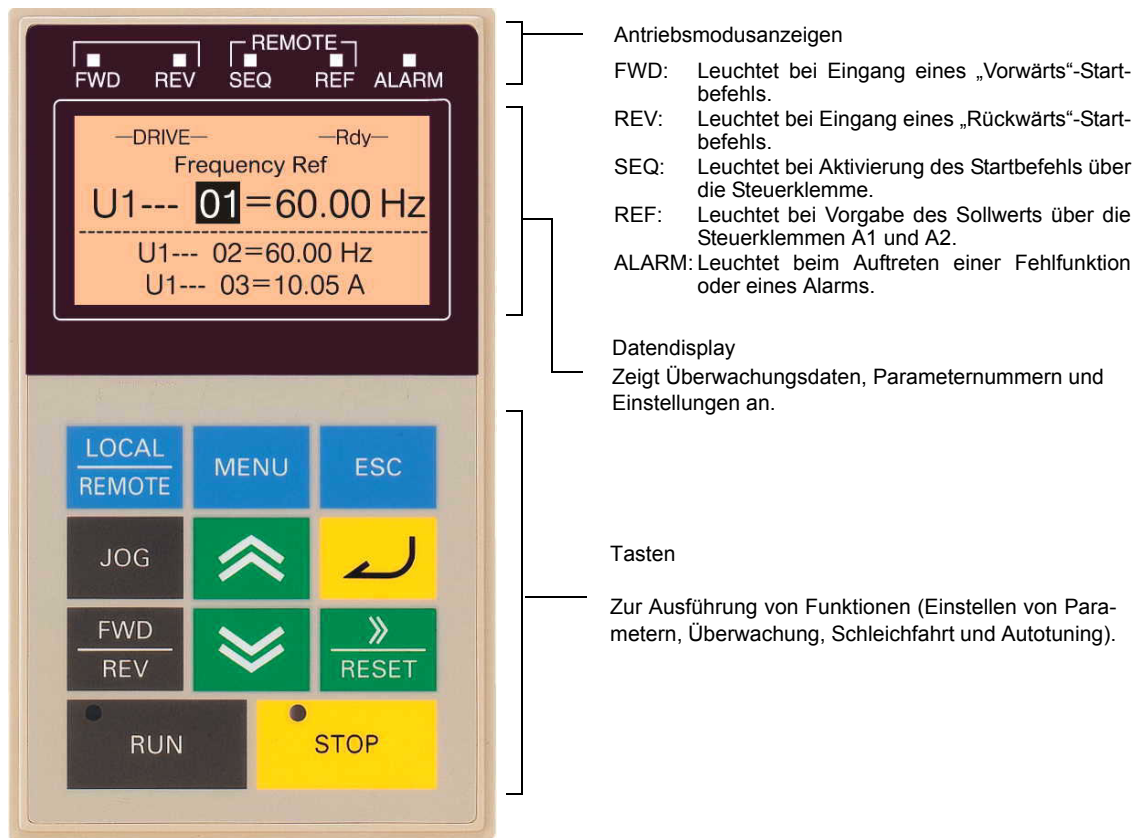


Abb. 3 2 Bezeichnungen und Funktionen der Komponenten der digitalen LCD-Bedienkonsole

◆ Tasten der digitalen Bedienkonsole

Tabelle 3 1 führt die Bezeichnungen und Funktionen der Tasten der digitalen Bedienkonsole auf..

Tabelle 3 1 Tastenfunktionen




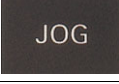





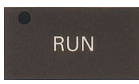

Taste	Bezeichnung	Funktion
	Taste LOCAL/REMOTE	Umschaltung der Bedienung zwischen der digitalen Bedienkonsole (LOCAL) und den Parametereinstellungen b1-01 und b1-02 (REMOTE). Diese Taste kann durch Einstellung des Parameters o2-01 aktiviert oder deaktiviert werden.
	Taste MENU	Modusauswahl.
	Taste ESC	Rückkehr zu dem Status vor dem Drücken der Taste DATA/ENTER.
	Taste JOG	Aktiviert den Schleichfahrtbetrieb, wenn der Frequenzumrichter über die digitale Bedienkonsole gesteuert wird.
	Taste FWD/REV	Wählt die Drehrichtung des Motors, wenn der Frequenzumrichter über die digitale Bedienkonsole gesteuert wird.
	Taste SHIFT/RESET	Dient zur Auswahl der aktiven Stelle beim Programmieren von Parametern. Funktioniert außerdem als Rücksetztaste beim Auftreten eines Fehlers.

Tabelle 3 1 Tastenfunktionen

Taste	Bezeichnung	Funktion
	Erhöhen-Taste	Auswahl von Parameternummern, Erhöhen von Parametereinstellungen. Diese Taste wird außerdem zum Wechsel zu der nächsten Funktion oder den nächsten Daten verwendet.
	Verringern-Taste	Auswahl von Parameternummern, Verringern von Parametereinstellungen. Diese Taste wird außerdem zum Wechsel zu der vorigen Funktion oder den vorigen Daten verwendet.
	Taste DATA/ENTER	Aufrufen von Menüs und Parametern, Validieren von Parametereinstellungen.
	RUN-Taste	Startet den Betrieb, wenn der Frequenzumrichter über die digitale Bedienkonsole gesteuert wird (LOCAL-Modus).
	STOP-Taste	Stoppt den Betrieb des Frequenzumrichter (LOCAL- und REMOTE-Modus). Diese Taste kann durch Einstellung des Parameters o2-02 aktiviert oder deaktiviert werden, wenn die Bedienung nicht über die Bedienkonsole, sondern über die Steuerklemmen erfolgt.

Außer in Diagrammen werden die Tastenbezeichnungen in der obigen Tabelle verwendet.

In der linken oberen Ecke der Tasten RUN und STOP der digitalen Bedienkonsole befinden sich Kontrollleuchten. Diese Kontrollleuchten leuchten und blinken zur Anzeige des Betriebsstatus.

Liegt Gleichspannung am Motor an, blinkt die Kontrollleuchte der Taste RUN und die Kontrollleuchte der Taste STOP leuchtet. *Abb. 3 3* zeigt den Zusammenhang zwischen den Kontrollleuchten der Tasten RUN und STOP und dem Status des Frequenzumrichters.

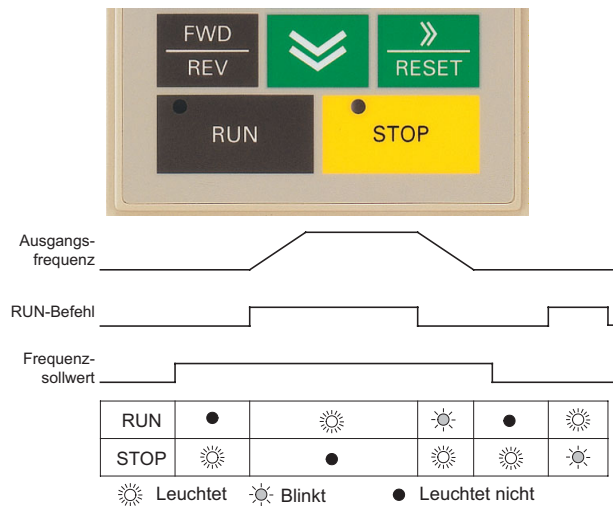


Abb. 3 3 Kontrollleuchten der Tasten RUN und STOP

Modi

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen zu den Modi des Frequenzumrichters und zum Moduswechsel.

◆ Frequenzumrichter-Modi

Die Anwenderparameter und Anzeigefunktionen des Frequenzumrichters sind in fünf Gruppen (als Modi bezeichnet) organisiert, um das Auslesen und Einstellen von Parametern zu vereinfachen. Der Frequenzumrichter besitzt fünf Modi.

Tabelle 3 2 führt die fünf Modi und ihre Hauptfunktionen auf.

Tabelle 3 2 Modi

Betriebsmodus	Hauptfunktion(en)
Antriebsmodus	In diesem Modus findet der Frequenzumrichterbetrieb statt. Verwenden Sie diesen Modus zum Überwachen von Werten (z. B. Frequenzsollwerte und Ausgangsstrom) sowie zur Anzeige von Fehlerinformationen oder der Fehlerhistorie.
Schnellprogrammiermodus	Verwenden Sie diesen Modus zum Auslesen und Einstellen der Grundparameter für den Frequenzumrichterbetrieb.
Erweiterter Programmiermodus	Verwenden Sie diesen Modus zur Kontrolle und Einstellung der Anwenderparameter.
Überprüfungsmodus	Verwenden Sie diesen Modus zum Auslesen und Einstellen von Anwenderparametern, die von der Werkseinstellung abweichen.
Autotuningmodus	Verwenden Sie diesen Modus, wenn ein Motor mit unbekanntem Motordaten betrieben werden soll. Beim Autotuning wird der Klemmenwiderstand gemessen und automatisch eingestellt.

◆ Moduswechsel

Wenn die Taste MENU der Bedienkonsole gedrückt wird, erscheint die Anzeige zur Modusauswahl. Durch wiederholtes Drücken der Taste MENU wechseln Sie zwischen den verschiedenen Modi.

Zum Aktivieren des angezeigten Modus drücken Sie die Taste DATA/ENTER. Je nach ausgewähltem Modus werden nun die Überwachungsdaten oder Parameter angezeigt.

■ Vorgehensweise am Beispiel der digitalen LED-Bedienkonsole

Abb. 3 4 zeigt die Anzeigen der digitalen LED-Bedienkonsole beim Moduswechsel.

Modusauswahlanzeige Überwachungsanzeige Einstellungsanzeige

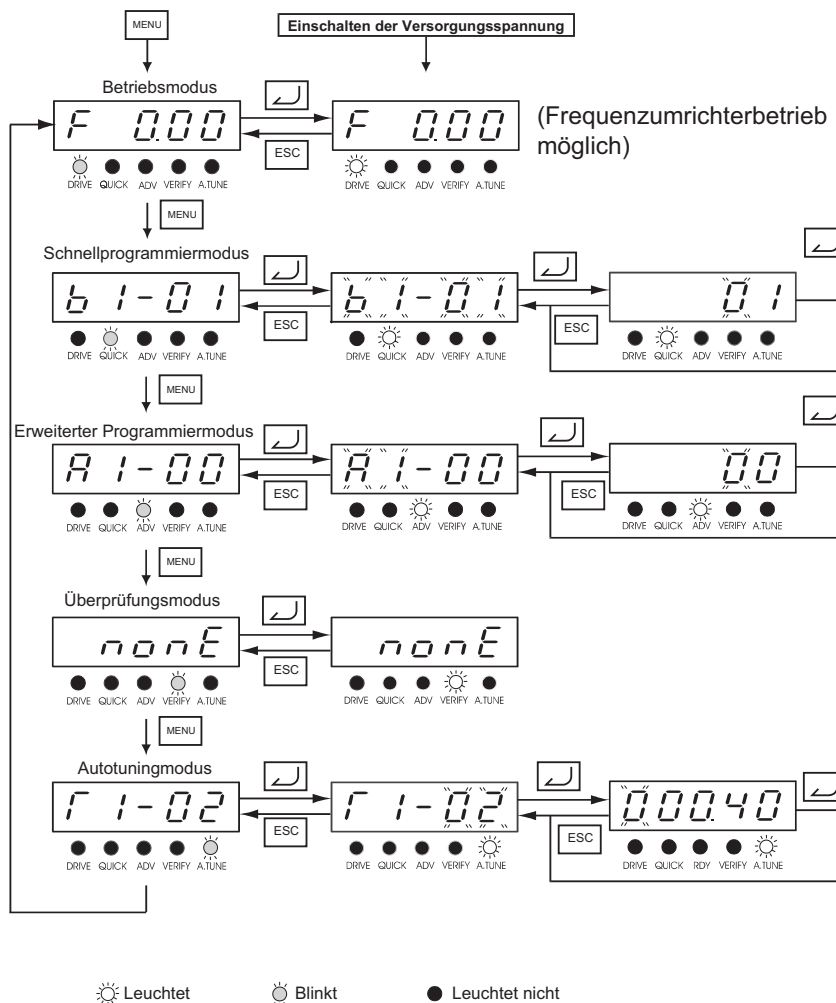


Abb. 3 4 Moduswechsel am Beispiel der digitalen LED-Bedienkonsole

■ Vorgehensweise am Beispiel der digitalen LCD-Bedienkonsole

Abb. 3 5 zeigt die Anzeigen der digitalen LCD-Bedienkonsole beim Moduswechsel.

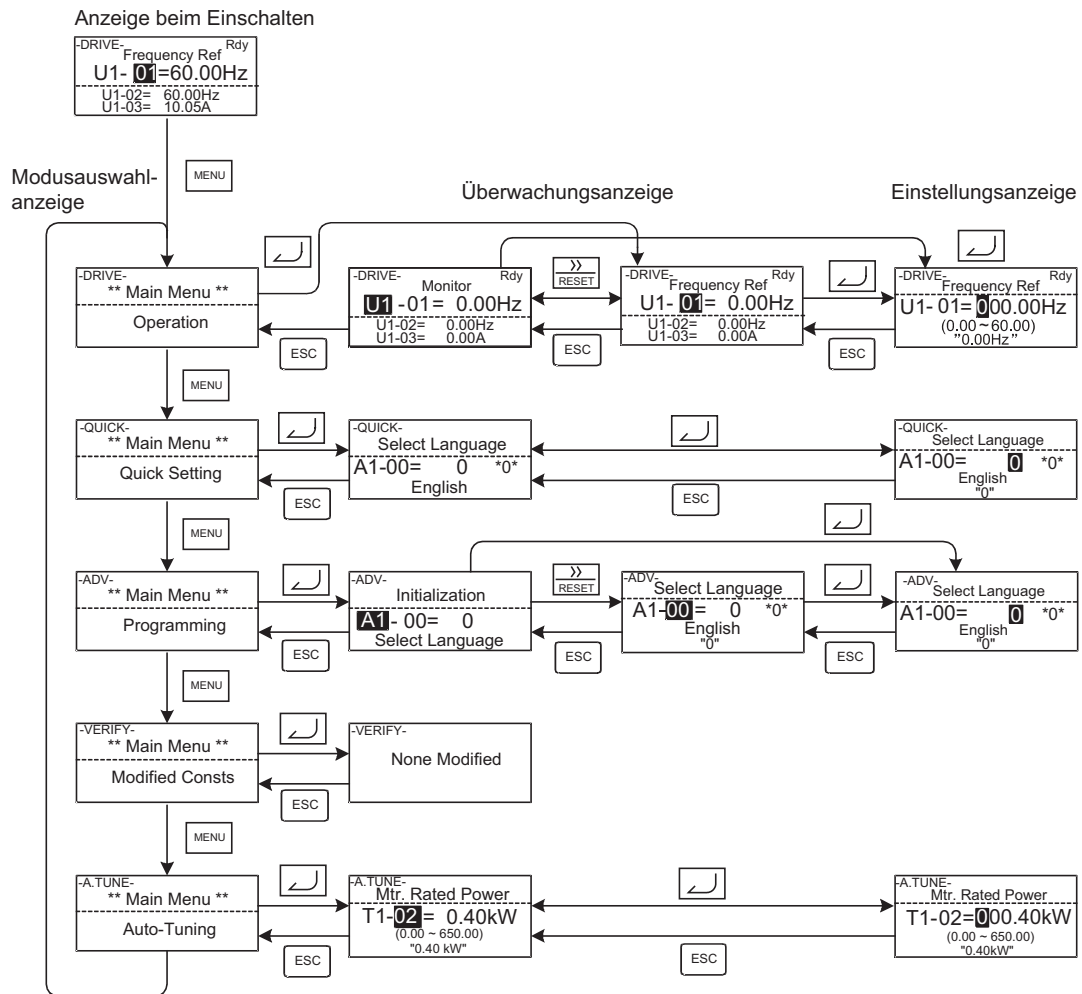


Abb. 3 5 Moduswechsel am Beispiel der digitalen LCD-Bedienkonsole

◆ Betriebsmodus

In diesem Modus findet der Frequenzrichterbetrieb statt und es können alle Überwachungsgrößen sowie Fehlerinformationen und die Fehlerhistorie angezeigt werden.

Wenn b1-01 (Sollwertauswahl) auf 0 gesetzt ist, kann der Frequenzsollwert in der Frequenzeinstellungsanzeige mit den Tasten ERHÖHEN, VERRINGERN und SHIFT/RESET geändert werden. Durch Drücken der Taste DATA/ENTER wird der eingestellte Wert übernommen.

■ Frequenzrichterbetrieb am Beispiel der digitalen LED-Bedienkonsole

Abb. 3 6 zeigt die Schritte im Frequenzrichterbetrieb am Beispiel der digitalen LED-Bedienkonsole.

Modusauswahlanzeige Parameterüberwachungsanzeige Frequenzeinstellungsanzeige

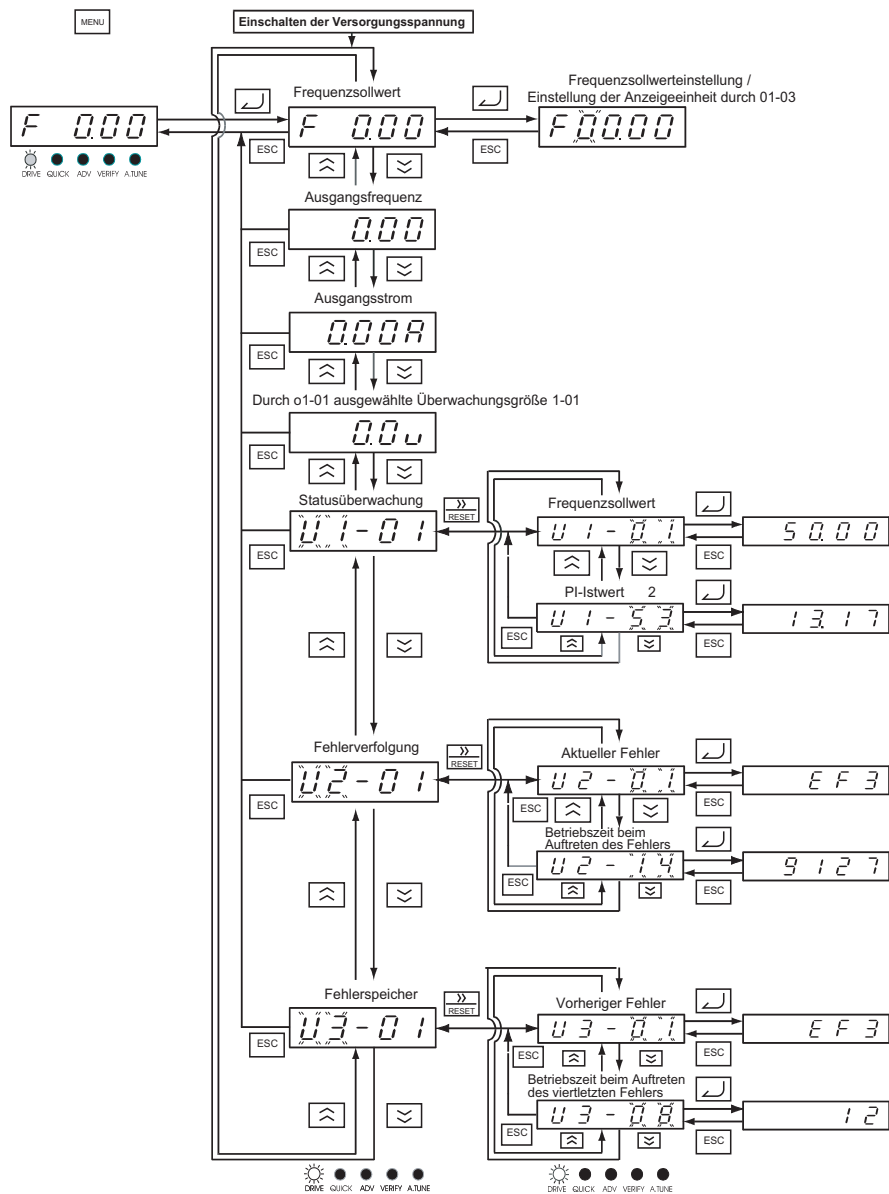


Abb. 3 6 Frequenzrichterbetrieb im Antriebsmodus bei der digitalen LED-Bedienkonsole

■ Frequenzumrichterbetrieb am Beispiel der digitalen LCD-Bedienkonsole

Abb. 3 7 zeigt die Schritte im Frequenzumrichterbetrieb am Beispiel der digitalen LCD-Bedienkonsole.

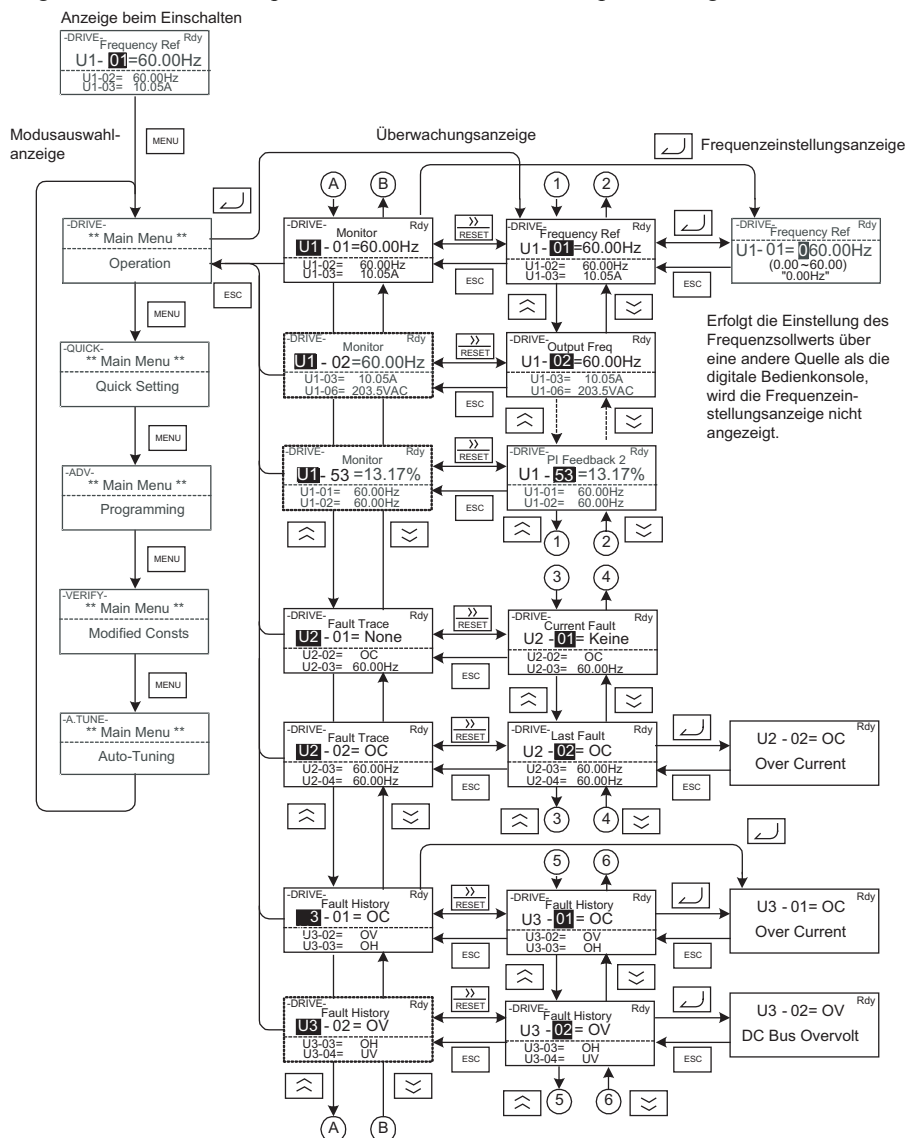


Abb. 3 7 Frequenzumrichterbetrieb im Antriebsmodus bei der digitalen LCD-Bedienkonsole



Wenn Sie den Frequenzumrichter nach dem Anzeigen/Ändern von Parametern in Betrieb nehmen möchten, drücken Sie nacheinander die Taste MENU und die Taste DATA/ENTER, um in den Antriebsmodus zu wechseln. Solange sich der Frequenzumrichter in einem anderen Modus, wird kein Startbefehl akzeptiert.
Um während der Programmierung Startbefehle von anderen Quellen zu aktivieren, setzen Sie Parameter b1-08 auf „1“.

◆ Schnellprogrammiermodus

Im Schnellprogrammiermodus können die für den Testbetrieb des Frequenzumrichters zwingend erforderlichen Parameter angezeigt und eingestellt werden.

Die Parameter können in den Einstellungsanzeigen geändert werden. Verwenden Sie zum Ändern der Einstellungen die Tasten ERHÖHEN, VERRINGERN und SHIFT/RESET. Sobald Sie die Taste DATA/ENTER drücken, wird der geänderte Parameter gespeichert und die Anzeige kehrt zur Überwachungsanzeige zurück.

Details zu den im Schnellprogrammiermodus angezeigten Parametern finden Sie in [Kapitel 5, Anwenderparameter](#).

■ Schnellprogrammierung am Beispiel der digitalen LED-Bedienkonsole

Abb. 3 8 zeigt die Schritte bei der Schnellprogrammierung am Beispiel der digitalen LED-Bedienkonsole.

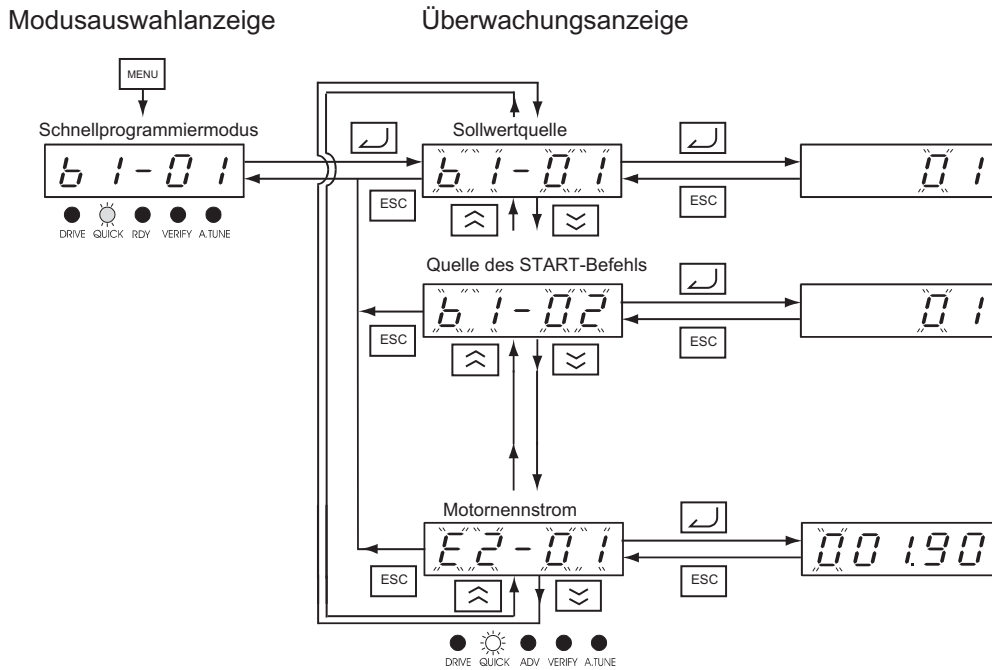


Abb. 3 8 Schnellprogrammierung bei der digitalen LED-Bedienkonsole

■ Schnellprogrammierung am Beispiel der digitalen LCD-Bedienkonsole

Abb. 3 9 zeigt die Schritte bei der Schnellprogrammierung am Beispiel der digitalen LCD-Bedienkonsole.

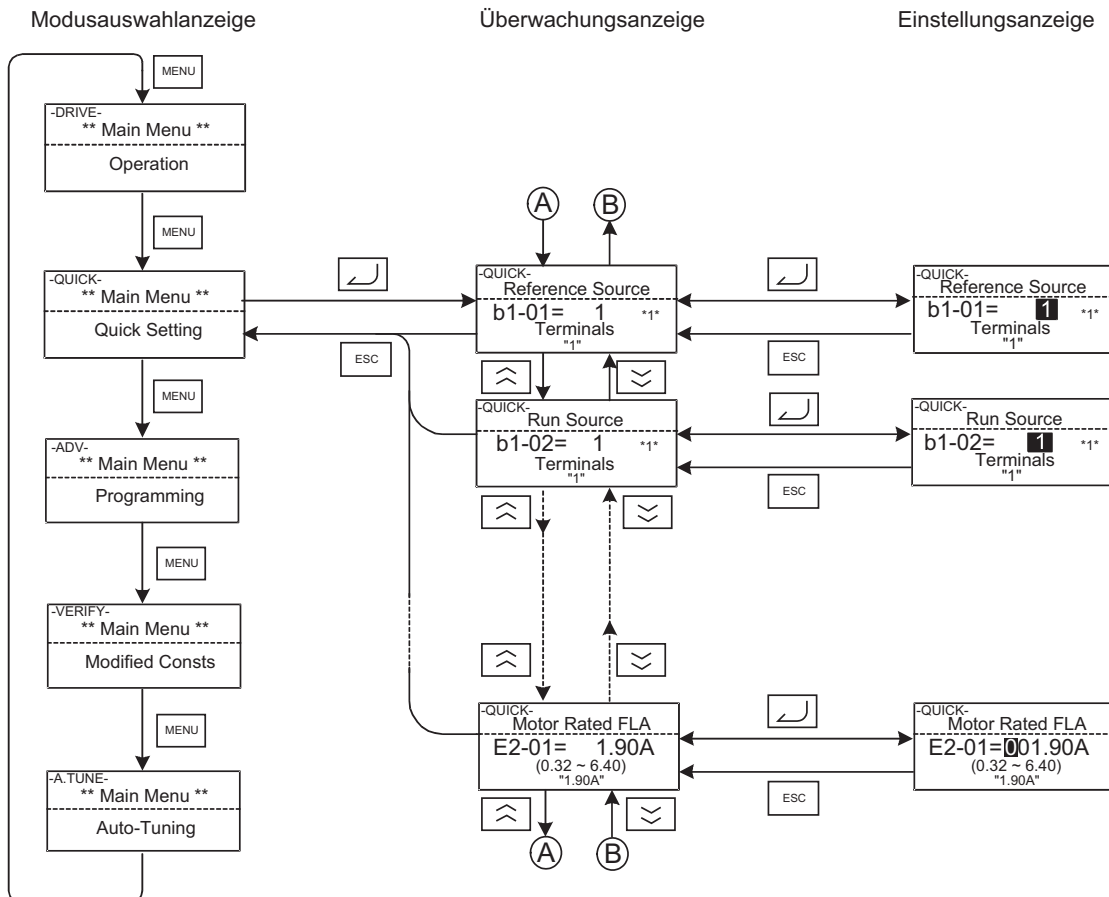


Abb. 3 9 Schnellprogrammierung bei der digitalen LCD-Bedienkonsole

◆ Erweiterter Programmiermodus

Im erweiterten Programmiermodus können alle Parameter überwacht und eingestellt werden.

Die Parameter können in den Einstellungsanzeigen geändert werden. Verwenden Sie zum Ändern der Einstellungen die Tasten ERHÖHEN, VERRINGERN und SHIFT/RESET. Sobald Sie die Taste DATA/ENTER drücken, wird der geänderte Parameter gespeichert und die Anzeige kehrt zur Überwachungsanzeige zurück.

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Parametern finden Sie in [Kapitel 5, Anwenderparameter](#).

■ Erweiterte Programmierung am Beispiel der digitalen LED-Bedienkonsole

Abb. 3 10 zeigt die Schritte bei der erweiterten Programmierung am Beispiel der digitalen LED-Bedienkonsole.

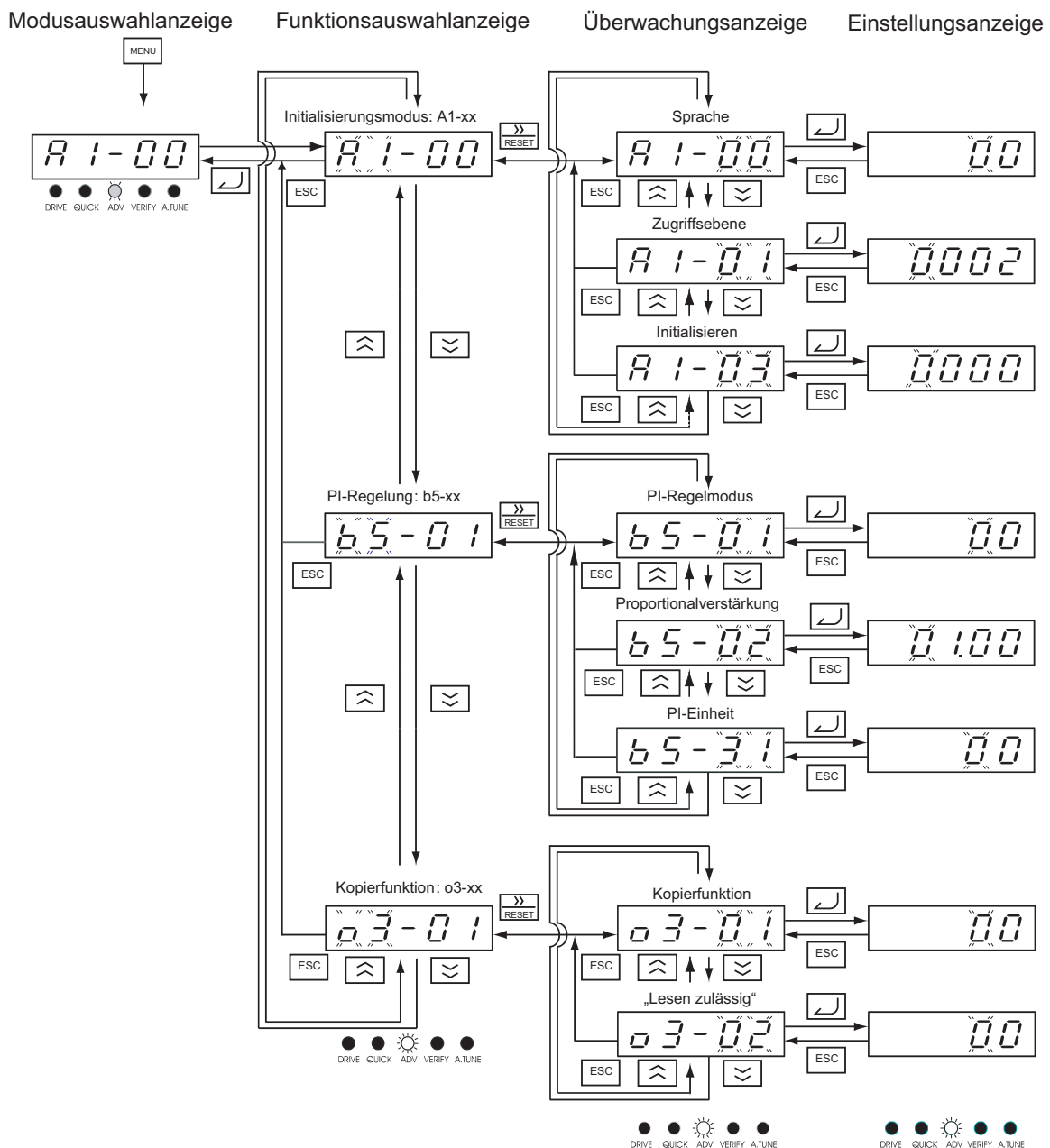


Abb. 3 10 Erweiterte Programmierung bei der digitalen LED-Bedienkonsole

■ Vorgehensweise am Beispiel der digitalen LCD-Bedienkonsole

Abb. 3 11 zeigt die Schritte bei der erweiterten Programmierung am Beispiel der digitalen LCD-Bedienkonsole.

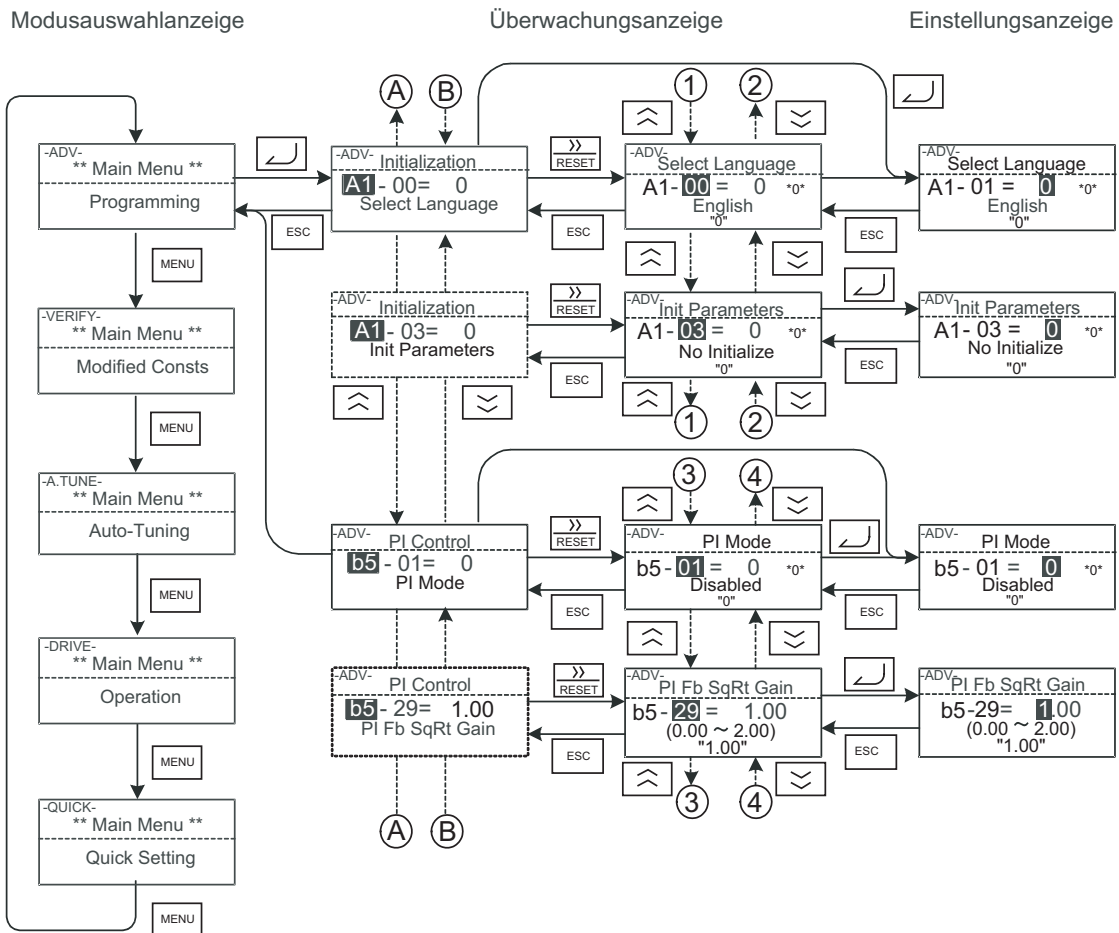
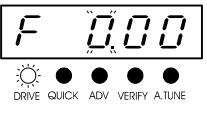
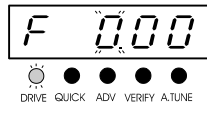
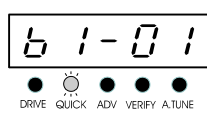
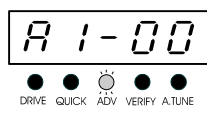
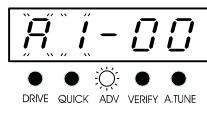
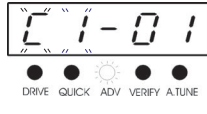



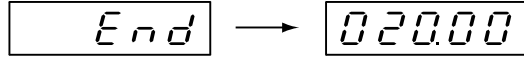
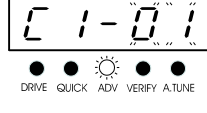


Abb. 3 11 Erweiterte Programmierung bei der digitalen LCD-Bedienkonsole

■ Einstellen von Anwenderparametern mit Hilfe der digitalen LED- Bedienkonsole

In der nachstehenden *Tabelle 3 3* wird gezeigt, wie der Parameter C1-01 (Beschleunigungszeit 1) mithilfe der digitalen LED-Bedienkonsole von 10 s auf 20 s geändert wird..

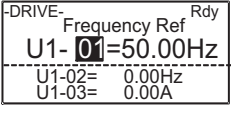
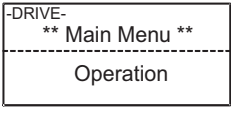
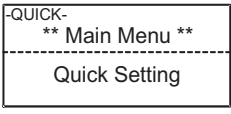
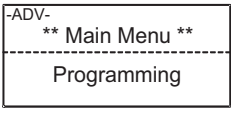
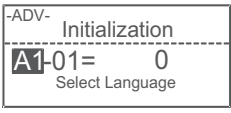
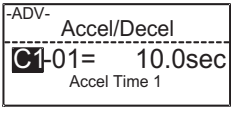
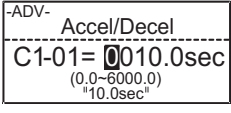
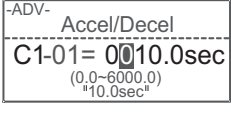
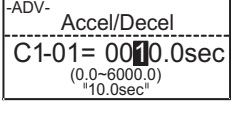
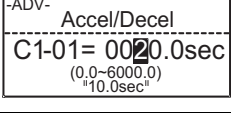

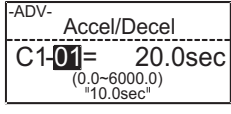
Tabelle 3 3 Einstellen von Anwenderparametern im erweiterten Programmiermodus mithilfe der digitalen LED-Bedienkonsole

Schritt	Anzeige der digitalen Bedienkonsole	Beschreibung
1		Spannungsversorgung eingeschaltet.
2		Drücken Sie die Taste MENU, um in die Modusauswahlanzeige zu wechseln.
3		Blättern Sie mithilfe der Taste MENU durch die Modusauswahlanzeige.
4		
5		Drücken Sie die Taste DATA/ENTER, um zur Überwachungsanzeige im erweiterten Programmiermodus zu wechseln.
6		Drücken Sie die Taste ERHÖHEN oder VERRINGERN, bis der Parameter C1-01 (Beschleunigungszeit 1) angezeigt wird.
7		Drücken Sie die Taste DATA/ENTER, um die Einstellungsanzeige aufzurufen. Die Einstellung kann nun geändert werden.
8		Drücken Sie die Taste SHIFT/RESET, um die blinkende Stelle nach rechts zu verschieben.
9		Drücken Sie Taste VERRINGERN, um den Wert auf 20.00 s zu ändern.
10		Drücken Sie die Taste DATA/ENTER, um die neue Einstellung zu bestätigen. Für eine Sekunde wird „End“ angezeigt, anschließend für eine halbe Sekunde die neue Einstellung des Parameters.
11		Anschließend kehrt das Display zur Überwachungsanzeige zurück.

■ Einstellen von Anwenderparametern mit Hilfe der digitalen LCD- Bedienkonsole

In der nachstehenden *Tabelle 3 4* wird gezeigt, wie der Parameter C1-01 (Beschleunigungszeit 1) mithilfe der digitalen LCD-Bedienkonsole von 10 s auf 20 s geändert wird.

Tabelle 3 4 Einstellen von Anwenderparametern im erweiterten Programmiermodus mithilfe der digitalen LCD-Bedienkonsole

Schritt	Anzeige der digitalen Bedienkonsole	Beschreibung
1		Anzeige nach dem Einschalten der Spannungsversorgung.
2		Drücken Sie die Taste MENU, um in die Modusauswahlanzeige zu wechseln.
3		Blättern Sie mithilfe der Taste MENU durch die Modusauswahlanzeige bis zum erweiterten Programmiermodus.
4		
5		Drücken Sie die Taste DATA/ENTER, um die Überwachungsanzeige aufzurufen.
6		Drücken Sie die Taste ERHÖHEN oder VERRINGERN, bis der Parameter C1-01 (Beschleunigungszeit 1) angezeigt wird.
7		Drücken Sie die Taste DATA/ENTER, um die Einstellungsanzeige aufzurufen. Die Einstellung kann nun geändert werden.
8		Drücken Sie die Taste SHIFT/RESET, um die blinkende Stelle nach rechts zu verschieben.
9		Drücken Sie Taste VERRINGERN, um den Wert auf 20.00 s zu ändern.
10		Drücken Sie die Taste DATA/ENTER, um die neue Einstellung zu bestätigen.
11	 → 	Durch Drücken der Taste DATA/ENTER wird der eingestellte Wert übernommen. Anschließend wird für ca. eine Sekunde „Entry Accepted“ angezeigt. Dann kehrt das Display zur Überwachungsanzeige für C1-01 zurück.

◆ Überprüfungsmodus

Der Überprüfungsmodus wird zur Anzeige von Parametern verwendet, deren werksseitige Einstellung durch eine Programmierung oder durch Autotuning geändert wurde. Wurde keine Parametereinstellung geändert, wird im Display „NONE“ (LED-Bedienkonsole) bzw. „None Modified“ (LCD-Bedienkonsole) angezeigt.

Im Überprüfungsmodus können Parametereinstellungen auf die gleiche Weise wie in den Programmiermodi geändert werden.

■ Überprüfungsmodus am Beispiel der digitalen LED-Bedienkonsole

Abb. 3 12 zeigt die Vorgehensweise im Überprüfungsmodus am Beispiel der digitalen LCD-Bedienkonsole. Im nachstehenden Beispiel wurden folgende Parameter auf andere als ihre Standardeinstellungen geändert: Frequenzsollwertquelle (b1-01), Beschleunigungszeit 1 (c1-01), Eingangsspannung (E1-01) und Motornennstrom (E2-01).

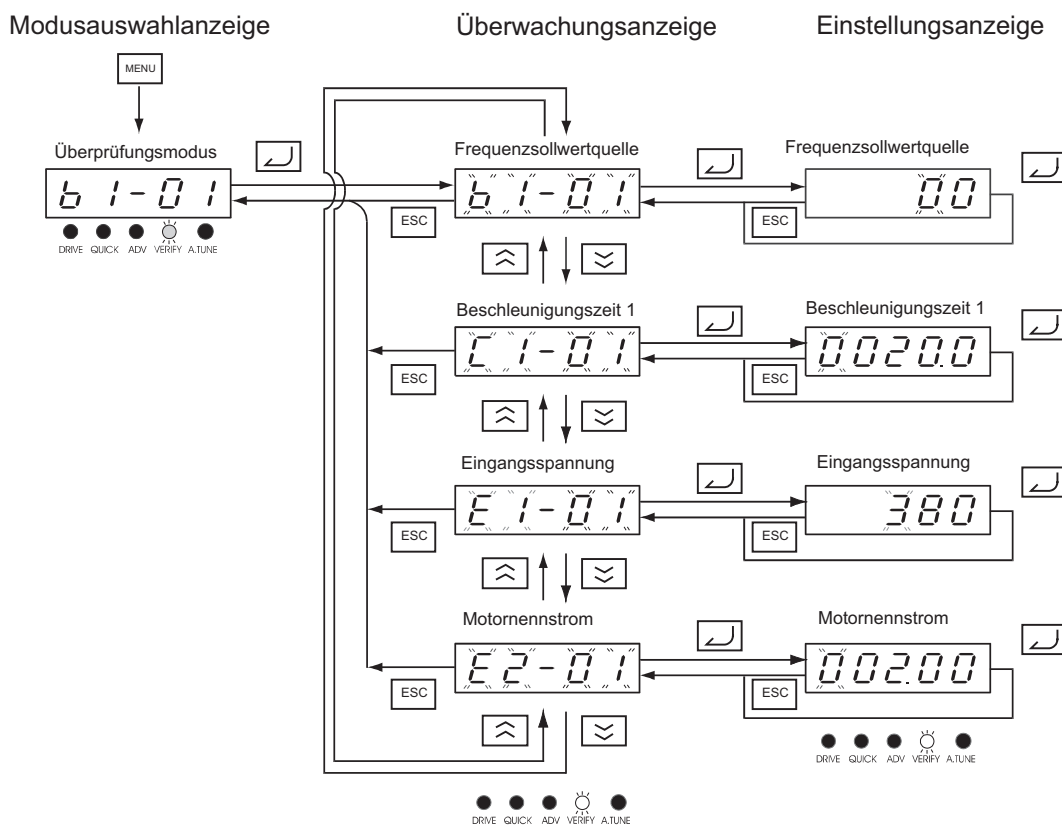


Abb. 3 12 Überprüfungsmodus am Beispiel der digitalen LED-Bedienkonsole

■ Überprüfungsmodus am Beispiel der digitalen LCD-Bedienkonsole

Abb. 3 13 zeigt die Vorgehensweise im Überprüfungsmodus am Beispiel der digitalen LCD-Bedienkonsole. Hier wurden dieselben Parameter wie im vorigen Beispiel geändert [Abb. 3 12](#).

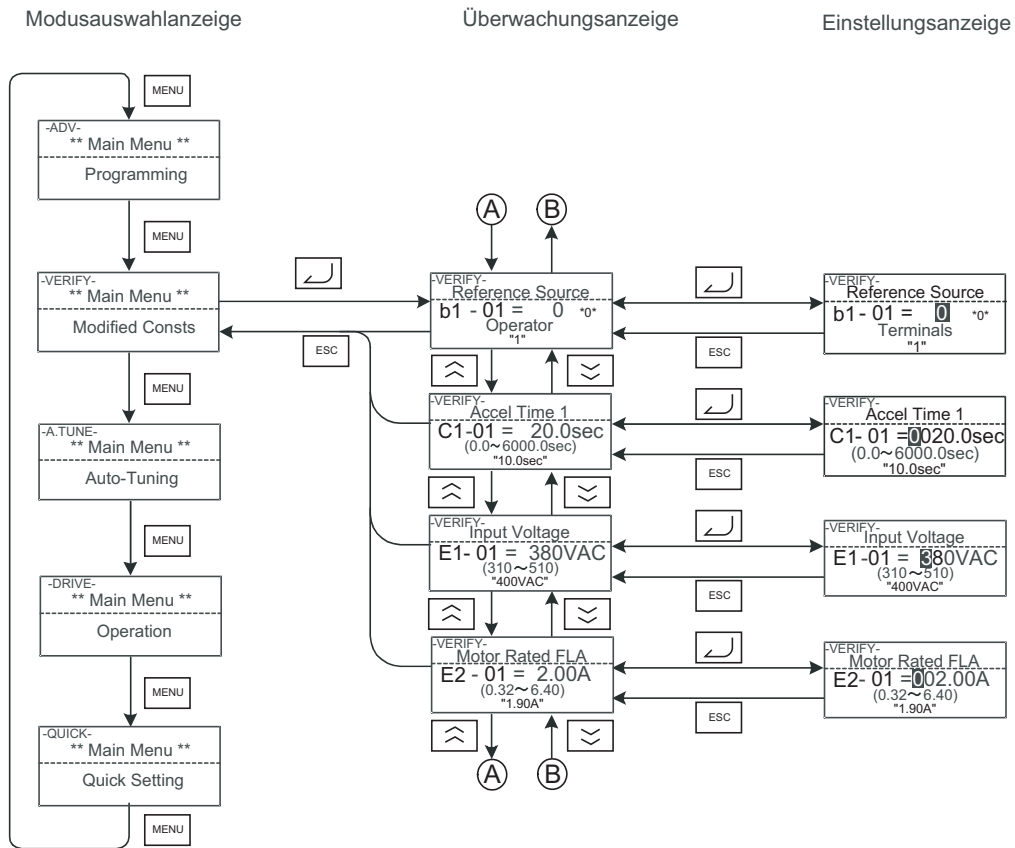


Abb. 3 13 Überprüfungsmodus am Beispiel der digitalen LCD-Bedienkonsole

◆ Autotuningmodus

Beim Autotuning wird automatisch der Klemmenwiderstand des Motors (Wicklungswiderstand plus Motor-kabelwiderstand) gemessen und eine Einstellung der entsprechenden Parameter vorgenommen, um den Spannungsverlust in den Leitungen zu kompensieren und eine maximale Leistung zu erzielen.

■ Autotuning am Beispiel der digitalen LED-Bedienkonsole

Stellen Sie die Ausgangsnennleistung (in kW) und den Nennstrom des Motors (beide Angaben finden Sie auf dem Typenschild des Motors) ein, und drücken Sie die Taste RUN. Der Motor wird automatisch in Gang gesetzt und der Klemmenwiderstand wird gemessen.

Abb. 3 14 zeigt exemplarisch die Vorgehensweise beim Autotuning.

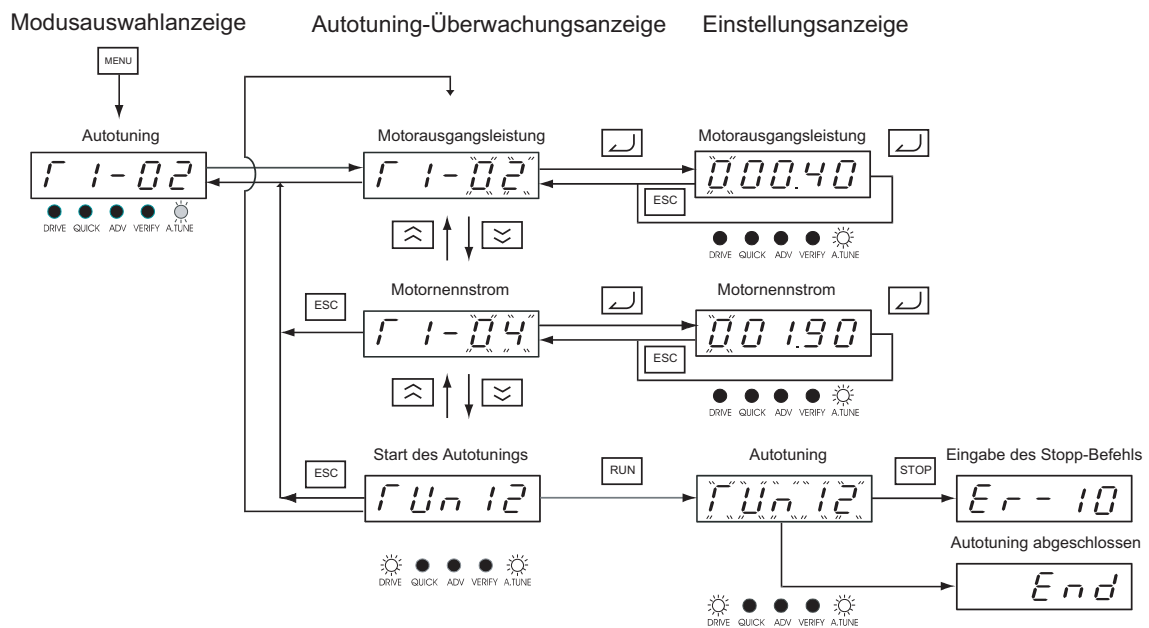


Abb. 3 14 Durchführung des Autotunings am Beispiel der digitalen LED-Bedienkonsole

■ Autotuning am Beispiel der digitalen LCD-Bedienkonsole

Abb. 3 15 zeigt die Vorgehensweise beim Autotuning am Beispiel der digitalen LCD-Bedienkonsole

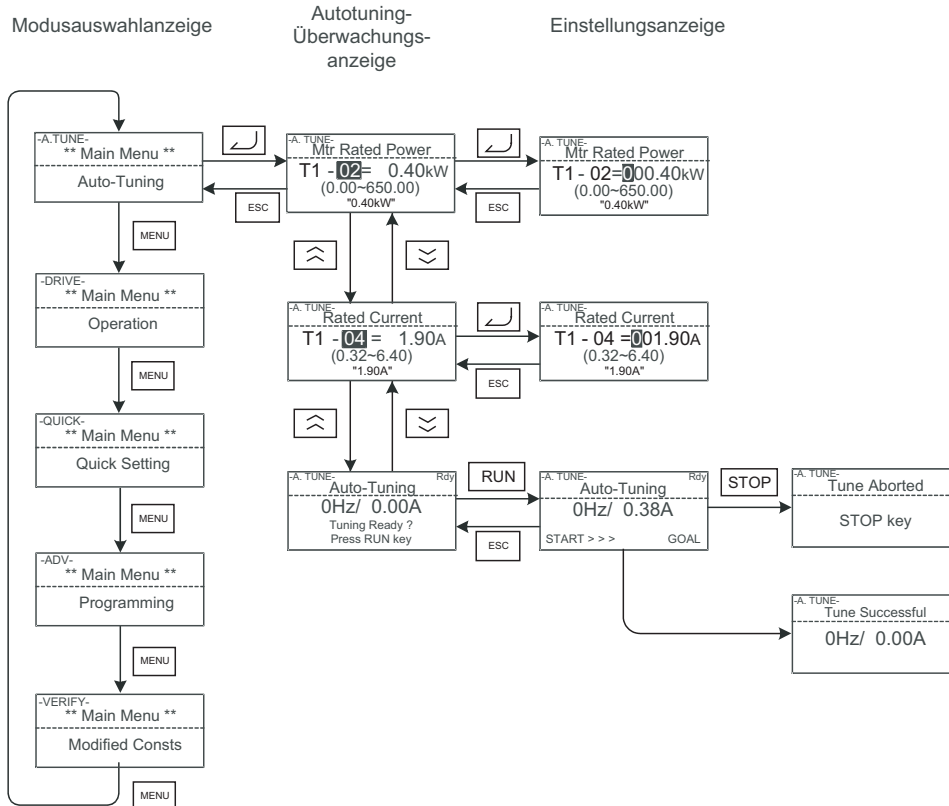


Abb. 3 15 Durchführung des Autotunings am Beispiel der digitalen LCD-Bedienkonsole



Informationen zur Vorgehensweise beim Auftreten von Fehlern während des Autotunings finden Sie in [Kapitel 7, Fehlersuche und Fehlerbehebung](#).



4

Testbetrieb

In diesem Kapitel wird der Ablauf des Testbetriebs des Frequenzumrichters beschrieben und an einem Beispiel erläutert.

Testbetrieb – Ablauf.....	4-2
Testbetrieb	4-3
Empfohlene Anpassungen	4-11

Testbetrieb – Ablauf

Das folgende Flussdiagramm skizziert den Ablauf des Testbetriebs.

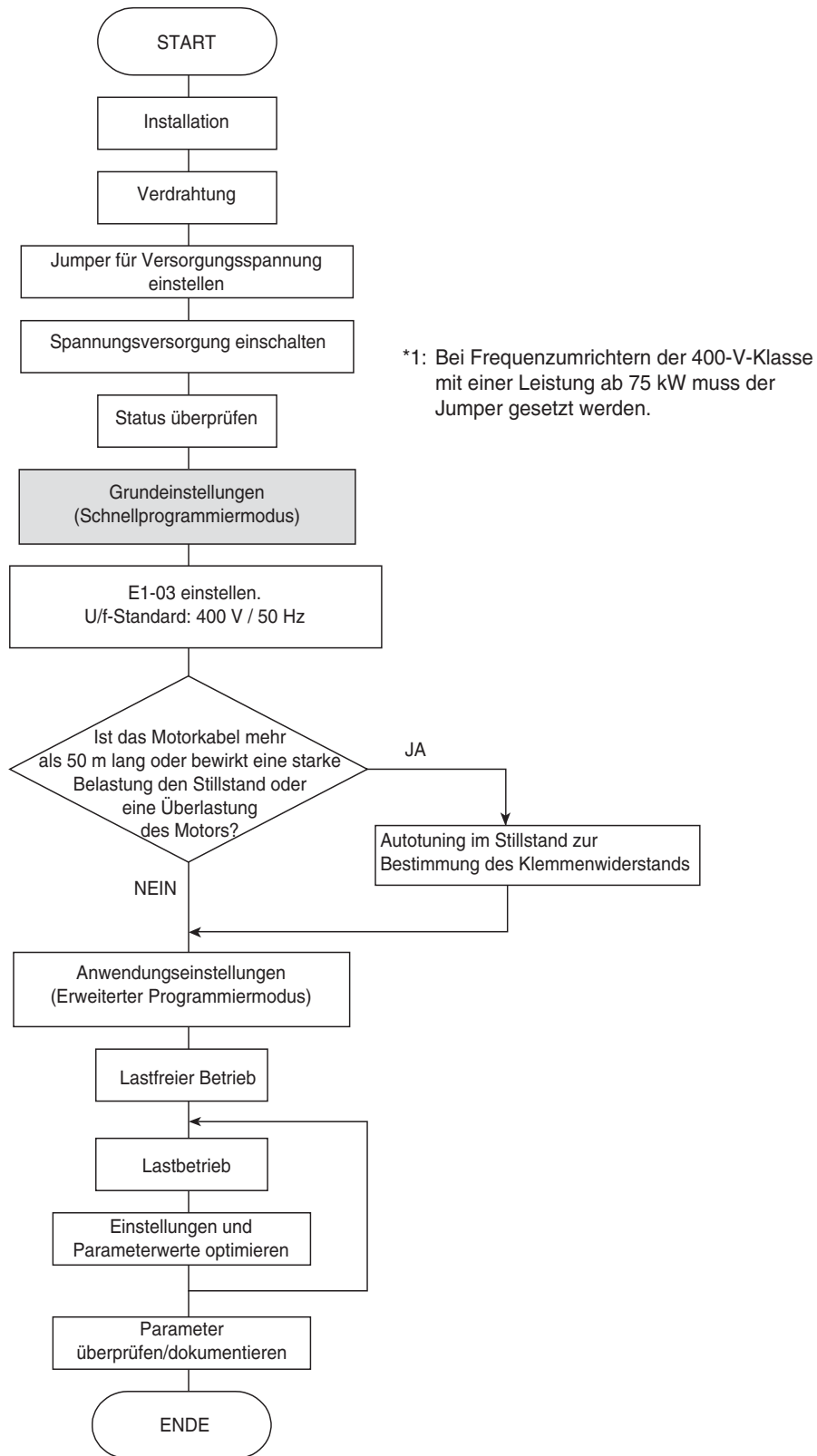


Abb. 4 1 Testbetrieb – Flussdiagramm

Testbetrieb

Dieser Abschnitt erläutert die für den Testbetrieb erforderlichen Schritte in der im Flussdiagramm skizzierten Reihenfolge.

◆ Überprüfung der Anwendung

Kontrollieren Sie zunächst die Anwendung, bevor Sie den Frequenzumrichter in Betrieb nehmen. Dieser Frequenzumrichter ist für die folgenden Anwendungen vorgesehen:

- Lüfter, Gebläse und Pumpen

◆ Einstellen des Jumpers für die Versorgungsspannung (Frequenzumrichter der 400-V-Klasse ab 75 kW)

Bei Frequenzumrichtern der 400-V-Klasse ab 75 kW muss der Eingangsspannungs-Jumper gesetzt werden. Setzen Sie den Jumper auf die Position, die der tatsächlichen Eingangsspannung am ehesten entspricht.

Der Jumper ist bei Auslieferung werksseitig auf 440 V gesetzt. Hat die Eingangsspannung einen anderen Wert als 440 V, gehen Sie wie folgt vor, um die Einstellung zu ändern:

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus, und warten Sie mindestens fünf Minuten.
2. Kontrollieren Sie, dass die Ladungsanzeige (CHARGE) erloschen ist.
3. Nehmen Sie die Klemmenabdeckung ab.
4. Setzen Sie den Jumper auf die Position, die der tatsächlichen Eingangsspannung des Frequenzumrichters entspricht (siehe [Abb. 4 2](#)).
5. Setzen Sie die Klemmenabdeckung wieder auf.

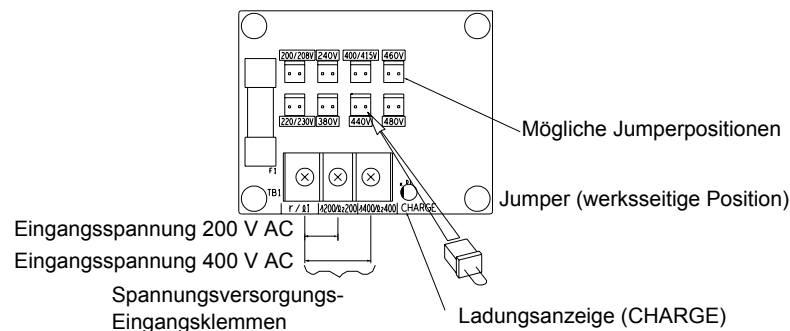


Abb. 4 2 Einstellen der Jumpers für die Versorgungsspannung

◆ Einschalten der Spannungsversorgung

Führen Sie die folgenden Kontrollen durch, und schalten Sie dann die Spannungsversorgung ein.

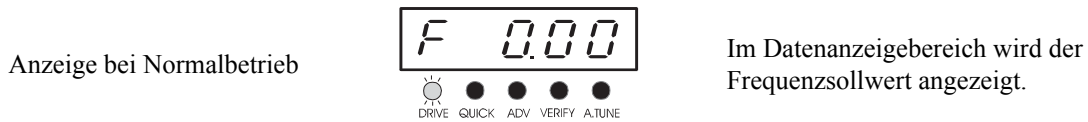
- Kontrollieren Sie die Versorgungsspannung:
 - 200-V-Klasse: 3 Phasen, 200 bis 240 V AC, 50/60 Hz
 - 400-V-Klasse: 3 Phasen, 380 bis 480 V AC, 50/60 Hz
- Kontrollieren Sie den korrekten Anschluss des Motors an die Motorausgangsklemmen (U, V, W).
- Kontrollieren Sie den korrekten Anschluss des Steuergeräts an die Steuerkreisklemmen.
- Setzen Sie alle Steuereingänge des Frequenzumrichters auf AUS.
- Trennen Sie den Motor nach Möglichkeit von der Last.

◆ Überprüfung des Anzeigestatus

Nach normalem, fehlerfreiem Einschalten enthält die Anzeige der Bedienkonsole die folgenden Informationen:

■ Anzeige der digitalen LED-Bedienkonsole

Nach normalem, fehlerfreiem Einschalten enthält die Anzeige der Bedienkonsole die folgenden Informationen:

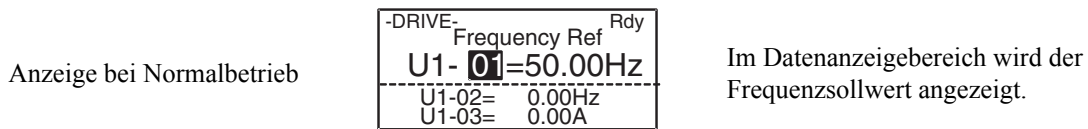


Trat beim Einschalten der Spannungsversorgung ein Fehler auf, werden stattdessen die Details des Fehlers angezeigt. Beachten Sie in diesem Fall die Informationen in [Kapitel 7, Fehlersuche und Fehlerbehebung](#). Im Folgenden finden Sie ein Beispiel für eine solche Fehleranzeige.

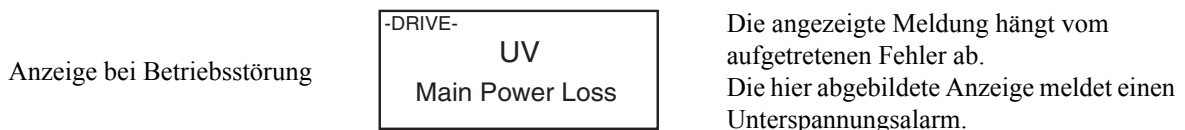


■ Anzeige der digitalen LCD-Bedienkonsole

Nach normalem, fehlerfreiem Einschalten enthält die Anzeige der Bedienkonsole die folgenden Informationen:



Trat beim Einschalten der Spannungsversorgung ein Fehler auf, werden stattdessen die Details des Fehlers angezeigt. Beachten Sie in diesem Fall die Informationen in [Kapitel 7, Fehlersuche und Fehlerbehebung](#). Im Folgenden finden Sie ein Beispiel für eine solche Fehleranzeige.



◆ Grundeinstellungen

Stellen Sie vor dem Starten des Frequenzumrichters sicher, dass dieser initialisiert wurde, dass also alle Parameter auf ihre jeweiligen Werkseinstellungen gesetzt sind. Bei einer Initialisierung für den 2-Draht-Betrieb muss daher A1-03 auf 2220, bei einer Initialisierung für den 3-Draht-Betrieb auf 3330 gesetzt werden. Detaillierte Informationen zur Initialisierung für den 2-Draht-Betrieb und für den 3-Draht-Betrieb finden Sie auf [Seite 6-9, START-Befehl](#).

Detaillierte Informationen zur Bedienung der digitalen Bedienkonsole finden Sie in [Kapitel 3, Digitale Bedienkonsole und Betriebsarten](#). Eine Liste der im Schnellprogrammiermodus verfügbaren Parameter finden Sie auf [Seite 5-4, Im Schnellprogrammiermodus verfügbare Parameter](#), Details zu diesen Parametern in [Kapitel 6, Parametereinstellungen nach Funktion](#).

Table 4.1 Grundlegende Parametereinstellungen

●: Einstellung erforderlich ○: Einstellung je nach Bedarf

Typ	Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Seite
●	b1-01	Sollwertquelle	Legt die Eingabemethode für den Frequenzsollwert fest. 0: Digitale Bedienkonsole 1: Steuerklemme (Analogeingang) 2: MEMOBUS-Kommunikation 3: Optionskarte	0 bis 3	1	6-5 6-52
●	b1-02	Start/Stopp-Quelle	Legt die Eingabemethode für den START-Befehl fest. 0: Digitale Bedienkonsole 1: Steuerklemme (Digitaleingang) 2: MEMOBUS-Kommunikation 3: Optionskarte	0 bis 3	1	6-9 6-52
○	b1-03	Stoppmethode	Legt die Stoppmethode bei Empfang des Stoppbefehls fest. 0: Verzögerung bis zum Stillstand 1: Auslaufen bis zum Stillstand 2: DC-Bremse bis zum Stillstand 3: Auslaufen bis zum Stillstand mit Wiederanlaufverzögerung	0 bis 3	0	6-11
●	C1-01	Beschleunigungszeit 1	Legt die Beschleunigungszeit (in Sekunden) für den Anstieg der Ausgangsfrequenz von 0 % auf 100 % fest.	0,0 bis 6000,0	10,0 s	4-11 6-15
●	C1-02	Verzögerungszeit 1	Legt die Verzögerungszeit (in Sekunden) für den Abfall der Ausgangsfrequenz von 100 % auf 0 % fest.	0,0 bis 6000,0	10,0 s	4-11 6-15
○	d1-01 bis d1-04 und d1-17	Frequenzsollwerte 1 bis 4 und Schleichfahrtfrequenzsollwert	Legt die erforderlichen Frequenzsollwerte für die Festfrequenz- oder Schleichfrequenzfahrt fest.	0 bis 200,00 Hz	d1-01 bis d1-04: 0,00 Hz d1-17: 6,00 Hz	6-7
●	E1-01	Eingangsspannung	Nenneingangsspannung des Frequenzumrichters in Volt	155 bis 255 V*1	200 V*1	6-19 6-100
●	E2-01	Motornennstrom	Einstellung des Motornennstroms	0,32 bis 6,40 *2	1,90 A *3	6-33 6-99
●	L1-01	Motorschutzfunktion	Aktivieren oder Deaktivieren der Motorüberlastschutzfunktion. 0: Deaktiviert 1: Schutz für Universalmotor (lüftergekühlt) 2: Schutz für Frequenzumrichter-motor (extern gekühlt) 3: Schutz für Vektormotor	0 bis 3	1	6-33

Table 4.1 Grundlegende Parametereinstellungen

●: Einstellung erforderlich ○: Einstellung je nach Bedarf.

Typ	Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Seite
○	L3-02	Blockierschutz bei Beschleunigung	Die Einstellung für den Blockierschutz (Strombegrenzung) während des Beschleunigungsvorgangs erfolgt als prozentualer Wert bezogen auf den Frequenzumrichter-Nennstrom.	0 bis 200 %	120 %	6-17
○	L3-04	Blockierschutz bei Verzögerung	Wird eine der generatorischen Bremsoptionen (Bremswiderstandseinheit oder Bremseinheit) verwendet, muss der Parameter L3-04 auf 0 (deaktiviert) gesetzt werden.	0 bis 2	1	6-19

*1. Die angegebenen Einstellungen gelten für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse. Für Frequenzumrichter der 400-V-Klasse sind die Werte zu verdoppeln.

*2. Der Einstellbereich reicht von 10 % bis 200 % des Frequenzumrichter-Nennausgangsstroms. Der angegebene Wert gilt für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse mit 0,4 kW.

*3. Die werksseitige Einstellung hängt von der Leistung des Frequenzumrichters ab. Der angegebene Wert gilt für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse mit 0,4 kW.

◆ Einstellen der U/f-Kennlinie

- Stellen Sie im erweiterten Programmiermodus in E1-03 eine den Eigenschaften des Motors und der Last entsprechende feste U/f-Kennlinie (0 bis E) ein, oder setzen Sie E1-03 auf F, und legen Sie mithilfe der Parameter E1-04 bis E1-13 eine benutzerdefinierte U/f-Kennlinie fest.

Tabelle 4.1 Einstellen der U/f-Kennlinie

Motor	U/F-Kennlinie
Universalmotor bei 50 Hz	E1-03 = 0
	E1-03 = F (Standardeinstellung) (Die Parameter E1-04 bis E-13 können geändert werden. Sie sind für 50 Hz voreingestellt.)
Universalmotor bei 60 Hz	E1-03 = 1

- Beträgt die Länge des Motorkabels in der tatsächlichen Installation mehr als 50 m oder bewirkt eine große Last eine Motorblockade, wird ein Autotuning im Stillstand zur Bestimmung des Klemmenwiderstands empfohlen.

◆ Autotuning

■ Autotuning für die Bestimmung des Klemmenwiderstands

Autotuning kann zu einer Leistungsverbesserung führen, wenn das Motorkabel eine gewisse Länge überschreitet oder wenn die Nennleistung von Motor und Frequenzumrichter nicht übereinstimmen.

Stellen Sie zur Durchführung des Autotunings T1-02 (Motornennleistung) und T1-04 (Motornennstrom) ein, und drücken Sie die RUN-Taste der digitalen Bedienkonsole. Der Frequenzumrichter speist den Motor etwa 20 Sekunden lang mit Strom, und der Klemmenwiderstand (Statorwicklungen und Kabelwiderstand) wird automatisch gemessen.



IMPORTANT

Der Motor wird beim Autotuning mit Strom versorgt, läuft jedoch nicht an. Berühren Sie den Motor erst nach Abschluss des Autotunings.

■ Parametereinstellungen für das Autotuning



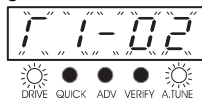

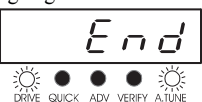
Für das Autotuning müssen die in der folgenden Tabelle aufgeführten Parameter eingestellt werden.

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung
T1-02	Motorausgangsleistung	Ausgangsleistung des Motors in Kilowatt	10 % bis 200 % der Frequenzumrichter-Nennleistung	100 % der Frequenzumrichter-Nennleistung
T1-04	Motornennstrom	Motornennstrom in Ampère	10 % bis 200 % des Frequenzumrichter-Nennstroms	Entsprechend dem Nennstrom eines Universalmotors mit derselben Leistung wie der Frequenzumrichter

■ Anzeigen der digitalen LED-Bedienkonsole während des Autotunings

Während des Autotunings werden in der digitalen LED-Bedienkonsole die folgenden Informationen angezeigt.

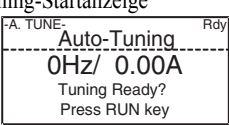
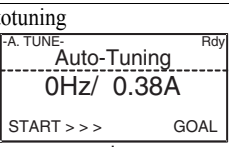
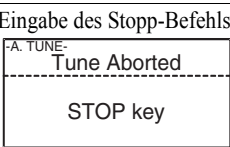
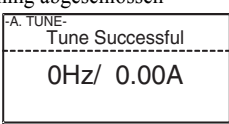
Table 4.2 Anzeigen der digitalen LED-Bedienkonsole während des Autotunings

Anzeige der digitalen Bedienkonsole	Beschreibung
<p>Motornennleistung und -strom: T1-02 und T1-04</p> 	<p>Nach Aufruf des Autotuningmodus müssen die Parameter T1-02 und T1-04 eingestellt werden.</p>
<p>Autotuning-Startanzeige: TUn12</p> 	<p>Nach Abschluss der Parametereinstellungen wird die Autotuning-Startanzeige angezeigt. Die Kontrollleuchten A.TUNE und DRIVE leuchten. Sowie Sie während der Autotuning-Startanzeige die Taste RUN drücken, wird das Autotuning durchgeführt.</p>
<p>Autotuning läuft</p>  <p>Eingabe des Stopp-Befehls</p> 	<p>Wenn während des Autotunings die Taste STOP gedrückt wird oder ein Fehler auftritt, wird das Autotuning abgebrochen und eine Fehlermeldung angezeigt. Detaillierte Informationen hierzu finden Sie auf Seite 7-13, Autotuningfehler.</p>
<p>Autotuning abgeschlossen</p> 	<p>Nach ca. 20 Sekunden wird „END“ angezeigt. Diese Anzeige informiert über den Abschluss des Autotunings.</p>

■ Anzeigen der digitalen LCD-Bedienkonsole während des Autotunings

Während des Autotunings werden in der digitalen LCD-Bedienkonsole die folgenden Informationen angezeigt.

Table 4.3 Anzeigen der digitalen LCD-Bedienkonsole während des Autotunings

Anzeige der digitalen Bedienkonsole	Beschreibung
<p>Motornennleistung und -strom: T1-02 und T1-04</p>	<p>Nach Aufruf des Autotuningmodus müssen die Parameter T1-02 und T1-04 eingestellt werden.</p>
<p>Autotuning-Startanzeige</p> 	<p>Nach Abschluss der Parametereinstellungen wird die Autotuning-Startanzeige angezeigt. Sowie Sie in der Autotuning-Startanzeige die Taste RUN drücken, wird das Autotuning durchgeführt.</p>
<p>Autotuning</p>  <p>Eingabe des Stopp-Befehls</p> 	<p>Wenn während des Autotunings die Taste STOP gedrückt wird oder ein Fehler auftritt, wird das Autotuning abgebrochen und eine Fehlermeldung angezeigt. Detaillierte Informationen hierzu finden Sie auf Seite 7-13, Autotuningfehler.</p>
<p>Autotuning abgeschlossen</p> 	<p>Nach ca. 20 Sekunden wird „Tune Successful“ angezeigt. Diese Anzeige informiert über den Abschluss des Autotunings.</p>

◆ Anwendungseinstellungen

Im erweiterten Programmiermodus können die Anwenderparameter nach Bedarf eingestellt werden. Im erweiterten Programmiermodus werden zudem alle im Schnellprogrammiermodus einstellbaren Parameter angezeigt und können dort auch gesetzt werden.

■ Einstellungsbeispiele

Nachstehend finden Sie einige Beispiele für anwendungsspezifische Einstellungen:

- Um einen Rückwärtslauf der Maschine zu verhindern, setzen Sie b1-04 auf 1, um den Rückwärtsbetrieb zu deaktivieren, oder auf 3, um die Drehung der Ausgangsphase und den Rückwärtsbetrieb zu deaktivieren.
- Zur Erhöhung der Drehzahl eines 50-Hz-Motors um 10 % setzen Sie E1-04 auf 55,0 Hz.
- Um die Drehzahl eines 50-Hz-Motors für den Betrieb mit variabler Drehzahl mittels eines Analogsignals von 0 bis 10 V zwischen 0 und 45 Hz (0 bis 90 % der Nennfrequenz) einzustellen, setzen Sie H3-02 auf 90,0 %.
- Zur Einschränkung des Drehzahlbereichs auf 20 % bis 80 % der Nenndrehzahl setzen Sie d2-01 auf 80,0 % und d2-02 auf 20,0 %.

◆ Lastfreier Betrieb

In diesem Abschnitt wird der Testbetrieb mit einem Motor ohne Last beschrieben, d. h., wenn die Maschine nicht mit dem Motor verbunden ist. Um Ausfälle durch eine fehlerhafte Verdrahtung des Steuerkreises zu vermeiden, wird empfohlen, den LOCAL-Modus zu verwenden. Drücken Sie die Taste LOCAL/REMOTE der digitalen Bedienkonsole, um in den LOCAL-Modus zu wechseln (die Kontrollleuchten SEQ und REF der digitalen Bedienkonsole dürfen nicht leuchten).

Bevor der Frequenzumrichter über die digitale Bedienkonsole in Betrieb genommen wird, ist die Sicherheit im Bereich des Motors und der Maschine zu überprüfen. Kontrollieren Sie, dass der Motor normal funktioniert und dass am Frequenzumrichter keine Fehler angezeigt werden. Bei Anwendungen, bei denen die Maschine nur in einer Richtung angetrieben werden kann, muss die Drehrichtung des Motors überprüft werden.

Der Betrieb mit dem Schleichfahrtfrequenzsollwert (d1-17, Standardeinstellung: 6,00 Hz) kann durch Drücken und Freigeben der Taste JOG der digitalen Bedienkonsole gestartet und gestoppt werden. Verhindert die externe Steuerschaltung die Bedienung über die digitale Bedienkonsole, so kontrollieren Sie, dass die NOT-AUS-Schaltkreise und die Sicherheitsmechanismen der Maschine funktionieren. Starten Sie dann den Betrieb im REMOTE-Modus (d. h. durch ein Signal an den Steuersignalklemmen).



NOTE

Für die Inbetriebnahme des Frequenzumrichters muss ein sowohl Startbefehl (RUN) für Vorwärts- oder Rückwärtslauf gegeben als auch ein Frequenzsollwert (bzw. ein Festfrequenz-Drehzahlbefehl) festgelegt werden.

◆ Lastbetrieb

■ Verbinden mit der Last

- Kontrollieren Sie zunächst, dass der Motor zum vollständigen Stillstand gekommen ist. Verbinden Sie erst dann die Last mit dem Motor.
- Achten Sie darauf, dass alle Schrauben festgezogen werden, wenn die Motorwelle mit der Last verbunden wird.

■ Betrieb über die digitale Bedienkonsole

- Starten Sie über die digitale Bedienkonsole den Betrieb im LOCAL-Modus (in derselben Weise wie beim lastfreien Betrieb).
- Achten Sie darauf, dass die Taste STOP der digitalen Bedienkonsole frei zugänglich ist, um den Motor im Falle einer Betriebsstörung sofort anhalten zu können.
- Stellen Sie den Frequenzsollwert zunächst auf eine niedrige Drehzahl, z. B. auf ein Zehntel der Betriebsnennndrehzahl.

■ Überprüfen des Betriebsstatus

- Überprüfen Sie die Drehrichtung und den reibungslosen Lauf der Maschine bei niedriger Drehzahl. Erhöhen Sie dann den Frequenzsollwert.
- Wurde der Frequenzsollwert oder die Drehrichtung geändert, so prüfen Sie, ob der Motor vibriert oder ungewöhnliche Geräusche abgibt. Kontrollieren Sie in der Überwachungsanzeige, ob der Ausgangsstrom (U1-03) nicht zu hoch ist.
- Informationen zu möglichen Parameteranpassungen bei Drehzahlschwankungen, Vibrationen oder anderen regelungsbedingten Problemen finden Sie auf [Seite 4-11, Empfohlene Anpassungen](#).

◆ Überprüfen und Dokumentieren der Anwenderparameter

Überprüfen Sie im Überprüfungsmodus die für den Testbetrieb geänderten Anwenderparameter, und dokumentieren Sie diese in einer Anwenderparametertabelle.

Die durch das Autotuning geänderten Anwenderparameter werden im Überprüfungsmodus ebenfalls angezeigt.

Bei Bedarf können die geänderten Einstellungen mittels der Kopierfunktion (Parameter o3-01 und o3-02 im erweiterten Programmiermodus) aus dem Frequenzumrichter in den Speicher der digitalen Bedienkonsole kopiert werden. Auf diese Weise können geänderte Einstellungen mühelos zurück in den Frequenzumrichter kopiert werden, um eine Neu-Einstellung zu beschleunigen, wenn der Frequenzumrichter aus irgendeinem Grund ausgetauscht werden muss.

Für die Verwaltung der Anwenderparameter können außerdem die folgenden Funktionen verwendet werden:

- Aufzeichnen der Anwenderparameter
- Festlegen von Zugriffsebenen für Anwenderparameter
- Einstellen eines Passworts

■ Aufzeichnen von Anwenderparametern (o2-03)

Wenn o2-03 nach Abschluss des Testbetriebs auf 1 gesetzt wird, werden die Einstellungen der Anwenderparameter in einem separaten Speicherbereich im Frequenzumrichter gespeichert. Wenn die Frequenzumrichter-einstellungen aus irgendeinem Grund geändert wurden, können die Anwenderparameter wieder auf die im separaten Speicherbereich gespeicherten Einstellungen initialisiert werden, indem A1-03 (Initialisieren) auf 1110 gesetzt wird.

■ Zugriffsebenen für Anwenderparameter (A1-01)

Zum Schutz der Anwenderparameter vor Änderungen kann A1-01 auf 0 (nur Anzeige) gesetzt werden. Um in den Programmiermodi nur die Parameter anzuzeigen, die von der Maschine oder Anwendung benötigt werden, kann A1-01 auf 1 (benutzerdefinierte Parameter) gesetzt werden. Diese Parameter werden durch Einstellen der Parameter A2-□□ festgelegt.

■ Passwort (A1-04 und A1-05)

Wird die Zugriffsebene auf „Nur Anzeige“ (A1-01 = 0) eingestellt, kann ein Passwort eingerichtet werden, damit Anwenderparameter nur angezeigt werden, wenn das korrekte Passwort eingegeben wird.

Empfohlene Anpassungen

Wenn während des Testbetriebs Drehzahlschwankungen, Vibrationen oder andere Probleme auftreten, sollten die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Parameter entsprechend der jeweiligen Regelbetriebsart eingestellt werden. Diese Tabelle enthält nur die gebräuchlichsten Anwenderparameter.

Table 4.4 Bei Problemen während des Testbetriebs zu ändernde Parameter

Bezeichnung (Parameter-Nr.)	Nutzen	Werkseinstellung	Empfohlene Einstellung	Einstellverfahren
Verstärkung für Übersteuerungsvermeidung (N1-02)	Unterdrückung von Drehzahlschwankungen und Vibrationen bei mittleren Drehzahlen (20 % bis 80 % FMAX)	1,00	0,50 bis 2,00	<ul style="list-style-type: none"> Verringern Sie die Einstellung, wenn das Drehmoment für große Lasten zu klein ist. Erhöhen Sie die Einstellung, wenn bei kleinen Lasten Drehzahlschwankungen und Vibrationen auftreten.
Taktfrequenz (C6-02)	<ul style="list-style-type: none"> Verringerung der Magnetisierungsgeräusche des Motors Unterdrückung von Drehzahlschwankungen und Vibrationen bei niedrigen Drehzahlen 	Leistungsabhängig	0,4 kHz bis Voreinstellung	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhen Sie die Einstellung, wenn die Magnetisierungsgeräusche vom Motor sehr laut sind. Verringern Sie die Einstellung, wenn bei niedrigen bis mittleren Drehzahlen Drehzahlschwankungen oder Vibrationen auftreten.
Verzögerungszeitkonstante für die Drehmomentkompensation (C4-02)	<ul style="list-style-type: none"> Verkürzen der Ansprechzeit für Drehmoment und Drehzahl Unterdrückung von Drehzahlschwankungen und Vibrationen 	Leistungsabhängig	200 bis 1000 ms	<ul style="list-style-type: none"> Verringern Sie die Einstellung, wenn die Drehmoment- bzw. Drehzahlansprechzeit zu lang ist. Erhöhen Sie die Einstellung, wenn Drehzahlschwankungen und Vibrationen auftreten.
Drehmoment-Kompensationsverstärkung (C4-01)	<ul style="list-style-type: none"> Verbesserung des Drehmoments bei niedrigen Drehzahlen (10 Hz oder weniger) Unterdrückung von Drehzahlschwankungen und Vibrationen 	1,00	0,50 bis 1,50	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhen Sie die Einstellung in kleinen Schritten von 0,05, wenn das Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen zu gering ist. Verringern Sie die Einstellung, wenn bei kleinen Lasten Drehzahlschwankungen und Vibrationen auftreten.
Spannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz (E1-08) Spannung bei minimaler Ausgangsfrequenz (E1-10)	<ul style="list-style-type: none"> Verbesserung des Drehmoments bei niedrigen Drehzahlen Unterdrücken des Anlaufdrucks 	Leistungs- und spannungs-klassenabhängig	Voreinstellung bis Voreinstellung +3 bis 5 V* ¹	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhen Sie die Einstellung in kleinen Schritten von 1 oder 2 V, wenn das Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen zu gering ist. Verringern Sie die Einstellung, wenn der Ruck beim Anlaufen zu groß ist.

*1. Die angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse. Für Frequenzumrichter der 400-V-Klasse sind die Spannungswerte zu verdoppeln.

Die folgenden Anwenderparameter haben indirekten Einfluss auf das Regelungssystem.

Table 4.5 Anwenderparameter mit indirektem Einfluss die Leistung

Bezeichnung (Parameter-Nr.)	Anwendung
Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten (C1-01 bis C1-09)	Anpassung des Drehmoments bei Beschleunigung und Verzögerung.
S-Kurven-Kennwerte (C2-01 und C2-02)	Zur Unterdrückung der Stoßbelastung zu Beginn und nach Abschluss der Beschleunigung.
Ausblendfrequenzen (d3-01 bis d3-04)	Zum Vermeiden des Dauerbetriebs bei möglichen Resonanzfrequenzen der Maschine.
Analogeingangs-Filterzeitkonstante (H3-12)	Zum Unterdrücken von durch Störgrößen verursachten Schwankungen der analogen Eingangssignale.
Blockierschutz (L3-01 bis L3-06)	Zum Verhindern von Überspannungsfehlern (OV) und Stehenbleiben des Motors bei großen Lasten oder starker Beschleunigung/Verzögerung. Der Blockierschutz ist standardmäßig aktiviert; diese Einstellung braucht in der Regel nicht geändert zu werden. Bei Verwendung einer optionalen Bremswiderstandseinheit und Bremsseinheit muss der Blockierschutz während Verzögerung jedoch deaktiviert werden (L3-04=0).





5

Anwenderparameter

In diesem Kapitel werden alle Anwenderparameter beschrieben, die beim Frequenzumrichter eingestellt werden können.

Beschreibungen der Anwenderparameter	5-2
Menüstruktur der digitalen Bedienkonsole	5-3
Anwenderparameter-Tabellen	5-6

Beschreibungen der Anwenderparameter

In diesem Abschnitt wird der Aufbau der Anwenderparameter-Tabellen beschrieben.

◆ Beschreibung der Anwenderparameter-Tabellen

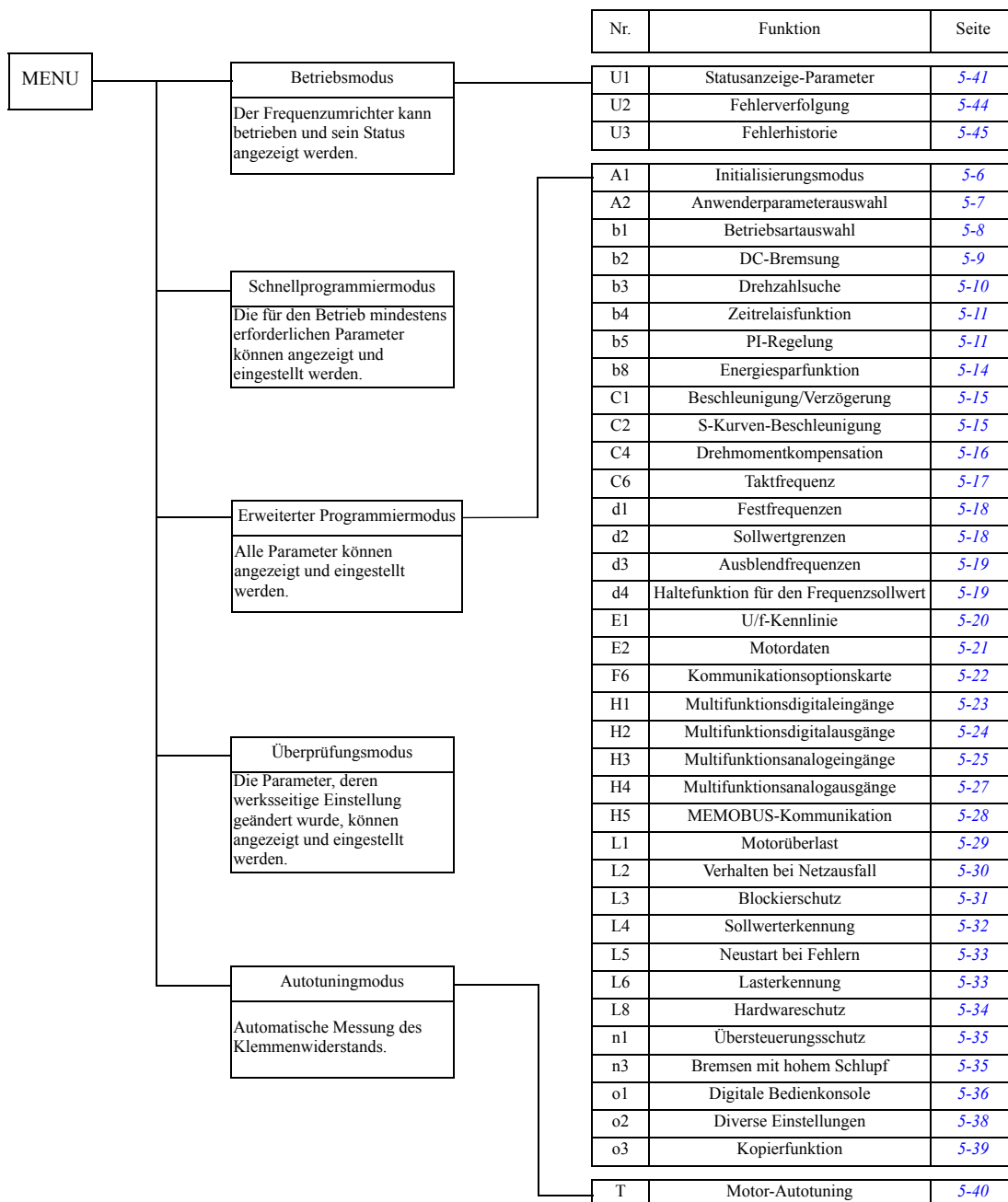
Anwenderparameter-Tabellen sind wie nachstehend gezeigt aufgebaut. Als Beispiel wird hier b1-01 (Sollwertquelle) verwendet.

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMOBUS-Register	Seite
b1-01	Sollwertquelle	Eingabemethode für den Frequenzsollwert. 0: Digitale Bedienkonsole 1: Steuerklemme (Analogeingang) 2: MEMOBUS-Kommunikation 3: Optionskarte	0 bis 3	1	Nein	Q	180H	–

- Parameter-Nr.: Die Nummer des Anwenderparameters.
- Bezeichnung: Die Bezeichnung des Anwenderparameters.
- Beschreibung: Details zur Funktion und den Einstellungen des Anwenderparameters.
- Einstellbereich: Der Einstellbereich für den Anwenderparameter.
- Werkseinstellung: Die Standardeinstellung des Anwenderparameters.
- Änderung bei laufendem Betrieb: Gibt an, ob der Anwenderparameter während des laufenden Betriebs des Frequenzumrichters geändert werden kann oder nicht.
Ja: Änderungen während des Betriebs sind möglich.
Nein: Änderungen während des Betriebs sind nicht möglich.
- Zugriffsebene: Gibt an, in welchen Programmiermodi der Anwenderparameter ausgelesen und geändert werden kann.
Q: Schnellprogrammiermodus und erweiterter Programmiermodus
A: Nur erweiterter Programmiermodus
- MEMOBUS-Register: Die Nummer des für die MEMOBUS-Kommunikation verwendeten Registers.
- Seite: Seitenverweis für detailliertere Informationen zu dem jeweiligen Parameter.

Menüstruktur der digitalen Bedienkonsole

Die folgende Abbildung zeigt die Menüstruktur der digitalen Bedienkonsole des Frequenzumrichters.



◆ Im Schnellprogrammiermodus verfügbare Parameter

Im Schnellprogrammiermodus können die den Frequenzrichterbetrieb üblicherweise benötigten Parameter angezeigt und eingestellt werden. Diese Parameter sind in den folgenden Tabellen aufgeführt. In der erweiterten Programmierbetriebsart können alle Anwenderparameter (einschließlich den in der Schnellprogrammierbetriebsart einstellbaren Parametern) angezeigt und eingestellt werden.

■ In der Betriebsart Schnellprogrammierung immer verfügbare Parameter

Die nachstehende Tabelle für die Parameter auf, die in der Betriebsart Schnellprogrammierung immer verfügbar sind.

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register
b1-01	Sollwertquelle	Quelle für den Frequenzsollwert. 0: Digitale Bedienkonsole 1: Steuerklemme (Analogeingang) 2: MEMOBUS-Kommunikation 3: Optionskarte	0 bis 3	1	Nein	Q	180H
b1-02	Start/Stopp-Quelle	Quelle für den START-Befehl. 0: Digitale Bedienkonsole 1: Steuerklemme (Multifunktionsdigitaleingang) 2: MEMOBUS-Kommunikation 3: Optionskarte	0 bis 3	1	Nein	Q	181H
b1-03	Stoppmethode	Stoppmethode bei Eingabe des Stoppbefehls. 0: Verzögerung bis zum Stillstand 1: Auslaufen bis zum Stillstand 2: DC-Bremmung (schnelleres Anhalten als beim Auslaufen, kein generatorischer Betrieb) 3: Auslaufen bis zum Stillstand mit Wiederanlaufverzögerung (START-Befehle während der Verzögerungszeit werden ignoriert.)	0 bis 3	0	Nein	Q	182H
b5-01	PI-Regelungsart	0: Deaktiviert 1: Aktiviert 3: PI-Regelung ist aktiviert (PI-Regler mit Leitwertaufschaltung) Ist die PI-Regelung aktiviert, stehen in der Schnellprogrammierart weitere Parameter zur Verfügung; zudem ändern sich die Standardwerte bestimmter Parameter (siehe nachstehende Tabelle).	0, 1, 3	0	Nein	A	1A5H
C1-01	Beschleunigungszeit 1	Beschleunigungszeit für die Beschleunigung von 0 Hz bis zur maximalen Ausgangsfrequenz.	0,0 bis 6000,0	10,0 s	Ja	Q	200H
C1-02	Verzögerungszeit 1	Zeit für die Verzögerung von der maximalen Ausgangsfrequenz bis 0 Hz.			Ja	Q	201H
d2-01	Obergrenze Frequenzsollwert	Oberer Grenzwert für den Frequenzsollwert als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz.	0,0 bis 110,0	100,0 %	Nein	A	289H
d2-02	Untergrenze Frequenzsollwert	Unterer Grenzwert für den Frequenzsollwert als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz.	0,0 bis 110,0	0,0 %	Nein	A	28AH

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register
E1-01	Eingangsspannung	Frequenzrichter-Eingangsspannung. Der hier eingestellte Wert dient als Grundlage für die Schutzfunktionen.	155 bis 255* ¹	200 V * ¹	Nein	Q	300H
E2-01	Motornennstrom	Motornennstrom in Ampere. Der hier eingestellte Wert bildet den Basiswert für den Motorschutz und den Drehmomentgrenzwert. Zugleich fungiert er als Eingabewert für das Autotuning.	0,32 bis 6,40* ²	1,90 A * ³	Nein	Q	30EH

*1. Die angegebenen Werte gelten für Frequenzrichter der 200-V-Klasse. Für Frequenzrichter der 400-V-Klasse sind die Werte zu verdoppeln.

*2. Der Einstellbereich reicht von 10 % bis 200 % des Frequenzrichter-Nennausgangsstroms.

*3. Die Werkseinstellung hängt von der Leistung des Frequenzrichters ab (der angegebene Wert bezieht sich auf Frequenzrichter der 200-V-Klasse mit 0,4 kW).

■ Bei aktivierter PI-Regelung zusätzlich in der Betriebsart Schnellprogrammierung verfügbare Parameter

Die nachstehende Liste für alle Parameter auf, die bei aktivierter PI-Regelung in der Betriebsart Schnellprogrammierung zusätzlich verfügbar sind. Die Standardeinstellungen dieser Parameter werden automatisch auf für die PI-Regelung gebräuchliche Werte gesetzt.

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register
H3-08	Signalpegel Multifunktionsanalogeingang A2	Eingangssignalpegel für Multifunktionsanalogeingang A2. 0: 0 bis +10 V (11 Bit-Eingang) 2: 4 bis 20 mA (9 Bit-Eingang) 3: 0 bis 20 mA (9 Bit-Eingang)	0, 2, 3	2	Nein	Q* ¹	417H
H3-09	Funktion für Analogeingang A2	Funktion für Multifunktionsanalogeingang A2. Erläuterungen zu den möglichen Einstellungen entnehmen Sie bitte Tabelle <i>Einstellungen des Parameter H3-09</i> .	0 bis 1F	B* ²	Nein	Q* ¹	418H
H3-13	Umschaltung Klemme A1/A2	Festlegung, an welcher Klemme der Hauptfrequenzsollwert eingegeben wird. 0: Analogeingang 1 an Klemme A1 für die Eingabe des Hauptfrequenzsollwerts verwenden. 1: Analogeingang 2 an Klemme A2 für die Eingabe des Hauptfrequenzsollwerts verwenden.	0, 1	0	Nein	Q* ¹	41CH
b5-31	PI-Einheit	Einheiten für die Parameter der PI-Regelung (b5-19, U1-24, U1-38). Erläuterungen zu den möglichen Einstellungen entnehmen Sie bitte Tabelle <i>Mögliche Einstellungen des Parameters b5-31</i> .	0 bis 11	0	Nein	Q* ¹	1EDH
b5-02	Proportionalverstärkung (P)	Proportionalverstärkung für die PI-Regelung. Ist dieser Parameter auf 0,00 eingestellt, erfolgt keine P-Regelung.	0,00 bis 25,00	1,00	Ja	Q* ¹	1A6H
b5-03	Integrationszeit (I)	Integrationszeit für die PI-Regelung. Ist dieser Parameter auf 0,0 eingestellt, erfolgt keine I-Regelung.	0,0 bis 360,0	1,0 s	Ja	Q* ¹	1A7H

*1. Dieser Parameter steht nur dann im Schnellprogrammiermodus zur Verfügung, wenn die PI-Regelung aktiviert ist. Bei deaktivierter PI-Regelung kann dieser Parameter nur im erweiterten Programmiermodus abgefragt und geändert werden.

*2. Die Einstellung wird nur dann auf „B“ (PI-Istwert) geändert, wenn die PI-Regelung aktiviert ist. Bei deaktivierter PI-Regelung ist die Standardeinstellung „2“ (Zusatzfrequenzsollwert).

Anwenderparameter-Tabellen

◆ Konfigurationseinstellungen: A

■ Initialisierungsmodus: A1

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
A1-00	Sprache für die Anzeige der digitalen Bedienkonsole	Auswahl der in der Anzeige der digitalen Bedienkonsole (nur LCD- und HOA-Bedienkonsole) verwendeten Sprache. 0: Englisch 2: Deutsch 3: Französisch 4: Italienisch 5: Spanisch 6: Portugiesisch Dieser Parameter wird durch den Initialisierungsvorgang nicht geändert.	0 bis 6	0	Ja	A	100H	–
A1-01	Parameterzugriffsebene	Parameterzugriffsebene (Einstellen/ Lesen). 0: Nur Lesen (nur A1-01 und A1-04 können eingestellt werden.) 1: Anwenderdefinierte Parameter (Nur die in A2-01 bis A2-32 eingestellten Parameter können gelesen und eingestellt werden.) 2: Erweitert (Parameter können sowohl im Schnellprogrammiermodus (Q) als auch im erweiterten Programmiermodus (A) gelesen und eingestellt werden.)	0 bis 2	2	Ja	A	101H	6-117
A1-03	Initialisieren	Initialisierung der Parameter unter Verwendung der angegebenen Methode. 0: Keine Initialisierung 1110: Initialisierung gemäß der vor der Verwendung von o2-03 gespeicherten Anwenderparameter 2220: Initialisierung für eine 2-Draht-Sequenz. (Initialisierung auf Werkseinstellungen.) 3330: Initialisierung für eine 3-Draht-Sequenz. (Initialisierung auf Werkseinstellungen.)	0 bis 3330	0	Nein	A	103H	–
A1-04	Passwort	Eingabe des Passworts, wenn ein solches in A1-05 eingerichtet wurde. Durch diese Funktion werden die Parameter des Initialisierungsmodus schreibgeschützt. Nach einer Änderung des Passworts können die Parameter A1-01 bis A1-03 und A2-01 bis A2-32 nur noch nach Eingabe des korrekten Passworts geändert werden.	0 bis 9999	0	Nein	A	104H	6-117
A1-05	Passworteinstellung	Einrichtung einer vierstelligen Nummer als Passwort. Üblicherweise wird dieser Parameter nicht angezeigt. Wird Passwort (A1-04) angezeigt, halten Sie die RESET-Taste gedrückt und drücken Sie die MENU-Taste, um A1-05 anzuzeigen.	0 bis 9999	0	Nein	A	105H	6-117

■ Anwenderdefinierte Parameter: A2

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
A2-01 bis A2-32	Anwenderdefinierte Parameter	Auswahl der Funktion der einzelnen anwenderdefinierten Parameter. Ist die Parameter-Zugriffsebene auf „Anwenderparameter“ (A1-01=1) gesetzt, kann nur auf die hier festgelegten Anwenderparameter zugegriffen werden.	b1-01 bis o3-02	–	Nein	A	106H bis 125H	6-118

◆ Anwendungsparameter: b

■ Betriebsartauswahl: b1

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
b1-01	Sollwertquelle	Quelle für den Frequenzsollwert. 0: Digitale Bedienkonsole 1: Steuerklemme (Analogeingang) 2: Serielle Kommunikation (RS422/485) 3: Optionskarte (angeschlossen an CN2)	0 bis 3	1	Nein	Q	180H	6-5 6-52
b1-02	Start/Stop-Quelle	Quelle für den START-Befehl. 0: Digitale Bedienkonsole 1: Steuerklemme (Multifunktions-digitaleingang) 2: Serielle Kommunikation (RS422/485) 3: Optionskarte (angeschlossen an CN2)	0 bis 3	1	Nein	Q	181H	6-9 6-52
b1-03	Stoppmethode	Stoppmethode bei Empfang des Stoppbefehls. 0: Verzögerung bis zum Stillstand 1: Auslaufen bis zum Stillstand 2: DC-Bremse bis zum Stillstand 3: Auslaufen bis zum Stillstand mit Wiederanlaufverzögerung (START-Befehle während des Auslaufens werden ignoriert.)	0 bis 3	0	Nein	Q	182H	6-11
b1-04	Sperre des Rückwärtslaufs	0: Rückwärtslauf zulässig 1: Rückwärtslauf gesperrt 2: Ausgangsphasendrehung (beide Drehrichtungen sind zulässig) 3: Ausgangsphasendrehung mit gesperrtem Rückwärtslauf	0 bis 3	0	Nein	A	183H	6-37
b1-07	Betrieb nach Wechsel der Betriebsart zu dezentraler Steuerung	Dieser Parameter legt fest, ob der Frequenzumrichter einen bei einem Wechsel der Betriebsart zu dezentraler Steuerung bereits anliegenden START-Befehl akzeptiert oder nicht. 0: Bereits anliegender START-Befehl wird ignoriert. (Das Klemmensignal muss auf AUS und wieder auf EIN gesetzt werden, bevor es akzeptiert wird) 1: Bereits anliegender START-Befehl wird unmittelbar nach dem Wechsel der Betriebsart gültig.	0 oder 1	0	Nein	A	186H	–
b1-08	Gültigkeit des START-Befehls in den Programmiermodi	Dieser Parameter bestimmt, ob ein in einem Programmiermodus gegebener START-Befehl akzeptiert wird oder nicht. 0: START-Befehl wird ignoriert. 1: START-Befehl wird akzeptiert (bei b1-02=0 ist diese Einstellung deaktiviert).	0 oder 1	0	Nein	A	187H	–

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
b1-11	START-Verzögerung	Verzögerungszeit für die Ausführung des START-Befehls. Für die Dauer der Verzögerungszeit zeigt die digitale Bedienkonsole die Meldung „ddLY“.	0 bis 600	0 s	Nein	A	1DFH	–
b1-12	HAND-Frequenzsollwertquelle *1	Einstellung der Quelle für den Frequenzsollwert bei HAND-Betrieb. 0: Digitale Bedienkonsole 1: Steuerklemme (Analogeingang)	0 oder 1	0	Nein	A	01E0	6-61
b1-13	Umschaltung zwischen HAND- und AUTO-Modus bei laufendem Betrieb *1	Dieser Parameter bestimmt, ob eine Umschaltung zwischen HAND- und AUTO-Modus bei laufendem Betrieb zulässig ist. 0: Nicht zulässig 1: Zulässig	0 oder 1	0	Nein	A	61DH	6-61
b1-14	Notfall-Drehzahl	Der im Notfallsmodus verwendete Frequenzsollwert, wenn b1-15=0.	0,00 bis 200,0	0,00 Hz	Nein	A	61AH	6-108
b1-15	Quelle für Notfall-Drehzahl	Auswahl der Quelle für die Notfall-Drehzahl. 0: b1-14 als Frequenzsollwert verwenden 1: AUTO-Frequenzsollwert verwenden	0 oder 1	0	Nein	A	61BH	6-108

*1. Dieser Parameter ist nur bei Verwendung der digitalen HOA-Bedienkonsole JVOP-162 von Bedeutung.

■ DC-Bremung: b2

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
b2-01	Startfrequenz für DC-Bremung	Dieser Parameter bestimmt die Ausgangsfrequenz (in Hz), bei der die DC-Bremung einsetzt, wenn b1-03 auf 0 (Verzögerung bis zum Stillstand) gesetzt ist. Gilt b2-01 < E1-09 (minimale Ausgangsfrequenz), setzt die DC-Bremung bei dem durch E1-09 festgelegten Wert ein.	0,0 bis 10,0	0,5 Hz	Nein	A	189H	6-13
b2-02	DC-Bremsstrom	DC-Bremsstrom als Prozentsatz des Frequenzrichter-Nennstroms.	0 bis 100	50 %	Nein	A	18AH	6-11 6-13
b2-03	DC-Bremszeit beim Start	Dauer der DC-Bremung, bevor der Frequenzrichter mit der Beschleunigung des Motors beginnt. Wird zum Stoppen eines auslaufenden Motors vor dem erneuten Starten des Motors verwendet. Die Einstellung 0 s deaktiviert die DC-Bremung vor dem Start.	0,00 bis 10,00	0,00 s	Nein	A	18BH	6-13
b2-04	DC-Bremszeit beim Stopp	Dauer der DC-Bremung nach Abschluss der Verzögerung. Verhindert ein Auslaufen des Motors nach Abschluss der Verzögerung. Die Einstellung 0 s deaktiviert die DC-Bremung nach dem Stoppen.	0,00 bis 10,00	0,50 s	Nein	A	18CH	6-11 6-13
b2-09	Motorvorheizstrom 1	Einstellung des Motorvorheizstroms 1 als Prozentsatz des Frequenzrichter-nennstroms. Die Aktivierung der Motorvorheizung 1 erfolgt über einen Multifunktionsdigitaleingang.	0 bis 100	0 %	Nein	A	1E1H	6-106

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Anderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
b2-10	Motorvorheizstrom 2	Einstellung des Motorvorheizstroms 2 als Prozentsatz des Frequenzumrichter-nennstroms. Die Aktivierung der Motorvorheizung 2 erfolgt über einen Multifunktionsdigitaleingang.	0 bis 10	5 %	Nein	A	61CH	6-106

■ Drehzahlbestimmung: b3

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Anderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
b3-01	Methode der Drehzahlbestimmung (Stromerkennung oder Drehzahlberechnung)	<p>Aktivierung der Drehzahlbestimmung und Auswahl der Methode.</p> <p>0: Aktiviert durch Digitaleingang, Drehzahlberechnung</p> <p>1: Aktiviert bei START, Drehzahlberechnung</p> <p>2: Aktiviert durch Digitaleingang, Stromerkennung</p> <p>3: Aktiviert bei START, Stromerkennung</p> <p>Drehzahlberechnung: Zu Beginn der Drehzahlbestimmung wird die Motordrehzahl berechnet und der Motor von dieser berechneten Drehzahl auf die vorgegebene Drehzahl beschleunigt bzw. verzögert (die Drehrichtung des Motors wird ebenfalls bestimmt).</p> <p>Stromerkennung: Die Drehzahlbereich wird beginnend bei der maximalen Ausgangsfrequenz oder bei der zum Zeitpunkt des Spannungsausfalls eingestellten Frequenz abgetastet und die aktuelle Drehzahl anhand des Strompegels bestimmt.</p>	0 bis 3	2	Nein	A	191H	6-39
b3-02	Betriebsstrom für Drehzahlbestimmung (Stromerkennung)	<p>Betriebsstrom bei der Drehzahlbestimmung als Prozentsatz des Frequenzumrichternennstroms.</p> <p>Dieser Wert muss normalerweise nicht eingestellt werden. Ist mit der Werkseinstellung kein Neustart möglich, so stellen Sie einen niedrigeren Wert ein.</p>	0 bis 200	120 %	Nein	A	192H	6-39
b3-03	Verzögerungszeit der Drehzahlbestimmung (Stromerkennung)	<p>Ausgangsfrequenzverzögerungszeit während der Drehzahlbestimmung (in Sekunden).</p> <p>Zeit für die Verzögerung von der maximalen Ausgangsfrequenz auf die minimale Ausgangsfrequenz.</p>	0,1 bis 10,0	2,0 s	Nein	A	193H	6-39
b3-05	Wartezeit der Drehzahlbestimmung (Stromerkennung oder Drehzahlberechnung)	<p>Bei Durchführung der Drehzahlbestimmung nach Wiederherstellung der Spannungsversorgung in Folge eines kurzzeitigen Spannungsausfalls wird die Drehzahlbestimmung um die hier eingestellte Zeitspanne verzögert. Ist beispielsweise zwischen Frequenzumrichter und Motor ein Schütz geschaltet, so stellen Sie diesen Parameter auf die Einschaltzeit des Schützes oder einen höheren Wert.</p>	0,0 bis 20,0	0,2 s	Nein	A	195H	6-39

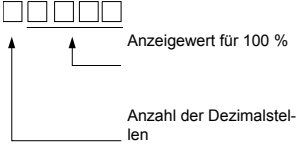
Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
b3-14	Drehzahlbestimmung in beiden Drehrichtungen	Aktivierung/Deaktivierung der Möglichkeit zur Drehzahlbestimmung in beiden Drehrichtungen. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0 oder 1	1	Nein	A	19EH	6-39

■ Zeitrelaisfunktion: b4

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
b4-01	Einschaltverzögerungszeit Zeitrelais	Einschaltverzögerung für die Zeitrelaisfunktion. Diese Einstellung kommt nur zum Tragen, wenn in H1-□□ und H2-□□ die Zeitrelaisfunktion ausgewählt wurde.	0,0 bis 3000,0	0,0 s	Nein	A	1A3H	6-86
b4-02	Ausschaltverzögerungszeit Zeitrelais	Ausschaltverzögerung für die Zeitrelaisfunktion. Diese Einstellung kommt nur zum Tragen, wenn in H1-□□ und H2-□□ die Zeitrelaisfunktion ausgewählt wurde.	0,0 bis 3000,0	0,0 s	Nein	A	1A4H	6-86

■ PI-Regelung: b5

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
b5-01	PI-Regelungsart	0: Deaktiviert 1: Aktiviert 3: PI-Regelung ist aktiviert (PI-Regler mit Leitwertaufschaltung)	0, 1, 3	0	Nein	Q	1A5H	6-87
b5-02	Proportionalverstärkung (P)	Proportionalverstärkung für die PI-Regelung. Ist dieser Parameter auf 0,00 eingestellt, erfolgt keine P-Regelung.	0,00 bis 25,00	1,00	Ja	A*1	1A6H	6-87
b5-03	Integrationszeit (I)	Integrationszeit für die PI-Regelung. Ist dieser Parameter auf 0,0 s eingestellt, erfolgt keine I-Regelung.	0,0 bis 360,0	1,0 s	Ja	A*1	1A7H	6-87
b5-04	Integrationsgrenze	Integrationsgrenze des I-Glieds als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz.	0,0 bis 100,0	100,0 %	Ja	A	1A8H	6-87
b5-06	PI-Grenze	Grenzwert nach der PI-Regelung als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz.	0,0 bis 100,0	100,0 %	Ja	A	1AAH	6-87
b5-07	PI-Offset	Offset nach der PI-Regelung als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz.	-100,0 bis +100,0	0,0 %	Ja	A	1ABH	6-87
b5-06	PI-Verzögerungszeitkonstante	Zeitkonstante für den Tiefpassfilter des PI-Reglerausgangs. Dieser Wert muss normalerweise nicht eingestellt werden.	0,00 bis 10,00	0,00 s	Ja	A	1ACH	6-87
b5-09	PI-Regler-Ausgangsverhalten	Normales oder invertiertes Verhalten des PI-Regler-Ausgangs. 0: Normales Verhalten des PI-Regler-Ausgangs 1: Invertiertes Verhalten des PI-Regler-Ausgangs	0 oder 1	0	Nein	A	1ADH	6-87
b5-10	PI-Ausgangsverstärkung	PI-Ausgangsverstärkung.	0,0 bis 25,0	1,0	Nein	A	1AEH	6-87

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
b5-11	Negativer PI-Ausgang möglich	0: Bei negativem PI-Ausgangswert wird die Ausgangsfrequenz auf 0 Hz gesetzt. 1: Rückwärtslauf bei negativem PI-Ausgangswert. Die Beschränkung der Ausgangsfrequenz auf 0 erfolgt auch, wenn der Rückwärtslauf mithilfe von b1-04 gesperrt ist.	0 oder 1	0	Nein	A	1AFH	6-87
b5-12	Erkennung PI-Istwertverlust	0: Keine Erkennung eines PI-Istwertverlusts. 1: Erkennung eines PI-Istwertverlusts. Der Betrieb wird bei erkanntem Istwertverlust fortgesetzt, das Fehlerrelais wird nicht geschaltet. 2: Erkennung eines PI-Istwertverlusts. Bei erkanntem Istwertverlust erfolgt ein Auslaufen des Motors bis Stillstand, das Fehlerrelais wird geschaltet.	0 bis 2	0	Nein	A	1B0H	6-87
b5-13	Erkennungspegel für PI-Istwertverlust	Erkennungspegel für den PI-Istwertverlust als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz (= 100 %).	0 bis 100	0 %	Nein	A	1B1H	6-87
b5-14	Erkennungszeit für PI-Istwertverlust	Erkennungszeit für PI-Istwertverlust.	0,0 bis 25,5	1,0 s	Nein	A	1B2H	6-87
b5-15	Betriebspegel für Ruhfunktion	Startpegel der PI-Ruhfunktion als Frequenz.	0,0 bis 200,0	0,0 Hz	Nein	A	1B3H	6-87
b5-16	Verzögerungszeit für Ruhfunktion	Verzögerung bis zum Start der PI-Ruhfunktion.	0,0 bis 25,5	0,0 s	Nein	A	1B4H	6-87
b5-17	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit für PI-Sollwert	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit für den PI-Sanftanlauf (SFS).	0,0 bis 25,5	0,0 s	Nein	A	1B5H	6-87
b5-18	interner PI-Sollwert	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0 bis 1	0	Nein	A	1DCH	6-87
b5-19	PI-Sollwert	PI-Sollwert	0,00 bis 100,00 %	0	Ja	A	1DDH	6-87
b5-20	Skalierung PI-Sollwert	Einheiten für die Parameter der PI-Regelung (b5-19, U1-24, U1-38). 0: 0,01 Hz 1: 0,01 % (maximale Ausgangsfrequenz = 100 %) 2 – 39: Drehzahl (der Einstellwert entspricht der Zahl der Motorpole) 40 – 39999: Anwenderdefinierte Anzeige 	0 bis 39999	1	Nein	A	1E2H	6-87
b5-21	Ruhfunktion	Betriebsart der PI-Ruhfunktion 0: PI-Sollwert 1: SFS-Eingang 2: Snooze	0 bis 2	1	Nein	A	1E3H	6-87

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
b5-22	Snooze-Pegel	Frequenzgrenzwert für das Einsetzen der Snooze-Funktion als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz.	0 bis 100	0 %	Ja	A	1E4H	6-87
b5-23	Verzögerungszeit Snooze-Funktion	Verzögerungszeit für die Snooze-Funktion	0 bis 3600	0 s	Nein	A	1E5H	6-87
b5-24	Wakeup-Pegel	Istwertpegel, bei dessen Erreichen der Frequenzumrichter den Betrieb nach Eintritt in den Snooze-Modus wieder aufnimmt.	0 bis 100	0 %	Nein	A	1E6H	6-87
b5-25	Sollwert-Boost	PI-Sollwert-Boost bei Aktivierung des Snooze-Modus. Sobald dieser Wert erreicht wird, wird der Ausgang des Frequenzumrichters ausgeschaltet. Der eingestellte Wert wird als Prozentsatz des PI-Sollwerts interpretiert.	0 bis 100	0 %	Nein	A	1E7H	6-87
b5-26	Maximale Boost-Zeit	Maximale Dauer des Boosts.	0 bis 3600	0 s	Nein	A	1E8H	6-87
b5-27	Snooze-Istwert	Die PI-Snooze-Funktion wird erst aktiviert, wenn der PI-Istwert unter dem Einstellwert dieses Parameters liegt. Der eingestellte Wert wird als Prozentsatz des PI-Sollwerts interpretiert.	0 bis 100	60 %	Nein	A	1E9H	6-87
b5-28	Quadratwurzel aus PI-Istwert bilden	Aktivieren/Deaktivieren der Quadratwurzelfunktion für den PI-Istwert. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0 oder 1	0	Nein	A	1EAH	6-87
b5-29	Quadratwurzel aus PI-Istwert bilden – Verstärkung	Verstärkung für die Quadratwurzelfunktion für den PI-Istwert.	0 bis 2,00	1,00	Nein	A	1EBH	6-87
b5-30	Quadratwurzel des PI-Istwerts überwachen/anzeigen	Anzeige der PI-Istwerts (0) oder der Quadratwurzel des PI-Istwerts (1). 0: PI-Istwert 1: Quadratwurzel des PI-Istwerts	0 oder 1	0	Nein	A	1ECH	6-87
b5-31	PI-Einheit*2	Einheiten für die Parameter der PI-Regelung (b5-19, U1-24, U1-38). Erläuterungen zu den möglichen Einstellungen entnehmen Sie bitte Tabelle <i>Mögliche Einstellungen des Parameters b5-31</i> .	0 bis 11	0	Nein	A*1	1EDH	6-87

*1. Dieser Parameter steht nur dann im Schnellprogrammiermodus zur Verfügung, wenn die PI-Regelung aktiviert ist. Bei deaktivierter PI-Regelung kann dieser Parameter nur im erweiterten Programmiermodus abgefragt und geändert werden.

*2. Dieser Parameter ist nur von Bedeutung, wenn eine digitale Bedienkonsole mit LCD-Klartextanzeige (digitale LCD- oder HOA-Bedienkonsole) angeschlossen ist.

Mögliche Einstellungen des Parameters b5-31

Einstellwert	Einheit	Angezeigte Einheit
0	WC: Zoll Wassersäule	WC
1	PSI: Pfund je Quadratzoll	PSI
2	GPM: Gallonen je Minute	GPM
3	F: Grad Fahrenheit	F
4	CFM: Kubikfuß je Minute	CFM
5	CMH: Kubikmeter je Stunde	CMH
6	LPH: Liter je Stunde	LPH
7	LPS: Liter je Sekunde	LPS

Einstellwert	Einheit	Angezeigte Einheit
8	Bar: Bar	Bar
9	Pa: Pascal	Pa
10	C: Grad Celsius	C
11	Mtr: Meter	Mtr

■Energiesparfunktion: b8

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Anderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
b8-01	Energiesparfunktion	Aktivierung/Deaktivierung der Energiesparfunktion. 0: Aktiviert 1: Deaktiviert	0 oder 1	0	Nein	A	1CCH	6-98
b8-04	Energiesparkoeffizient	Energiesparkoeffizient. Ändern Sie den Wert in Schritten von 5 %, bis die Ausgangsleistung minimal ist.	0,0 bis 655,00	*1	Nein	A	1CFH	6-98
b8-05	Filterzeitkonstante Leistungserkennung	Filterzeitkonstante für die Ausgangsleistungserkennung.	0 bis 2000	20 ms	Nein	A	1D0H	6-98
b8-06	Spannungsbegrenzung für Drehzahlbestimmung	Grenze des Spannungsregelbereichs während der Drehzahlbestimmung. Ist dieser Wert auf 0 gesetzt, ist die Drehzahlbestimmung deaktiviert. 100 % entspricht der Motornennspannung.	0 bis 100	0 %	Nein	A	1D1H	6-98

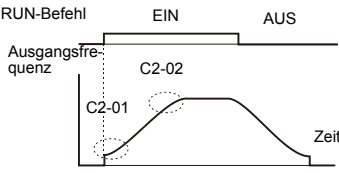
*1. Die werkseitige Einstellung hängt von der Leistung des Frequenzumrichters ab.

◆ Tuning-Parameter: C

■ Beschleunigung/Verzögerung: C1

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
C1-01	Beschleunigungszeit 1	Zeit für die Beschleunigung von 0 Hz bis zur maximalen Ausgangsfrequenz.	0,0 bis 6000,0	10,0 s	Ja	Q	200H	4-11 6-15
C1-02	Verzögerungszeit 1	Zeit für die Verzögerung von der maximalen Ausgangsfrequenz bis 0 Hz.			Ja	Q	201H	4-11 6-15
C1-03	Beschleunigungszeit 2	Beschleunigungszeit, die verwendet wird, wenn der Multifunktionseingang „Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1“ geschaltet ist.			Ja	A	202H	6-15
C1-04	Verzögerungszeit 2	Verzögerungszeit, die verwendet wird, wenn der Multifunktionseingang „Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1“ geschaltet ist.			Ja	A	203H	6-15
C1-09	NOT-AUS-Zeit	Verzögerungszeit, die verwendet wird, wenn der Multifunktionseingang „NOT-AUS“ geschaltet ist.			Nein	A	208H	6-15
C1-11	Umschaltfrequenz Beschleunigungs-/Verzögerungszeit	Frequenz für die automatische Umschaltung zwischen den Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten. Wenn die Ausgangsfrequenz unter der hier eingestellten Frequenz liegt: Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 2 Wenn die Ausgangsfrequenz über der hier eingestellten Frequenz liegt: Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1 Der Multifunktionseingang „Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1“ hat Vorrang.	0,0 bis 200,0	0,0 Hz	Nein	A	20AH	6-15

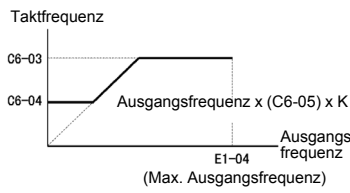
■ S-Kurven-Beschleunigung/Verzögerung: C2

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
C2-01	S-Kurven-Zeit bei Beschleunigungsbeginn	Wenn beide S-Kurven-Zeiten eingestellt wird, verlängert sich die Beschleunigungszeit nur um die Hälfte der S-Kurven-Zeiten. 	0,00 bis 2,50	0,20 s	Nein	A	20BH	6-16
C2-02	S-Kurven-Zeit bei Beschleunigungsende	$T_{\text{accel}} = \frac{C2-01}{2} + C1-01 + \frac{C2-02}{2}$ Die die S-Kurven-Charakteristik bei Verzögerungsstart und -ende bestimmenden Zeiten sind fest auf 0,2 s eingestellt und können nicht geändert werden.		0,20 s	Nein	A	20CH	6-16

■ Drehmomentkompensation: C4

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
C4-01	Drehmomentkompensationsverstärkung	<p>Drehmomentkompensationsverstärkung</p> <p>Eine Änderung dieser Einstellung ist für gewöhnlich nicht erforderlich. Ändern Sie die Einstellung des Parameters unter folgenden Umständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setzen Sie den Wert herauf, wenn ein langes Motorkabel verwendet wird. • Wenn die Motorleistung kleiner als die Frequenzrichterleistung (max. zulässige Motorleistung) ist, erhöhen Sie den Einstellwert. • Verringern Sie den Einstellwert, wenn der Motor vibriert. <p>Stellen Sie die Drehmomentkompensationsverstärkung so ein, dass der Ausgangsstrom bei Minimaldrehzahl den Nennausgangsstrom des Frequenzrichters nicht übersteigt.</p>	0,00 bis 2,50	1,00	Ja	A	215H	4-11 6-27
C4-02	Drehmomentkompensationsverzögerungszeit	<p>Die Verzögerungszeit für die Drehmomentkompensation wird in Millisekunden eingestellt.</p> <p>Eine Änderung dieser Einstellung ist für gewöhnlich nicht erforderlich. Ändern Sie die Einstellung des Parameters unter folgenden Umständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhöhen Sie den Einstellwert, wenn der Motor vibriert. • Verringern Sie den Einstellwert, wenn der Motor auf Drehmomentstöße schlecht anspricht. 	0 bis 10000	200 ms	Nein	A	216H	4-11 6-27

■ Taktfrequenz: C6

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
C6-01	Beanspruchung	1: Normale Beanspruchung 2: Starke Beanspruchung	1 oder 2	1	Nein	A	223H	6-2
C6-02	Taktfrequenz	Taktfrequenz. Bei Einstellung F erfolgt die Einstellung der Taktfrequenz durch die Parameter C6-03 bis C6-05.	0 bis F	6 *1	Nein	A	224H	4-11 6-2
C6-03	Obergrenze Taktfrequenz	Oberer und unterer Grenzwert für die Taktfrequenz in kHz. Die Taktfrequenzverstärkung wirkt sich folgendermaßen aus:	2,0 bis 15,0 *2 *3	15,0 kHz *1	Nein	A	225H	6-2
C6-04	Untergrenze Taktfrequenz	 <p>Ausgangsfrequenz x (C6-05) x K E1-04 (Max. Ausgangsfrequenz)</p>	0,4 bis 15,0 *2 *3	15,0 kHz *1	Nein	A	226H	6-2
C6-05	Proportionalverstärkung Taktfrequenz	K ist ein durch die Einstellung der Obergrenze für die Taktfrequenz (C6-03) bestimmter Koeffizient. C6-03 ≥ 10,0 kHz: K = 3 10,0 kHz > C6-03 ≥ 5,0 kHz: K = 2 5,0 kHz > C6-03: K = 1	00 bis 99 *3	00	Nein	A	227H	6-2

*1. Die werkseitige Einstellung hängt von der Leistung und der Schutzklasse des Frequenzumrichters ab.

*2. Der Einstellbereich hängt von der Leistung des Frequenzumrichters ab.

*3. Dieser Parameter ist nur von Bedeutung, wenn C6-02 auf F gesetzt ist.

◆ Sollwertparameter: d

■ Voreingestellte Sollwerte: d1

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
d1-01	Frequenzsollwert 1	Frequenzsollwert	0 bis FMAX	0,00 Hz	Ja	A	280H	6-7
d1-02	Frequenzsollwert 2	Frequenzsollwert, der verwendet wird, wenn das Festfrequenzwahl 1 mit einem Multifunktionseingang auf EIN gesetzt ist.		0,00 Hz	Ja	A	281H	6-7
d1-03	Frequenzsollwert 3	Frequenzsollwert, der verwendet wird, wenn das Festfrequenzwahl 3 mit einem Multifunktionseingang auf EIN gesetzt ist.		0,00 Hz	Ja	A	282H	6-7
d1-04	Frequenzsollwert 4	Frequenzsollwert, der verwendet wird, wenn die Festfrequenzwahl 1 und 2 mit je einem Multifunktionseingang auf EIN gesetzt sind.		0,00 Hz	Ja	A	283H	6-7
d1-17	Schleichfahrt-frequenzsollwert	Einstellung des Frequenzsollwerts, der verwendet wird, wenn einer der Multifunktionseingänge mit dem Schleichfahrtfrequenzsollwert oder den Befehlen FJOG oder RJOG belegt ist und an diesem Eingang ein EIN-Signal anliegt.		6,00 Hz	Ja	A	292H	6-7 6-62

Hinweis: Die Einheit wird in d1-03 eingestellt (Einheiten für Frequenzen, werksseitig: 0,01 Hz).

■ Sollwertgrenzen: d2

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
d2-01	Obergrenze Frequenzsollwert	Oberer Grenzwert für den Frequenzsollwert als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz.	0,0 bis 110,0	100,0 %	Nein	Q	289H	6-24 6-55
d2-02	Untergrenze Frequenzsollwert	Unterer Grenzwert für den Frequenzsollwert als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz.	0,0 bis 110,0	0,0 %	Nein	Q	28AH	6-24 6-55
d2-03	Untergrenze Hauptfrequenzsollwert	Unterer Grenzwert für den Frequenzhauptsollwert als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz.	0,0 bis 110,0	0,0 %	Nein	A	293H	6-24 6-55

Hinweis: Die PI-Ruhefunktion kann auch bei deaktivierter PI-Regelung genutzt werden. Sie bewirkt eine automatisch Abschaltung des Frequenzumrichters, wenn die in b5-15 eingestellte minimale Ausgangsfrequenz für einen längeren Zeitraum als der in b5-16 eingestellten Zeit ausgegeben wurde (siehe auch [Seite 6-94, PI-Ruhefunktion](#)).

■ Ausblendfrequenzen: d3

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
d3-01	Ausblendfrequenz 1	Ausblendfrequenzen in Hz. Diese Funktion wird durch Einstellen der Ausblendfrequenz auf 0 Hz deaktiviert. Achten Sie stets auf die Einhaltung der folgenden Bedingungen:	0,0 bis 200,0	0,0 Hz	Nein	A	294H	6-23
d3-02	Ausblendfrequenz 2	d3-01 \geq d3-02 \geq d3-03 Der Betrieb im Ausblendfrequenzbereich ist gesperrt, doch ändert sich die Drehzahl während der Beschleunigung und Verzögerung gleichmäßig und ohne Sprünge über die Ausblendfrequenzen.		0,0 Hz	Nein	A	295H	6-23
d3-03	Ausblendfrequenz 3			0,0 Hz	Nein	A	296H	6-23
d3-04	Breite des ausgeblendeten Frequenzbandes	Bandbreite der Ausblendfrequenzen in Hz. Der Ausblendfrequenzbereich entspricht dem Ausblendfrequenzwert \pm d3-04.	0,0 bis 20,0	1,0 Hz	Nein	A	297H	6-23

■ Haltefunktion für den Frequenzsollwert: d4

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
d4-01	Haltefunktion für den Frequenzsollwert	Legt fest, ob der letzte gehaltene Frequenzsollwert gespeichert wird oder nicht. 0: Deaktiviert (wenn die Spannungsversorgung nach dem Ausschalten/Ausfall wieder eingeschaltet wird, wird der Frequenzsollwert auf 0 gesetzt.) 1: Aktiviert (wenn die Spannungsversorgung nach dem Ausschalten/Ausfall wieder eingeschaltet wird, wird der Frequenzsollwert auf den zuvor gespeicherten Wert gesetzt.) Diese Funktion ist verfügbar, wenn Multifunktionseingänge auf die Befehle „Pause Beschleunigung/Verzögerung halten“ oder „Beschleunigung/Verzögerung“ eingestellt sind.	0 oder 1	0	Nein	A	298H	6-54 6-55
d4-02	Trimmung (Anpassung des analogen Frequenzsollwerts)	Einstellung der zum analogen Frequenzsollwert zu addierenden bzw. von diesem abzuziehenden Frequenz als Prozentwert der maximalen Ausgangsfrequenz. Aktiviert, wenn für einen der Multifunktionseingänge der Befehl „Frequenzsollwert erhöhen“ bzw. „Frequenzsollwert verringern“ eingestellt ist.	0 bis 100	10 %	Nein	A	299H	6-58

◆ Motorparameter: E

■ U/f-Kennlinie: E1

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Anderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite	
E1-01	Eingangsspannung	Eingangsspannung des Frequenzumrichters. Diese Einstellung dient als Referenzwert für die Schutzfunktionen.	155 bis 255 *1	200 V *1	Nein	Q	300H	6-100 6-19	
E1-03	U/f-Kennlinie	0 bis E: Auswahl aus 15 voreingestellten U/f-Kennlinien. F: Anwenderdefinierte U/f-Kennlinie (bestimmt durch die Parameter E1-04 bis E1-10). FF: Anwenderdefinierte U/f-Kennlinie ohne Spannungs- oder Frequenzeinschränkungen.	0 bis F, FF	F	Nein	A	302H	6-100	
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz (FMAX)	<p>Ausgangsspannung (V)</p> <p>VMAX (E1-05) (VBASE (E1-13))</p> <p>VB (E1-08)</p> <p>VMIN (E1-10)</p> <p>FMIN (E1-09) FB (E1-07) FA (E1-06) FMAX (E1-04)</p> <p>Frequenz (Hz)</p>	0,0 bis 200,0	50,0 Hz	Nein	A	303H	6-100	
E1-05	Maximale Ausgangsspannung (VMAX)		0,0 bis 255,0 *1	200,0 V *1	Nein	A	304H	6-100	
E1-06	Motornennfrequenz (FA)		0,0 bis 200,0	50,0 Hz	Nein	A	305H	6-100	
E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz (FB)		0,0 bis 200,0	2,5 Hz	Nein	A	306H	6-100	
E1-08	Spannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz (VB)		Zur Einstellung der U/f-Charakteristik mit linearer Kennlinie stellen Sie für E1-07 und E1-09 dieselben Werte ein. In diesem Fall wird die Einstellung für E1-08 übergangen.	0,0 bis 255 *1	15,0 V *1	Nein	A	307H	6-100
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz (FMIN)		Stellen Sie sicher, dass die vier Frequenzen immer auf folgende Weise eingestellt werden:	0,0 bis 200,0	1,2 Hz	Nein	A	308H	6-100
E1-10	Spannung bei minimaler Ausgangsfrequenz (VMIN)		$E1-04 (FMAX) \geq E1-06 (FA) > E1-07 (FB) \geq E1-09 (FMIN)$	0,0 bis 255,0 *1	9,0 V *1	Nein	A	309H	4-11 6-100
E1-11	Mittlere Ausgangsfrequenz 2		Nur zur Feinabstimmung der U/f-Kennlinie auf die Lastkennlinie. Gewöhnlich muss diese Einstellung nicht vorgenommen werden.	0,0 bis 200,0	0,0 Hz *2	Nein	A	30AH	6-100
E1-12	Spannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz 2			0,0 bis 255,0 *1	0,0 V *2	Nein	A	30BH	6-100
E1-13	Motornennspannung (VBASE)		Ausgangsspannung bei Nennfrequenz (E1-06)	0,0 bis 255,0 *1	0,0 V	Nein	A	30CH	6-100

*1. Die angegebenen Einstellungen gelten für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse. Für Frequenzumrichter der 400-V-Klasse sind die Werte zu verdoppeln.

*2. Die Parameter E1-11 und E1-12 werden ignoriert, wenn sie auf 0,0 eingestellt sind.

■ Motorkonfiguration: E2

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
E2-01	Motornennstrom	<p>Motornennstrom</p> <p>Dieser Einstellwert bildet den Basiswert für den Motorschutz und Drehmomentgrenzwerte.</p> <p>Dieser Parameter liefert Eingangsdaten für das Autotuning.</p>	0,32 bis 6,40 *1	1,90 A *2	Nein	Q	30EH	6-33 6-99
E2-03	Motorleerlaufstrom	<p>Motorleerlaufstrom</p> <p>Dieser Parameter wird während des Autotunings automatisch eingestellt.</p>	0,00 bis 1,89 *3	1,2 A *2	Nein	A	310H	6-99
E2-05	Klemmenwiderstand	<p>Motorklemmenwiderstand in Ω</p> <p>Dieser Parameter wird während des Autotunings automatisch eingestellt.</p>	0,000 bis 65,000	9,842 Ω *2	Nein	A	312H	6-99

*1. Der Einstellbereich reicht von 10 % bis 200 % des Frequenzumrichternennausgangsstroms. Der angegebene Wert gilt für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse mit 0,4 kW.

*2. Die werksseitige Einstellung hängt von der Leistung des Frequenzumrichters ab. Der angegebene Wert gilt für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse mit 0,4 kW.

*3. Der Einstellbereich liegt zwischen 0,00 und (E2-01 minus 0,01 A).

◆ Optionsparameter: F

■ Kommunikationsoptionskarten: F6

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
F6-01	Betrieb nach Kommunikationsfehler	Stoppmethode beim Auftreten eines Kommunikationsfehlers. 0: Verzögerung bis zum Stillstand unter Verwendung der Verzögerungszeit in C1-02 1: Auslaufen bis zum Stillstand 2: Not-Halt unter Verwendung der Verzögerungszeit in C1-09 3: Betrieb fortsetzen	0 bis 3	1	Nein	A	3A2H	–
F6-02	Erkennung externer Fehler über die Optionskarte	0: Immer erkennen 1: Nur während des Betriebs erkennen	0 oder 1	0	Nein	A	3A3H	–
F6-03	Stoppmethode bei externem Fehler über die Optionskarte	0: Verzögerung bis zum Stillstand unter Verwendung der Verzögerungszeit in C1-02 1: Auslaufen bis zum Stillstand 2: Not-Halt unter Verwendung der Verzögerungszeit in C1-09 3: Betrieb fortsetzen	0 bis 3	1	Nein	A	3A4H	–
F6-05	Stromskalierung über die Kommunikations-Optionskarte	Einheit für die Stromanzeige 0: Ampere 1: 100 % 8192	0 oder 1	0	Nein	A	3A6H	–

◆ Ein- und Ausgangsklemmen: H

■ Multifunktionsdigitaleingänge: H1

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
H1-01	Funktion Klemme S3	Multifunktionsdigitaleingang 1	0 bis 6F	24	Nein	A	400H	–
H1-02	Funktion Klemme S4	Multifunktionsdigitaleingang 2	0 bis 6F	14	Nein	A	401H	–
H1-03	Funktion Klemme S5	Multifunktionsdigitaleingang 3	0 bis 6F	3 (0)* ¹	Nein	A	402H	–
H1-04	Funktion Klemme S6	Multifunktionsdigitaleingang 4	0 bis 6F	4 (3)* ¹	Nein	A	403H	–
H1-05	Funktion Klemme S7	Multifunktionsdigitaleingang 5	0 bis 6F	6 (4)* ¹	Nein	A	404H	–

*1. Die Angaben in Klammern bezeichnen die Ausgangswerte bei 3-Draht-Steuerung.

Funktion der Multifunktionsdigitaleingänge

Einstellwert	Funktion	Seite
0	3-Draht-Steuerung (START-Befehl Vorwärts/Rückwärts)	6-10
1	Umschaltung zwischen LOCAL/REMOTE (EIN: Digitale Bedienkonsole / AUS: Parametereinstellungen b1-01 und b1-02)	6-52
2	Umschaltung zwischen Kommunikationsoptionskarte und Frequenzumrichtereinstellungen (EIN: Parametereinstellungen b1-01 und b1-02)	6-60
3	Festfrequenzauswahl 1 Wenn H3-09 auf 2 eingestellt ist, wird diese Funktion zum Umschalter zwischen Haupt- und Zusatzsollwert.	6-7
4	Festfrequenzauswahl 2	6-7
6	Schleichfahrt (höhere Priorität als Festschleifbefehle)	6-7
7	Auswahl von Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1	6-15
8	Externe Endstufensperre (Schließer: Endstufensperre bei EIN)	6-53
9	Externe Endstufensperre (Öffner: Endstufensperre bei AUS)	6-53
A	Beschleunigung/Verzögerung unterbrechen (EIN: Beschleunigung/Verzögerung unterbrochen, Frequenz gehalten)	6-54
C	Multifunktionsanalogeingang A2 deaktivieren/aktivieren (EIN: aktiviert)	6-53
F	Klemme ohne Funktion	–
10	BESCHLEUNIGEN (ein anderer Multifunktionsdigitaleingang muss mit VERZÖGERN belegt sein)	6-55
11	VERZÖGERN (ein anderer Multifunktionsdigitaleingang muss mit BESCHLEUNIGEN belegt sein)	6-55
12	FJOG-Befehl (EIN: Vorwärtslauf mit Schleichfahrtfrequenzsollwert d1-17)	6-62
13	RJOG-Befehl (EIN: Rückwärtslauf mit Schleichfahrtfrequenzsollwert d1-17)	6-62
14	Fehlerrücksetzung (Rücksetzung bei Wechsel auf EIN)	7-2
15	NOT-AUS (Schließer: Verzögerung bis zum Stillstand mit der in C1-09 eingestellten Verzögerungszeit bei EIN)	6-14
17	NOT-AUS (Öffner: Verzögerung bis zum Stillstand mit der in C1-09 eingestellten Verzögerungszeit bei AUS)	6-14
18	Zeitrelaiseingang (Ein- und Ausschaltverzögerungszeit werden in b4-01 und b4-02 eingestellt. Die Zeitgeberausgänge werden in H2-□□ eingestellt.)	6-86
19	PI-Regler deaktivieren (EIN: PI-Regler deaktiviert)	6-87
1B	Parameterschreiberlaubnis (EIN: Alle Parameter können eingestellt werden. AUS: Alle Parameter sind schreibgeschützt.)	6-117
1C	Frequenzsollwert erhöhen (EIN: Frequenz in d4-02 wird zum analogen Frequenzsollwert addiert.)	6-58
1D	Frequenzsollwert verringern (EIN: Frequenz in d4-02 wird vom analogen Frequenzsollwert abgezogen.)	6-58
1E	Analogen Frequenzsollwert erfassen/halten (EIN: Analoges Frequenzsollwert wird erfasst und gehalten)	6-59
20 bis 2F	Externer Fehler Eingangsmodus: Schließer-/Öffner, Erkennungsmodus: immer/nur während des Betriebs	6-63

Einstellwert	Funktion	Seite
30	Integral-Anteil des PI-Reglers zurücksetzen (EIN: Integralwert zurücksetzen und halten, solange der Eingang auf EIN geschaltet ist)	6-87
31	PI-Regelung Integralwert halten (EIN: Integral wird gehalten)	6-87
34	PI-Sanftanlauf deaktivieren (EIN: deaktiviert)	6-87
35	Invertierung des PI-Eingangs	6-87
36	Umschaltung zwischen Kommunikationsoptionskarte und Frequenzumrichtereinstellungen (EIN: Kommunikationsoptionskarte)	6-60
60	Motorvorheizung 1 (EIN: Motor wird vorgeheizt)	6-106
61	Externer Drehzahlbestimmungsbefehl 1 (EIN: Drehzahlbestimmung beginnt bei der maximalen Ausgangsfrequenz)	6-39
62	Externer Drehzahlbestimmungsbefehl 2 (EIN: Drehzahlbestimmung beginnt bei der eingestellten Frequenz)	6-39
64	Externer Drehzahlbestimmungsbefehl 3	6-39
67	Kommunikationstestmodus	6-85
68	Bremsen mit hohem Schlupf (HSB, High Slip Braking)	6-109
69	Schleichfahrtfrequenz 2	6-7
6A	Betriebsfreigabe (EIN: Betriebsfreigabe)	6-54
6B	Umschaltung zwischen MEMOBUS-Kommunikation und Frequenzumrichtereinstellungen (EIN: MEMOBUS-Kommunikation)	6-60
6C	Umschaltung zwischen Kommunikationsoptionskarte und Frequenzumrichtereinstellungen (EIN: Frequenzumrichtereinstellungen)	6-60
6D*	AUTO-Modus (EIN: AUTO-Modus aktiv)	6-61
6E*	HAND-Modus (EIN: HAND-Modus aktiv)	6-61
70	BYPASS (EIN: Frequenzumrichter aktiviert)	6-54
80	Motorvorheizung 2 (EIN: Motor wird vorgeheizt)	6-106
81	Notfall-Drehzahlbetrieb vorwärts (EIN: Notfall-Drehzahlbetrieb in Vorwärtsrichtung)	6-108
82	Notfall-Drehzahlbetrieb rückwärts (EIN: Notfall-Drehzahlbetrieb in Rückwärtsrichtung)	6-108

* Dieser Parameter ist nur bei Verwendung der digitalen HOA-Bedienkonsole JVOP-162 von Bedeutung.

■ Multifunktionsdigitalausgänge: H2

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
H2-01	Funktion Klemmen M1-M2	Multifunktionsdigitalausgang 1	0 bis 3D	0	Nein	A	40BH	-
H2-02	Funktion Klemmen M3-M4	Multifunktionsdigitalausgang 2	0 bis 3D	1	Nein	A	40CH	-

Funktion der Multifunktionsdigitalausgänge

Einstellwert	Funktion	Seite
0	Während Betrieb 1 (EIN: RUN-Befehl auf EIN oder Spannung wird ausgegeben)	6-64
1	Nullzahl	6-65
2	f_{ref}/f_{out} -Übereinstimmung 1 (Erkennungsweite L4-02 wird verwendet)	6-25
3	f_{ref}/f_{set} -Übereinstimmung 1 (EIN: Ausgangsfrequenz = \pm L4-01, mit Erkennungsweite L4-02 und während Frequenzübereinstimmung)	6-25
4	Frequenzerkennung 1 (EIN: $+L4-01 \geq$ Ausgangsfrequenz $\geq -L4-01$, mit Erkennungsweite L4-02)	6-25
5	Frequenzerkennung 2 (EIN: Ausgangsfrequenz $\geq +L4-01$ oder Ausgangsfrequenz $\leq -L4-01$, mit Erkennungsweite L4-02)	6-25
6	Frequenzumrichter betriebsbereit EIN: Initialisierung abgeschlossen oder keine Fehler	6-65
7	Während erkannter Zwischenkreisunterspannung (UV)	6-65

Einstellwert	Funktion	Seite
8	Während Endstufensperrung (Schließer, EIN: während Endstufensperrung)	6-65
9	Auswahl der Quelle für den Frequenzsollwert (EIN: Frequenzsollwert von Bedienkonsole)	6-65
A	START-Befehlsquelle (EIN: START-Befehl von Bedienkonsole)	6-65
B	Lasterkennung (Schließer, EIN: Überlast oder Lastverlust erkannt)	6-30
C	Verlust des Frequenzsollwertsignals (nur bei Einstellung L4-05 = 1 gültig)	6-44
D	Bremswiderstandfehler (EIN: Widerstandsüberhitzung)	-
E	Fehler (EIN: Fehler in der Kommunikation mit der digitalen Bedienkonsole oder anderer Fehler als CPF00 und CPF01)	6-65
F	Nicht verwendet (Einstellung für nicht verwendete Klemmen)	-
10	Geringfügige Fehler (Alarmer) (EIN: Alarm wird angezeigt)	6-65
11	Fehlerrücksetzbefehl aktiv	6-66
12	Zeitrelaisausgang	6-86
17	Lasterkennung (Öffner, AUS: Überlast oder Lastverlust erkannt)	6-30
1A	Rückwärtslauf	6-66
1E	Neustart aktiviert (EIN: Neustart aktiviert)	6-45
1F	Motorüberlastvorwarnung (OL1, einschließlich OH3) (EIN: 90 % oder mehr des Erkennungspegels)	6-33
20	Überhitzungsvoralarm (Temperatur hat L8-02 erreicht)	6-66
38	Betriebsfreigabe	6-66
39	Antrieb wartet (Startverzögerungszeit b1-11 wird abgewartet)	6-66
3A	Während Überhitzung und reduzierter Drehzahl	6-66
3B	RUN-Befehl über eine Optionskarte oder eine Kommunikationsoptionskarte	6-66
3D	Kühllüfterfehler (EIN: Ausfall des internen Kühllüfters)	6-66

■ Analogeingänge: H3

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Anderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
H3-02	Verstärkung Klemme A1	Frequenzsollwert als Prozentsatz der in E1-04 eingestellten maximalen Ausgangsfrequenz, der bei 10 V Eingangsspannung gelten soll.	0,0 bis 1000,0	100,0 %	Ja	A	411H	6-21
H3-03	Offset Klemme A1	Frequenzsollwert als Prozentsatz der in E1-04 eingestellten maximalen Ausgangsfrequenz, der bei 0 V Eingangsspannung gelten soll.	-100,0 bis +100,0	0,0 %	Ja	A	412H	6-21
H3-08	Signalpegel Multifunktionsanalogeingang A2	Eingangssignalpegel für Multifunktionsanalogeingang A2. 0: 0 bis +10 V (11 Bit) 2: 4 bis 20 mA (9 Bit) 3: 0 bis 20 mA (9 Bit)	0, 2, 3	2	Nein	A* ₁	417H	6-21
H3-09	Funktion Analogeingang A2	Funktion für Multifunktionsanalogeingang A2. Erläuterungen zu den möglichen Einstellungen entnehmen Sie bitte Tabelle <i>Einstellungen des Parameter H3-09</i> .	0 bis 1F	2* ₂	Nein	A* ₁	418H	6-21
H3-10	Verstärkung Klemme A2	Frequenzsollwert als Prozentsatz der in E1-04 eingestellten maximalen Ausgangsfrequenz, der bei 10 V Eingangsspannung (20 mA Eingangsstrom) gelten soll.	0,0 bis 1000,0	100,0 %	Ja	A	419H	6-21

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
H3-11	Offset Klemme A2	Frequenzsollwert als Prozentsatz der in E1-04 eingestellten maximalen Ausgangsfrequenz, der bei 0 V Eingangsspannung (0/4 mA Eingangsstrom) gelten soll.	-100,0 bis +100,0	0,0 %	Ja	A	41AH	6-21
H3-12	AnalogeingangsfILTERZEITKONSTANTE	Filterzeitkonstante für die beiden Analogeingangsklemmen A1 und A2. Durch entsprechende Einstellung dieses Parameters lässt sich beispielsweise eine Rauschunterdrückung usw. realisieren.	0,00 bis 2,00	0,30 s	Nein	A	41BH	6-21
H3-13	Umschaltung Klemme A1/A2	Festlegung, an welcher Klemme der Hauptfrequenzsollwert eingegeben wird. 0: Analogeingang 1 an Klemme A1 für die Eingabe des Hauptfrequenzsollwerts verwenden. 1: Analogeingang 2 an Klemme A2 für die Eingabe des Hauptfrequenzsollwerts verwenden.	0 oder 1	0	Nein	A*1	41CH	6-21

*1. Dieser Parameter steht auch im Schnellprogrammiermodus zur Verfügung, wenn die PI-Regelung aktiviert ist. Bei deaktivierter PI-Regelung kann dieser Parameter nur im erweiterten Programmiermodus abgefragt und geändert werden.

*2. Die Einstellung wird auf „B“ geändert, wenn die PI-Regelung aktiviert ist.

Einstellungen des Parameter H3-09

Einstellwert	Funktion	Interpretation (100 %)	Seite
0	Frequenzoffset	Maximale Ausgangsfrequenz	6-22
2	Zusatzfrequenzsollwert (wird als Frequenzsollwert 2 verwendet)	Maximale Ausgangsfrequenz	6-7
B	PI-Istwert	Maximale Ausgangsfrequenz	6-87
D	Frequenz-Offset 2	Maximale Ausgangsfrequenz	6-22
E	Motortemperatureingang	–	6-35
16	PI-Differenz-Istwert	Maximale Ausgangsfrequenz	6-87
1F	Analogeingang nicht verwendet	–	–

■ Multifunktionsanalogausgänge: H4

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
H4-01	Überwachungsgröße Klemme FM	Nummer der Überwachungsgröße (U1-□□), die über Klemme FM ausgegeben werden soll.	1 bis 53	2	Nein	A	41DH	6-67
H4-02	Verstärkung Klemme FM	Verstärkung für den Analogausgang FM. Einstellung des Prozentsatzes der Überwachungsgröße, der einer Ausgabe von 10 V an Klemme FM entspricht. Bitte beachten Sie, dass die Spannung an den Multifunktionsanalogausgängen auf 10 V begrenzt ist.	0 bis 1000,0 %	100 %	Ja	A	41EH	6-67
H4-03	Offset Klemme FM	Offset für den Analogausgang FM. Einstellung des Prozentsatzes der Überwachungsgröße, der einer Ausgabe von 0 V an Klemme FM entspricht. Bitte beachten Sie, dass die Spannung an den Multifunktionsanalogausgängen auf 10 V begrenzt ist.	-110,0 bis +110,0 %	0,0 %	Ja	A	41FH	6-67
H4-04	Überwachungsgröße Klemme AM	Nummer der Überwachungsgröße (U1-□□), die über Klemme AM ausgegeben werden soll.	1 bis 53	8	Nein	A	420H	6-67
H4-05	Verstärkung Klemme AM	Verstärkung für den Analogausgang AM. Einstellung des Prozentsatzes der Überwachungsgröße, der einer Ausgabe von 10 V an Klemme AM entspricht. Bitte beachten Sie, dass die Spannung an den Multifunktionsanalogausgängen auf 10 V begrenzt ist.	0 bis 1000,0 %	50,0 %	Ja	A	421H	6-67
H4-06	Offset Klemme AM	Offset für den Analogausgang AM. Einstellung des Prozentsatzes der Überwachungsgröße, der einer Ausgabe von 0 V an Klemme AM entspricht. Bitte beachten Sie, dass die Spannung an den Multifunktionsanalogausgängen auf 10 V begrenzt ist.	-110,0 bis +110,0 %	0,0 %	Ja	A	422H	6-67
H4-07	Signalpegel Klemme FM	Einstellung des Signalausgangspegels für Multifunktionsanalogausgang 1 (Klemme FM) 0: 0 bis +10 V 2: 4 bis 20 mA ^{*1}	0 oder 2	0	Nein	A	423H	6-67
H4-08	Signalpegel Klemme AM	Einstellung des Signalausgangspegels für Multifunktionsanalogausgang 2 (Klemme AM) 0: 0 bis +10 V 2: 4 bis 20 mA ^{*1}	0 oder 2	0	Nein	A	424H	6-67

*1. Für die Ausgabe eines Stromsignals von 4 bis 20 mA ist eine optionale Klemmenkarte (ETC618121) erforderlich.

MEMOBUS-Kommunikation: H5

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
H5-01	Teilnehmeradresse	Knotenadresse des Frequenzumrichters	0 bis 20 *1	1F	Nein	A	425H	6-69
H5-02	Kommunikationsgeschwindigkeit	Baudrate für die MEMOBUS-Kommunikation: 0: 1200 Baud (Bit/s) 1: 2400 Baud (Bit/s) 2: 4800 Baud (Bit/s) 3: 9600 Baud (Bit/s) 4: 19200 Baud (Bit/s)	0 bis 4	3	Nein	A	426H	6-69
H5-03	Parität	Parität für die MEMOBUS-Kommunikation: 0: Keine Parität 1: Gerade Parität 2: Ungerade Parität	0 bis 2	0	Nein	A	427H	6-69
H5-04	Stopppverfahren nach Kommunikationsfehlern	Stoppmethode beim Auftreten eines Kommunikationsfehlers: 0: Verzögerung bis zum Stillstand unter Verwendung der Verzögerungszeit in C1-02 1: Auslaufen bis zum Stillstand 2: Not-Halt unter Verwendung der Verzögerungszeit in C1-09 3: Betrieb fortsetzen	0 bis 4	3	Nein	A	428H	6-69
H5-05	Kommunikationsfehlererkennung	Einstellung, ob eine Zeitüberschreitung bei der Kommunikation als Kommunikationsfehler erkannt werden soll. 0: Nicht erkennen 1: Erkennen	0 oder 1	1	Nein	A	429H	6-69
H5-06	Wartezeit Senden	Diese Einstellung bestimmt, wie lange der Frequenzumrichter wartet, bevor er eine Antwort auf die vom Master empfangene Nachricht sendet.	5 bis 65	5 ms	Nein	A	42AH	6-69
H5-07	RTS-Steuerung EIN/AUS	Aktivieren bzw. Deaktivieren der RTS-Steuerung. 0: Deaktiviert (RTS ist immer EIN) 1: Aktiviert (RTS ist nur beim Senden EIN)	0 oder 1	1	Nein	A	42BH	6-69
H5-08	Kommunikationsprotokoll	Das für die Kommunikation verwendete Protokoll 0: MEMOBUS 1: N2 (Metasys)	0, 1	0	Nein	A	434H	6-69
H5-09	Kommunikationsfehlererkennungszeit bei MEMOBUS-Kommunikation	Zeit, die die MEMOBUS-Kommunikation gestört/ausgefallen sein muss, bevor ein CE-Fehler (Kommunikationsfehler) erkannt wird.	0,0 bis 10,0 s	2,0 s	Nein	A	435H	6-69

*1. Zum Deaktivieren der MEMOBUS-Kommunikation des Frequenzumrichters stellen Sie H5-01 auf 0.

◆ Schutzfunktionen: L

■ Motorüberlast: L1

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
L1-01	Motorschutzfunktion	Aktivieren/Deaktivieren der Motorüberlastschutzfunktion mit einem elektronischen thermischen Überlastrelais. 0: Deaktiviert 1: Schutz für Universalmotor (lüftergekühlt) 2: Schutz für Frequenzumrichter-motor (extern gekühlter Motor) 3: Schutz für Vektormotor Sind mehrere Motoren an einen Frequenzumrichter angeschlossen, so setzen Sie diesen Parameter auf 0, und stellen Sie sicher, dass alle Motoren mit individuellem Motorschutz versehen sind.	0 oder 3	1	Nein	A	480H	6-33
L1-02	Zeitkonstante Motorschutz	Überlasterkennungszeit in Minuten. Eine Änderung dieser Einstellung ist für gewöhnlich nicht erforderlich. Die werksseitige Einstellung ist 150 % Überlast über einen Zeitraum von einer Minute. Wenn die Überlastungsfähigkeit des Motors bekannt ist, stellen Sie auch die Schutzzeit für die Überlastbeständigkeit bei einem Warmstart des Motors ein.	0,1 bis 5,0	1,0 min.	Nein	A	481H	6-33
L1-03	Alarmfunktion bei Motorüberhitzung	Auswahl des Betriebs, wenn der Motortemperatureingang (Thermistor am Analogeingang) die Alarmerkennungsgrenze (1,17 V) überschreitet (H3-09 muss auf E gesetzt sein). 0: Verzögerung bis zum Stillstand 1: Auslaufen bis zum Stillstand 2: Not-Halt unter Verwendung der Verzögerungszeit in C1-09 3: Betrieb fortsetzen (In der Anzeige der Bedienkonsole blinkt die Fehlermeldung „oH3“)	0 bis 3	3	Nein	A	482H	6-35
L1-04	Betrieb bei Motorüberhitzung	Auswahl des Betriebs, wenn der Motortemperatureingang (Thermistor am Analogeingang) die Überhitzungserkennungsgrenze (2,34 V) überschreitet (H3-09 muss auf E gesetzt sein). 0: Verzögerung bis zum Stillstand 1: Auslaufen bis zum Stillstand 2: Not-Halt unter Verwendung der Verzögerungszeit in C1-09	0 bis 2	1	Nein	A	483H	6-35
L1-05	Filterzeitkonstante Motortemperatureingang	Verzögerungszeit für den Motortemperatureingang (Thermistor) in Sekunden (H3-09=E).	0,00 bis 10,00	0,20 s	Nein	A	484H	6-35

■ Verhalten bei Netzausfall: L2

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
L2-01	Verhalten bei kurzzeitigem Spannungsausfall	<p>0: Deaktiviert (Zwischenkreisunterspannungserkennung, UV1)</p> <p>1: Aktiviert (Neustart, wenn die Versorgungsspannung innerhalb der in L2-02 eingestellten Zeit wiederhergestellt wird. Bei Überschreitung von L2-02 wird eine Zwischenkreisunterspannungserkennung erkannt.)</p> <p>2: Aktiviert, solange die CPU in Betrieb ist. (Neustart, wenn die Netzspannung wiederhergestellt wird, solange die Regelung noch aktiv ist, d. h. die Steuerspannung nicht abgefallen ist. Eine Zwischenkreisunterspannung wird nicht erkannt.)</p>	0 bis 2	0	Nein	A	485H	6-38
L2-02	Zulässige Dauer eines kurzzeitigen Spannungsausfalls	Zulässige Überbrückungsdauer, wenn das Betriebsverhalten bei kurzzeitigem Spannungsausfall (L2-01) auf 1 eingestellt ist.	0 bis 25,5	0,1 s *1	Nein	A	486H	6-38
L2-03	Minimale Endstufensperrenzzeit	<p>Einstellung der minimalen Endstufensperrenzzeit des Frequenzumrichters, wenn dieser nach dem Netzausfall neu gestartet wird. Der eingestellte Wert sollte etwa dem 0,7-Fachen der Motorzeitkonstanten entsprechen.</p> <p>Tritt beim Start einer Drehzahlbestimmung oder DC-Bremse ein Überstrom oder eine Überspannung auf, ist der eingestellte Wert zu erhöhen.</p>	0,1 bis 5,0	0,1 s *1	Nein	A	487H	6-38 6-39
L2-04	Wiederherstellungszeit für Ausgangsspannung	Zeit für die Wiederherstellung der Frequenzumrichter-Ausgangsspannung von 0 V bis zur normalen Betriebsspannung nach Beendigung der Drehzahlbestimmung.	0,0 bis 5,0	0,3 s *1	Nein	A	488H	6-38 6-39
L2-05	Unterspannungserkennungsgrenze	<p>Zwischenkreisunterspannungserkennungsgrenze (UV) (Zwischenkreisspannung)</p> <p>Eine Änderung dieser Einstellung ist für gewöhnlich nicht erforderlich.</p>	150 bis 210 *2	190 V DC *2	Nein	A	489H	6-38

*1. Die werkseitige Einstellung hängt von der Leistung des Frequenzumrichters ab. Der angegebene Wert gilt für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse mit 0,4 kW.

*2. Die angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse. Für Frequenzumrichter der 400-V-Klasse sind die Werte zu verdoppeln.

■ Blockierschutz: L3

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
L3-01	Blockierschutz bei Beschleunigung	<p>0: Deaktiviert (Beschleunigung wie eingestellt. Unter einer schweren Last kann der Motor blockieren.)</p> <p>1: Aktiviert (Beschleunigung wird bei Überschreiten des in L3-02 eingestellten Stroms gestoppt. Die Beschleunigung wird fortgesetzt, wenn der Strom unter den Blockierschutzgrenzwert gefallen ist.)</p> <p>2: Intelligenter Beschleunigungsmodus (Beschleunigung wird unter Verwendung des in L3-02 eingestellten Werts als Basis automatisch geregelt. Die eingestellte Beschleunigungszeit wird ignoriert.)</p>	0 bis 2	1	Nein	A	48FH	6-17
L3-02	Strompegel für Blockierschutz bei Beschleunigung	<p>Wirksam bei Einstellung von Parameter L3-01 auf 1 oder 2. Der Einstellwert wird als Prozentsatz des Frequenzumrichternennstroms interpretiert. Eine Änderung dieser Einstellung ist für gewöhnlich nicht erforderlich. Reduzieren Sie die Einstellung, wenn der Motor blockiert.</p>	0 bis 200	120 %	Nein	A	490H	6-17
L3-04	Blockierschutz bei Verzögerung	<p>0: Deaktiviert (Verzögerung wie eingestellt. Bei zu kurzer Verzögerungszeit kann es zum Auftreten einer Zwischenkreisüberspannung kommen.)</p> <p>1: Aktiviert (Verzögerung wird gestoppt, wenn die Zwischenkreisspannung den Blockierschutzgrenzwert überschreitet. Sobald die Zwischenkreispannung wieder unter den Blockierschutzgrenzwert gefallen ist, setzt die Verzögerung wieder ein.)</p> <p>2: Intelligenter Verzögerungsmodus (die Verzögerungsrate wird automatisch so eingestellt, dass die Verzögerung in kürzest möglicher Zeit erfolgt. Die eingestellte Verzögerungszeit wird ignoriert.)</p> <p>Wird eine Bremsoption (Bremsenheit) verwendet, muss dieser Parameter auf 0 gesetzt werden.</p>	0 bis 2	1	Nein	A	492H	6-19
L3-05	Blockierschutz während des Betriebs	<p>0: Deaktiviert (Betrieb gemäß Einstellung. Unter einer schweren Last kann der Motor blockieren.)</p> <p>1: Verzögerung mit Verzögerungszeit 1 (C1-02).</p> <p>2: Verzögerung mit Verzögerungszeit 2 (C1-04).</p>	0 bis 2	1	Nein	A	493H	6-29

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
L3-06	Strompegel für Blockierschutz während des Betriebs	Wirksam bei Einstellung von Parameter L3-05 auf 1 oder 2. Der Einstellwert wird als Prozentsatz des Frequenzumrichterennstroms interpretiert. Eine Änderung dieser Einstellung ist für gewöhnlich nicht erforderlich. Reduzieren Sie die Einstellung, wenn der Motor blockiert.	30 bis 200	120 %	Nein	A	494H	6-29

■ Sollwerterkennung: L4

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
L4-01	Erkennungsfrequenz für Frequenzübereinstimmung	Erkennungspegel für die Sollwerterkennungsfunktion. Diese Einstellung ist nur von Bedeutung, wenn einer der Multifunktionsausgänge auf einen der folgenden Werte eingestellt ist: 3 ($f_{\text{out}} = f_{\text{set}}$ -Übereinstimmung) 4 (Frequenzerkennung 1) oder 5 (Frequenzerkennung 2)	0,0 bis 200,0	0,0 Hz	Nein	A	499H	6-25
L4-02	Erkennungsweite für Frequenzübereinstimmung	Hysteres für die Sollwerterkennungsfunktion. Diese Einstellung ist nur von Bedeutung, wenn einer der Multifunktionsausgänge auf einen der folgenden Werte eingestellt ist: 2 ($f_{\text{ref}} = f_{\text{out}}$ -Übereinstimmung) 3 ($f_{\text{out}} = f_{\text{set}}$ -Übereinstimmung 1) 4 (Frequenzerkennung 1) oder 5 (Frequenzerkennung 2)	0,0 bis 20,0	2,0 Hz	Nein	A	49AH	6-25
L4-05	Betrieb bei fehlendem Frequenzsollwert	0: Verzögerung bis zum Stillstand 1: Betrieb wird mit der in L4-06 eingestellten Frequenz fortgesetzt Verlust des Frequenzsollwerts bedeutet, dass der Frequenzsollwert innerhalb von 400 ms um über 90 % abfällt.	0 oder 1	1	Nein	A	49DH	6-44
L4-06	Frequenzsollwert bei Sollwertausfall	Frequenzsollwert als Prozentsatz des zuletzt gültigen Frequenzsollwerts, der bei einem Ausfall des Frequenzsollwertsignals gelten soll.	0,0 bis 100,0 %	80 %	Nein	A	4C2H	6-44

■ Neustart bei Fehler: L5

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
L5-01	Anzahl automatischer Neustartversuche	Legt die Anzahl automatischer Neustartversuche fest. Bei einem Neustart nach einem Fehler wird automatisch eine Drehzahlbestimmung mit Start bei der letzten Ausgangsfrequenz durchgeführt.	0 bis 10	0	Nein	A	49EH	6-45
L5-02	Automatischer Neustart	Legt fest, ob während eines Fehler-Neustarts das Fehlerrelais geschaltet wird. 0: Deaktiviert (Fehlerrelais wird nicht geschaltet) 1: Aktiviert (Fehlerrelais wird geschaltet)	0 oder 1	0	Nein	A	49FH	6-45
L5-03	Zeitfenster für Neustartversuche	Maximale Dauer des Zeitraums, in dem ein Neustart versucht wird.	0,5 bis 180,0	10,0 s	Nein	A	4A0H	6-45

■ Lasterkennung: L6

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
L6-01	Lasterkennung	0: Lasterkennung deaktiviert. 1: Überlasterkennung nur bei erreichtem Sollwert; Betrieb wird fortgesetzt (Alarm). 2: Überlasterkennung während des gesamten Betriebs; Betrieb wird fortgesetzt (Alarm). 3: Überlasterkennung nur bei erreichtem Sollwert; Auslaufen bis zum Stillstand (Fehler). 4: Überlasterkennung während des gesamten Betriebs; Auslaufen bis zum Stillstand (Fehler). 5: Lastverlusterkennung nur bei erreichtem Sollwert; Betrieb wird fortgesetzt (Alarm). 6: Lastverlusterkennung während des gesamten Betriebs; Betrieb wird fortgesetzt (Alarm). 7: Lastverlusterkennung nur bei erreichtem Sollwert; Auslaufen bis zum Stillstand (Fehler). 8: Lastverlusterkennung während des gesamten Betriebs; Auslaufen bis zum Stillstand (Fehler).	0 bis 8	6	Nein	A	4A1H	6-30
L6-02	Lasterkennungspegel	Frequenzumrichter-Nennstrom = 100 %	0 bis 300	15 %	Nein	A	4A2H	6-30
L6-03	Lasterkennungszeit	Erkennungszeit für Überlast/Lastverlust	0,0 bis 10,0	10,0 s	Nein	A	4A3H	6-30

■ Hardware-Schutz: L8

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
L8-02	Überhitzungsvorwarntemperatur	Erkennungstemperatur für die Frequenzrichterüberhitzungsvorwarnung in °C.	50 bis 130	95 °C*1	Nein	A	4AEH	6-47
L8-03	Betrieb nach Überhitzungsvorwarnung	Festlegung des Betriebs, wenn eine Frequenzrichterüberhitzungsvorwarnung auftritt. 0: Verzögerung bis zum Stillstand unter Verwendung der Verzögerungszeit in C1-02 1: Auslaufen bis zum Stillstand 2: Schnellstopp in Not-Aus-Zeit C1-09 3: Betrieb fortsetzen (nur Überwachungsanzeige) 4: OH-Alarm und Reduzierung der Ausgangsfrequenz (L8-19) Bei den Einstellungen 0 bis 2 wird ein Fehler ausgegeben. Bei den Einstellung 3 und 4 wird ein Alarm ausgegeben.	0 bis 4	4	Nein	A	4AFH	6-47
L8-06	Erkennungspegel für Phasenausfall am Eingang	Zulässige Spannungswelligkeit im Zwischenkreis, die noch nicht als Ausfall einer Netzphase erkannt wird.	0,0 bis 25,0%	5 %*1	Nein	A	4B2H	6-48
L8-09	Erdschlussschutz	0: Deaktiviert 1: Aktiviert Es wird davon abgeraten, andere Einstellungen als die Werkseinstellung zu verwenden.	0 oder 1	1	Nein	A	4B5H	6-48
L8-10	Kühlflüstersteuerung	EIN-/AUS-Steuerung für den Kühlflüster. 0: Der Kühlflüster läuft nur bei anliegendem RUN-Befehl. 1: Der Kühlflüster läuft, wenn die Versorgungsspannung eingeschaltet ist.	0 oder 1	0	Nein	A	4B6H	6-49
L8-11	Verzögerungszeit Kühlflüstersteuerung	Einstellung der Zeitspanne in Sekunden, die bis zum Ausschalten des Kühlflüsters nach Erteilen des STOP-Befehls vergehen soll.	0 bis 300	300 s	Nein	A	4B7H	6-49
L8-12	Umgebungstemperatur	Umgebungstemperatur	45 bis 60	45 °C	Nein	A	4B8H	6-49
L8-15	OL2-Kennwerte bei niedrigen Drehzahlen	0: OL2-Kennwerte bei niedrigen Drehzahlen deaktiviert. 1: OL2-Kennwerte bei niedrigen Drehzahlen aktiviert. Es wird davon abgeraten, andere Einstellungen als die Werkseinstellung zu verwenden.	0 oder 1	1	Nein	A	4BBH	6-50
L8-18	Soft-CLA	0: Deaktiviert 1: Aktiviert Es wird davon abgeraten, andere Einstellungen als die Werkseinstellung zu verwenden.	0 oder 1	1	Nein	A	4BEH	6-51
L8-19	Frequenzsollwert bei Motorüberhitzungsvorwarnung	Frequenzsollwert bei Motorüberhitzungsvorwarnung als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz.	0,0 bis 100,0	20,0 %	Nein	A	4BFH	6-47

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
L8-32	OH1-Erkennung bei Lüfterausfall	Dieser Parameter bestimmt, ob der Ausfall des internen Kühllüfters zum Auslösen des Fehlers OH1 führt oder nicht. 0: Deaktiviert (FAN-Alarm wird angezeigt). 1: Aktiviert (OH1-Fehler wird ausgelöst).	0 oder 1	1	Nein	A	4E2H	6-49

*1. Die werkseitige Einstellung hängt von der Leistung und der Schutzklasse des Frequenzumrichters ab. Der angegebene Wert gilt für IP00- und NEMA 1 / IP20-Frequenzumrichter der 200-V-Klasse mit 0,4 kW Leistung.

◆ Spezielle Einstellungen: n

■ Schwingungskompensation: n1

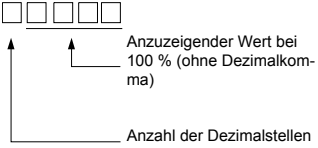
Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
n1-01	Schwingungskompensation	0: Schwingungskompensation deaktiviert 1: Schwingungskompensation aktiviert	0 oder 1	1	Nein	A	580H	6-28
n1-02	Verstärkung Schwingungskompensation	Verstärkung für die Schwingungskompensation.	0,00 bis 2,50	1,00	Nein	A	581H	4-11 6-28

■ Bremsen mit hohem Schlupf: n3

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
n3-01	Frequenzbandbreite bei Bremsen mit hohem Schlupf	Frequenzbandbreite für die Verzögerung durch Bremsen mit hohem Schlupf als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04).	1 bis 20	5 %	Nein	A	588H	6-109
n3-02	Stromgrenze beim Bremsen mit hohem Schlupf	Stromgrenzwert für die Verzögerung durch Bremsen mit hohem Schlupf als Prozentsatz des Motornennstroms. Der resultierende Grenzwert darf höchstens 120 % des Frequenzumrichternennstroms betragen.	100 bis 200	150 %	Nein	A	589H	6-109
n3-03	Verweilzeit bei Bremsen mit hohem Schlupf	Verweilzeit bei minimaler Ausgangsfrequenz (1,5 Hz) nach Bremsen mit hohem Schlupf.	0,0 bis 10,0	1,0 s	Nein	A	58AH	6-109
n3-04	Überlastzeit bei Bremsen mit hohem Schlupf (Fehler OL7)	Zeit bis zum Auftreten des Fehlers OL7 für den Fall, dass sich die Ausgangsfrequenz bei Bremsen mit hohem Schlupf aus irgendeinem Grund nicht ändert.	30 bis 1200	40 s	Nein	A	58BH	6-109

◆ Parameter für die digitale Bedienkonsole: o

■ Anzeige: o1

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
o1-01	Überwachungsgröße 4*1	Nummer (U1-□□) der 4. im Betriebsmodus anzuzeigenden Überwachungsgröße. (nur bei der digitalen LED-Bedienkonsole)	6 bis 53	6	Ja	A	500H	6-110
o1-02	Anzeige nach dem Einschalten	Einstellung der nach dem Einschalten anzuzeigenden Überwachungsgröße. 1: Frequenzsollwert 2: Ausgangsfrequenz 3: Ausgangsstrom 4: Die in Parameter o1-01 eingestellte Überwachungsgröße	1 bis 4	1	Ja	A	501H	6-110
o1-03	Einheit/Skalierung für die Anzeige von Frequenzen und Drehzahlen	Einstellung der Einheiten, in denen der Frequenzsollwert eingestellt wird und die Frequenzanzeige erfolgt. 0: 0,01-Hz-Einheiten 1: 0,01-%-Einheiten (maximale Ausgangsfrequenz ist 100 %) 2 bis 39: Umdrehungen je Minute (der eingestellte Parameterwert entspricht der Zahl der Motorpole) 40 bis 39999: Anwenderdefinierte Anzeige Der eingestellte Wert wird folgendermaßen interpretiert:  Beispiel: Wenn die maximale Ausgangsfrequenz als 200,0 angezeigt werden soll, stellen Sie 12000 ein.	0 bis 39999	0	Nein	A	502H	6-111
o1-05	Helligkeit LCD-Anzeige	Helligkeit der LCD-Anzeige der digitalen Bedienkonsole. 0: hell 1: 2: 3: normal 4: 5: dunkel	0 bis 5	3	Ja	A	504H	–
o1-06	Angezeigte Überwachungsgrößen*2	0: Unter der aktiven Überwachungsgröße werden die nächsten beiden Überwachungsgrößen in Folge angezeigt. 1: Unter der aktiven Überwachungsgröße werden die beiden in o1-7 und o1-08 spezifizierten Überwachungsgrößen angezeigt.	0 oder 1	0	Nein	A	517H	–
o1-07	2. Überwachungsgröße*2	Auswahl der in der zweiten Zeile der Anzeige der digitalen Bedienkonsole angezeigte Überwachungsgröße.	1 bis 53	2	Nein	A	518H	–

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
o1-08	3. Überwachungsgröße *2	Auswahl der in der dritten Zeile der Anzeige der digitalen Bedienkonsole angezeigte Überwachungsgröße.	1 bis 53	3	Nein	A	519H	–
o1-09	Angezeigte Einheit für Frequenzen *2	Angezeigte Einheit für Frequenzen, wenn o1-03 \geq 40. Informationen zu den zur Verfügung stehenden Einheiten finden Sie unter <i>Mögliche Einstellungen des Parameters o1-09</i> .	0 bis 11	0	Nein	A	619H	<i>6-111</i>

*1. Dieser Parameter ist nur bei Verwendung der digitalen LED-Bedienkonsole von Bedeutung.

*2. Dieser Parameter ist nur von Bedeutung, wenn eine digitale Bedienkonsole mit LCD-Klartextanzeige (digitale LCD- oder HOA-Bedienkonsole) angeschlossen ist.

Mögliche Einstellungen des Parameters o1-09

Einstellwert	Einheit	Angezeigte Einheit
0	WC: Zoll Wassersäule	WC
1	PSI: Pfund je Quadratzoll	PSI
2	GPM: Gallonen je Minute	GPM
3	F: Grad Fahrenheit	F
4	CFM: Kubikfuß je Minute	CFM
5	CMH: Kubikmeter je Stunde	CMH
6	LPH: Liter je Stunde	LPH
7	LPS: Liter je Sekunde	LPS
8	Bar: Bar	Bar
9	Pa: Pascal	Pa
10	C: Grad Celsius	C
11	Mtr: Meter	Mtr

■ Diverse Einstellungen: o2

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
o2-01	LOCAL/ REMOTE-Taste aktivieren/ deaktivieren *1	Aktivieren/Deaktivieren der Taste LOCAL/REMOTE 0: Deaktiviert 1: Aktiviert (Umschaltung zwischen der digitalen Bedienkonsole und den Parametereinstellungen b1-01, b1-02)	0 oder 1	1	Nein	A	505H	6-112
o2-02	STOP-Taste während des Betriebs über Steuerklemmen *1	Aktivieren/Deaktivieren der Taste LOCAL/REMOTE 0: Deaktiviert (wenn der Startbefehl über eine externe Klemme erfolgt, wird die STOP-Taste deaktiviert) 1: Aktiviert (auch während des Betriebs wirksam)	0 oder 1	1	Nein	A	506H	6-112
o2-03	Ausgangswerte anwenderdefinierte Parameter	Löschen/Speichern von anwenderdefinierten Parametern. 0: Inaktiv 1: Speichern (speichert die eingestellten Parameter als anwenderdefinierten Parametersatz). 2: Löschen (löscht den anwenderdefinierten Parametersatz) Der Abruf des anwenderdefinierten Parametersatzes erfolgt, indem A1-03 auf 1110 gesetzt wird.	0 bis 2	0	Nein	A	507H	6-112
o2-04	kVA-Parameter	Ändern Sie diesen Parameter nur nach dem Austausch der Steuerplatine. (Einstellwerte finden Sie auf Seite 5-47).	0 bis FF	0*2	Nein	A	508H	5-47
o2-05	Einstellmethode für den Frequenzsollwert	Wenn der Frequenzsollwert in der Frequenzanzeige der digitalen Bedienkonsole eingestellt wird, bestimmt diese Einstellung, ob die Betätigung der ENTER-Taste erforderlich ist oder nicht. 0: ENTER-Taste erforderlich 1: ENTER-Taste nicht erforderlich	0 oder 1	0	Nein	A	509H	6-112
o2-06	Betrieb bei nicht angeschlossener digitaler Bedien- konsole	Einstellung des Betriebsverhaltens bei nicht angeschlossener digitaler Bedienkonsole. 0: Deaktiviert (Betrieb wird fortgesetzt, auch wenn die digitale Bedienkonsole nicht angeschlossen ist.) 1: Aktiviert (bei Trennung der digitalen Bedienkonsole wird ein OPR-Fehler erkannt. Der Frequenzumrichter Ausgang wird ausgeschaltet und das Fehlerrelais wird geschaltet.)	0 oder 1	0	Nein	A	50AH	6-112
o2-07	Anfangseinstellung kumulative Betriebszeit	Anfangseinstellung für die kumulative Betriebszeit. Die Betriebszeit wird ab diesem Einstellwert kumulativ gezählt.	0 bis 65535	0 h	Nein	A	50BH	6-112
o2-08	Zählweise kumulative Betriebszeit	0: Kumulative Zeit, die der Frequenzumrichter eingeschaltet war 1: Kumulative Frequenzumrichterbetriebszeit	0 oder 1	1	Nein	A	50CH	6-112

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
o2-09	Initialisierungsmodus	1: Amerikanische Spezifikation 2: Europäische Spezifikation 4: PV-A-Spezifikation 5: PV-E-Spezifikation	1 bis 5	2	Nein	A	50DH	-
o2-10	Anfangseinstellung Lüfterbetriebszeit	Anfangswert der Lüfterbetriebszeit. Die Betriebszeit wird ab diesem Einstellwert kumulativ gezählt.	0 bis 65535	0 h	Nein	A	50EH	6-112
o2-12	Initialisierung Fehlerverfolgung	0: Keine Änderung 1: Initialisierung. Der Parameter wird anschließend automatisch wieder auf 0 zurückgesetzt.	0 oder 1	0	Nein	A	511H	6-112
o2-14	kWh-Anzeige zurücksetzen	Mit Hilfe dieses Parameter kann der kWh-Anzeigespeicher (U1-29 und U1-30) auf Null zurückgesetzt werden. 0: Keine Änderung 1: Zurücksetzen auf Null	0 oder 1	0	Nein	A	512H	6-112
o2-15	HAND-Taste aktivieren ^{*3}	Ist der Parameter auf 0 gesetzt, ist die HAND-Taste der digitalen HOA-Bedienkonsole deaktiviert. Wird die HAND-Taste gedrückt, startet der Frequenzumrichter NICHT im HAND-Modus. 0: HAND-Taste deaktiviert 1: HAND-Taste aktiviert	0 oder 1	0	Nein	A	513H	6-113

*1. Dieser Parameter ist nur bei Verwendung der digitalen LED- oder LCD-Bedienkonsole von Bedeutung.

*2. Die werksseitige Einstellung hängt von der Leistung des Frequenzumrichters ab. Der angegebene Wert gilt für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse mit 0,4 kW.

*3. Dieser Parameter ist nur bei Verwendung der digitalen HOA-Bedienkonsole JVOP-162 von Bedeutung.

■Kopierfunktion: o3

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
o3-01	Kopierfunktion	0: Keine Funktion 1: READ (vom Frequenzumrichter in die Bedienkonsole) 2: COPY (von der Bedienkonsole in den Frequenzumrichter) 3: VERIFY (vergleichen)	0 bis 3	0	Nein	A	515H	6-113
o3-02	EEPROM-Schreibschutz	0: READ gesperrt 1: READ zulässig	0 oder 1	0	Nein	A	516H	6-113

◆ Motor-Autotuning: T

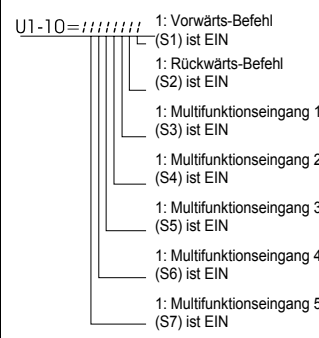
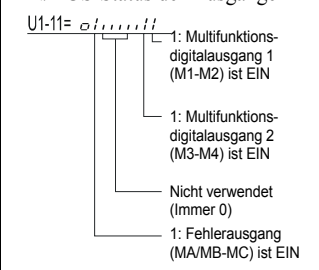
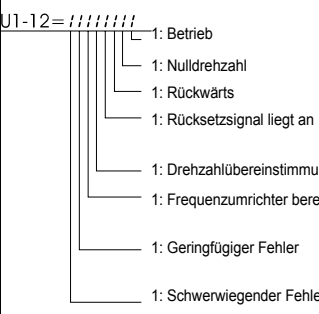
Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene	MEMO-BUS-Register	Seite
T1-02	Motorausgangsleistung	Ausgangsleistung des Motors in Kilowatt	0,00 bis 650,00	0,40 kW *1	Nein	A	702H	4-7
T1-04	Motornennstrom	Motornennstrom in Ampère	0,32 bis 6,40 *2	1,90 A *1	Nein	A	704H	4-7

*1. Die werksseitige Einstellung hängt von der Leistung des Frequenzumrichters ab. Der angegebene Wert gilt für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse mit 0,4 kW.

*2. Der Einstellbereich reicht von 10 % bis 200 % des Frequenzumrichternennausgangsstroms. Der angegebene Wert gilt für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse mit 0,4 kW.

◆ Überwachungsgrößen: U

■ Statusanzeigegrößen: U1

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Ausgangssignalspezifikation für Multifunktionsanalogausgang	Auflösung	MEMO-BUS-Register
U1-01	Frequenzsollwert	Frequenzsollwert* ¹	10 V: Maximale Ausgangsfrequenz	0,01 Hz	40H
U1-02	Ausgangsfrequenz	Ausgangsfrequenz* ¹	10 V: Maximale Ausgangsfrequenz	0,01 Hz	41H
U1-03	Ausgangsstrom	Ausgangsstroms	10 V: Frequenzumrichternennausgangsstrom	0,01 A	42H
U1-06	Ausgangsspannung	Ausgangsspannungssollwerts	10 V: 200 V AC (400 V AC)	0,1 V	45H
U1-07	Zwischenkreisspannung	Zwischenkreisspannung	10 V: 400 V DC (800 V DC)	1 V	46H
U1-08	Ausgangsleistung	Ausgangsleistung	10 V: Frequenzumrichterleistung (maximal zulässige Motorleistung)	0,1 kW	47H
U1-10	Eingangsklemmenstatus	EIN/AUS-Status der Eingänge  <ul style="list-style-type: none"> 1: Vorwärts-Befehl (S1) ist EIN 1: Rückwärts-Befehl (S2) ist EIN 1: Multifunktionseingang 1 (S3) ist EIN 1: Multifunktionseingang 2 (S4) ist EIN 1: Multifunktionseingang 3 (S5) ist EIN 1: Multifunktionseingang 4 (S6) ist EIN 1: Multifunktionseingang 5 (S7) ist EIN 	(Ausgabe nicht möglich)	–	49H
U1-11	Ausgangsklemmenstatus	EIN/AUS-Status der Ausgänge  <ul style="list-style-type: none"> 1: Multifunktionsdigitalausgang 1 (M1-M2) ist EIN 1: Multifunktionsdigitalausgang 2 (M3-M4) ist EIN Nicht verwendet (Immer 0) 1: Fehlerausgang (MA/MB-MC) ist EIN 	(Ausgabe nicht möglich)	–	4AH
U1-12	Betriebsstatus	Frequenzumrichter-Betriebsstatus.  <ul style="list-style-type: none"> 1: Betrieb 1: Nulldrehzahl 1: Rückwärts 1: Rücksetzsignal liegt an 1: Drehzahlübereinstimmung 1: Frequenzumrichter bereit 1: Geringfügiger Fehler 1: Schwerwiegender Fehler 	(Ausgabe nicht möglich)	–	4BH

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Ausgangssignalspezifikation für Multifunktionsanalogausgang	Auflösung	MEMO-BUS-Register
U1-13	Kumulative Betriebszeit	Gesamtbetriebszeit des Frequenzumrichters Der Ausgangswert und die Auswahl zwischen Betriebszeit/Einschalt-dauer kann in den Parametern o2-07 und o2-08 eingestellt/vorgenommen werden.	(Ausgabe nicht möglich)	1 h	4CH
U1-14	Software-Nr. (Flash-Speicher)	(ID-Nummer des Herstellers)	(Ausgabe nicht möglich)	–	4DH
U1-15	Eingangsspiegel Klemme A1	Eingangsspiegel an Analogeingang A1. Ein Wert von 100 % entspricht einer Eingangsspannung von 10 V.	10 V: 100 %	0,1 %	4EH
U1-16	Eingangsspiegel Klemme A2	Eingangsspiegel an Analogeingang A2. Ein Wert von 100 % entspricht einer Eingangsspannung von 10 V bzw. einem Eingangsstrom von 20 mA.	10 V / 20 mA: 100 %	0,1 %	4FH
U1-18	Motorsekundärstrom (Iq)	Berechneter Wert für den Motorsekundärstrom. 100 % entsprechen dem Motornennstrom.	10 V: Motornennstrom	0,1 %	51H
U1-20	Ausgangsfrequenz nach Sanftanlauf (SFS-Ausgang)	Ausgangsfrequenz nach dem Sanftanlauf. Dieser Frequenzwert beinhaltet keine Kompensationen wie beispielsweise die Schlupfkompensation.*1	10 V: Maximale Ausgangsfrequenz	0,01 Hz	53H
U1-24	PI-Istwert*2	Istwert bei Verwendung der PI-Regelung*3	10 V: 100 % Istwert	0,01 %	57H
U1-28	Software-Nr. (CPU)	(Software-Nr. der CPU)	(Ausgabe nicht möglich)	–	5BH
U1-29	kWh-Anzeige	kWh-Anzeige (vier niederwertige Ziffern)	(Ausgabe nicht möglich)	1 kWh	5CH
U1-30	MWh-Anzeige	MWh-Anzeige (fünf höherwertigste Ziffern)	(Ausgabe nicht möglich)	0,1 MWh	5DH
U1-31	LED-Test	Test der LEDs der Bedienkonsole. Wird diese Überwachungsgröße ausgewählt, leuchten alle LEDs auf (nur bei der LED-Bedienkonsole)	(Ausgabe nicht möglich)	–	3CH
U1-34	OPE-Fehlerparameter	Nummer des ersten von einem Einstellungsfehler betroffenen Parameters (OPE-Fehler)	(Ausgabe nicht möglich)	–	61H
U1-36	Eingang PI-Regler	Eingang PI-Regler	10 V: 100 % PI-Eingang	0,01 %	63H
U1-37	Ausgang PI-Regler	Ausgang PI-Regelung	10 V: 100 % PI-Ausgang	0,01 %	64H
U1-38	PI-Sollwert*2	PI-Sollwert*3	10 V: 100 % PI-Sollwert	0,01 %	65H
U1-39	MEMOBUS-Kommunikations-Fehlercode	MEMOBUS-Fehler U1-39= , , , , , , , , , , <ul style="list-style-type: none"> 1: CRC-Fehler 1: Datenlängenfehler Nicht verwendet (immer 0) 1: Paritätsfehler 1: Überlauffehler 1: Framing-Fehler 1: Zeitüberschreitung Nicht verwendet (immer 0) 	(Ausgabe nicht möglich)	–	66H

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Ausgangssignalspezifikation für Multifunktionsanalogausgang	Auflösung	MEMO-BUS-Register
U1-40	Kühllüfter-Betriebszeit	Gesamtbetriebszeit des Kühllüfters. Diese kann – beispielsweise nach einem Austausch des Kühllüfters – mithilfe des Parameters o2-10 zurückgesetzt werden.	(Ausgabe nicht möglich)	1 h	68H
U1-51	Frequenzsollwert im AUTO-Modus	Frequenzsollwert im AUTO-Modus	10 V: Maximale Ausgangsfrequenz	0,01 %	72H
U1-52	Frequenzsollwert im HAND-Modus	Frequenzsollwert im HAND-Modus	10 V: Maximale Ausgangsfrequenz	0,01 %	73H
U1-53	PI-Istwert 2	PI-Istwert bei Istwert-Differenzbildung (H3-□□=6B)	10 V: 100 % Istwert	0,01 %	74H

- *1. Der Parameter o1-03 ermöglicht das Skalieren von Frequenzanzeigen, mithilfe des Parameters o1-09 kann die anzuzeigende Einheit eingestellt werden.
- *2. Bei Aktivierung der PI-Regelung werden diese Überwachungsgrößen automatisch als 2. und 3. Überwachungsgröße eingestellt und in Zeile 2 und 3 der Bedienkonsolenanzeige angezeigt.
- *3. Der Parameter b5-20 ermöglicht das Skalieren des Anzeigewerts, mithilfe des Parameters b5-31 kann die anzuzeigende Einheit eingestellt werden.

■ Fehlerverfolgung: U2

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Ausgangssignalspezifikation für Multifunktionsanalogausgang	Auflösung	MEMO-BUS-Register
U2-01	Aktueller Fehler	Inhalt des aktuellen Fehlers	(Ausgabe nicht möglich)	–	80H
U2-02	Letzter Fehler	Inhalt des letzten Fehlers		–	81H
U2-03	Frequenzsollwert bei Fehler	Frequenzsollwert beim Auftreten des letzten Fehlers		0,01 Hz	82H
U2-04	Ausgangsfrequenz bei Fehler	Ausgangsfrequenz beim Auftreten des letzten Fehlers		0,01 Hz	83H
U2-05	Ausgangsstrom bei Fehler	Ausgangsstrom beim Auftreten des letzten Fehlers		0,01 A	84H
U2-07	Ausgangsspannung bei Fehler	Ausgangsspannung beim Auftreten des letzten Fehlers		0,1 V	86H
U2-08	Zwischenkreisspannung bei Fehler	Zwischenkreisspannung beim Auftreten des letzten Fehlers		1 V	87H
U2-09	Ausgangsleistung bei Fehler	Ausgangsleistung beim Auftreten des letzten Fehlers		0,1 kW	88H
U2-11	Eingangsklemmenstatus bei Fehler	Status der Eingangsklemmen beim Auftreten des letzten Fehlers. Das Format entspricht dem für die Überwachungsgröße U1-10.		–	8AH
U2-12	Ausgangsklemmenstatus bei Fehler	Status der Ausgangsklemmen beim Auftreten des letzten Fehlers. Das Format entspricht dem für die Überwachungsgröße U1-11.		–	8BH
U2-13	Betriebsstatus bei Fehler	Betriebsstatus beim Auftreten des letzten Fehlers. Das Format entspricht dem für die Überwachungsgröße U1-12.		–	8CH
U2-14	Kumulative Betriebsdauer bei Fehler	Betriebsdauer beim Auftreten des letzten Fehlers.		1 h	8DH

Hinweis: Folgende Fehler werden nicht in der Fehlerverfolgung aufgezeichnet: CPF00, 01, 02, 03, UV1 und UV2.

■ Fehlerhistorie: U3

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Ausgangssignalspezifikation für Multifunktionsanalogausgang	Auflösung	MEMO-BUS-Register
U3-01	Letzter Fehler	Fehlerinhalt des letzten Fehlers	(Ausgabe nicht möglich)	–	90H
U3-02	Vorletzter Fehler	Fehlerinhalt des vorletzten Fehlers		–	91H
U3-03	Drittletzter Fehler	Fehlerinhalt des drittletzten Fehlers		–	92H
U3-04	Viertletzter Fehler	Fehlerinhalt des viertletzten Fehlers		–	93H
U3-05	Kumulative Betriebsdauer bei Fehler	Gesamtbetriebszeit beim Auftreten des letzten Fehlers		1 h	94H
U3-06	Kumulative Betriebszeit beim vorletzten Fehler	Gesamtbetriebszeit beim Auftreten des vorletzten Fehlers		1 h	95H
U3-07	Kumulative Betriebszeit beim drittletzten Fehler	Gesamtbetriebszeit beim Auftreten des drittletzten Fehlers		1 h	96H
U3-08	Kumulative Betriebszeit beim viertletzten Fehler	Gesamtbetriebszeit beim Auftreten des viertletzten Fehlers		1 h	97H
U3-09 – U3-14	Fünftletzter bis zehntletzter Fehler	Fehlerinhalt des fünftletzten bis zehntletzten Fehlers		–	804 805H 806H 807H 808H 809H
U3-15 – U3-20	Kumulative Betriebszeit beim fünft- bis zehntletzten Fehler	Gesamtbetriebszeit bei Auftreten des fünft- bis zehntletzten Fehlers		1 Std.	806H 80FH 810H 811H 812H 813H

Hinweis: Folgende Fehler werden in der Fehlerhistorie nicht aufgezeichnet: CPF00, 01, 02, 03, UV1 und UV2.

◆ **Einstellwerte, die sich mit der Einstellung der U/f-Kennlinie (E1-03) ändern**

■ **Frequenzumrichter der 200-V- und 400-V-Klasse mit 0,4 bis 1,5 kW**

Parameter-Nr.	Einheit	Werkseinstellung																
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	FF
E1-03	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	FF
E1-04	Hz	50,0	60,0	60,0	72,0	50,0	50,0	60,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	90,0	120,0	180,0	50,0	50,0
E1-05 *1	V	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0
E1-06	Hz	50,0	60,0	50,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	50,0	50,0
E1-07 *1	Hz	2,5	3,0	3,0	3,0	25,0	25,0	30,0	30,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	2,5
E1-08 *1	V	15,0	15,0	15,0	15,0	35,0	50,0	35,0	50,0	19,0	24,0	19,0	24,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,0
E1-09	Hz	1,3	1,5	1,5	1,5	1,3	1,3	1,5	1,5	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,2	1,2
E1-10 *1	V	9,0	9,0	9,0	9,0	8,0	9,0	8,0	9,0	11,0	13,0	11,0	15,0	9,0	9,0	9,0	9,0	6,0

*1. Die angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse. Für Frequenzumrichter der 400-V-Klasse sind die Werte zu verdoppeln.

■ **Frequenzumrichter der 200-V- und 400-V-Klasse mit 2,2 bis 45 kW**

Parameter-Nr.	Einheit	Werkseinstellung																
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	FF
E1-03	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	FF
E1-04	Hz	50,0	60,0	60,0	72,0	50,0	50,0	60,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	90,0	120,0	180,0	50,0	50,0
E1-05 *1	V	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0
E1-06	Hz	50,0	60,0	50,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	50,0	50,0
E1-07 *1	Hz	2,5	3,0	3,0	3,0	25,0	25,0	30,0	30,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	2,5
E1-08 *1	V	14,0	14,0	14,0	14,0	35,0	50,0	35,0	50,0	18,0	23,0	18,0	23,0	14,0	14,0	14,0	14,0	15,0
E1-09	Hz	1,3	1,5	1,5	1,5	1,3	1,3	1,5	1,5	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,2	1,2
E1-10 *1	V	7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	7,0	6,0	7,0	9,0	11,0	9,0	13,0	7,0	7,0	7,0	7,0	9,0

*1. Die angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse. Für Frequenzumrichter der 400-V-Klasse sind die Werte zu verdoppeln.

■ **Frequenzumrichter der 200-V-Klasse mit 55 bis 110 kW und Frequenzumrichter der 400-V-Klasse mit 55 bis 300 kW**

Parameter-Nr.	Einheit	Werkseinstellung																
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	FF
E1-03	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	FF
E1-04	Hz	50,0	60,0	60,0	72,0	50,0	50,0	60,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	90,0	120,0	180,0	50,0	50,0
E1-05 *1	V	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0
E1-06	Hz	50,0	60,0	50,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	50,0	50,0
E1-07 *1	Hz	2,5	3,0	3,0	3,0	25,0	25,0	30,0	30,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	2,5
E1-08 *1	V	12,0	12,0	12,0	12,0	35,0	50,0	35,0	50,0	15,0	20,0	15,0	20,0	12,0	12,0	12,0	12,0	14,0
E1-09	Hz	1,3	1,5	1,5	1,5	1,3	1,3	1,5	1,5	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,2	1,2
E1-10 *1	V	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	6,0	5,0	6,0	7,0	9,0	7,0	11,0	6,0	6,0	6,0	6,0	7,0

*1. Die angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse. Für Frequenzumrichter der 400-V-Klasse sind die Werte zu verdoppeln.

◆ Werkseinstellungen, die sich mit der Leistung des Frequenzumrichters (o2-04) ändern

■ Frequenzumrichter der 200-V-Klasse

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einheit	Werkseinstellung									
–	Frequenzumrichterleistung	kW	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	
o2-04	kVA-Parameter	–	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
b8-04	Energiesparkoeffizient	–	288,20	223,70	169,40	156,80	122,90	94,75	72,69	70,44	63,13	
C6-02	Taktfrequenz*1	Normale Beanspruchung	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		Starke Beanspruchung	–	4	4	4	3	4	6	6	3	4
E2-01	Motornennstrom	A	1,90	3,30	6,20	8,50	14,00	19,60	26,60	39,7	53,0	
E2-03	Motorleerlaufstrom	A	1,20	1,80	2,80	3,00	4,50	5,10	8,00	11,2	15,2	
E2-05	Klemmenwiderstand	Ü	9,842	5,156	1,997	1,601	0,771	0,399	0,288	0,230	0,138	
L2-02	Zulässige Dauer eines kurzzeitigen Spannungsausfalls	s	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,0	1,0	2,0	
L2-03	Mindest-Endstufensperrenzeit	s	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	
L2-04	Wiederherstellungszeit für Ausgangsspannung	s	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
L8-02	Überhitzungsvorwarntemperatur	°C	95	95	95	95	95	95	95	95	95	
L8-06	Erkennungspegel für Eingangsphasenverlust	%	5,0	7,5	10,0	12,0	12,0	10,0	17,0	21,0	17,0	

*1. Die Anfangseinstellungen für C6-02 sind: 2: 5,0 kHz, 3: 8,0 kHz, 4: 10 kHz, 5: 12,5 kHz und 6: 15 kHz. Liegt die Taktfrequenz bei Frequenzumrichter mit einer Ausgangsleistung von 30 kW und mehr über der werksseitigen Einstellung, muss der Frequenzumrichternennstrom reduziert werden.

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einheit	Werkseinstellung									
–	Frequenzumrichterleistung	kW	18,5	22	30	37	45	55	75	90	110	
o2-04	kVA-Parameter	–	9	A	B	C	D	E	F	10	11	
b8-04	Energiesparkoeffizient	–	57,87	51,79	46,27	38,16	35,78	31,35	23,10	23,10	23,10	
C6-02	Taktfrequenz*1	Normale Beanspruchung	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		Starke Beanspruchung	–	4	4	4	3	4	6	6	3	4
E2-01	Motornennstrom	A	65,8	77,2	105,0	131,0	160,0	190,0	260,0	260,0	260,0	
E2-03	Motorleerlaufstrom	A	15,7	18,5	21,9	38,2	44,0	45,6	72,0	72,0	72,0	
E2-05	Klemmenwiderstand	Ü	0,101	0,079	0,064	0,039	0,030	0,022	0,023	0,023	0,023	
L2-02	Zulässige Dauer eines kurzzeitigen Spannungsausfalls	s	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
L2-03	Mindest-Endstufensperrenzeit	s	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,5	1,7	
L2-04	Wiederherstellungszeit für Ausgangsspannung	s	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	
L8-02	Überhitzungsvorwarntemperatur	°C	95	95	95	95	95	95	95	95	95	
L8-06	Erkennungspegel für Eingangsphasenverlust	%	15,0	24,0	20,0	18,0	20,0	17,0	16,0	18,0	20,0	

*1. Die Anfangseinstellungen für C6-02 sind: 2: 5,0 kHz, 3: 8,0 kHz, 4: 10 kHz, 5: 12,5 kHz und 6: 15 kHz. Liegt die Taktfrequenz bei Frequenzumrichter mit einer Ausgangsleistung von 30 kW und mehr über der werksseitigen Einstellung, muss der Frequenzumrichternennstrom reduziert werden.

■ Frequenzumrichter der 400-V-Klasse der Schutzklassen IP00 und NEMA 1 / IP20

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einheit	Werkseinstellung									
			0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	4,0	5,5	7,5	11	15
–	Frequenzumrichterleistung	kW	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	4,0	5,5	7,5	11	15
o2-04	kVA-Parameter	–	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
b8-04	Energiesparkoeffizient	–	576,40	447,40	338,80	313,60	245,80	236,44	189,50	145,38	140,88	126,26
C6-02	Taktfrequenz *1	Normale Beanspruchung	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		Starke Beanspruchung	–	6	6	6	6	6	6	6	6	3
E2-01	Motornennstrom	A	1,00	1,60	3,10	4,20	7,00	7,00	9,80	13,30	19,9	26,5
E2-03	Motorleerlaufstrom	A	0,60	0,80	1,40	1,50	2,30	2,30	2,60	4,00	5,6	7,6
E2-05	Klemmenwiderstand	Ü	38,198	22,459	10,100	6,495	3,333	3,333	1,595	1,152	0,922	0,550
L2-02	Zulässige Dauer eines kurzzeitigen Spannungsausfalls	s	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,5	0,8	0,8	1,0	2,0
L2-03	Mindest-Endstufensperrenzeit	s	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9
L2-04	Wiederherstellungszeit für Ausgangsspannung	s	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
L8-02	Überhitzungsvorwarntemperatur	°C	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
L8-06	Erkennungspegel für Eingangsphasenverlust	%	5,0	7,5	10,0	10,0	12,0	10,0	10,0	20,0	23,0	17,0

*1. Die Anfangseinstellungen für C6-02 sind: 2: 5,0 kHz, 3: 8,0 kHz, 4: 10 kHz, 5: 12,5 kHz und 6: 15 kHz. Liegt die Taktfrequenz bei Frequenzumrichtern mit einer Ausgangsleistung von 30 kW und mehr über der werksseitigen Einstellung, muss der Frequenzumrichternennstrom reduziert werden.

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einheit	Werkseinstellung										
			18,5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	
–	Frequenzumrichterleistung	kW	18,5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	
o2-04	kVA-Parameter	–	2A	2B	2C	2D	2E	2F	30	31	32	33	
b8-04	Energiesparkoeffizient	–	115,74	103,58	92,54	76,32	71,56	67,20	46,20	41,22	36,23	33,18	
C6-02	Taktfrequenz *1	Normale Beanspruchung	–	6	6	4	4	4	4	3	3	3	2
		Starke Beanspruchung	–	4	4	3	3	3	2	2	3	2	2
E2-01	Motornennstrom	A	32,9	38,6	52,3	65,6	79,7	95,0	130,0	156,0	190,0	223,0	
E2-03	Motorleerlaufstrom	A	7,8	9,2	10,9	19,1	22,0	24,0	36,0	40,0	49,0	58,0	
E2-05	Klemmenwiderstand	Ü	0,403	0,316	0,269	0,155	0,122	0,088	0,092	0,056	0,046	0,035	
L2-02	Zulässige Dauer eines kurzzeitigen Spannungsausfalls	s	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
L2-03	Mindest-Endstufensperrenzeit	s	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,5	1,7	1,7	
L2-04	Wiederherstellungszeit für Ausgangsspannung	s	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
L8-02	Überhitzungsvorwarntemperatur	°C	95	95	95	95	95	100	95	110	110	110	
L8-06	Erkennungspegel für Eingangsphasenverlust	%	17,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	16,0	16,0	16,0	

*1. Die Anfangseinstellungen für C6-02 sind: 2: 5,0 kHz, 3: 8,0 kHz, 4: 10 kHz, 5: 12,5 kHz und 6: 15 kHz. Liegt die Taktfrequenz bei Frequenzumrichtern mit einer Ausgangsleistung von 30 kW und mehr über der werksseitigen Einstellung, muss der Frequenzumrichternennstrom reduziert werden.

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einheit	Werkseinstellung				
–	Frequenzumrichterleistung	kW	160	185	220	300	
o2-04	kVA-Parameter	–	34	35	36	37	
b8-04	Energiesparkoeffizient	–	30,13	30,57	27,13	21,76	
C6-02	Taktfrequenz *1	Normale Beanspruchung	–	2	2	1	1
		Starke Beanspruchung	–	2	1	1	1
E2-01	Motornennstrom	A	270,0	310,0	370,0	500,0	
E2-03	Motorleerlaufstrom	A	70,0	81,0	96,0	130,0	
E2-05	Klemmenwiderstand	W	0,029	0,025	0,020	0,014	
L2-02	Zulässige Dauer eines kurzzeitigen Spannungsausfalls	s	2,0	2,0	2,0	2,0	
L2-03	Mindest-Endstufensperrenzeit	s	1,8	1,9	2,0	2,1	
L2-04	Wiederherstellungszeit für Ausgangsspannung	s	1,0	1,0	1,0	1,0	
L8-02	Überhitzungsvorwarntemperatur	°C	108	95	100	108	
L8-06	Erkennungspegel für Eingangsphasenverlust	%	14,0	15,0	15,0	15,0	

*1. Die Anfangseinstellungen für C6-02 sind: 2: 5,0 kHz, 3: 8,0 kHz, 4: 10 kHz, 5: 12,5 kHz und 6: 15 kHz. Liegt die Taktfrequenz bei Frequenzumrichtern mit einer Ausgangsleistung von 30 kW und mehr über der werksseitigen Einstellung, muss der Frequenzumrichternennstrom reduziert werden.

■ Frequenzumrichter der 400-V-Klasse der Schutzklasse IP54

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einheit	Werkseinstellung								
–	Frequenzumrichterleistung	kW	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55
o2-04	kVA-Parameter	–	67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F
b8-04	Energiesparkoeffizient	–	145,38	140,88	126,26	115,74	103,58	92,54	76,32	71,56	67,20
C6-02	Taktfrequenz *1	–	2	2	2	2	2	2	2	2	2
E2-01	Motornennstrom	A	13,30	19,9	26,5	32,9	38,6	52,3	65,6	79,7	95,0
E2-03	Motorleerlaufstrom	A	4,00	5,6	7,6	7,8	9,2	10,9	19,1	22,0	24,0
E2-05	Klemmenwiderstand	Ω	1,152	0,922	0,550	0,403	0,316	0,269	0,155	0,122	0,088
L2-02	Zulässige Dauer eines kurzzeitigen Spannungsausfalls	s	0,8	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
L2-03	Mindest-Endstufensperrenzeit	s	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2
L2-04	Wiederherstellungszeit für Ausgangsspannung	s	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	1,0
L8-02	Überhitzungsvorwarntemperatur	°C	90	95	95	98	87	87	85	86	86
L8-06	Erkennungspegel für Eingangsphasenverlust	%	20,0	23,0	17,0	17,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0

*1. Die Anfangseinstellungen für C6-02 sind: 2: 5,0 kHz, 3: 8,0 kHz, 4: 10 kHz, 5: 12,5 kHz und 6: 15 kHz. Liegt die Taktfrequenz bei Frequenzumrichtern mit einer Ausgangsleistung von 30 kW und mehr über der werksseitigen Einstellung, muss der Frequenzumrichternennstrom reduziert werden.





6

Parameter- einstellungen nach Funktion

Taktfrequenz	6-2
Frequenzsollwert.....	6-5
START-Befehl.....	6-9
Stopverfahren	6-11
Beschleunigungs- und Verzögerungscharakteristika	6-15
Einstellen der Frequenzsollwerte	6-21
Drehzahlbegrenzung (Frequenzsollwertgrenzwerte)	6-24
Frequenzerkennung.....	6-25
Verbesserung des Betriebsverhaltens	6-27
Maschinenschutz	6-29
Automatischer Neustart/Wiederanlauf	6-38
Schutz des Frequenzumrichters	6-47
Funktionen des Eingangsklemmen	6-52
Funktionen der Ausgangsklemmen	6-64
Überwachungsgrößen.....	6-67
Spezielle Funktionen.....	6-69
Funktionen der digitalen Bedienkonsole	6-110

◆ Einstellung der Taktfrequenz

Mithilfe der folgenden Parameter kann die Einstellung der Taktfrequenz an die Anforderungen der Anwendung angepasst werden.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
C6-01	Beanspruchungsmodus	1 oder 2	1	Nein	A
C6-02	Taktfrequenz	0 bis F	6* ¹	Nein	A
C6-03	Obergrenze Taktfrequenz	2,0 bis 15,0 * ² * ³	15,0 kHz * ¹	Nein	A
C6-04	Untergrenze Taktfrequenz	0,4 bis 15,0 * ² * ³	15,0 kHz * ¹	Nein	A
C6-05	Proportionalverstärkung Taktfrequenz	00 bis 99 * ³	00	Nein	A

*1. Die werksseitige Einstellung hängt von der Leistung des Frequenzumrichters ab.

*2. Der Einstellbereich hängt von der Leistung des Frequenzumrichters ab.

*3. Dieser Parameter ist nur von Bedeutung, wenn C6-02 auf F gesetzt ist.

■ Taktfrequenz, Reduktion des Ausgangsstroms und Stromüberlastbarkeit bei normaler und starker Beanspruchung

Die Stromüberlastbarkeit des Frequenzumrichters hängt u. A. von der eingestellten Taktfrequenz ab. Liegt die Taktfrequenz über der werksseitigen Einstellung, ist von einer verminderten Überlastbarkeit auszugehen.

Der Beanspruchungsmodus „Starke Beanspruchung“ gestattet zudem einen höheren kontinuierlichen Ausgabestrom, bevor die Überlastungsberechnungen des Frequenzumrichters einsetzen.

Frequenzumrichter der Schutzklassen IP00 und NEMA 1 / IP20 bei normaler Beanspruchung

Im Beanspruchungsmodus „Normale Beanspruchung“ hängt die Standardeinstellung der Taktfrequenz von der Leistung des Frequenzumrichters ab. Bei der Standardeinstellung beträgt die Überlastbarkeit 120 % des Ausgangsnennstroms für eine Minute. Liegt die Taktfrequenz auf einem höheren Wert, ist von einer verminderten Überlastbarkeit auszugehen (siehe *Abb. 6 1*).

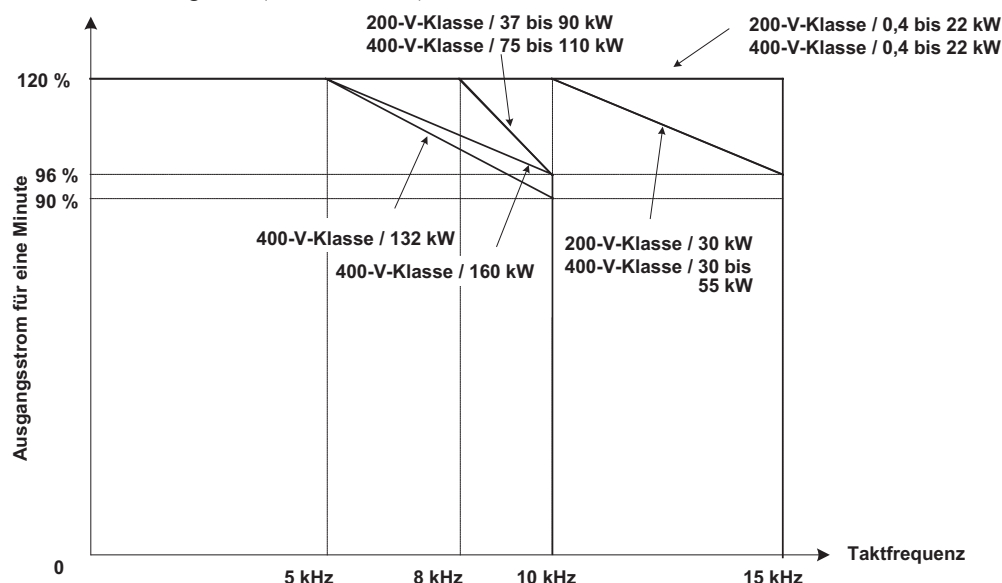


Abb. 6 1 Überlastbarkeit in Abhängigkeit von der Taktfrequenz – Frequenzumrichter der Schutzklassen IP00 und NEMA 1 / IP20 bei normaler Beanspruchung

Frequenzumrichter der Schutzklassen IP00 und NEMA 1 / IP20 bei starker Beanspruchung

Die maximale Taktfrequenz ist im Beanspruchungsmodus „Starke Beanspruchung“ geringer als im Beanspruchungsmodus „Normale Beanspruchung“, die Kurzzeitüberlastbarkeit ist in diesem Beanspruchungsmodus jedoch höher. Eine weitere Steigerung Taktfrequenz ist nicht möglich. *Abb. 6 2* stellt die Überlastbarkeit in den beiden Modi dar. Informationen zur Standardeinstellung der Taktfrequenz im Beanspruchungsmodus „Starke Beanspruchung“ finden Sie auf *Seite 5-47, Werkseinstellungen, die sich mit der Leistung des Frequenzumrichters (o2-04) ändern*.

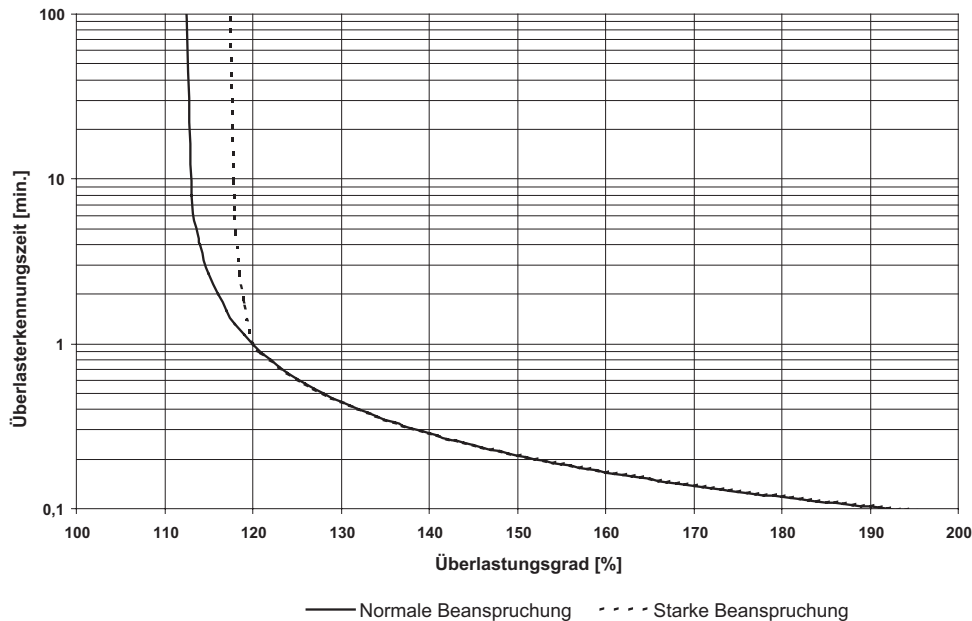


Abb. 6 2 Überlastbarkeit in den Beanspruchungsmodi „Normale Beanspruchung“ und „Starke Beanspruchung“

Frequenzumrichter der Schutzklasse IP54

Bei Frequenzumrichtern der Schutzklasse IP54 beträgt die Standardeinstellung der Taktfrequenz 5 kHz. Wird die Taktfrequenz auf einen über der werksseitigen Einstellung liegenden Wert eingestellt, ist von einer verminderten Überlastbarkeit auszugehen (siehe *Abb. 6 3*). Bei Frequenzumrichtern der Schutzklasse IP54 steht der Beanspruchungsmodus „Starke Beanspruchung“ nicht zur Verfügung.

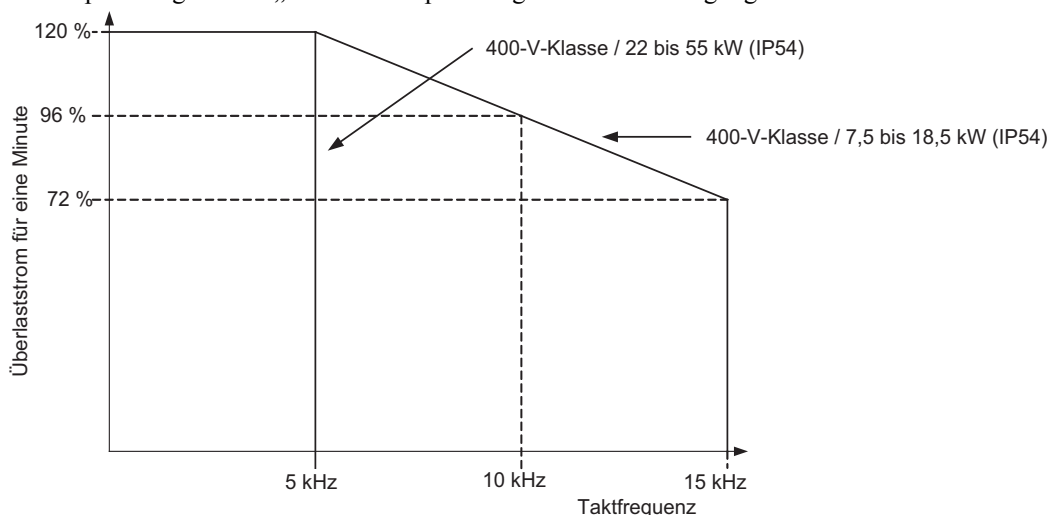


Abb. 6 3 Überlastbarkeit in Abhängigkeit von der Taktfrequenz – Frequenzumrichter der Schutzklasse IP54

■ Hinweise zur Einstellung

Taktfrequenz

Bei der Einstellung der Taktfrequenz sind die folgenden Vorsichtsmaßnahmen zu beachten:

- Bei einem langen Motorkabel: Wählen Sie eine niedrige Taktfrequenz (siehe nachstehende Tabelle).

Motorkabellänge	bis 50 m	50 bis 100 m	über 100 m
C6-02 (Taktfrequenz)	0 bis 6 (15 kHz)	0 bis 4 (10 kHz)	0 bis 2 (5 kHz)

- Wenn Drehzahl und Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen schwanken: Reduzieren Sie die Taktfrequenz.
- Wenn Peripheriegeräte durch Störeinflüsse des Frequenzumrichters beeinträchtigt werden: Reduzieren Sie die Taktfrequenz.
- Wenn der Leckstrom des Frequenzumrichters hoch ist: Reduzieren Sie die Taktfrequenz.
- Wenn das metallische Motorgeräusch zu laut ist: Erhöhen Sie die Taktfrequenz.
- Wahlweise kann auch eine zur Ausgangsfrequenz proportionale Taktfrequenz eingestellt werden (siehe nachstehendes Diagramm). Dazu sind die Parameter C6-03 (Obergrenze Taktfrequenz), C6-04 (Untergrenze Taktfrequenz) und C6-05 (Proportionalverstärkung Taktfrequenz) entsprechend zu programmieren.

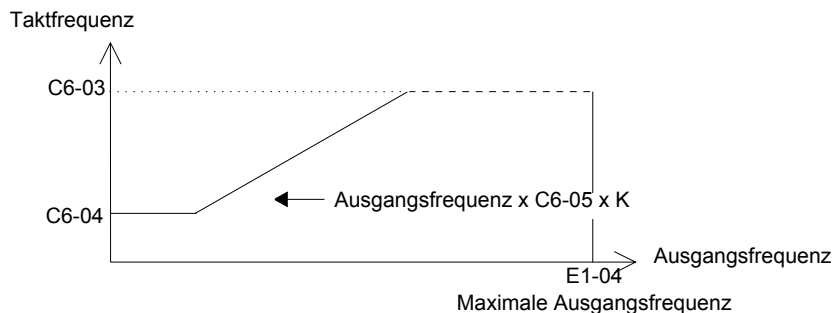


Abb. 6 4 Skalierung der Trägerfrequenz in Abhängigkeit von der Ausgangsfrequenz

* K ist ein durch die Obergrenze der Taktfrequenz (C6-03) bestimmter Koeffizient:
 C6-03 \geq 10,0 kHz: K = 3
 10,0 kHz > C6-03 \geq 5,0 kHz: K = 2
 5,0 kHz > C6-03: K = 1

- Soll die Taktfrequenz konstant sein, so setzen Sie C6-03 und C6-04 auf denselben Wert, oder setzen Sie C6-05 auf 0.

In folgenden Fällen kommt es zum Auftreten des Fehlers OPE11 (Dateneinstellungsfehler):

- Wenn der Parameter C6-05 (Proportionalverstärkung Taktfrequenz) > 6 und C6-03 < C6-04 eingestellt ist.
- Wenn C6-02 von 7 auf E gesetzt wird.

Frequenzsollwert

In diesem Abschnitt wird erläutert, wie der Sollwert vorgegeben werden kann.

◆ Auswahl der Quelle für den Frequenzsollwert

Mithilfe des Parameters b1-01 stellen Sie die Quelle für den Frequenzsollwert ein.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
b1-01	Sollwertquelle	0 bis 3	1	Nein	Q

■ Eingabe des Frequenzsollwerts über die digitale Bedienkonsole

Wenn b1-01 auf 0 gesetzt ist, erfolgt die Eingabe des Frequenzsollwerts über die digitale Bedienkonsole.

Detaillierte Informationen zum Einstellen des Frequenzsollwerts finden Sie in [Kapitel 3, Digitale Bedienkonsole und Betriebsarten](#).



Abb. 6 5 Anzeige der digitalen LED- und LCD-Bedienkonsole beim Einstellen des Frequenzsollwerts

■ Einstellen des Frequenzsollwerts über einen Spannungseingang (Analogeingang)

Wenn b1-01 auf 1 gesetzt ist, erfolgt die Eingabe des Frequenzsollwerts über die Steuerklemme A1 (Spannungseingang) oder A2 (Spannungs- oder Stromeingang).

Anlegen des Hauptfrequenzsollwerts

Wird nur der Hauptfrequenzsollwert eingegeben, erfolgt dies durch den Spannungspegel an Steuerklemme A1.

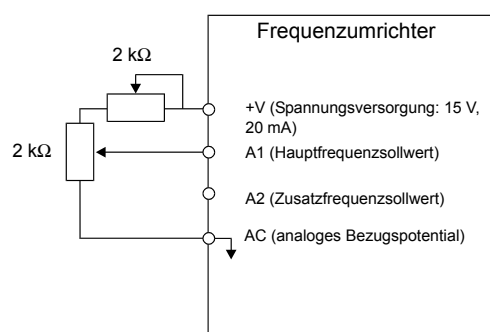


Abb. 6 6 Anlegen des Hauptfrequenzsollwerts

Umschaltung zwischen Haupt-/Zusatzfrequenzsollwert

Ist eine Umschaltung zwischen Haupt- und Zusatzfrequenzsollwert vorgesehen, erfolgt die Eingabe des Hauptfrequenzsollwerts durch den Spannungspegel an Steuerklemme A1, die Eingabe des Zusatzfrequenzsollwerts durch den Spannungspegel an Steuerklemme A2.

Ist das Signal an Klemme S3 (Frequenzsollwertauswahl) AUS, bestimmt der Spannungspegel an Klemme A1 (Hauptfrequenzsollwert) den Frequenzsollwert des Frequenzumrichters; ist das Signal ab Klemme S3 EIN, bestimmt der Spannungs- (Strom-) pegel an Klemme A2 (Zusatzfrequenzsollwert) den Frequenzsollwert des Frequenzumrichters.

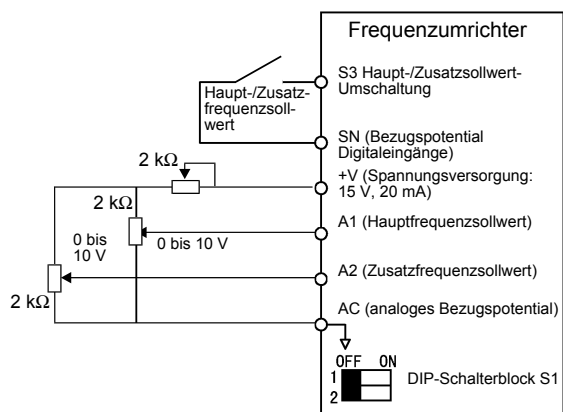


Abb. 6 7 Eingabe von Haupt- und Zusatzfrequenzsollwert

Hinweise zur Einstellung

Soll ein Spannungssignal an Klemme A2 angelegt werden, muss der Schalter 2 des DIP-Schalterblocks S1 auf OFF gestellt werden (Werkseinstellung ist ON).

■ Frequenzsollwertvorgabe mittels Stromsignal

Wenn b1-01 auf 1 gesetzt ist, erfolgt die Eingabe des Frequenzsollwerts über den Strompegel (4 bis 20 mA) an Steuerklemme A2.

Wenn H3-09 (Funktion Multifunktionsanalogeingang A2) auf 0 (Werkseinstellung) eingestellt ist, wird der durch den Signalpegel (Spannung oder Strom) an Klemme A2 bestimmte Offset auf den durch das Signal an A1 bestimmten Frequenzsollwert addiert.

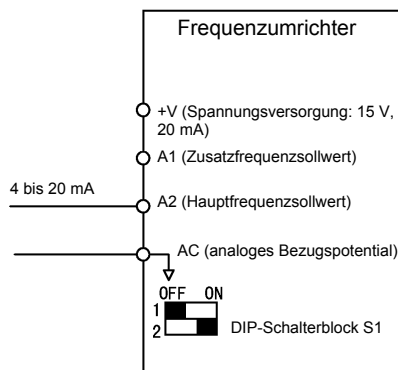


Abb. 6 8 Frequenzsollwertvorgabe mittels Stromsignal

Hinweise zur Einstellung

- Soll ein Stromsignal an Klemme A2 angelegt werden, muss der Schalter 2 des DIP-Schalterblocks S1 auf ON gestellt werden (Werkseinstellung ist ON).
- Soll die Eingabe des Hauptfrequenzsollwerts durch das Signal an Steuerklemme A2, die Eingabe des Zusatzfrequenzsollwerts durch das Signal an Steuerklemme A1 erfolgen, muss H3-13 (Umschaltung A1/A2) auf 1 gesetzt werden.

◆ Betrieb mit Festdrehzahlen

Die Frequenzumrichterserie Varispeed E7 unterstützt den Betrieb mit Festdrehzahlen mit bis zu 5 Drehzahl-abstufungen. Dabei kommen vier Festdrehzahlfrequenzsollwerte und ein Schleichfahrtfrequenzsollwert zur Anwendung.

Das folgende Beispiel zeigt den Betrieb mit einer fünfstufigen Drehzahlabstufung unter Verwendung der Festdrehzahlfrequenzsollwerte 1 und 2 und des Schleichfahrtfrequenzsollwerts.

■ Zugehörige Parameter

Zum Wechseln des Frequenzsollwerts müssen die Multifunktionsdigitaleingänge als Auswahleingänge für die Festdrehzahlfrequenzsollwerte 1 und 2 und des Schleichfahrtfrequenzsollwerts eingestellt werden.

Multifunktionsdigitaleingänge (H1-01 bis H1-04)

Klemme	Parameter-Nr.	Einstellwert	Details
S5	H1-03	3	Festfrequenzauswahl 1 (wird auch für die Haupt-/Zusatzsollwert-Umschaltung verwendet, wenn der Multifunktions-Analogeingang 2 (H3-09) auf 2 (Zusatzfrequenzsollwert) gesetzt ist.)
S6	H1-04	4	Festfrequenzauswahl 2
S7	H1-05	6	Schleichfahrt (höhere Priorität als Festdrehzahlsollwert)

Zuordnung der Signale an den Festdrehzahlsollwert-Digitaleingängen zu den verwendeten Frequenzsollwerten

Die Frequenzsollwerte können durch Kombination entsprechender Signale an den Digitaleingangsklemmen S4 bis S6 ausgewählt werden. Die nachstehende Tabelle zeigt die möglichen Kombinationen.

Frequenzsollwert	Klemme S5	Klemme S6	Klemme S7	Ausgewählter Frequenzsollwert
	Festfrequenzauswahl 1	Festfrequenzauswahl 2	Schleichfahrt	
1	AUS	AUS	AUS	Frequenzsollwert 1 (d1-01, Hauptfrequenzsollwert)
2	EIN	AUS	AUS	Frequenzsollwert 2 (d1-02, Zusatzfrequenzsollwert)
3	AUS	EIN	AUS	Frequenzsollwert 3 (d1-03)
4	EIN	EIN	AUS	Frequenzsollwert 4 (d1-04)
5	–	–	EIN ^{*1}	Schleichfahrtfrequenzsollwert (d1-17)

*1. Der durch ein EIN-Signal an Klemme S6 aktivierte Schleichfahrtfrequenzsollwert hat Priorität vor dem durch die Festdrehzahlsollwerteingänge eingestellten Frequenzsollwert.

Hinweise zur Einstellung

Werden über beide Analogeingänge Frequenzsollwerte vorgegeben, sind folgende Vorsichtsmaßnahmen zu beachten:

- Wird der Hauptfrequenzsollwert über Klemme A1 vorgegeben, ist b1-01 auf 1 zu setzen. Wird der Hauptfrequenzsollwert durch den Parameter d1-01 (Frequenzsollwert 1) bestimmt, ist b1-01 auf 0 zu setzen.
- Wird der Zusatzfrequenzsollwert über Klemme A2 eingegeben, muss H3-09 auf 2 (Zusatzfrequenzsollwert) gesetzt werden. Wird der Zusatzfrequenzsollwert durch den Parameter d1-02 (Frequenzsollwert 2) bestimmt, muss H3-09 auf 1F (Analogeingang nicht verwenden) eingestellt werden.

■ Anschlussbeispiel und Zeitablaufdiagramm

Die folgende Abbildung enthält ein Zeitablaufdiagramm und ein Anschlussbeispiel für den Betrieb mit fünf Frequenzsollwerten.

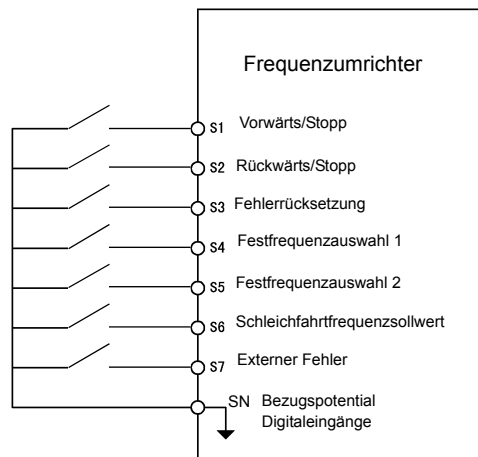


Abb. 6 9 Klemmenbelegung für den Betrieb mit fünf Festdrehzahlsollwerten

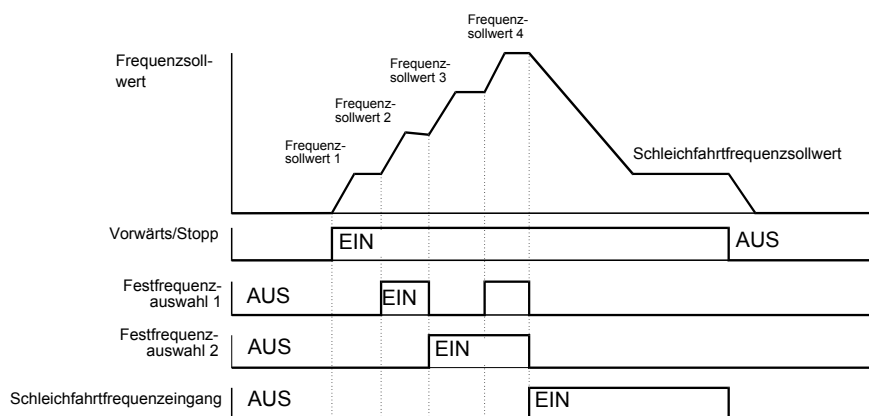


Abb. 6 10 Zeitablaufdiagramm für den Betrieb mit fünf Festdrehzahlsollwerten

Hinweis:

- Bei Verwendung einer 3-Draht-Ansteuerung kann für einen Multifunktionsdigitaleingang auch die Einstellung 69 (Schleichfahrtfrequenzsollwert 2) zur Auswahl des Schleichfahrtfrequenzsollwerts eingestellt werden. Wird diese Einstellung bei einer 2-Draht-Ansteuerung gewählt, wird der Fehler OPE03 angezeigt.

START-Befehl

In diesem Abschnitt wird erläutert, wie der START-Befehl gegeben werden kann.

◆ Auswahl der Quelle des START-Befehls

Mit dem Parameter b1-02 wählen Sie die Quelle des START-Befehls.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
b1-02	START/STOPP-Quelle	0 bis 3	1	Nein	Q

■ Eingabe des START-Befehls über die digitale Bedienkonsole

Ist b1-02 auf 0 gesetzt, erfolgt die Eingabe der Befehle für den Frequenzumrichterbetrieb mit den Tasten der digitalen Bedienkonsole (START, STOP und FWD/REV). Detaillierte Informationen zur digitalen Bedienkonsole finden Sie in [Kapitel 3, Digitale Bedienkonsole und Betriebsarten](#).

■ Eingabe des START-Befehls über Steuerklemmen

Ist b1-02 auf 1 gesetzt, erfolgt die Eingabe der Befehle für den Frequenzumrichterbetrieb über die Steuerklemmen.

Steuerung des Frequenzumrichterbetriebs über zwei Eingänge (2-Draht-Steuerung)

Standardmäßig erfolgt die Steuerung des Frequenzumrichterbetriebs über zwei Eingänge. Wird die Steuerklemme S1 auf EIN gesetzt, läuft der Motors vorwärts, wird S1 wieder auf AUS gesetzt, stoppt der Motor. Analog gilt: wird die Steuerklemme S2 auf EIN gesetzt, läuft der Motors rückwärts, wird S2 wieder auf AUS gesetzt, stoppt der Motor.

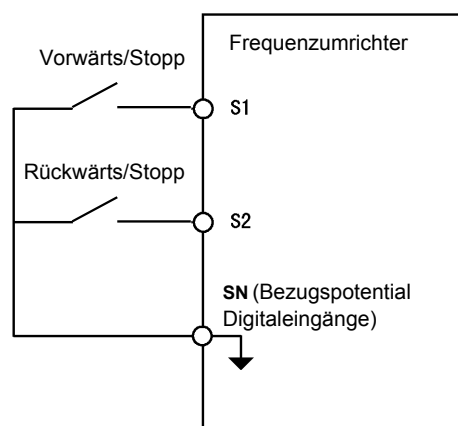


Abb. 6 11 Verdrahtungsbeispiel für 2-Draht-Steuerung (positive Logik)

Steuerung des Frequenzumrichterbetriebs über drei Eingänge (3-Draht-Steuerung)

Ist einer der Parameter H1-01 bis H1-05 (Funktion der Multifunktionsdigitaleingänge S3 bis S7) auf 0 gesetzt, fungieren die Eingänge S1 und S2 als Start- bzw. Stopp-Eingang und der Multifunktionsdigitaleingang, dessen Parameter auf 0 gesetzt ist, als Drehrichtungseingang (3-Draht-Steuerung).

Wird der Frequenzumrichter durch entsprechende Einstellung des Parameters A1-03 auf 3-Draht-Steuerung initialisiert, wird S3 als Drehrichtungseingang eingerichtet.

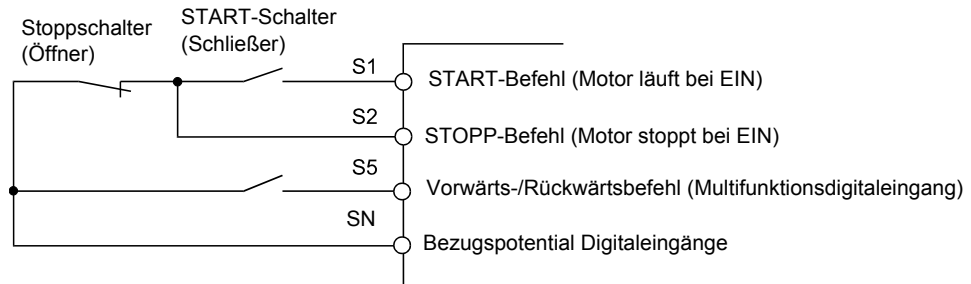


Abb. 6 12 Verdrahtungsbeispiel für 3-Draht-Steuerung

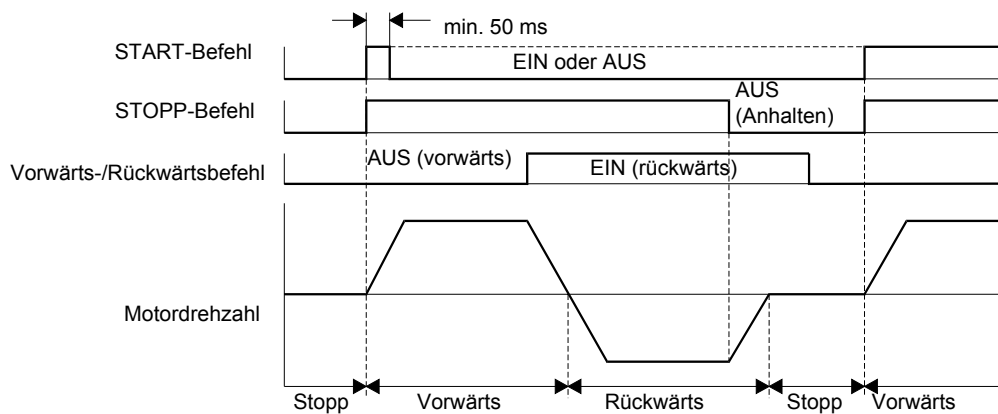


Abb. 6 13 Zeitablaufdiagramm für 3-Draht-Steuerung



NOTE

Der START-Befehl muss für mindestens 50 ms an S1 anliegen. Bei 3-Draht-Steuerung ist der START-Befehl selbsthaltend.

Stopppverfahren

In diesem Abschnitt werden die Stopppverfahren des Frequenzumrichters beschrieben.

◆ Auswahl des bei Eingabe des STOPP-Befehls verwendeten Stopppverfahrens

Der Motor kann auf viererlei Weise gestoppt werden:

- Verzögerung bis zum Stillstand
- Auslaufen bis zum Stillstand
- DC-Bremung bis zum Stillstand
- Auslaufen bis zum Stillstand mit Wiederanlaufverzögerung

Mit Parameter b1-03 wählen Sie das gewünschte Stopppverfahren.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
b1-03	Stopppmethode	0 bis 3	0	Nein	Q
b2-01	Startfrequenz für DC-Bremung	0,0 bis 10,0	0,5 Hz	Nein	A
b2-02	DC-Bremstrom	0 bis 100	50 %	Nein	A
b2-04	DC-Bremzeit beim Stopp	0,00 bis 10,00	0,50 s	Nein	A

■ Verzögerung bis zum Stillstand

Bei Eingabe des STOPP-Befehls (bzw. wenn der START-Befehl auf AUS geschaltet wird) wird der Motor innerhalb der eingestellten Verzögerungszeit (standardmäßig C1-02, Verzögerungszeit 1) bis zum Stillstand verzögert. Fällt die Ausgangsfrequenz während der Verzögerung unter den in b2-01 eingestellten Wert, erfolgt für die in b2-04 eingestellte Zeitdauer eine DC-Bremung mit dem in b2-02 eingestellten Bremsstrom.

Informationen zur Einstellung der Verzögerungszeiten finden Sie auf [Seite 6-15, Einstellen der Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten](#).

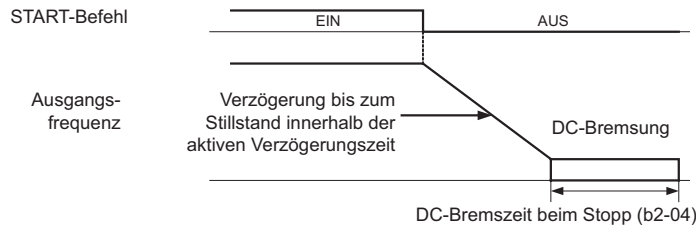


Abb. 6 14 Verzögerung bis zum Stillstand

■ Auslaufen bis zum Stillstand

Bei Eingabe des STOPP-Befehls (bzw. wenn der START-Befehl auf AUS geschaltet wird) wird der Frequenzumrichter ausgeschaltet, damit der Motor bis zum Stillstand auslaufen kann.

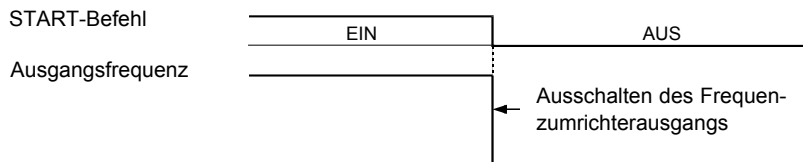


Abb. 6 15 Auslaufen bis zum Stillstand



NOTE

Nach Eingabe des STOPP-Befehls werden neu eingegebene START-Befehle bis zum Ablauf der Mindest-Endstufensperrzeit (L2-03) ignoriert.

■ DC-Bremung bis zum Stillstand

Nach Eingabe des STOPP-Befehls und Ablauf der der Mindest-Endstufensperrzeit (L2-03) erfolgt eine DC-Bremung des Motors. Der DC-Bremsstrom wird in Parameter b2-02 eingestellt. Die Dauer der DC-Bremung hängt vom in b2-04 eingestellten Wert sowie der Ausgangsfrequenz zum Zeitpunkt der Eingabe des STOPP-Befehls ab. Betrug die Ausgangsfrequenz mehr als 10 % der in E1-04 eingestellten maximalen Ausgangsfrequenz, wird die DC-Bremszeit verlängert (siehe nachstehende Abbildung).

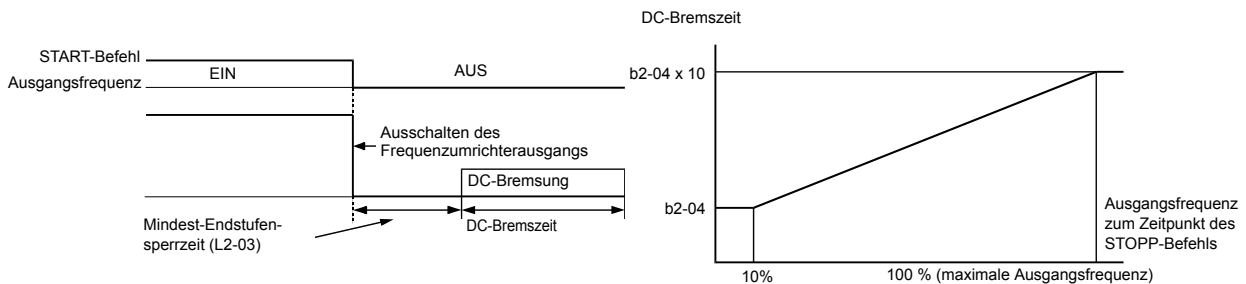


Abb. 6 16 DC-Bremung bis zum Stillstand



NOTE

Tritt während des Anhaltens ein Überstromfehler (OC) auf, muss die Mindest-Endstufensperrzeit (L2-03) auf einen höheren Wert gesetzt werden.

■ Auslaufen bis zum Stillstand mit Wiederanlaufverzögerung

Bei Eingabe des STOPP-Befehls (bzw. wenn der START-Befehl auf AUS geschaltet wird) wird der Frequenzumrichter ausgeschaltet, damit der Motor bis zum Stillstand auslaufen kann. Nach Eingabe des STOPP-Befehls werden neu eingegebene START-Befehle für eine bestimmte Zeitdauer T ignoriert. Die Länge dieser Zeitdauer T hängt von der Ausgangsfrequenz zum Zeitpunkt der Eingabe des STOPP-Befehls und der Verzögerungszeit ab.

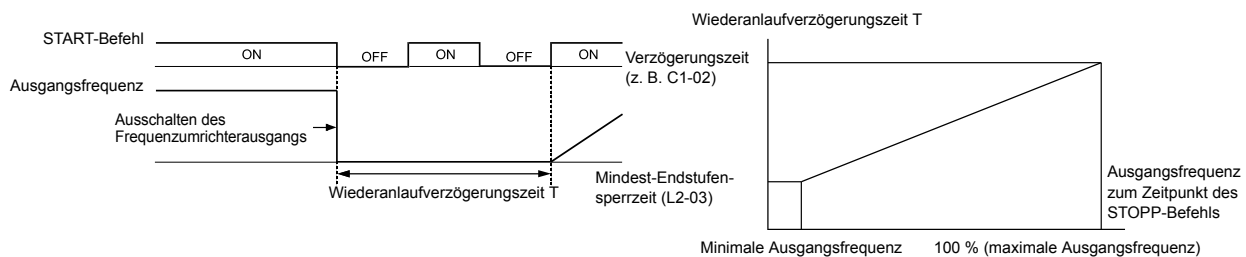


Abb. 6 17 Auslaufen bis zum Stillstand mit Wiederanlaufverzögerung

◆ DC-Bremmung

Durch entsprechende Einstellung des Parameters b2-03 erfolgt eine DC-Bremmung des Motors vor dem (Wieder-)Anlaufen. Durch die DC-Bremmung vor dem (Wieder-)Anlaufen wird der Motor vor dem Anlaufen angehalten, wenn er trägheitsbedingt noch auslief oder ein „Windmühlen“-Effekt (antriebsloses Rotieren eines Lüfters im Luftstrom) vorlag.

Ist der Parameter b2-03 auf 0 gesetzt, erfolgt keine DC-Bremmung beim Start.

Durch entsprechende Einstellung des Parameters b2-04 erfolgt eine DC-Bremmung des Motors beim Stoppen. Diese verhindert das Auslaufen der Motors, wenn dieser durch die normale Verzögerung nicht vollständig zum Stillstand gebracht wurde. Diese kann insbesondere bei äußerst trägen Lasten passieren. Ist der Parameter b2-04 auf 0 gesetzt, erfolgt keine DC-Bremmung beim Stoppen.

Der DC-Bremmsstrom wird in Parameter b2-02 eingestellt.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
b2-01	Startfrequenz für DC-Bremmung	0,0 bis 10,0	0,5 Hz	Nein	A
b2-02	DC-Bremmsstrom	0 bis 100	50 %	Nein	A
b2-03	DC-Bremmszeit beim Start	0,00 bis 10,00	0,00 s	Nein	A
b2-04	DC-Bremmszeit beim Stoppen	0,00 bis 10,0	0,50 s	Nein	A

◆ NOT-AUS

Ist einer der Multifunktionsdigitaleingänge (Parameter H1-01 bis H1-05) auf 15 oder 17 (NOT-AUS) eingestellt, erfolgt bei Anlegen eines Signals an diesen Eingang eine Verzögerung bis zum Stillstand mit der in C1-09 eingestellten Verzögerungszeit. Bei der Einstellung 15 erfolgt die Gabe des NOT-AUS-Signals durch einen Schließer, bei der Einstellung 17 durch einen Öffner.

Nach Eingabe des NOT-AUS-Befehls kann der Betrieb erst nach dem Anhalten des Frequenzumrichters wieder gestartet werden. Zum Aufheben des NOT-AUS-Zustands muss der START-Befehl und der NOT-AUS-Befehl auf AUS geschaltet werden.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Anderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
C1-09	NOT-AUS-Zeit	0,0 bis 6000,0	10,0 s	Nein	A

Beschleunigungs- und Verzögerungscharakteristika

In diesem Abschnitt werden die Beschleunigungs- und Verzögerungscharakteristika des Frequenzumrichters beschrieben.

◆ Einstellen der Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten

Die Beschleunigungszeit gibt an, in welchem Zeitraum die Ausgangsfrequenz von 0 % auf 100 % der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04) erhöht wird. Die Verzögerungszeit gibt an, in welchem Zeitraum die Ausgangsfrequenz von 100 % auf 0 % der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04) verzögert wird. Standardmäßig finden die in den Parametern C1-01 (Beschleunigungszeit 1) und C1-02 (Verzögerungszeit 1) eingestellten Werte Anwendung, die Beschleunigungs- und die Verzögerungszeit 2 können über einen Multifunktionsdigitaleingang ausgewählt werden.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
C1-01	Beschleunigungszeit 1	0,0 bis 6000,0	10,0 s	Ja	Q
C1-02	Verzögerungszeit 1			Ja	Q
C1-03	Beschleunigungszeit 2			Ja	A
C1-04	Verzögerungszeit 2			Ja	A
C1-11	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit-Umschaltfrequenz	0,0 bis 200,0	0,0 Hz	Nein	A
C2-01	S-Kurven-Zeit bei Beschleunigungsbeginn	0,00 bis 2,50	0,20 s	Nein	A
C2-02	S-Kurven-Zeit bei Beschleunigungsende	0,00 bis 2,50	0,20 s	Nein	A

■ Umschalten der Beschleunigungs- und der Verzögerungszeit über einen Multifunktionsdigitaleingang

Es können zwei unterschiedliche Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten eingestellt werden. Wenn einer der Multifunktionsdigitaleingänge als Beschleunigungs-/Verzögerungszeit-Auswahleingang (H1-□□ = 7) eingestellt ist, können die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten durch ein entsprechendes Signal an diesem Eingang auch während des Betriebs umgeschaltet werden.

Details hierzu finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

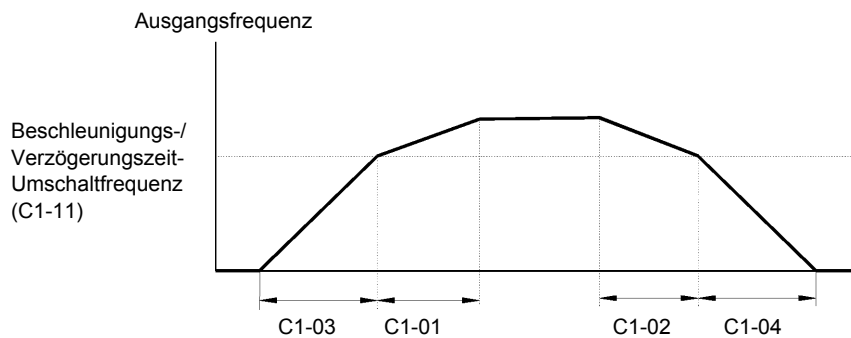
Beschleunigungs-/Verzögerungszeit-Auswahleingang	Beschleunigungszeit	Verzögerungszeit
AUS	C1-01	C1-02
EIN	C1-03	C1-04

■ Automatischer Wechsel der Beschleunigungs- und der Verzögerungszeit

Durch entsprechende Einstellung des Parameters C1-11 erfolgt bei Erreichen der eingestellten Ausgangsfrequenz eine automatische Umschaltung zwischen den Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten.

Wenn der Frequenzumrichter den in C1-11 eingestellten Wert erreicht, schaltet der Frequenzumrichter automatisch zwischen den Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten um (siehe nachstehendes Diagramm).

Stellen Sie für C1-11 einen anderen Wert als 0,0 Hz ein. Bei der Einstellung 0,0 Hz ist diese Funktion deaktiviert.



Liegt die Ausgangsfrequenz bei oder über der Umschaltfrequenz C1-11, erfolgen Beschleunigung bzw. Verzögerung mit der Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit 1 (C1-01, C1-02). Liegt die Ausgangsfrequenz unter der Umschaltfrequenz C1-11, erfolgen Beschleunigung bzw. Verzögerung mit der Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit 2 (C1-03, C1-04).

Abb. 6 18 Anwendung der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit-Umschaltfrequenz

■ S-Kurven-Charakteristik bei Beschleunigung und Verzögerung

Durch Anwendung einer S-Kurven-Charakteristik bei Beschleunigung und Verzögerung erfolgt ein weicheres Anfahren und Anhalten der Maschine.

Sie können zwei die S-Kurven-Charakteristik bestimmende Zeiten einstellen: Bei Beschleunigungsstart und bei Beschleunigungsende. Die die S-Kurven-Charakteristik bei Verzögerungsstart und -ende bestimmenden Zeiten sind fest auf 0,2 s eingestellt.



NOTE

Bei Verwendung der S-Kurven-Charakteristik bestimmen sich die Gesamt-Beschleunigungs- und -Verzögerungszeiten wie folgt:

$$\text{Accel. Time} = \frac{C2-01 + C2-02}{2} + C1-01/03$$

$$\text{Decel. Time} = 0.2 \text{ sec} + C1-02/04$$

Einstellungsbeispiel

Das folgende Diagramm skizziert die Funktionsweise der S-Kurven-Charakteristik beim Wechsel der Drehrichtung.

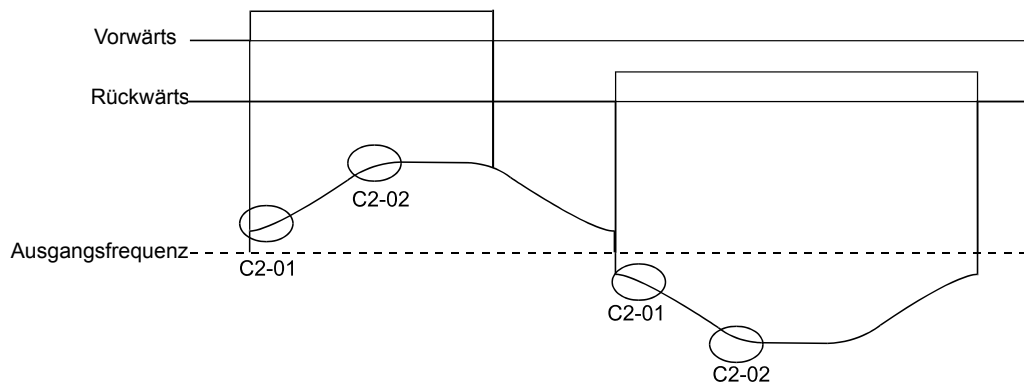


Abb. 6 19 S-Kurven-Charakteristik beim Wechsel der Drehrichtung

◆ Verhinderung von Motorblockaden während der Beschleunigung (Blockierschutz bei Beschleunigung)

Mit der Funktion „Blockierschutz bei Beschleunigung“ wird ein Blockieren des Motors bei schwerer Last oder plötzlicher schneller Beschleunigung verhindert.

Wenn L3-01 auf 1 (aktiviert) gesetzt ist und der Frequenzumrichterstrom 85 % des in L3-02 eingestellten Werts erreicht, verringert sich die Beschleunigungsrate. Bei Überschreitung von L3-02 wird die Beschleunigung gestoppt.

Wenn L3-01 auf 2 (optimale Anpassung) gesetzt ist, beschleunigt der Motor so, dass der Strom auf 50 % des Nennausgangsstroms gehalten wird. Bei dieser Einstellung wird die eingestellte Beschleunigungszeit ignoriert.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
L3-01	Blockierschutz bei Beschleunigung	0 bis 2	1	Nein	A
L3-02	Grenzwert für den Blockierschutz bei Beschleunigung	0 bis 200	120 %	Nein	A

■ Zeitablaufdiagramm

Die nachstehende Abbildung zeigt die den Verlauf der Ausgangsfrequenz, wenn L3-01 auf 1 gesetzt ist.

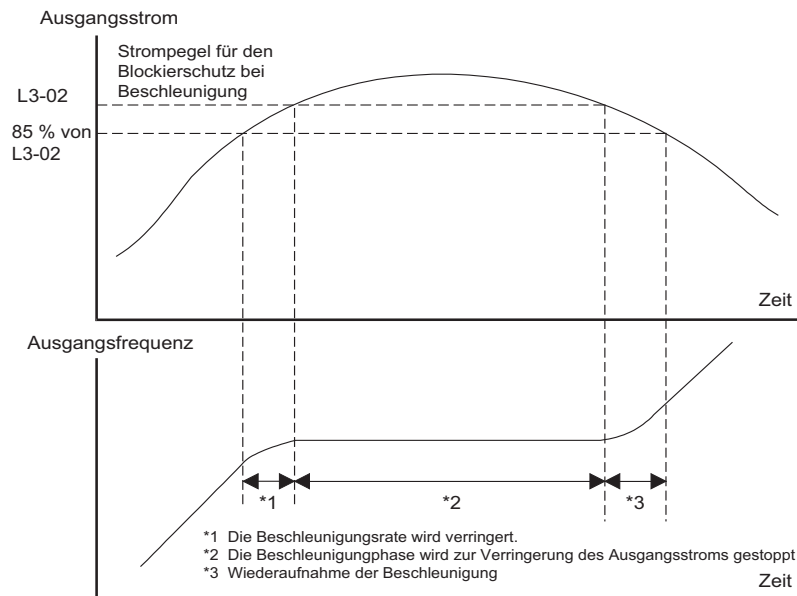


Abb. 6 20 Zeitablaufdiagramm bei Anwendung des Blockierschutzes bei Beschleunigung

■ Hinweise zur Einstellung

- Wenn die Motorleistung im Vergleich zur Leistung des Frequenzumrichters klein ist oder der Motor bei Betrieb mit den Werkseinstellungen blockiert, so reduzieren Sie den Blockierschutz-Strompegel (L3-02).
- Bei Verwendung des Motors im konstanten Feldschwächungsbereich wird L3-02 automatisch auf 50 % des Frequenzumrichternennstroms reduziert, um ein Blockieren zu verhindern.
- Stellen Sie die Parameter als Prozentsatz des Frequenzumrichternennstroms (= 100 %) ein.

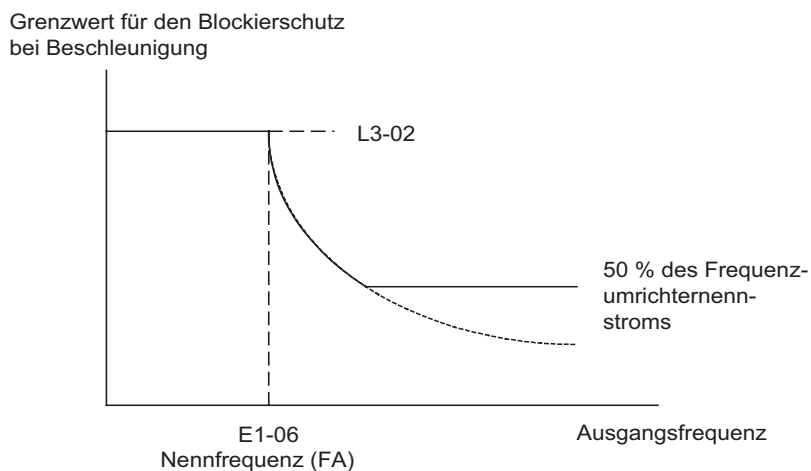


Abb. 6 21 Grenzwert und Strompegel für den Blockierschutz bei Beschleunigung

◆ Blockierschutz bei Verzögerung

Die Funktion „Blockierschutz bei Verzögerung“ bewirkt eine vom Verlauf der Zwischenkreisspannung abhängige Verlängerung der Verzögerungszeit, um ein Auslösen des Überspannungsschutzes zu verhindern.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
E1-01	Eingangsspannung	155 bis 255*1	200 V DC*1	Nein	Q
L3-04	Blockierschutzfunktion während der Verzögerung	0 bis 2	1	Nein	A

*1. Die angegebenen Einstellungen gelten für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse. Für Frequenzumrichter der 400-V-Klasse sind die Werte zu verdoppeln.

■ Einstellen der Blockierschutzfunktion während der Verzögerung (L3-04)

Für den Parameter L3-04 stehen drei verschiedene Einstellungen zur Auswahl:

L3-04 = 0: Bei dieser Einstellung ist der Blockierschutz während der Verzögerung deaktiviert. Die Verzögerung des Motors erfolgt in der in C1-02 (bzw. C1-04) eingestellten Zeit. Tritt bei hoher Massenträgheit der Last während der Verzögerung ein Überspannungsfehler auf, muss eine Bremsoption verwendet oder die Verzögerungszeit verlängert werden.

L3-04 = 1: Bei dieser Einstellung ist der Blockierschutz während der Verzögerung aktiviert. Der Frequenzumrichter versucht, den Motor innerhalb der eingestellten Verzögerungszeit zum Stillstand zu bringen. Gleichzeitig überwacht der Frequenzumrichter die Zwischenkreisspannung. Erreicht die Zwischenkreisspannung den Blockierschutzgrenzwert, wird die Verzögerung unterbrochen und die Ausgangsfrequenz gehalten. Die Verzögerung wird erst wieder fortgesetzt, wenn die Zwischenkreisspannung unter den Blockierschutzgrenzwert gefallen ist.

L3-04 = 2: Bei dieser Einstellung ist der Blockierschutz während der Verzögerung aktiviert. Die in C1-□□ eingestellte Verzögerungszeit dient als Ausgangspunkt für den Optimierungsalgorithmus. Dieser versucht, die Verzögerungszeit unter Berücksichtigung des Verlaufs der Zwischenkreisspannung zu optimieren und zu verkürzen. Bei dieser Einstellung erfolgt keine Verlängerung der Verzögerungszeit. Ist die in C1-□□ eingestellte Verzögerungszeit zu kurz, kann auch ein Überspannungsfehler auftreten.

■ Einstellungsbeispiel

Die nachstehende Abbildung zeigt exemplarisch den Verzögerungsverlauf bei Einstellung 1.

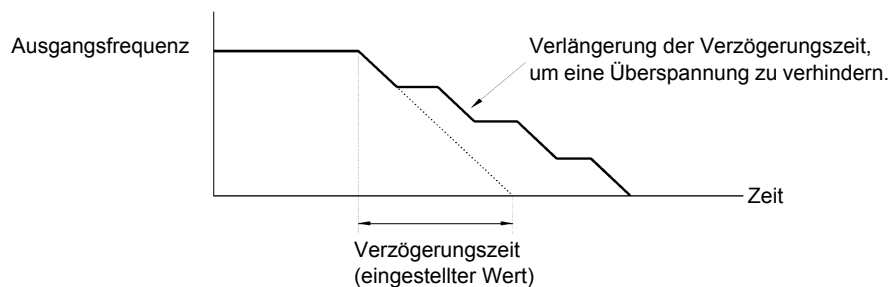


Abb. 6 22 Blockierschutz während der Verzögerung

■ Hinweise zur Einstellung

- Der Blockierschutzgrenzwert hängt von der Nennspannung des Frequenzumrichters und der Eingangsspannung ab. Einzelheiten entnehmen Sie bitte der nachstehenden Tabelle.

Nenn- und Eingangsspannung des Frequenzumrichters		Grenzwert für den Blockierschutz bei Verzögerung
200-V-Klasse		380 V DC
400-V-Klasse	E1-01 \geq 400 V	760 V DC
	E1-01 < 400 V	660 V DC

- Wird eine der Bremsoptionen verwendet, muss der Parameter L3-04 auf 0 (deaktiviert) gesetzt werden.

Einstellen der Frequenzsollwerte

◆ Einstellen der analogen Frequenzsollwerte

Bei Einstellung der Frequenzsollwerte über die Analogeingänge können der Eingangswert mittels Verstärkung und Offset skaliert werden.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
H3-02	Verstärkung für Multifunktionsanalogeingang A1	0,0 bis 1000,0	100,0 %	Ja	A
H3-03	Offset für Multifunktionsanalogeingang A1	-100,0 bis +100,0	0,0 %	Ja	A
H3-08	Signalpegel für Multifunktionsanalogeingang A2	0, 2, 3	2 ^{*1}	Nein	A ^{*2}
H3-09	Funktion Multifunktionsanalogeingang A2	0 bis 16	0	Nein	A ^{*2}
H3-10	Verstärkung für Multifunktionsanalogeingang A2	0,0 bis 1000,0	100,0 %	Ja	A
H3-11	Offset für Multifunktionsanalogeingang A2	-100,0 bis +100,0	0,0 %	Ja	A
H3-12	Filterzeitkonstante für Analogeingänge	0,00 bis 2,00	0,30 s	Nein	A
H3-13	Umschaltung Klemme A1/A2	0 oder 1	0	Nein	A ^{*2}

*1. Die Einstellung wird auf „B“ geändert, wenn die PI-Regelung aktiviert ist.

*2. Dieser Parameter steht nur dann im Schnellprogrammiermodus zur Verfügung, wenn die PI-Regelung aktiviert ist.

■ Analoge Festlegung des Frequenzsollwerts unter Anwendung des Skalierungsparameter (Verstärkung und Offset)

Der Frequenzsollwert kann über die Steuerklemmen als analoges Spannungs- oder Stromsignal (nur Multifunktionsanalogeingang A2) eingegeben werden.

Die Eingangssignalpegel können über folgende Parameter ausgewählt werden:

- H3-01 für Analogeingang A1 bzw.
- H3-08 für Analogeingang A2

Die Anpassung der Signale erfolgt mithilfe der folgenden Parameter

- H3-02 (Verstärkung) und H3-03 (Offset), wenn Analogeingang A1 für die Eingabe des Frequenzsollwerts verwendet wird, bzw.
- H3-10 (Verstärkung) und H3-11 (Offset), wenn Analogeingang A2 für die Eingabe des Frequenzsollwerts verwendet wird.

Abb. 6 23 illustriert den Zusammenhang zwischen Eingangssignal, Verstärkung, Offset und Frequenzsollwert.

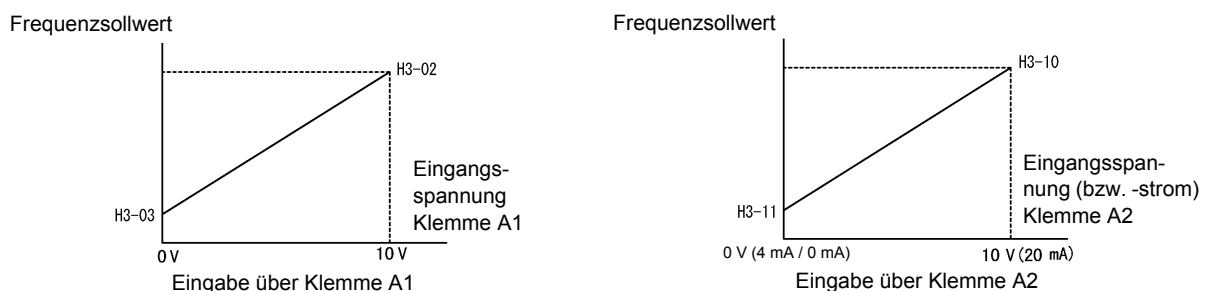


Abb. 6 23 Zusammenhang zwischen Eingangssignal an den Klemmen A1/A2, Verstärkung, Offset und Frequenzsollwert

■ Einstellen des Frequenzoffsets unter Verwendung eines Analogeingangs

Verschiebung des Frequenzsollwerts um einen Offset (Einstellung: 0)

Ist der Parameter H3-09 auf 0 (Frequenzoffset) eingestellt, wird der durch den Signalpegel an Klemme A2 bestimmte Offset zu dem durch den Signalpegel an Klemme A1 bestimmten Hauptfrequenzsollwert addiert.

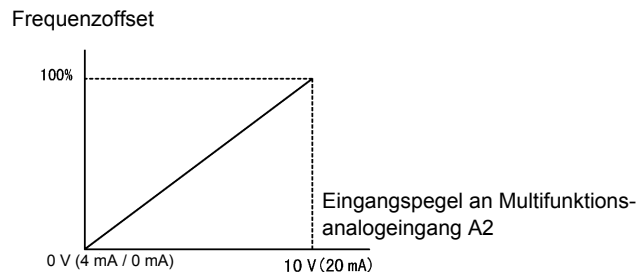


Abb. 6 24 Einstellung des Frequenzoffsets (Eingangsklemme A2)

Ist beispielsweise H3-02 auf 100 % eingestellt und liegen an A2 1 V und an A1 0 V an, beträgt der Frequenzsollwert 10 % der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04).

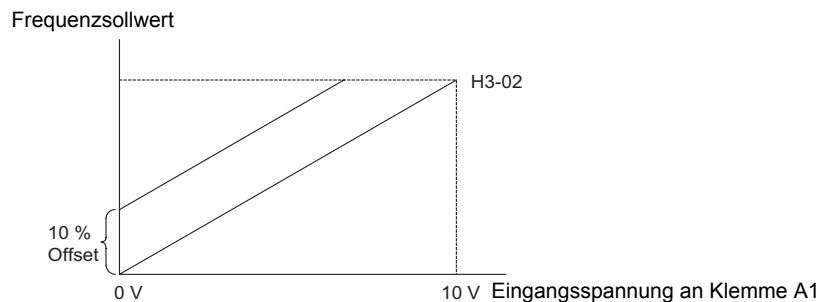


Abb. 6 25 Beispiel für die Einstellung des Frequenzoffsets über Eingangsklemme A2

Verschiebung des Frequenzsollwerts um einen Offset (Frequenzoffset 2, Einstellung: D)

Anders als die zuvor beschriebene Frequenzoffsetfunktion (H3-09=0) wird bei der Einstellung H3-09=D der durch das Signals am Analogeingang vorgegebene Frequenzoffset auf jeden Hauptfrequenzsollwert addiert, gleich ob dieser über einen Analogeingang, MEMOBUS-Kommunikation oder eine Optionskarte festgelegt wird. Auf die Festfrequenzsollwerte (Parameter d1-□□) wird dieser Frequenzoffset jedoch nicht angewendet.

Hinweise zur Einstellung

- Ist die PI-Regelung aktiviert, wird die Einstellung der Funktion von Analogeingang A2 automatisch auf „PI-Istwert“ geändert.
- Soll die Eingabe des Hauptfrequenzsollwerts durch ein Stromsignal (0 bzw. 4 bis 20 mA) erfolgen, kann durch entsprechende Einstellung des Parameters H3-13 die Funktion der Analogeingänge A1 und A2 vertauscht werden.
- Soll der Analogeingang A2 als Stromeingang betrieben werden, ist auf die korrekte Einstellung des Schalterblocks S1 zu achten (siehe [Seite 2-32, Schalterblock S1 – Standard-Klemmenkarte](#)).
- Bei einem vertauschten Spannungssignal kann die Filterzeit für den Analogeingang angepasst werden. Standardmäßig ist diese Filterzeit auf 0,3 s eingestellt.

◆ Ausblendfrequenzen (Vermeiden von Resonanzfrequenzen)

- Diese Funktion ermöglicht das Sperren oder „Überspringen“ bestimmter Frequenzen des Ausgangsfrequenzbereichs des Frequenzumrichters, damit der Motor ohne durch Resonanzfrequenzen der Maschine bedingte Resonanzschwingungen betrieben wird.
- Diese Funktion kann auch zur Erzeugung eines Totbandes benutzt werden.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
d3-01	Ausblendfrequenz 1	0,0 bis 200,0	0,0 Hz	Nein	A
d3-02	Ausblendfrequenz 2		0,0 Hz	Nein	A
d3-03	Ausblendfrequenz 3		0,0 Hz	Nein	A
d3-04	Breite der ausgeblendeten Frequenzbänder	0,0 bis 20,0	1,0 Hz	Nein	A

Die nachstehende Abbildung zeigt den Zusammenhang zwischen dem Verlauf des Frequenzsollwerts, den gesperrten Frequenzbändern und der Ausgangsfrequenz.

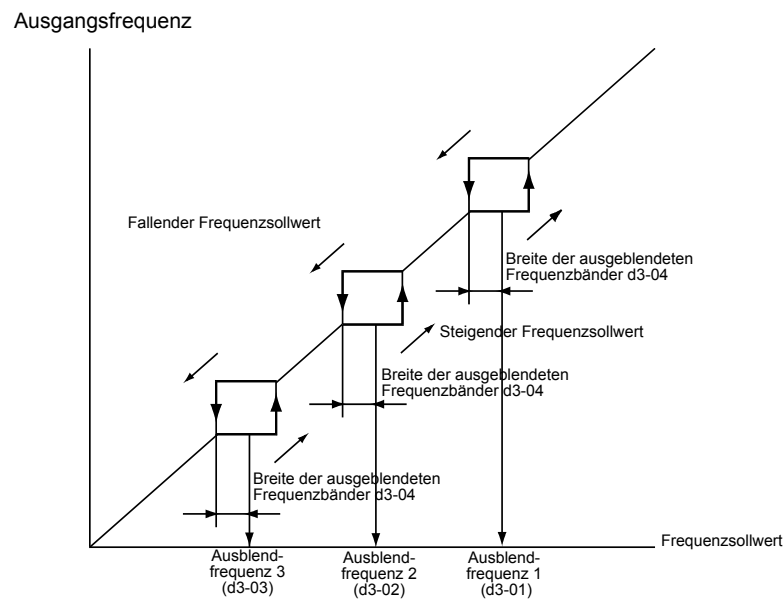


Abb. 6 26 Ausblendfrequenz

■ Hinweise zur Einstellung

- Die eingestellten Ausblendfrequenzen müssen der folgenden Bedingung genügen: $d3-01 \geq d3-02 \geq d3-03$.
- Sind die Parameter d3-01 bis d3-03 auf 0 Hz gesetzt, ist die Ausblendfrequenzfunktion deaktiviert.

Drehzahlbegrenzung (Frequenzsollwertgrenzwerte)

In diesem Abschnitt wird erläutert, wie die Motordrehzahl begrenzt werden kann.

◆ Begrenzen der maximalen Ausgangsfrequenz

Wenn der Motor eine bestimmte Drehzahl nicht überschreiten soll, kann diese durch entsprechende Einstellung des Parameters d2-01 vorgegeben werden.

Die Einstellung erfolgt als Prozentsatz der in E1-04 eingestellten maximalen Ausgangsfrequenz (= 100 %).

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
d2-01	Obergrenze Frequenzsollwert	0,0 bis 110,0	100,0 %	Nein	A

◆ Begrenzen der minimalen Ausgangsfrequenz

Wenn der Motor eine bestimmte Drehzahl nicht unterschreiten soll, kann diese durch entsprechende Einstellung des Parameters d2-02 oder d2-03 vorgegeben werden.

Es gibt die beiden folgenden Möglichkeiten, die Ausgangsfrequenz nach unten zu begrenzen:

- Festlegen einer Untergrenze für alle Frequenzen.
- Festlegen einer Untergrenze für den Hauptfrequenzsollwert (diese Untergrenze betrifft also nur den Hauptfrequenzsollwert, nicht jedoch den Schleichfahrtfrequenzsollwert, die Festfrequenzsollwerte oder den Zusatzfrequenzsollwert).

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
d2-02	Untergrenze Frequenzsollwert	0,0 bis 110,0	0,0 %	Nein	A
d2-03	Untergrenze Hauptfrequenzsollwert	0,0 bis 110,0	0,0 %	Nein	A

Frequenzerkennung

◆ Frequenzübereinstimmungsfunktion

Es stehen vier verschiedene Verfahren zur Frequenzerkennung zur Verfügung. Die Multifunktionsdigitalausgänge M1 bis M4 können für diese Funktion programmiert und für die Anzeige einer erkannten Frequenz oder Frequenzübereinstimmung an externen Geräten (z. B. Prozessanzeigen) verwendet werden.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
L4-01	Erkennungsfrequenz für Frequenzübereinstimmung	0,0 bis 200,0	0,0 Hz	Nein	A
L4-02	Erkennungsweite für Frequenzübereinstimmung	0,0 bis 20,0	2,0 Hz	Nein	A

- Es erfolgt ein Vergleich des Absolutwerts der Ausgangsfrequenz mit dem in L4-01 eingestellten Wert, d. h. eine Übereinstimmung der Frequenzen wird in beiden Drehrichtungen erkannt.

■ Einstellungen für die Multifunktionsausgänge H2-01 und H2-02 (Funktion Klemmen M1 bis M4)

Der nachstehenden Tabelle sind die erforderlichen Parametereinstellungen für H2-01 und H2-02 für die einzelnen Frequenzübereinstimmungsfunktionen zu entnehmen.

Einstellwert	Funktion
2	$f_{\text{ref}} = f_{\text{out}}$ Übereinstimmung
3	$f_{\text{out}} = f_{\text{set}}$ Übereinstimmung
4	Frequenzerkennung 1
5	Frequenzerkennung 2

■ Zeitablaufdiagramme

In der nachstehenden Tabelle sind die Zeitablaufdiagramme für die einzelnen Frequenzübereinstimmungsfunktionen zusammengestellt.

Funktion	L4-01: Übereinstimmungsfrequenz L4-02: Frequenzübereinstimmungsbreite
$f_{ref} = f_{out}$ Übereinstimmung	<p>$f_{ref} = f_{out}$ Übereinstimmung</p> <p>Ausgangsfrequenz</p> <p>Frequenzsollwert</p> <p>L4-02</p> <p>$f_{out} = f_{ref}$ Übereinstimmung</p> <p>AUS EIN</p> <p>(H2-01, H2-02 = 2)</p>
$f_{out} = f_{set}$ Übereinstimmung	<p>$f_{out} = f_{set}$ Übereinstimmung (EIN unter folgenden Bedingungen während der Frequenzübereinstimmung)</p> <p>Ausgangsfrequenz</p> <p>L4-02</p> <p>L4-01</p> <p>L4-01</p> <p>L4-02</p> <p>$f_{out} = f_{set}$ Übereinstimmung</p> <p>EIN AUS</p> <p>(H2-01, H2-02 = 3)</p>
Frequenz- erkennung	<p>Frequenzerkennung 1 ($L4-01 > \text{Ausgangsfrequenz}$)</p> <p>Ausgangsfrequenz</p> <p>L4-02</p> <p>L4-01</p> <p>L4-01</p> <p>L4-02</p> <p>Frequenz- erkennung 1</p> <p>EIN AUS</p> <p>(H2-01, H2-02 = 4)</p>
	<p>Frequenzerkennung 2 ($L4-01 < \text{Ausgangsfrequenz}$)</p> <p>Ausgangsfrequenz</p> <p>L4-02</p> <p>L4-01</p> <p>L4-01</p> <p>L4-02</p> <p>Frequenz- erkennung 2</p> <p>AUS EIN</p> <p>(H2-01, H2-02 = 5)</p>

Verbesserung des Betriebsverhaltens

Dieser Abschnitt erläutert Funktionen, mit deren Hilfe das Betriebsverhalten des Motors verbessert werden kann.

◆ Drehmomentkompensation für ausreichendes Drehmoment beim Start und bei niedrigen Drehzahlen

Mit der Drehmomentkompensationsfunktion wird eine steigende Motorlast erkannt und das Antriebsdrehmoment erhöht.

Der Frequenzumrichter berechnet den primären Spannungsverlust des Motors und reguliert die Ausgangsspannung (V), um ein unzureichendes Drehmoment beim Anlaufen und bei langsamem Betrieb auszugleichen. Die Kompensationsspannung wird wie folgt berechnet: Primärer Spannungsverlust des Motors \times Parameter C4-01.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
C4-01	Drehmomentkompensationsverstärkung	0,00 bis 2,50	1,00	Ja	A
C4-02	Drehmomentkompensationsverzögerungszeit	0 bis 10000	200 ms	Nein	A

■ Einstellen der Drehmomentkompensationsverstärkung (C4-01)

In der Regel muss diese Einstellung nicht geändert werden.

Nur in den nachfolgend aufgeführten Fällen ist eine Anpassung der Drehmomentkompensationsverstärkung erforderlich.

- Bei sehr langen Motorleitungen erhöhen Sie den Einstellwert.
- Wenn die Motorleistung kleiner als die Frequenzumrichterleistung (max. zulässige Motorleistung) ist, erhöhen Sie den Einstellwert.
- Bei Motorvibrationen verringern Sie den Einstellwert.

Stellen Sie diesen Parameter so ein, dass der Ausgangsstrom bei niedrigen Drehzahlen den Nennausgangsbereich des Frequenzumrichters nicht überschreitet.

■ Einstellen der Drehmomentkompensationsverzögerungszeit (C4-02)

Die Einstellung der Drehmomentkompensationsverzögerungszeit erfolgt in Millisekunden.

In der Regel muss diese Einstellung nicht geändert werden. Nur in den nachfolgend aufgeführten Fällen ist eine Anpassung der Drehmomentkompensationsverzögerungszeit erforderlich.

- Bei Motorvibrationen erhöhen Sie den Einstellwert.
- Wenn die Ansprechzeit des Motors zu lang ist, verringern Sie den Einstellwert.

◆ Schwingungskompensation

Diese Funktion unterdrückt Drehzahlschwankungen, wenn der Motor mit einer kleinen Last betrieben wird.

Hat eine kurze Ansprechzeit Vorrang vor einer Unterdrückung von Drehzahlschwankungen, muss diese Funktion deaktiviert werden ($n1-01 = 0$).

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
n1-01	Schwingungskompensation	0 oder 1	1	Nein	A
n1-02	Verstärkung Schwingungskompensation	0,00 bis 2,50	1,00	Nein	A

■ Einstellen der Verstärkung für die Schwingungskompensation (n1-02)

In der Regel muss diese Einstellung nicht geändert werden. Nur in den folgenden Fällen sollte die Verstärkung geändert werden:

- Wenn bei kleinen Lasten Schwingungen auftreten, muss die Einstellung erhöht werden.
- Wenn der Motor blockiert, muss die Einstellung verringert werden.

Maschinenschutz

◆ Verhinderung von Motorblockaden während des Betriebs

Mit dem Blockierschutz wird ein Blockieren des Motors verhindert, indem die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters automatisch verringert wird, wenn kurzzeitige Überlastungen auftreten, während der Motor mit konstanter Drehzahl läuft.

Wenn der Frequenzumrichterstrom die in Parameter L3-06 vorgenommene Einstellung für die Dauer von 100 ms oder länger übersteigt, wird die Motordrehzahl verringert. Die Aktivierung des Blockierschutzes erfolgt über den Parameter L3-05. Stellen Sie die entsprechenden Verzögerungszeiten über C1-02 (Verzögerungszeit 1) und C1-04 (Verzögerungszeit 2) ein.

Wenn der Frequenzumrichterstrom den in L3-06 eingestellten Wert minus 2 % erreicht, beschleunigt der Motor wieder auf die eingestellte Frequenz.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
L3-05	Blockierschutz während des Betriebs	0 bis 2	1	Nein	A
L3-06	Strompegel für Blockierschutz während des Betriebs	30 bis 200	120 %	Nein	A

◆ Lasterkennung

Wenn eine überhöhte Last an die Maschine angelegt (Überlastung) oder die Last plötzlich abfällt (Lastverlust), kann über eines der Ausgangsklemmenpaare M1-M2 oder M3-M4 ein Alarmsignal ausgegeben werden.

Zur Nutzung der Lasterkennung muss einer der Parameter H2-01 oder H2-02 (Funktion der Klemmenpaare M1-NM2 bzw. M3-M4) auf B (Schließer) oder 17 (Öffner) gesetzt werden.

Die Einstellung des Stromgrenzwerts für die Lasterkennungsfunktion erfolgt als Prozentsatz des Frequenzumrichterennstroms (100 %).

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
L6-01	Lasterkennung	0 bis 8	6	Nein	A
L6-02	Stromgrenzwert für die Lasterkennung	0 bis 300	15 %	Nein	A
L6-03	Lasterkennungszeit	0,0 bis 10,0	10,0 s	Nein	A

Multifunktionsausgang (H2-01 und H2-02)

Einstellwert	Funktion
B	Lasterkennung Schließer (Schließerkontakt: Bei Überlast oder Lastverlust wird der Kontakt geschlossen)
17	Lasterkennung Öffner (Öffnerkontakt: Bei Überlast oder Lastverlust wird der Kontakt geöffnet)

■ Einstellungen des Parameters L6-01 und Verhalten der Kontrollleuchten der digitalen Bedienkonsole

Die nachstehende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen den Einstellwerten des Parameters L6-01 und den über die Kontrollleuchten der digitalen Bedienkonsole angezeigten Alarmen bei Erkennung einer Überlastung oder eines Lastverlustes.

Einstellwert	Funktion	Bedienkonsole	Frequenzumrichterzustand
		Bei Überlastung/ Lastverlust	
0	Lasterkennung deaktiviert	–	–
1	Überlastungserkennung nur bei Frequenzübereinstimmung; der Betrieb wird fortgesetzt, es wird eine Warnung ausgegeben.	OL3 blinkt	Alarm
2	Kontinuierliche Überlastungserkennung während des Betriebs; der Betrieb wird fortgesetzt, eine Warnung wird ausgegeben.	OL3 blinkt	Alarm
3	Überlastungserkennung nur bei Frequenzübereinstimmung; der Motor läuft bis zum Stillstand aus, der Frequenzumrichter geht in einen Fehlerzustand über.	OL3 leuchtet	Fehler
4	Kontinuierliche Überlastungserkennung während des Betriebs; der Motor läuft bis zum Stillstand aus, der Frequenzumrichter geht in einen Fehlerzustand über.	OL3 leuchtet	Fehler
5	Lastverlusterkennung nur bei Frequenzübereinstimmung; der Betrieb wird fortgesetzt, es wird eine Warnung ausgegeben.	LL3 blinkt	Alarm
6	Kontinuierliche Lastverlusterkennung während des Betriebs; der Betrieb wird fortgesetzt, eine Warnung wird ausgegeben.	LL3 blinkt	Alarm
7	Lastverlusterkennung nur bei Frequenzübereinstimmung; der Motor läuft bis zum Stillstand aus, der Frequenzumrichter geht in einen Fehlerzustand über.	LL3 leuchtet	Fehler
8	Kontinuierliche Lastverlusterkennung während des Betriebs; der Motor läuft bis zum Stillstand aus, der Frequenzumrichter geht in einen Fehlerzustand über.	LL3 leuchtet	Fehler

■ Einstellungsbeispiel

Die nachstehenden Abbildungen zeigen Zeitablaufdiagramme für die Überlastungs-/Lastverlusterkennung.

- Überlastungserkennung

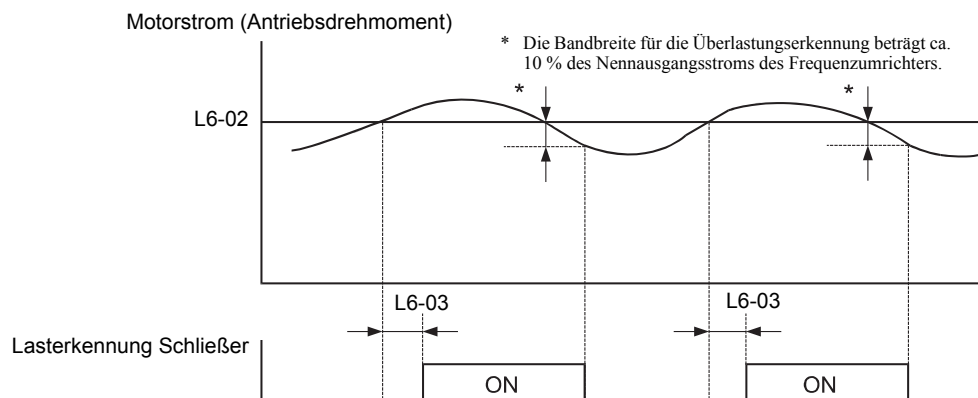


Abb. 6 27 Überlastungserkennung

- Lastverlusterkennung

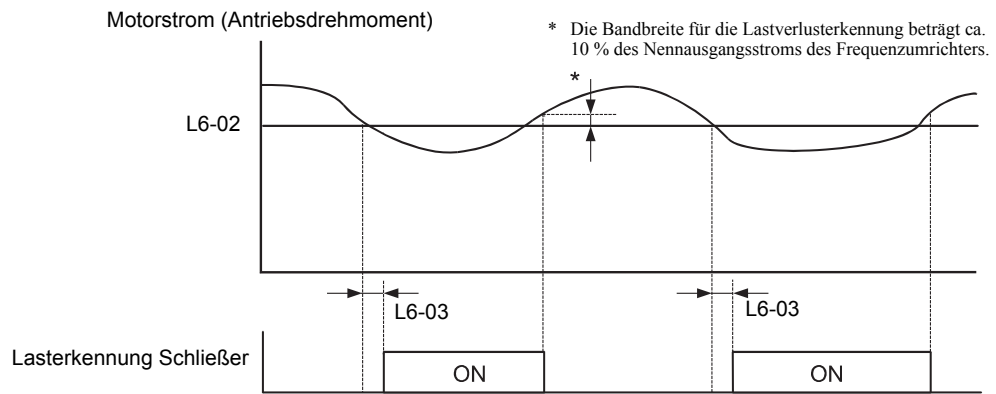


Abb. 6 28 Lastverlusterkennung

◆ Motorüberlastschutz

Der Motor kann mit Hilfe des integrierten elektronischen thermischen Überlastrelais (I^2t -Berechnung) des Frequenzumrichters gegen Überlastung geschützt werden.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
E2-01	Motornennstrom	0,32 bis 6,40 *1	1,90 A *2	Nein	Q
L1-01	Motorschutzfunktion	0 bis 3	1	Nein	A
L1-02	Zeitkonstante Motorschutz	0,1 bis 5,0	1,0 min.	Nein	A

*1. Der Einstellbereich reicht von 10 % bis 200 % des Nennausgangsstromes des Frequenzumrichters. Der angegebene Wert gilt für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse mit 0,4 kW.

*2. Die werksseitige Einstellung hängt von der Leistung des Frequenzumrichters ab. Der angegebene Wert gilt für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse mit 0,4 kW.

Multifunktionsausgänge (H2-01 und H2-02)

Einstellwert	Funktion
1F	Aktivierung bei Motorüberlastvorwarnung (OL1, einschließlich OH3) (EIN bei 90 % oder mehr des Erkennungsgrenzwerts)

■ Einstellen des Motornennstroms (E2-01)

Stellen Sie den Parameter E2-01 auf den Nennstrom gemäß Motortypenschild ein. Dieser Einstellwert ist der Basisstrom für die Berechnung des internen thermischen Überlastschutzes.

■ Einstellen der Motorüberlastschutzfunktion(L1-01)

Stellen Sie unter L1-01 die der Anwendung entsprechende Überlastschutzfunktion ein.

Es gibt vier Einstellmöglichkeiten für L1-01:

0: L1-01 = 0: Der thermische Motorschutz ist deaktiviert.

1: L1-01 = 1: Der thermische Motorschutz für einen eigenbelüfteten Universalmotor ist aktiviert.

2: L1-01 = 2: Der thermische Motorschutz für einen zwangs- oder fremdbelüfteten Frequenzumrichtermotor ist aktiviert.

3: L1-01 = 3: Der thermische Motorschutz für einen speziellen fremdbelüfteten Vektorregelungsmotor ist aktiviert.

■ Wichtige Hinweise

- Ist der Parameter für einen Multifunktionsausgang auf 1F eingestellt, wird dieser Ausgang EIN geschaltet, solange der Motor überlastet ist. Wurde der Motor angehalten, um abzukühlen, wird der Ausgang AUS geschaltet, sobald das Ergebnis der I^2t -Berechnung des Frequenzumrichters unter 90 % des Erkennungsgrenzwerts gefallen ist.
- Der auf 1F gesetzte Multifunktionsausgang wird auch dann AUS geschaltet, wenn der Frequenzumrichter selbst sich weiterhin im Fehlerzustand befindet. Der Fehlerzustand muss von Hand zurückgesetzt werden.

■ Einstellen der Zeitkonstante für den Motorschutz (L1-02)

Die Einstellung der Zeitkonstante für den Motorschutz erfolgt in Parameter L1-02.

Die Zeitkonstante für den Motorschutz ist die Zeitdauer, die der Motor einer Überlast von 150 % standhält, wenn er zuvor mit Nennlast betrieben wurde (d. h. die Betriebstemperatur erreicht war, bevor 150 % Überlast angelegt wurde). Stellen Sie die Zeitkonstante für den Motorschutz unter L1-02 ein. Die werksseitige Einstellung ist 60 s.

Die nachstehende Abbildung zeigt exemplarisch die Auswirkung der Zeitkonstante für den Motorschutz auf das Verhalten des elektronischen thermischen Schutzes (L1-02 = 1,0 min., Betrieb mit 50 Hz, Universalmotor-Charakteristik, L1-01 = 1)

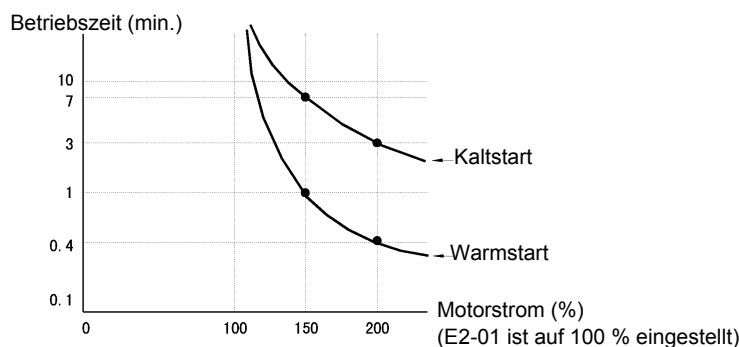


Abb. 6 29 Auswirkung der Zeitkonstante für den Motorschutz

■ Hinweise zur Einstellung

- Wenn mehrere Motoren an einem Frequenzumrichter angeschlossen sind, muss der Parameter L1-01 auf 0 (deaktiviert) gesetzt werden. Zum Schutz der einzelnen Motoren muss dann eine Schaltung vorgesehen werden, die den Frequenzumrichter ausgang bei Überlastung eines der Motoren abschaltet.
- Bei Anwendungen, bei denen die Spannungsversorgung häufig ein- und ausgeschaltet wird, besteht das Risiko, dass der Motor auch dann nicht geschützt werden kann, wenn dieser Parameter auf 1 (aktiviert) gesetzt wurde, weil der intern berechnete thermische Wert zurückgesetzt wird, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wird.
- Zur Sicherstellung der Auslösung bei Überlastung muss der Wert in Parameter L1-02 auf einen niedrigen Wert eingestellt werden.
- Bei Verwendung eines Universalmotors (Standardmotors) ist die Kühlfähigkeit um $f^{1/4}$ (Frequenz) geringer. Daher kann eine niedrige Ausgangsfrequenz zur Motorüberlastung (OL1) führen, auch wenn der Ausgangsstromwert unterhalb des Nennstroms liegt. Bei Betrieb mit Nennstrom bei niedriger Frequenz ist ein fremdbelüfteter Spezialmotor zu verwenden.

■ Einstellen der Motorüberlastvorwarnung

Zur Aktivierung der Motorüberlastvorwarnungsfunktion muss die Motorüberlastschutzfunktion aktiviert (d. h. L1-01 = 1) und H2-01 oder H2-02 (Funktion der Ausgangsklemmen M1-M2 und M3-M4) auf 1F (Motorüberlast OL1-Vorwarnung) eingestellt sein. Wenn der elektronische thermische Wert mindestens 90 % des Überlasterkennungsgrenzwerts erreicht, wird das so programmierte Ausgangsklemmenpaar auf EIN geschaltet.

■ Wichtige Hinweise

Bei Anwendungen, bei denen die Spannungsversorgung häufig ein- und ausgeschaltet wird, besteht das Risiko, dass der Motor auch dann nicht geschützt werden kann, wenn dieser Parameter auf 1 oder 3 gesetzt wurde, weil der intern berechnete thermische Wert zurückgesetzt wird, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wird.

◆ Motorüberhitzungsschutz über PTC-Thermistoreingänge

Diese Funktion ermöglicht die Verwendung eines in die Motorenwicklungen eingebauten Thermistors (PTC) für den Überhitzungsschutz.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
L1-03	Alarmfunktion bei Motorüberhitzung	0 bis 3	3	Nein	A
L1-04	Betrieb bei Motorüberhitzung	0 bis 2	1	Nein	A
L1-05	Filterzeitkonstante für Motortemperatureingang	0,00 bis 10,00	0,20 s	Nein	A

■ PTC-Thermistorkennwerte

Die folgende Abbildung zeigt die Beziehung zwischen der Temperatur am PTC-Thermistor und dessen Widerstandswert. Die gezeigten Kennlinien sind für eine Motorphase. Normalerweise sind die drei Thermistoren (einer je Phase) in Reihe geschaltet.

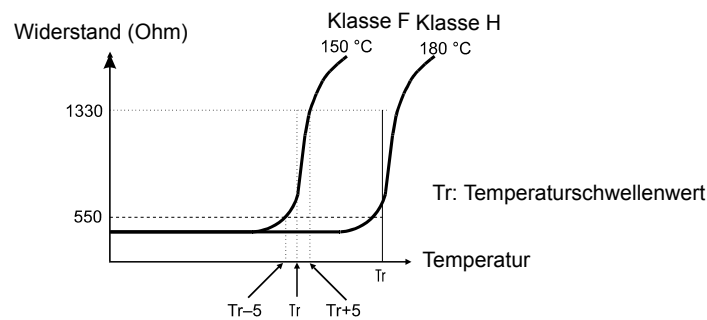


Abb. 6 30 Beziehung zwischen der Temperatur am PTC-Thermistor und dem Widerstand des PTC-Thermistors

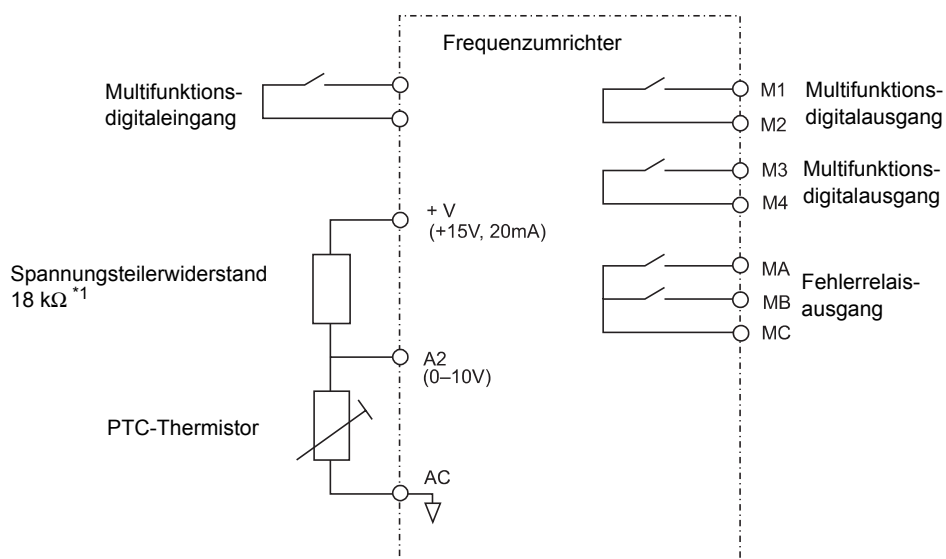
■ Betrieb bei Motorüberhitzung

Das Verhalten bei Überhitzung des Motors wird in den Parametern L1-03 und L1-04 eingestellt. Die Filterzeitkonstante für den Motortemperatureingang wird in L1-05 eingestellt. Bei einer Überhitzung des Motors wird an der digitalen Bedienkonsole der Fehler OH3 bzw. OH4 angezeigt.

Fehlercodes bei einer Überhitzung des Motors

Fehlercode	Details
OH3	Die Einstellung in L1-03 bestimmt, ob der Frequenzumrichter stoppt oder den Betrieb fortsetzt.
OH4	Die Einstellung in L1-04 bestimmt, ob der Frequenzumrichter stoppt oder den Betrieb fortsetzt. Das Fehlerrelais wird geschaltet.

Wenn H3-09 (Funktion Multifunktionsanalogeingang A2) auf E (Motortemperatureingang) eingestellt ist, kann die Motortemperatur erfasst und bei einer Überhitzung des Motors der Fehler OH3 bzw. OH4 ausgegeben werden. *Abb. 6 31* zeigt die Klemmenbelegung für den Motorüberhitzungsschutz.



* 1. Der Widerstandswert von 18 kΩ gilt nur bei Verwendung eines PTC-Thermistors mit den auf der vorherigen Seite aufgeführten Kennwerten je Phase.

Abb. 6 31 Klemmenbelegung für den Motorüberhitzungsschutz

Hinweise zur Einstellung

Da diese Funktion ein Spannungssignal an Klemme A2 benötigt, muss der Schalter 2 des DIP-Schalterblocks S1 auf OFF gestellt werden (Werkseinstellung ist ON, Stromeingang, siehe [Kapitel 2, Schalterblock S1 – Standard-Klemmenkarte](#)).

Aus demselben Grund muss der Parameter H3-08 (Signalpegel Analogeingang Klemme A2) auf 0 (0 bis 10 V Eingang) gesetzt werden.

◆ Sperren des Rückwärtslaufs und der Ausgangsphasendrehung

Wenn der Rückwärtslauf des Motors gesperrt wird, wird ein Rückwärtslaufbefehl nicht akzeptiert. Verwenden Sie diese Einstellung für Anwendungen, bei denen der Rückwärtslauf des Motors zu Problemen führen kann (z. B. Lüfter oder Pumpen).

Die Drehrichtung der Ausgangsphasen kann auch durch Einstellung des Parameters b1-04 auf 2 oder 3 geändert werden. Damit kann das aufwändige Umklemmen der Motoranschlussleitungen umgangen werden, wenn die Motordrehrichtung nicht mit der vorgegebenen übereinstimmt.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
b1-04	Sperre des Rückwärtslaufs	0 bis 3	0	Nein	A

Einstellungen

- b1-04 = 0: Beide Drehrichtungen sind zulässig.
- b1-04 = 1: Der Rückwärtslauf ist nicht zulässig, ein Rückwärtslaufbefehl wird ignoriert.
- b1-04 = 2: Beide Drehrichtungen sind zulässig, zwei Ausgangsphasen sind vertauscht.
- b1-04 = 3: Der Rückwärtslauf ist nicht zulässig, ein Rückwärtslaufbefehl wird ignoriert. Außerdem sind zwei Ausgangsphasen vertauscht.

Automatischer Neustart/Wiederaanlauf

In diesem Abschnitt werden Funktionen zum Fortsetzen bzw. zum automatischen Neustart des Frequenzumrichterbetriebs nach einem kurzzeitigen Netzausfall beschrieben.

◆ Automatischer Neustart nach kurzzeitigem Netzausfall

Nach einem vorübergehenden Netzausfall kann der Frequenzumrichter zur Fortsetzung des Betriebs automatisch neu starten.

Damit der Frequenzumrichter nach dem Wiedereinsetzen der Netzspannung neu startet, muss L2-01 auf 1 oder 2 eingestellt werden.

Wenn L2-01 auf 1 gesetzt ist und die Spannung innerhalb der in L2-02 festgelegten Zeit wieder anliegt, wird der Frequenzumrichter neu gestartet. Überschreitet die Dauer des Spannungsausfalls die in L2-02 festgelegte Zeit, wird ein UV1-Alarm (Zwischenkreisunterspannung) ausgelöst.

Wenn L2-01 auf 2 gesetzt ist und die Netzversorgung wiederhergestellt wird, solange die Steuerspannungsversorgung (d. h. die Spannungsversorgung der Frequenzumrichterelektronik) noch vorhanden ist, wird der Frequenzumrichter neu gestartet. Daher wird kein UV1-Alarm (Zwischenkreis-Unterspannung) ausgelöst. Der Alarm UV wird auf jeden Fall ausgelöst.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Anderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
L2-01	Verhalten bei kurzzeitigem Spannungsausfall	0 bis 2	0	Nein	A
L2-02	Maximale Überbrückungszeit bei kurzzeitigem Spannungsausfall	0 bis 25,5	0,1 s *1	Nein	A
L2-03	Mindest-Endstufensperrenzeit	0,1 bis 5,0	0,1 s *1	Nein	A
L2-04	Wiederherstellungszeit für Ausgangsspannung	0,0 bis 5,0	0,3 s *1	Nein	A
L2-05	Unterspannungserkennungsgrenzwert	150 bis 210 *2	190 V DC *2	Nein	A

*1. Die werksseitige Einstellung hängt von der Leistung des Frequenzumrichters ab. Der angegebene Wert gilt für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse mit 0,4 kW.

*2. Die angegebenen Einstellungen gelten für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse. Für Frequenzumrichter der 400-V-Klasse sind die Werte zu verdoppeln.

■ Hinweise zur Einstellung

- Während des Neustarts nach einem kurzzeitigen Netzausfall werden keine Fehlersignale ausgegeben.
- Um den Betrieb des Frequenzumrichters nach Wiederherstellung der Netzspannung fortzusetzen, muss der START-Befehl während des Spannungsausfalls weiterhin auf EIN gesetzt bleiben.
- L2-04 definiert eine Beschleunigungszeit für die Ausgangsspannung (von 0 V bis zur Betriebsspannung). Nach Wiedereinsetzen der Netzspannung wird die Ausgangsspannung in der in L2-04 eingestellten Zeit wieder auf den eingestellten Wert erhöht.
- L2-05 definiert den Grenzwert, bei dessen Unterschreiten der Netzausfall erkannt wird.

◆ Drehzahlbestimmung

Die Drehzahlbestimmung ermittelt die tatsächliche Drehzahl eines ungergelt auslaufenden Motors und ermöglicht so den fliegenden Start des Motors mit dieser Drehzahl. Diese Funktion wird auch nach einem kurzzeitigen Netzausfall aktiviert, wenn L2-01 auf 1 oder 2 eingestellt ist.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
b3-01	Methode der Drehzahlbestimmung (Stromerkennung oder Drehzahlberechnung)	0 bis 3	2	Nein	A
b3-02	Betriebsstrom der Drehzahlbestimmung (Stromerkennung)	0 bis 200	120 %	Nein	A
b3-03	Verzögerungszeit der Drehzahlbestimmung (Stromerkennung)	0,1 bis 10,0	2,0 s	Nein	A
b3-05	Wartezeit der Drehzahlbestimmung (Stromerkennung oder Drehzahlberechnung)	0,0 bis 20,0	0,2 s	Nein	A
b3-14	Drehzahlbestimmung in beiden Drehrichtungen	0 oder 1	1	Nein	A
L2-03	Mindest-Endstufensperrezeit	0,1 bis 5,0	0,1 s	Nein	A
L2-04	Wiederherstellungszeit für Ausgangsspannung	0,0 bis 5,0	0,3 s ^{*1}	Nein	A

*1. Die werksseitige Einstellung hängt von der Leistung des Frequenzumrichters ab. Der angegebene Wert gilt für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse mit 0,4 kW.

Multifunktionsdigitaleingänge

Einstellwert	Funktion
61	Externer Drehzahlbestimmungsbefehl 1 AUS: Drehzahlbestimmung deaktiviert (Beschleunigung beginnt bei FMIN) EIN: Drehzahlberechnung (Beginn der Drehzahlbestimmung bei der zuvor berechneten Drehzahl) Stromerkennung (Drehzahlbestimmung beginnt bei der maximalen Ausgangsfrequenz)
62	Externer Drehzahlbestimmungsbefehl 2 AUS: Drehzahlbestimmung deaktiviert (Beschleunigung beginnt bei FMIN) EIN: Drehzahlberechnung (Beginn der Drehzahlbestimmung bei der zuvor berechneten Drehzahl) (wie beim externen Drehzahlbestimmungsbefehl 1) Stromerkennung: Drehzahlbestimmung beginnt bei der eingestellten Frequenz (Frequenzsollwert bei Anlegen des Drehzahlbestimmungsbefehls)
64	Externer Drehzahlbestimmungsbefehl 3 AUS: Endstufensperre des Frequenzumrichters aktiviert EIN: Frequenzumrichter startet den Betrieb mit einer Drehzahlbestimmung (wie Drehzahlbestimmungsbefehl 2)

■Hinweise zur Einstellung

- Wenn die beiden externen Drehzahlbestimmungsbefehle 1 und 2 jeweils einem Multifunktionsdigital-eingang zugeordnet sind, wird ein OPE03-Alarm ausgelöst.
- Bei Aktivierung der Drehzahlbestimmung über einen externen Drehzahlbestimmungsbefehl muss sicher-gestellt werden, dass sowohl der START-Befehl als auch der externe Drehzahlbestimmungsbefehl bei auf EIN gesetzt bleiben.
- Ist der Frequenzumrichter Ausgang mit einem Schütz versehen, ist in b3-05 (Verzögerungszeit für Dreh-zahlbestimmung) die Einschaltverzögerungszeit des Schützes einzustellen. Die werksseitige Einstellung ist 0,2 s. Wird kein Schütz verwendet, kann die Einstellung auf 0 s reduziert werden.
- Der Parameter b3-02 (Strompegel für Abschluss der Drehzahlbestimmung) wird nur bei Drehzahlbestim-mung mit Stromerkennung verwendet. Fällt der Strom unter diesen Pegel, wird die Drehzahlbestimmung als abgeschlossen betrachtet, und der Motor beschleunigt oder verzögert auf den eingestellten Frequenz-sollwert.
- Der Parameter b3-03 bestimmt die Zeitdauer, innerhalb derer die Ausgangsfrequenz bis zum Erkennen der tatsächlichen Motordrehzahl verzögert wird.
- Tritt bei Durchführung der Drehzahlbestimmung ein Überstrom (OC) auf, ist die Mindest-Endstufen-sperrzeit (L2-03) zu verlängern.
- Soll die Drehzahlbestimmung nur in der letzten bekannten Drehrichtung erfolgen, ist b3-14 auf 1 zu setzen.

■Sicherheitshinweise für die Drehzahlbestimmung mit Drehzahlberechnung

- Vor Nutzung der Drehzahlbestimmung mit Drehzahlberechnung muss ein Autotuning im Stillstand zur Bestimmung des Klemmenwiderstandes durchgeführt werden.
- Wird die Kabellänge zwischen Motor und Frequenzumrichter nach Durchführung des Autotunings geän-dert, muss erneut ein Autotuning im Stillstand zur Bestimmung des Motor-Wicklungswiderstandes durch-geführt werden.

■Arbeitsweise der Drehzahlbestimmung

Die Methode der Drehzahlbestimmung kann über den Parameter b3-01 eingestellt werden. Ist b3-01 auf 1 gesetzt, erfolgt die Drehzahlbestimmung mit Drehzahlberechnung. Die Drehzahlbestimmung muss durch Multifunktionsdigital-eingang (H1-□□ = 61 oder 62) ausgelöst werden.

Ist b3-01 auf 1 gesetzt, erfolgt die Drehzahlbestimmung auch mit Drehzahlberechnung, wird aber bei jedem START-Befehl durchgeführt, ohne dass ein Multifunktionseingang aktiviert werden muss.

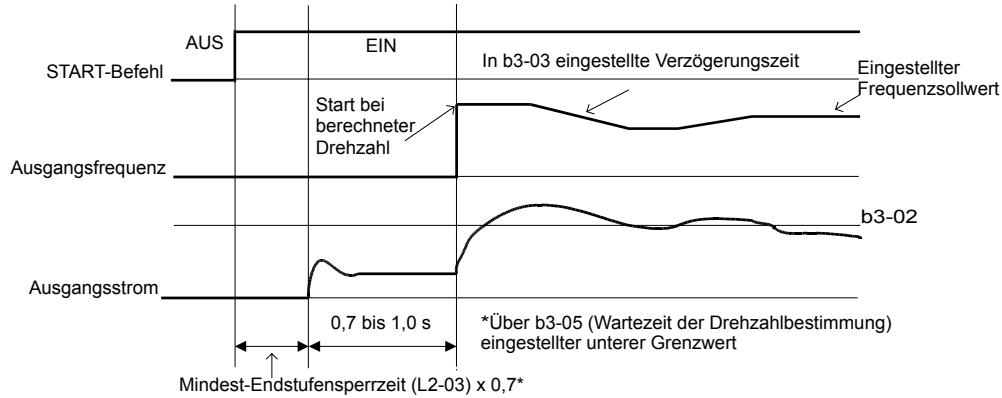
Das gleiche gilt für die Einstellungen 2 und 3 für b3-01, nur mit dem Unterschied, dass die Drehzahlbestim-mung dann mit Stromerkennung arbeitet.

	Drehzahlberechnung	Stromerkennung
Bestimmungsmethode	Berechnet die Motordrehzahl beim Start der Drehzahlbestimmung und beschleunigt und verzögert von der berechneten Drehzahl auf die eingestellte Frequenz. Die Drehrichtung des Motors wird ebenfalls bestimmt.	Die Drehzahlbestimmung beginnt bei der letzten bekannten Frequenz oder der maximalen Ausgangsfrequenz. Diese Ausgangsfrequenz wird reduziert, bis der Ausgangsstrom unter den Betriebsstrom für die Drehzahlbestimmung fällt.
Externer Drehzahlbestimmungsbefehl	Bei Anlagen der externen Drehzahlbestimmungsbefehle 1 und 2 wird eine Drehzahlberechnung durchgeführt und die Drehzahlbestimmung setzt bei der berechneten Drehzahl ein.	Externer Drehzahlbestimmungsbefehl 1: Drehzahlbestimmung beginnt bei der maximalen Ausgangsfrequenz. Externer Drehzahlbestimmungsbefehl 2: Die Drehzahlbestimmung beginnt bei dem bei Eingabe des Drehzahlbestimmungsbefehls gültigen Frequenzsollwert.
Sicherheitshinweise zum Einsatz	Die Drehzahlbestimmung kann nicht eingesetzt werden, wenn mehrere Motoren an den Frequenzumrichter angeschlossen sind oder wenn die Motorleistung weniger als die Hälfte der Leistung des Frequenzumrichters beträgt.	Bei kleinen Lasten kann der Motor plötzlich beschleunigen.

■ Beispiele für die Drehzahlberechnung

Drehzahlbestimmung beim Start

Nachstehend finden Sie eine Zeitdiagramm für die Drehzahlbestimmung (Drehzahlberechnung) beim Start.



Hinweis: Wird bei Verwendung des Stopverfahrens „Auslaufen bis zum Stillstand“ der START-Befehl kurze Zeit nach dem Stoppen gegeben, kann der Ablauf derselbe sein wie bei der Drehzahlbestimmung in Fall 2.

Abb. 6 32 Drehzahlbestimmung beim Start (berechnete Drehzahl)

Drehzahlbestimmung nach kurzzeitigem Netzausfall

1. Ausfallzeit kürzer als die Mindest-Endstufensperrzeit (L2-03)

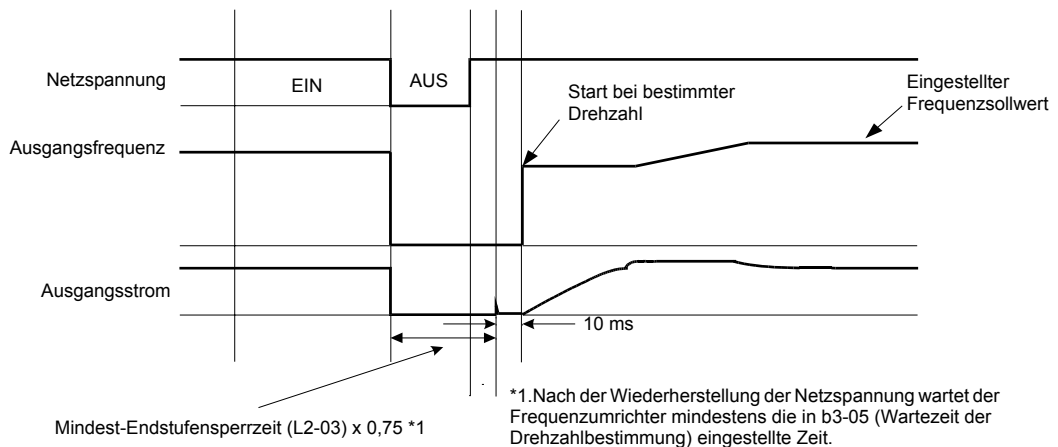


Abb. 6 33 Drehzahlbestimmung nach kurzzeitigem Netzausfall (Drehzahlberechnung, Netzausfall kürzer als die in L2-03 eingestellte Zeit)

2. Ausfallzeit länger als die Mindest-Endstufensperzeit (L2-03)

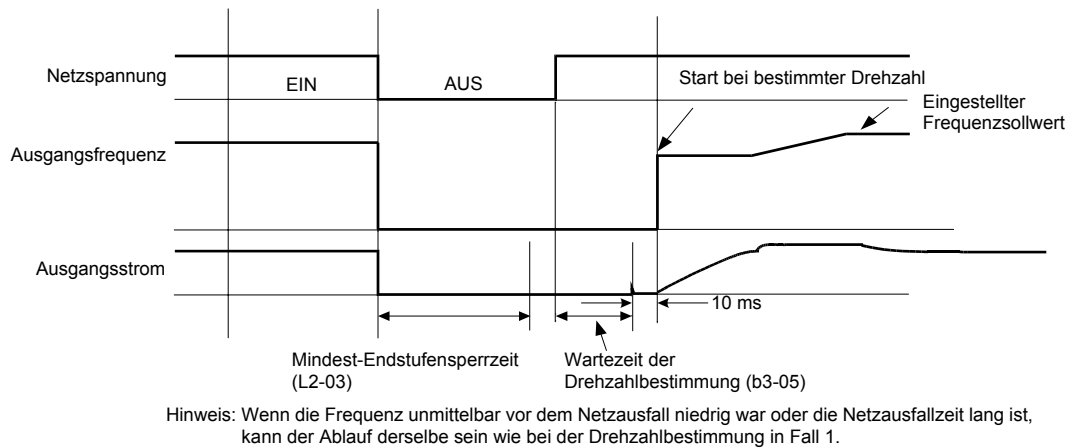


Abb. 6 34 Drehzahlbestimmung nach Netzausfall (Drehzahlberechnung, Netzausfall länger als die in L2-03 eingestellte Zeit)

■ Beispiele für die Stromerkennung

Drehzahlbestimmung beim Start

Nachstehend finden Sie ein Zeitdiagramm für die Drehzahlbestimmung (Stromerkennung) beim Start.

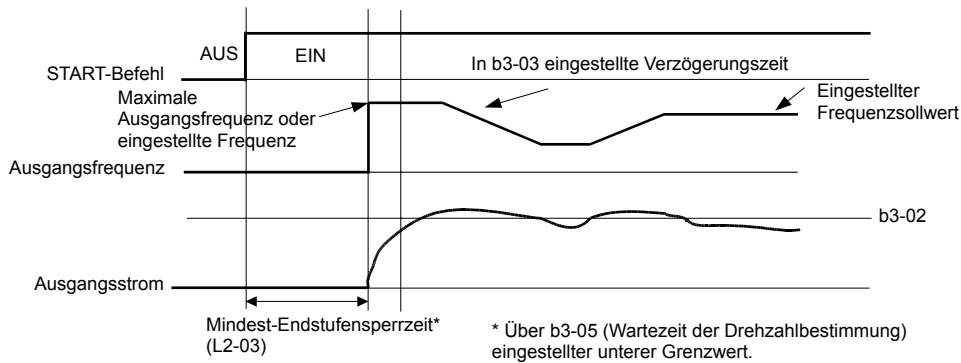


Abb. 6 35 Drehzahlbestimmung beim Start (Stromerkennung)

Drehzahlbestimmung nach kurzzeitigem Netzausfall

1. Ausfallzeit kürzer als die Mindest-Endstufensperzeit

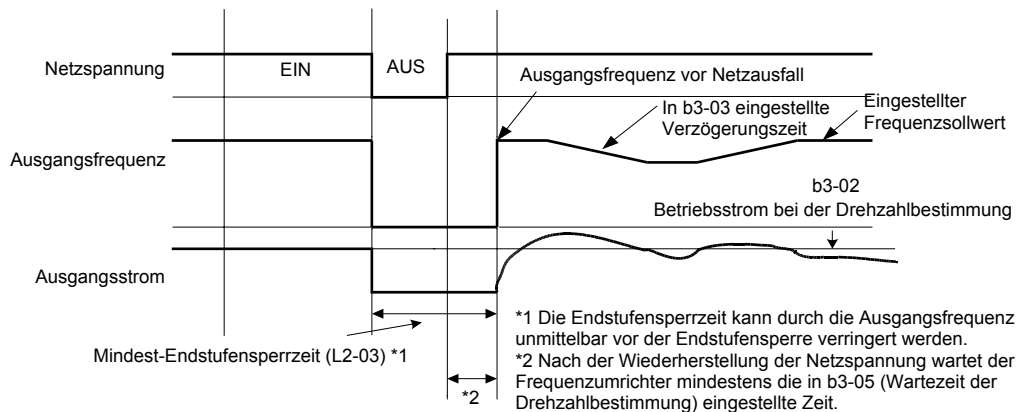


Abb. 6 36 Drehzahlbestimmung nach Netzausfall (Stromerkennung, Netzausfall kürzer als die in L2-03 eingestellte Zeit)

2. Ausfallzeit länger als die Mindest-Endstufensperrzeit

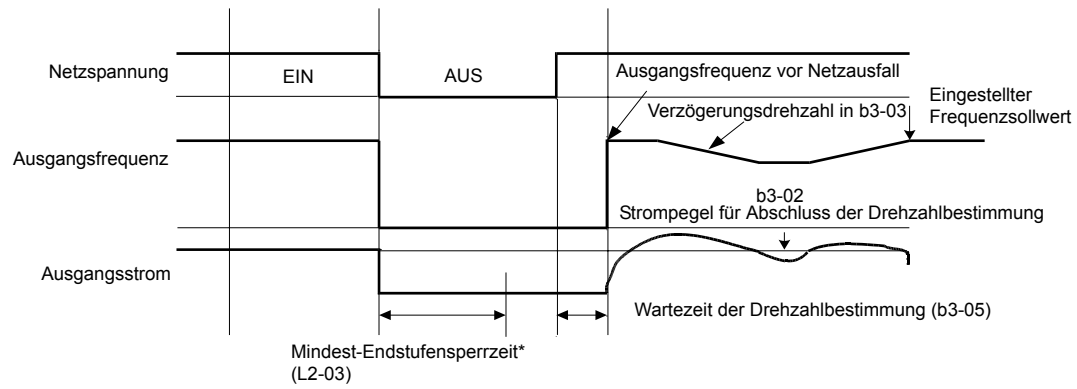


Abb. 6 37 Drehzahlbestimmung nach Netzausfall (Stromerkennung, Netzausfall länger als die in L2-03 eingestellte Zeit)

◆ Fortsetzung des Betriebs mit konstanter Drehzahl bei Verlust des Frequenzsollwerts

Die Frequenzsollwertverlust-Erfassung ermöglicht bei einem Verlust des Frequenzsollwerts die Fortsetzung des Betriebs mit reduzierter Drehzahl; der in Parameter L4-06 eingestellte Wert dient in diesem Fall als Frequenzsollwert. Bei Eingabe des Frequenzsollwerts über einen Analogeingang wird ein Frequenzsollwertverlust erkannt, wenn der Eingangswert in maximal 400 ms um 90 % abfällt.

Ist der Parameter L4-01 auf 1 gesetzt, wird der Betrieb mit dem durch Anwendung des in L4-06 eingestellten Prozentsatzes auf den letzten gültigen Frequenzsollwert bestimmten Frequenzsollwert fortgesetzt.

Ist einer der Parameter H2-01 oder H2-03 (Funktion Klemmenpaare M1-M2 bzw. M3-M4) auf C (Frequenzsollwertverlust) eingestellt, wird bei einem Frequenzsollwertverlust über dieses Klemmenpaar ein Fehler-signal ausgegeben.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
L4-05	Betrieb bei fehlendem Frequenzsollwert	0 oder 1	1	Nein	A
L4-06	Frequenzsollwert bei Sollwertausfall	0 bis 100%	80 %	Nein	A

Multifunktionsdigitalausgänge (H2-01 und H2-02)

Einstellwert	Funktion
C	Frequenzsollwertverlust

◆ Neustart nach kurzzeitigem Fehler (automatische Neustartfunktion)

Wenn während des Betriebs ein Fehler am Frequenzumrichter auftritt, führt der Frequenzumrichter eine Selbstdiagnose durch. Wird dabei kein Fehler erkannt, nimmt der Frequenzumrichter automatisch einen Neustart vor. Dies wird als die automatische Neustartfunktion bezeichnet.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
L5-01	Anzahl der automatischen Neustartversuche	0 bis 10	0	Nein	A
L5-02	Automatischer Neustart	0 oder 1	0	Nein	A
L5-03	Zeitfenster für Neustartversuche	0,5 bis 180,0	10,0 s	Nein	A

Multifunktionsdigitalausgänge (H2-01 und H2-02)

Einstellwert	Funktion
1E	Automatischer Neustart

Wichtige Hinweise

- Die automatische Neustartfunktion kann bei folgenden Fehlern aktiv werden:
 - OC (Überstrom)
 - GF (Erdschluss)
 - PUF (Zwischenkreissicherung durchgebrannt)
 - OV (Zwischenkreisüberspannung)
 - UV1 (Zwischenkreisunterspannung, Zwischenkreisschutzfunktionsfehler)*1
- PF (Hauptstromkreisspannungsfehler)
- OL1 (Motorüberlastung)
- OL2 (Frequenzumrichterüberlastung)
- OH1 (Motorüberhitzung)
- OL3 (Überlastung)

*1. Wenn L2-01 auf 1 oder 2 gesetzt ist (Fortsetzung des Betriebs bei kurzzeitigem Netzausfall)

Tritt ein in der obigen Liste nicht aufgeführter Fehler auf, startet der Frequenzumrichter nicht automatisch neu, sondern verbleibt im Fehlerzustand.

- Soll bei einem automatischen Neustart der Fehlerausgang geschaltet werden, muss L5-02 auf 1 gesetzt werden.
- Parameter L5-01 bestimmt die Anzahl der automatischen Neustartversuche. Beim Auftreten eines Fehlers führt der Frequenzumrichter wie in *Abb. 6 38* skizziert einen Neustart durch. Der Frequenzumrichter versucht maximal für die L5-03 eingestellte Zeit alle 5 ms einen Neustart. Alle während dieser Zeitdauer durchgeführten Startversuche zählen (für den Zähler L5-01) als ein Neustartversuch. Der interne Zähler für die Neustartversuche wird auf 0 zurückgesetzt, sobald der Frequenzumrichter 10 Minuten ohne Fehler gelaufen ist.

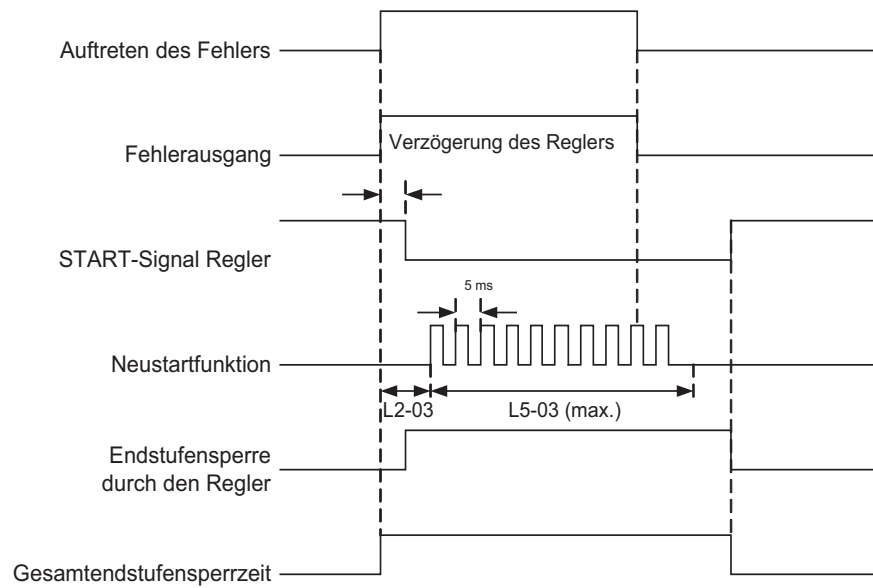


Abb. 6 38 Zeitablaufdiagramm für die automatische Neustartfunktion

■ Wichtige Hinweise

Der Zähler für die automatischen Neustartversuche wird unter den folgenden Bedingungen zurückgesetzt:

- Nach dem automatischen Neustart wurde der normale Betrieb zehn Minuten lang fortgesetzt.
- Nach dem Auslösen der Schutzfunktion wurde eine Fehlerrücksetzung durchgeführt.
- Die Spannungsversorgung wurde aus- und wieder eingeschaltet.

Schutz des Frequenzumrichters

◆ Schutz des Frequenzumrichters gegen Überhitzung

Der Frequenzumrichter ist durch einen Thermistor zur Erkennung der Kühlkörpertemperatur gegen Überhitzung geschützt.

Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
L8-02	Überhitzungsvorwarntemperatur	50 bis 130	95 °C	Nein	A
L8-03	Frequenzumrichterbetrieb bei Überhitzungsvorwarnung (OH)	0 bis 4	4	Nein	A
L8-19	Frequenzsollwert nach Überhitzungsvorwarnung	0,0 bis 20,0%	20,0 %	Nein	A

Multifunktionsdigitalausgänge (H2-01 und H2-02)

Einstellwert	Funktion
20	Frequenzumrichterüberhitzungsvorwarnung (EIN bei Überhitzungsvorwarnung)

Beim Erreichen der Überhitzungstemperatur wird der Frequenzumrichter Ausgang ausgeschaltet.

Um ein plötzliches und unerwartetes Ausschalten des Frequenzumrichters durch Überhitzung zu vermeiden, kann eine Überhitzungsvorwarnung ausgegeben werden. Der Temperaturwert für diese Vorwarnung kann in Parameter L8-02 eingestellt werden. Über Parameter L8-03 kann das Verhalten des Frequenzumrichters beim Eintreten der Vorwarnung bestimmt werden:

- L8-03 = 0: Der Frequenzumrichter verzögert bis zum Anhalten unter Verwendung der Verzögerungszeit C1-02. Der Fehler OH wird ausgegeben.
- L8-03 = 1: Der Frequenzumrichter lässt den Motor bis zum Anhalten auslaufen. Der Fehler OH wird ausgegeben.
- L8-03 = 2: Der Frequenzumrichter verzögert bis zum Anhalten unter Verwendung der NOT-AUS-Zeit C1-09. Der Fehler OH wird ausgegeben.
- L8-03 = 3: Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort und zeigt nur den Fehler OH an der Bedienkonsole an.
- L8-03 = 4: Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort, reduziert jedoch die Ausgangsfrequenz, um die Belastung des Frequenzumrichters zu reduzieren. Parameter L8-19 legt fest, um wie viel Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz E1-04 die Ausgangsfrequenz reduziert wird. Zusätzlich wird der Fehler OH ausgegeben.

◆ Eingangsphasenausfallerkennung

Die Eingangsphasenausfallerkennung erkennt den Ausfall einer Netzphase durch die Überwachung der Spannungswelligkeit im Zwischenkreis. Dazu wird dieser ΔV -Wert über 10 Messungen (ca. 10 Sekunden) integriert. Wenn dieser integrierte ΔV -Wert zehnmal in Folge über der durch Multiplikation des Einstellwerts in Parameter L8-06 mit dem Nennüberspannungsauslösungspegel (400 bzw. 800 V DC) bestimmten Spannung liegt, löst der Frequenzumrichter den Fehler PF aus und der Motor läuft aus bis zum Stillstand.

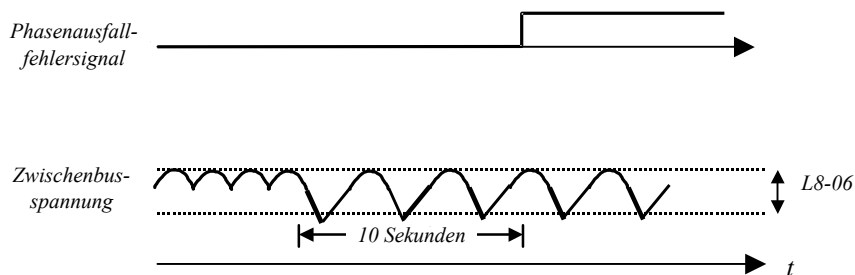


Abb. 6 39 Eingangsphasenausfallerkennung

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
L8-06	Eingangsphasenausfallerkennungsspegel	0,0 bis 25,0%	5,0 % ^{*1}	Nein	A

*1. Die werkseitige Einstellung hängt von der Leistung des Frequenzumrichters ab. Der angegebene Wert gilt für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse mit 0,4 kW.

◆ Erdschlussschutz

Die Erdschlussschutzfunktion erkennt einen Erdschlussstrom durch Berechnung der Summe der drei Ausgangsströme. Diese Summe sollte im Normalfall 0 sein. Überschreitet diese Summe 50 % des Frequenzumrichterennennstroms, wird der Fehler GF ausgelöst und der Motor läuft bis zum Halt aus.

Die Erdschlussschutzfunktion kann deaktiviert werden, indem der Parameter L8-09 auf 0 gesetzt wird. Es wird jedoch davon abgeraten, die Erdschlussschutzfunktion zu deaktivieren.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
L8-09	Erdschlussschutz	0 oder 1	1	Nein	A

◆ Kühllüftersteuerung

Diese Funktion steuert den am Kühlkörper des Frequenzumrichters angebrachten Lüfter.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
L8-10	Kühllüftersteuerung	0 oder 1	0	Nein	A
L8-11	Verzögerungszeit Kühl Lüftersteuerung	0 bis 300	300 s	Nein	A
L8-32	OH1-Erkennung bei Lüfterausfall	0 oder 1	1	Nein	A

Multifunktionsausgänge (H2-01 und H2-02)

Einstellwert	Funktion
3D	Kühl Lüfterausfall (EIN: Ausfall des internen Kühl Lüfters)

■ Einstellen der Kühl Lüftersteuerung

Mithilfe des Parameters L8-10 können zwei Betriebsarten ausgewählt werden:

0: Der Lüfter wird nur eingeschaltet, wenn auch der Frequenzumrichterausgang eingeschaltet ist, also eine Spannung ausgegeben wird. Dies ist die Werkseinstellung.

1: Der Lüfter ist immer eingeschaltet, wenn die Versorgungsspannung des Frequenzumrichters anliegt.

In der Einstellung L8-10 = 0 kann in Parameter L8-11 die Ausschaltverzögerungszeit für den Lüfter eingestellt werden. Nach dem Ausschalten des RUN-Befehls wird der Lüfter erst nach Ablauf der entsprechenden Zeit ausgeschaltet. Die werksseitige Einstellung ist 300 s.

Der Parameter L8-32 bestimmt, ob der Ausfall des internen Kühl Lüfters zum Auslösen des Fehlers OH1 führt oder nicht. Die werksseitige Einstellung ist 0. Bei dieser Einstellung wird nicht der Fehler OH1 ausgelöst, sondern nur der Alarm FAN angezeigt. In der Einstellung 1 wird bei einem Ausfall des internen Kühl Lüfters der Fehler OH1 ausgelöst.

■ Wichtige Hinweise

Ist L8-32 auf 0 gesetzt und kommt es zu einem Ausfall des internen Kühl Lüfters, wird die Überlastbarkeit des Frequenzumrichters automatisch um 10 % zurückgestuft. Die Überlastzeit bei 100 % des Frequenzumrichternennstroms wird auf 30 s, die Überlastzeit bei 120 % des Frequenzumrichternennstroms auf 10 s gesetzt.



Ist ein L8-32 auf 0 gesetzt, muss ein Multifunktionsausgang auf 10 (Alarm) oder 3D (Kühl Lüfterausfall) gesetzt werden, um der externen Peripherie den Ausfall des internen Kühl Lüfters des Frequenzumrichters zu signalisieren. Beim einem Ausfall des internen Kühl Lüfters muss der Frequenzumrichter schnellstmöglich angehalten und der defekte Kühl Lüfter ausgetauscht werden. Beim fortgesetzten Betrieb des Frequenzumrichters ohne funktionierenden Kühl Lüfter kommt es zu einem Anstieg der Innentemperatur, die zu einer Verkürzung der Lebensdauer des Frequenzumrichters führen kann.

◆ Einstellen der Umgebungstemperatur

Die Überlastbarkeit des Frequenzumrichter hängt von der Umgebungstemperatur ab. Bei einer Umgebungstemperatur von mehr als 45 °C (40 °C für Frequenzumrichter der Schutzklasse IP20 / NEMA 1) wird die Ausgangsstrombelastbarkeit reduziert, d. h. der Grenzwert für das Auslösen des Alarms OL2 wird gesenkt (siehe [Abb. 6 40](#)).

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
L8-12	Umgebungstemperatur	45 bis 60	45 °C	Nein	A

Die Umgebungstemperatur muss in Parameter L8-12 eingestellt werden.

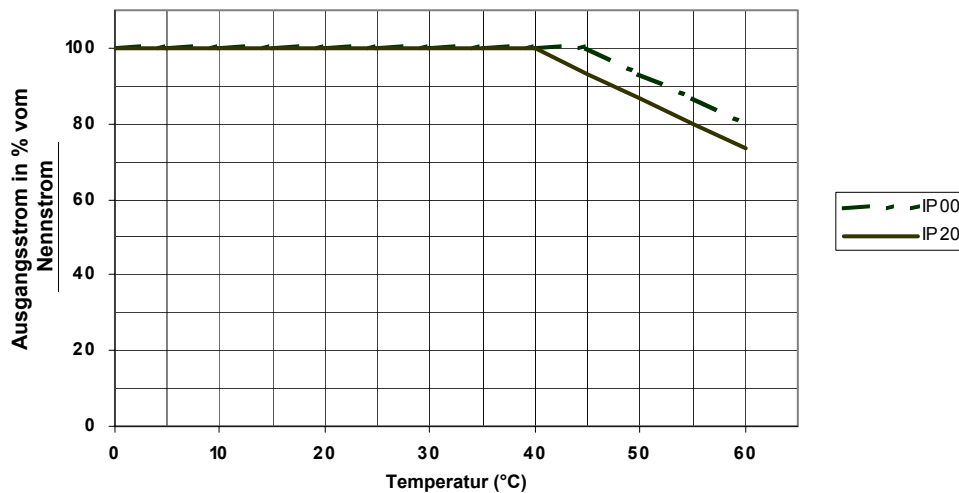


Abb. 6 40 Reduktion der Ausgangsstrombelastbarkeit in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

◆ OL2-Kennlinie bei niedrigen Drehzahlen

Bei Ausgangsfrequenzen unter 6 Hz ist die Überlastbarkeit geringer als bei höheren Ausgangsfrequenzen, d. h. der Fehler OL2 (Frequenzumrichterüberlastung) kann bei kleineren Strömen als dem normalen OL2-Stromgrenzwert auftreten (siehe [Abb. 6 41](#)).

Diese spezielle OL2-Kennlinie kann deaktiviert werden, indem der Parameter L8-15 auf 0 gesetzt wird. Im Allgemeinen wird von der Deaktivierung dieser Funktion abgeraten, da sie zu einer Verkürzung der Lebensdauer des Frequenzumrichters führen kann.

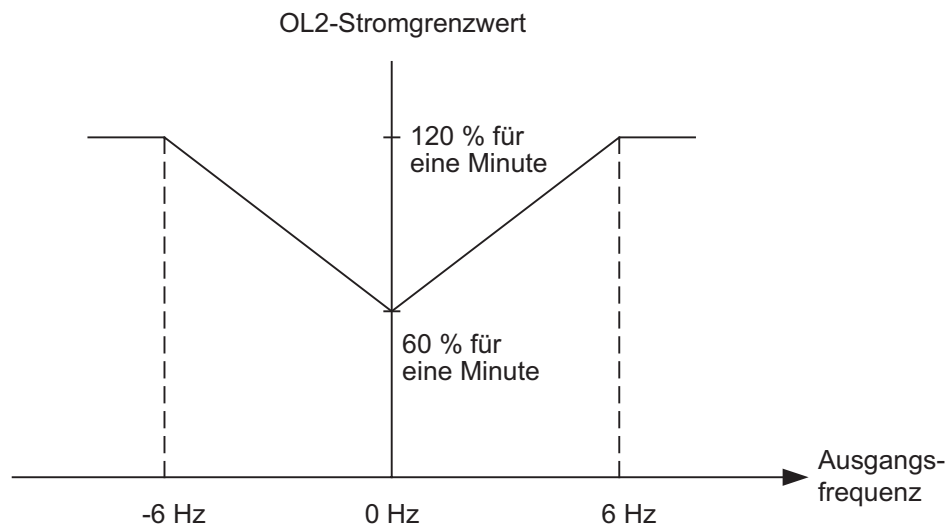


Abb. 6 41 OL2-Fehlergrenzwert bei niedrigen Frequenzen

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
L8-15	OL2-Kennlinie bei niedrigen Drehzahlen	0 oder 1	1	Nein	A

◆ Soft-CLA

Soft-CLA (Software-Stromgrenzwert A) ist ein Stromerkennungsgrenzwert für den Schutz der Ausgangstransistoren (IGBT). Dieser Stromgrenzwert ist nur bei Beschleunigung gültig. Er bewirkt eine schnelle Absenkung des Ausgangsstroms zum Schutz der Ausgangstransistoren (IGBT).

Die Funktion Soft-CLA kann deaktiviert werden, indem der Parameter L8-18 auf 0 gesetzt wird. In der Regel ist dringend davon abzuraten, diese Funktion zu deaktivieren.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
L8-18	Soft-CLA	0 oder 1	1	Nein	A

Funktionen des Eingangsklemmen

◆ Vorübergehendes Umschalten der Steuerung zwischen digitaler Bedienkonsole und Steuerklemmen

Die Quelle für den START-Befehl und die Frequenzsollwerte kann zwischen LOCAL (digitale Bedienkonsole) und REMOTE (die in b1-01 und b1-02 eingestellte Quelle) umgeschaltet werden.

Ist einer der Parameter H1-01 bis H1-05 (Funktion der Klemmen S3 bis S7) auf 1 (Umschaltung LOCAL/REMOTE) gesetzt, kann die Umschaltung über diesen Eingang erfolgen.

Zur Eingabe des START-Befehls und des Frequenzsollwerts über die Steuerklemmen müssen b1-01 und b1-02 auf 1 gesetzt sein.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
b1-01	Sollwertquelle	0 bis 3	1	Nein	Q
b1-02	START/STOPP-Quelle	0 bis 3	1	Nein	Q

Multifunktionsdigitaleingänge (H1-01 bis H1-05)

Einstellwert	Funktion
1	Umschaltung zwischen LOCAL/REMOTE (EIN: Digitale Bedienkonsole / AUS: Parametereinstellungen b1-01 und b1-02)



NOTE

Die Umschaltung zwischen lokaler und dezentraler Steuerung kann auch über die Taste LOCAL/REMOTE der digitalen Bedienkonsole erfolgen. Ist diese Umschaltung für eine Steuerklemme eingestellt, ist die Taste LOCAL/REMOTE der digitalen Bedienkonsole außer Funktion.

◆ Sperren der FrequenzumrichterAusgänge (Hardwareendstufensperrung)

Ist einer der Parameter H1-01 bis H1-05 (Funktion der Klemmen S3 bis S7) auf 8 bzw. 9 (Endstufensperrbefehl Schließer bzw. Öffner) gesetzt, kann über diesen Eingang ein Endstufensperrbefehl gegeben werden, durch den der Ausgang des Frequenzumrichters gesperrt wird.

Zur Wiederaufnahme des Motorbetriebs mit der in b3-01 eingestellten Methode der Drehzahlbestimmung muss der Endstufensperrbefehl aufgehoben werden. Andernfalls löst der Frequenzumrichter einen Fehler aus, sobald er erneut mit demselben Frequenzsollwert startet.

Multifunktionsdigitaleingänge (H1-01 bis H1-05)

Einstellwert	Funktion
8	Externe Endstufensperre, Schließer (EIN: Endstufe des Frequenzumrichters ist gesperrt)
9	Externe Endstufensperre, Öffner (AUS: Endstufe des Frequenzumrichters ist gesperrt)

■ Zeitablaufdiagramm

Die nachstehende Abbildung zeigt den zeitlichen Ablauf beim Eintreffen eines Endstufensperrbefehls.

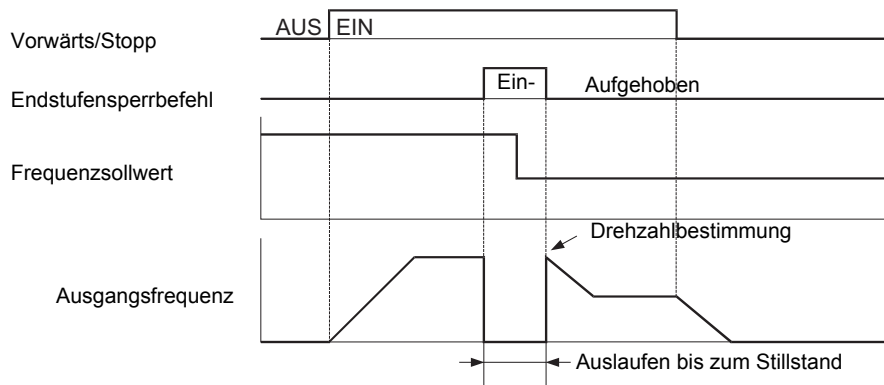


Abb. 6 42 Endstufensperrbefehl



Ist zwischen Frequenzumrichter und Motor ein Schütz geschaltet, muss vor dem Abschalten des Schützes ein Endstufensperrbefehl gegeben werden.

◆ Aktivierung/Deaktivierung des Multifunktionsanalogeingangs A2

Ist ein Multifunktionsdigitaleingang auf C programmiert, kann der Multifunktionsanalogeingang A2 durch ein entsprechendes Signal an diesem Multifunktionsdigitaleingang deaktiviert werden.

Multifunktionsdigitaleingänge (H1-01 bis H1-05)

Einstellwert	Funktion
C	Multifunktionsanalogeingang A2 aktivieren/deaktivieren (EIN: A2 ist aktiviert)

◆ Betriebsfreigabe

Ist ein Multifunktionsdigitaleingang auf 6A programmiert, kann der Frequenzumrichter durch ein entsprechendes Signal an diesem Multifunktionsdigitaleingang deaktiviert werden.

Wird der Eingang auf AUS geschaltet, während ein START-Befehl aktiv ist, wird der Motor mit dem in b1-03 festgelegten Stoppverfahren angehalten.

Das Betriebsfreigabesignal muss vor Anlegen/Eingabe des START-Befehls aktiviert werden.

Multifunktionsdigitaleingänge (H1-01 bis H1-05)

Einstellwert	Funktion
6A	Betriebsfreigabe (EIN: Frequenzumrichter aktiviert)

◆ Nebenbetriebsfreigabe

Ist ein Multifunktionsdigitaleingang auf 70 programmiert, führt der Frequenzumrichter einen START-Befehl erst dann aus, wenn dieser Eingang auf EIN geschaltet wird.

Anders als bei der Einstellung 6A (Betriebsfreigabe) muss der START-Befehl nach Einschalten dieses Eingangs nicht zuerst gelöscht und wieder neu gegeben werden. Der Frequenzumrichter startet den Motor mit der eingestellten Beschleunigungszeit, sobald der Digitaleingang bei anliegendem START-Befehl eingeschaltet wird.

Liegt ein START-Befehl an, während der Nebenbetriebsfreigabeeingang ausgeschaltet ist, wird an der digitalen Bedienkonsole die Alarmmeldung „dnE“ angezeigt.

Multifunktionsdigitaleingänge (H1-01 bis H1-05)

Einstellwert	Funktion
70	Nebenbetriebsfreigabe (EIN: Frequenzumrichter aktiviert)

◆ Beschleunigung/Verzögerung unterbrechen (Haltefunktion für den Frequenzsollwert)

- Ist ein Multifunktionsdigitaleingang auf A programmiert, unterbricht der Frequenzumrichter eine aktuelle Beschleunigung/Verzögerung und behält die aktuelle Ausgangsfrequenz bei, solange dieser Eingang auf EIN geschaltet ist.
- Die Beschleunigung/Verzögerung wird wieder aufgenommen, sobald dieser Eingang auf AUS geschaltet wird.
- Ein Stopp-Befehl wird auch bei angehaltener Beschleunigung/Verzögerung angenommen und ausgeführt.
- Wenn der Parameter d4-01 (Haltefunktion für den Frequenzsollwert) auf 1 gesetzt ist, wird die gehaltene Frequenz gespeichert. Diese gespeicherte Frequenz bleibt auch nach dem Abschalten der Versorgungsspannung erhalten; wird erneut ein START-Befehl gegeben, wird der Motor auf diese Frequenz beschleunigt.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Anderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
d4-01	Haltefunktion für den Frequenzsollwert	0 oder 1	0	Nein	A

Multifunktionsdigitaleingänge (H1-01 bis H1-05)

Einstellwert	Funktion
A	Beschleunigung/Verzögerung unterbrechen

■ Zeitablaufdiagramm

Die nachstehende Abbildung zeigt den zeitlichen Ablauf beim Eintreten eines Beschleunigungs-/Verzögerungsunterbrechungsbefehls.

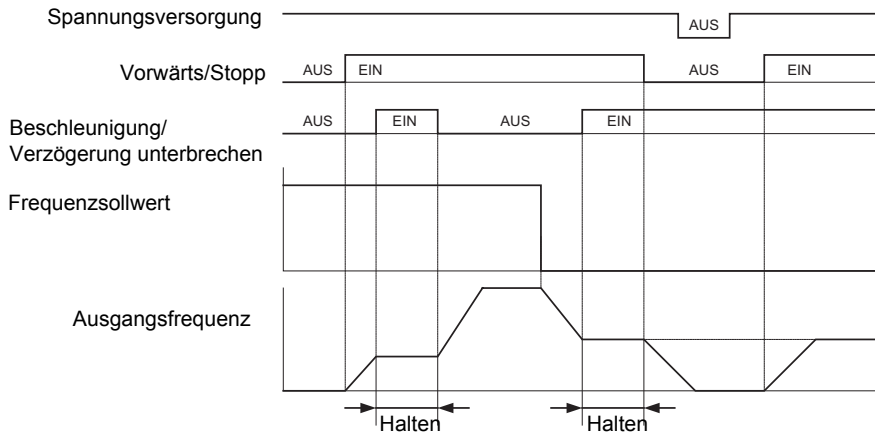


Abb. 6 43 Beschleunigung/Verzögerung unterbrechen

◆ Erhöhen und Verringern von Frequenzsollwerten mittels Signalen an Multifunktionsdigiteingängen (BESCHLEUNIGEN/VERZÖGERN)

Bei Programmierung von Multifunktionsdigiteingängen für die Befehle BESCHLEUNIGEN und VERZÖGERN können die Frequenzsollwerte durch entsprechende Signale an den programmierten Eingängen erhöht und verringert werden.

Zur Nutzung dieser Funktion muss je einer der Parameter H1-01 bis H1-05 (Funktion Eingangsklemme S3 bis S7) auf 10 (BESCHLEUNIGEN-Befehl) bzw. 11 (VERZÖGERN-Befehl) gesetzt sein.

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Kombinationen von BESCHLEUNIGEN- und VERZÖGERN-Befehl und das entsprechende Verhalten des Frequenzumrichters.

Verhalten	Beschleunigung	Verzögerung	Halten	
BESCHLEUNIGEN-Befehl	EIN	AUS	EIN	AUS
VERZÖGERN-Befehl	AUS	EIN	EIN	AUS

Die Änderung der Ausgangsfrequenz hängt von den Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten ab. Achten Sie darauf, dass b1-02 (RUN-Befehlsquelle) auf 1 (Steuerklemme) eingestellt ist.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
d2-01	Obergrenze Frequenzsollwert	0,0 bis 110,0	100,0 %	Nein	A
d2-02	Untergrenze Frequenzsollwert	0,0 bis 110,0	0,0 %	Nein	A
d2-03	Untergrenze Hauptfrequenzsollwert	0,0 bis 110,0	0,0 %	Nein	A
d4-01	Haltefunktion für den Frequenzsollwert	0 oder 1	0	Nein	A

Multifunktionsdigitaleingänge (H1-01 bis H1-05)

Einstellwert	Funktion
10	BESCHLEUNIGEN-Befehl
11	VERZÖGERN-Befehl

■ Hinweise zur Einstellung

Bei den folgenden Einstellungen wird ein OPE03-Alarm ausgelöst:

- Wenn nur der BESCHLEUNIGEN- oder nur der VERZÖGERN-Befehl programmiert wurde.
- Wenn gleichzeitig die Befehl BESCHLEUNIGEN und VERZÖGERN sowie der Befehl „Beschleunigung/Verzögerung unterbrechen“ programmiert wurden.

■ Wichtige Hinweise

- Änderungen des Frequenzsollwerts durch die Befehle BESCHLEUNIGEN und VERZÖGERN können nur innerhalb des durch die Parameter d2-01 bis d2-03 (Grenzwerte für den Frequenzsollwert, eingestellt als Prozentsatz des maximalen Ausgangsfrequenz) erfolgen.
- Bei Änderungen des Frequenzsollwerts durch die Befehle BESCHLEUNIGEN und VERZÖGERN fungiert der Analogeingang A1 als unterer Grenzwert für den Frequenzsollwert. Ist in d2-03 oder d2-03 eine Untergrenze für den Frequenzsollwert eingestellt und wird gleichzeitig über die Klemme A1 eine Untergrenze für den Frequenzsollwert eingegeben, so dient der größere dieser beiden Werte als Untergrenze für den Frequenzsollwert.
- Ist eine Untergrenze für den Frequenzsollwert eingestellt und wird der RUN-Befehl gegeben, beschleunigt der Motor auf diese eingestellte Untergrenze.
- Bei Verwendung der Befehle BESCHLEUNIGEN und VERZÖGERN ist kein Betrieb mit Festdrehzahl-sollwerten möglich.
- Ist d4-01 (Haltefunktion für den Frequenzsollwert) auf 1 gesetzt, wird zuletzt eingestellte Frequenzsollwert gespeichert und bleibt auch beim Ausschalten des Spannungsversorgung erhalten. Wird die Spannungsversorgung wieder eingeschaltet und der RUN-Befehl gegeben, beschleunigt der Motor auf den gespeicherten Frequenzsollwert. Um den gespeicherten Frequenzsollwert zurückzusetzen (d. h. auf 0 Hz zu setzen), muss der BESCHLEUNIGEN- oder VERZÖGERN-Befehlseingang auf EIN gesetzt werden, bevor der Frequenzumrichter eingeschaltet wird.

■ Anschlussbeispiel und Zeitablaufdiagramm

Im Folgenden sehen Sie das Zeitablaufdiagramm und die Einstellungsbeispiele für den Fall, dass der BESCHLEUNIGEN-Befehl dem Multifunktionsdigitaleingang S3 und der VERZÖGERN-Befehl dem Multifunktionsdigitaleingang S4 zugeordnet ist.

Parameter	Bezeichnung	Einstellwert
H1-01	Multifunktionsdigitaleingang (Klemme S3)	10
H1-02	Multifunktionsdigitaleingang (Klemme S4)	11

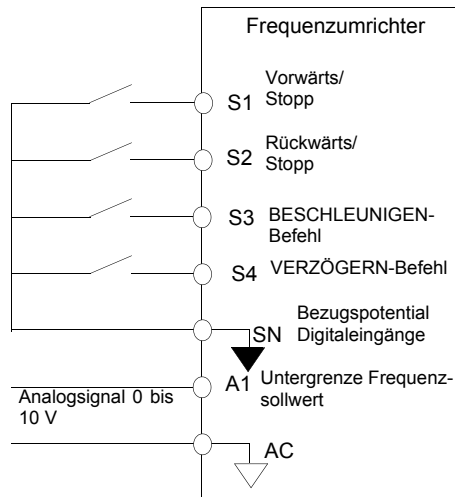
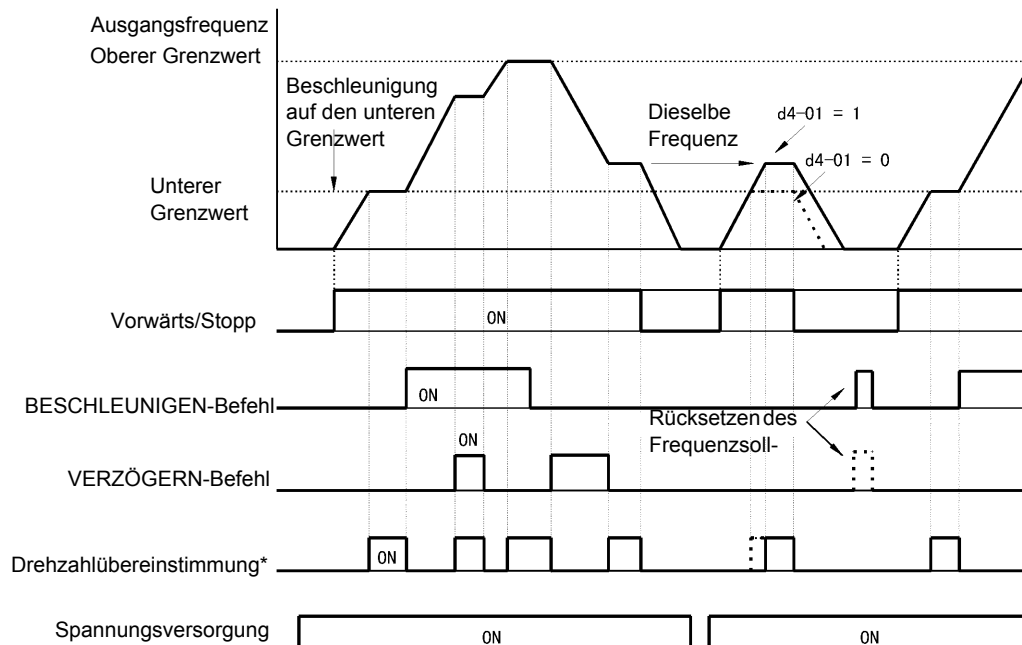


Abb. 6 44 Anschlussbeispiel für die Verwendung der Befehle BESCHLEUNIGEN und VERZÖGERN



* Das Drehzahlübereinstimmungssignal wird nur dann auf EIN gesetzt, wenn der Motor bei aktivem START-Befehl weder beschleunigt noch verzögert wird.

Abb. 6 45 Zeitablaufdiagramm für die Befehle BESCHLEUNIGEN und VERZÖGERN

◆ Trimmfunktion

Die Trimmfunktion verwendet zwei Digitaleingänge, um den durch das Signal an einem Analogeingang bestimmten Frequenzsollwerts um den im Parameter d4-02 eingestellten Trimmwert (in % der maximalen Ausgangsfrequenz) zu erhöhen oder zu reduzieren.

Zur Nutzung dieser Funktion muss je einer der Parameter H1-01 bis H1-05 (Funktion Klemme S3 bis S7) auf 1C (Frequenzsollwert um Trimmwert erhöhen) bzw. 1D (Frequenzsollwert um Trimmwert verringern) gesetzt sein.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
d4-02	Trimmwert	0 bis 100	10 %	Nein	A

Multifunktionsdigitaleingänge (H1-01 bis H1-05)

Einstellwert	Funktion
1C	Frequenzsollwert erhöhen
1D	Frequenzsollwert verringern

■ Befehle „Frequenzsollwert erhöhen“ und „Frequenzsollwert verringern“

Die Zustände der Digitaleingänge und das zugehörige Verhalten des Frequenzsollwerts sind unten dargestellt.

Frequenzsollwert	Eingestellter Frequenzsollwert + d4-02	Eingestellter Frequenzsollwert - d4-02	Halten	
Frequenzsollwert erhöhen	EIN	AUS	EIN	AUS
Frequenzsollwert verringern	AUS	EIN	EIN	AUS

■ Hinweise zur Einstellung

Ist nur einer der Trimmungsbefehle programmiert, wird ein OPE03-Alarm ausgelöst.

■ Wichtige Hinweise

- Die Befehle „Frequenzsollwert erhöhen“ und „Frequenzsollwert verringern“ sind aktiviert, wenn der Frequenzsollwert über 0 liegt und durch einen Analogeingang (A1 oder A2) bestimmt wird.
- Wenn der um d4-02 verringerte analoge Frequenzsollwert unter 0 liegen sollte, wird er auf 0 gesetzt.

◆ Erfassen/Halten des analog eingestellten Frequenzsollwerts

Ist einer der Parameter H1-01 bis H1-05 (Funktion der Multifunktionsdigitaleingänge S3 bis S7) auf 1E (Erfassen und Halten des analogen Frequenzsollwerts) gesetzt, wird der analoge Frequenzsollwert erfasst und gehalten, sobald dieser Multifunktionsdigitaleingang für mindestens 100 ms auf EIN gesetzt wird.

Der 100 ms nach dem Aktivieren des Eingangs anliegende Analogwert wird als Frequenzsollwert verwendet.

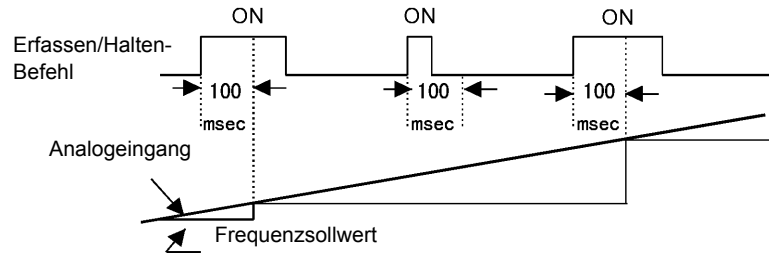


Abb. 6 46 Erfassen/Halten des analog eingestellten Frequenzsollwerts

■ Zugehörige Parameter

Multifunktionsdigitaleingänge (H1-01 bis H1-05)

Einstellwert	Funktion
1E	Erfassen/Halten des analogen Frequenzsollwerts (EIN: Analogen Frequenzsollwert erfassen und halten)

■ Hinweise zur Einstellung

Wird zusätzlich zum Befehl 1E (Erfassen und Halten des analogen Frequenzsollwerts) einer der folgenden Befehle für einen der Multifunktionsdigitaleingänge programmiert, wird ein OPE03-Alarm ausgelöst:

- Beschleunigung/Verzögerung unterbrechen (A)
- BESCHLEUNIGEN und VERZÖGERN (10/11)
- Frequenzsollwert erhöhen/verringern (1C/1D)

■ Wichtige Hinweise

- Zum Erfassen und Halten des analogen Frequenzsollwerts muss der Befehlseingang mindestens 100 ms lang auf EIN gesetzt werden. Ein EIN-Signal von weniger als 100 ms Dauer wird ignoriert.
- Der gehaltene analoge Frequenzsollwert wird gelöscht, sobald die Spannungsversorgung ausgeschaltet wird.

◆ Umschalten der Befehlquelle auf eine Kommunikationsoptionskarte

Die Quelle für den START-Befehl und den Frequenzsollwert kann zwischen einer Kommunikationsoptionskarte und den in b1-01 und b1-02 eingestellten Quellen umgeschaltet werden. Dazu muss einer der Parameter H1-01 bis H1-05 (Funktion Eingangsklemme S3 bis S7) auf 2 oder 36 gesetzt werden.

Ist ein START-Befehl aktiv, wird die Umschaltung nicht akzeptiert.

■ Zugehörige Parameter

Multifunktionsdigitaleingänge (H1-01 bis H1-05)

Einstellwert	Funktion
2	Umschaltung zwischen Kommunikationsoptionskarte und Frequenzumrichtereinstellungen (EIN: Parametereinstellungen b1-01 und b1-02)
36	Umschaltung zwischen Kommunikationsoptionskarte und Frequenzumrichtereinstellungen (EIN: Kommunikationsoptionskarte)

■ Hinweise zur Einstellung

Zur Nutzung der Funktion zur Umschaltung der Befehlquelle müssen die folgenden Einstellungen vorgenommen werden:

- b1-01 (Frequenzsollwertquelle) muss auf einen anderen Wert als 3 (Optionskarte) gesetzt sein.
- b1-02 (START-Befehlsquelle) muss auf einen anderen Wert als 3 (Optionskarte) gesetzt sein.
- Einer der Parameter H1-01 bis H1-05 muss auf 2 oder 36 gesetzt sein.

Einstellung für einen der Parameter H1-01 bis H1-05	Eingangssignal	Quelle für Frequenzsollwert und START-Befehl
2	AUS	Kommunikationsoptionskarte (Die Eingabe des Frequenzsollwerts und des START-Befehls erfolgt über die Kommunikationsoptionskarte.)
	EIN	Frequenzumrichter (Die Eingabe des Frequenzsollwerts und des START-Befehls erfolgt über die in den Parametern b1-01 und b1-02 eingestellten Quellen.)
36	AUS	Frequenzumrichter (Die Eingabe des Frequenzsollwerts und des START-Befehls erfolgt über die in den Parametern b1-01 und b1-02 eingestellten Quellen.)
	EIN	Kommunikationsoptionskarte (Die Eingabe des Frequenzsollwerts und des START-Befehls erfolgt über die Kommunikationsoptionskarte.)

◆ Umschalten der Befehlquelle auf MEMOBUS-Kommunikation

Die Quelle für den START-Befehl und den Frequenzsollwert kann zwischen MEMOBUS-Kommunikation via RS-422/485 und den in b1-01 und b1-02 eingestellten Quellen umgeschaltet werden. Dazu muss einer der Parameter H1-01 bis H1-05 (Funktion Eingangsklemme S3 bis S7) auf 6B oder 6C gesetzt werden.

Ist ein START-Befehl aktiv, wird die Umschaltung nicht akzeptiert.

■ Zugehörige Parameter

Multifunktionsdigitaleingänge (H1-01 bis H1-05)

Einstellwert	Funktion
6B	Umschaltung zwischen MEMOBUS-Kommunikation und Frequenzumrichtereinstellungen (EIN: MEMOBUS-Kommunikation)
6C	Umschaltung zwischen Kommunikationsoptionskarte und Frequenzumrichtereinstellungen (EIN: Frequenzumrichtereinstellungen)

■ Hinweise zur Einstellung

Zur Nutzung der Funktion zur Umschaltung der Befehlquelle müssen die folgenden Einstellungen vorgenommen werden:

- b1-01 (Frequenzsollwertquelle) muss auf einen anderen Wert als 2 (MEMOBUS) gesetzt sein.
- b1-02 (START-Befehlsquelle) muss auf einen anderen Wert als 2 (MEMOBUS) gesetzt sein.
- Einer der Parameter H1-01 bis H1-05 muss auf 6B oder 6C gesetzt sein.

Einstellung für einen der Parameter H1-01 bis H1-05	Eingangssignal	Quelle für Frequenzsollwert und START-Befehl
6B	AUS	Frequenzumrichter (Die Eingabe des Frequenzsollwerts und des START-Befehls erfolgt über die in den Parametern b1-01 und b1-02 eingestellten Quellen.)
	EIN	MEMOBUS-Kommunikation (Die Eingabe des Frequenzsollwerts und des START-Befehls erfolgt über MEMOBUS-Kommunikation über die RS-422/485-Schnittstelle.)
6C	AUS	MEMOBUS-Kommunikation (Die Eingabe des Frequenzsollwerts und des START-Befehls erfolgt über MEMOBUS-Kommunikation über die RS-422/485-Schnittstelle.)
	EIN	Frequenzumrichter (Die Eingabe des Frequenzsollwerts und des START-Befehls erfolgt über die in den Parametern b1-01 und b1-02 eingestellten Quellen.)

◆ Umschaltung zwischen AUTO- und HAND-Modus über einen Multifunktionsdigitaleingang

Bei Verwendung der optional erhältlichen digitalen HOA-Bedienkonsole kann durch ein Signal an einem Multifunktionsdigitaleingang zwischen dem AUTO- und dem HAND-Modus umgeschaltet werden.

Ist b1-13 (Umschaltung zwischen HAND- und AUTO-Modus bei laufendem Betrieb) auf 1 gesetzt, kann diese Umschaltung im laufenden Betrieb erfolgen, andernfalls muss der Frequenzumrichter für die Umschaltung angehalten werden. Die Funktion des Parameters B1-12 (HAND-Frequenzsollwertquelle) hängt von der Einstellung des Parameters b1-13 ab.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
b1-12	HAND-Frequenzsollwertquelle	0 oder 1	0	Nein	A
b1-13	Umschaltung zwischen HAND- und AUTO-Modus bei laufendem Betrieb	0 oder 1	0	Nein	A

Multifunktionsdigitaleingänge (H1-01 bis H1-05)

Einstellwert	Funktion
6D	AUTO-Modus (EIN: AUTO-Modus aktiv)
6E	HAND-Modus (EIN: HAND-Modus aktiv)

■ Wichtige Hinweise

Die nachstehende Tabelle zeigt das Verhalten des Frequenzumrichters bei den verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten von b1-12 und b1-13.

b1-12	b1-13	Umschaltung zwischen HAND- und AUTO-Modus
0 (Bedienkonsole)	0 (Deaktiviert)	Die Umschaltung zwischen HAND- und AUTO-Modus erfordert das Anhalten des Frequenzumrichters. Beim Start des Frequenzumrichter bei aktiviertem HAND-Modus bestimmt d1-01 den aktuellen Frequenzsollwert.
	1 (Aktiviert)	Das Umschalten kann bei laufendem Betrieb erfolgen. Beim Umschalten in den HAND-Modus wird der zuletzt verwendete AUTO-Frequenzsollwert in den HAND-Modus übernommen und in d1-01 kopiert.
1 (Steuerklemmen)	0 (Deaktiviert)	Die Umschaltung zwischen HAND- und AUTO-Modus erfordert das Anhalten des Frequenzumrichters. Beim Start des Frequenzumrichters bei aktiviertem HAND-Modus wird der AUTO-Frequenzsollwert verwendet.
	1 (Aktiviert)	Das Umschalten kann bei laufendem Betrieb erfolgen. Beim Umschalten des Frequenzumrichters in den HAND-Modus bestimmt d1-01 den aktuellen Frequenzsollwert.

■ Hinweise zur Einstellung

- Signale an den für AUTO- oder HAND-Modus programmierten Multifunktionsdigitaleingängen haben Vorrang vor mit der digitalen Bedienkonsole vorgenommenen Einstellungen.
- Ist keine HOA-, sondern eine andere digitale Bedienkonsole an den Frequenzumrichter angeschlossen, werden Signale an für die Umschaltung in den AUTO- bzw. HAND-Modus programmierten Multifunktionsdigitaleingängen ignoriert.
- Ist gleichzeitig ein Multifunktionsdigitaleingang für die Umschaltung auf den AUTO-Modus und ein anderer Multifunktionsdigitaleingang für die Umschaltung auf den HAND-Modus programmiert, wird ein OPE3-Alarm ausgelöst.

◆ Schleichfahrtbefehle (FJOG/RJOG)

Über die Befehle FJOG und RJOG kann der Frequenzumrichter mit dem Schleichfahrtfrequenzsollwert betrieben werden. Diese Befehle beinhalten einen impliziten START-Befehl, der somit nicht noch zusätzlich gegeben werden muss.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
d1-17	Schleichfahrtfrequenzsollwert	0 bis 200,00	6,00 Hz	Ja	A

Multifunktionsdigitaleingänge (H1-01 bis H1-05)

Einstellwert	Funktion
12	FJOG-Befehl (EIN: Vorwärtslauf mit Schleichfahrtfrequenzsollwert d1-17)
13	RJOG-Befehl (EIN: Rückwärtslauf mit Schleichfahrtfrequenzsollwert d1-17)

■ Wichtige Hinweise

- Bei Verwendung der Befehle FJOG und RJOG hat der Schleichfahrtfrequenzsollwert Vorrang vor anderen Frequenzsollwerten.
- Wenn sowohl der FJOG- als auch der RJOG-Befehl gleichzeitig mindestens 500 ms lang EIN sind, wird der Frequenzumrichter gemäß der Einstellung in b1-03 (Stoppverfahren) abgeschaltet.

◆ Stoppen des Frequenzumrichters bei Fehlern an externen Geräten (externe Fehlerfunktion)

Die externe Fehlerfunktion kann über ein Signal an einem Digitaleingang das Fehlerrelais aktivieren und den Betrieb des Frequenzumrichters stoppen. In diesem Fall wird an der digitalen Bedienkonsole EFX angezeigt, wobei x die Nummer des Digitaleingangs ist, an dem das Fehlersignal anliegt.

Stellen Sie zur Verwendung der externen Fehlerfunktion einen der Parameter H1-01 bis H1-05 (Funktion Klemme S3 bis S7) auf einen der Werte 20 bis 2F.

Der konkrete Einstellwert ergibt sich auf der Kombination der folgenden Faktoren:

- Signallogik von Peripheriegeräten
- Erkennungsmethode für externe Fehler
- Betrieb nach Erkennung externer Fehler

Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen den Kombinationen dieser Faktoren und dem in H1-01 bis H1-05 eingestellten Wert.

Einstellwert	Signallogik		Fehlererkennungsmethode		Betrieb nach Erkennung externer Fehler			
	Schließerkontakt	Öffnerkontakt	Kontinuierliche Erkennung	Erkennung nur während des Betriebs	Verzögerung bis zum Stillstand (Fehler)	Auslaufen bis zum Stillstand (Fehler)	Schnelles Anhalten (Fehler)	Fortsetzung des Betriebs (Warnung)
20	Ja		Ja		Ja			
21		Ja	Ja		Ja			
22	Ja			Ja	Ja			
23		Ja		Ja	Ja			
24	Ja		Ja			Ja		
25		Ja	Ja			Ja		
26	Ja			Ja		Ja		
27		Ja		Ja		Ja		
28	Ja		Ja				Ja	
29		Ja	Ja				Ja	
2A	Ja			Ja			Ja	
2B		Ja		Ja			Ja	
2C	Ja		Ja					Ja
2D		Ja	Ja					Ja
2E	Ja			Ja				Ja
2F		Ja		Ja				Ja

Funktionen der Ausgangsklemmen

Den Multifunktionsdigitalausgängen können mit Hilfe der Parameter H2-01 und H2-02 (Funktion Klemmenpaare M1-M2 und M3-M4) verschiedene Funktionen zugewiesen werden. Diese Funktionen werden nachstehend erläutert.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
H2-01	Funktion Klemmenpaar M1-M2	0 bis 3D	0	Nein	A
H2-02	Funktion Klemmenpaar M3-M4	0 bis 3D	1	Nein	A

■ „Während des Betriebs“ (Einstellung: 0) und „Während des Betriebs 2“ (Einstellung: 37)

„Während des Betriebs“ (Einstellung: 0)

AUS	Der START-Befehl ist AUS, der Frequenzumrichter Ausgang ist AUS
EIN	Der START-Befehl ist EIN, der Frequenzumrichter Ausgang gibt eine Spannung aus.

„Während des Betriebs 2“ (Einstellung: 37)

AUS	Der Frequenzumrichter gibt keine Frequenz aus (Endstufensperrung, DC-Bremse oder gestoppt)
EIN	Der Frequenzumrichter gibt eine Frequenz aus

Diese Ausgänge können zur Signalisierung des Betriebszustands des Frequenzumrichters verwendet werden.

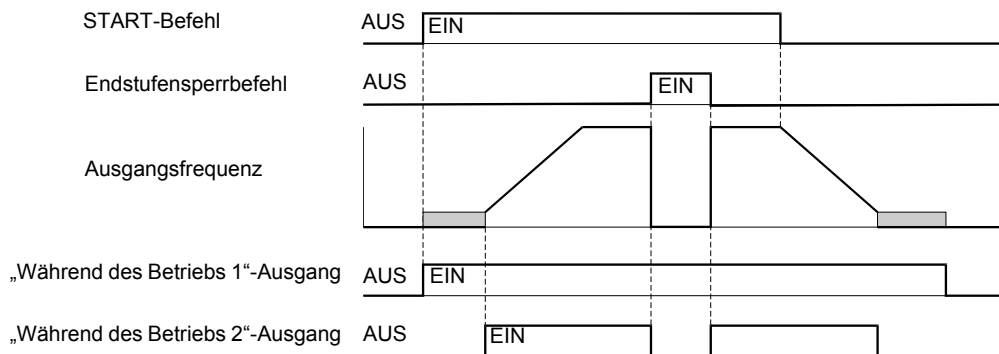


Abb. 6 47 Zeitablaufdiagramm für die Ausgänge „Während des Betriebs 1“ und „Während des Betriebs 2“

■ Nulldrehzahl (Einstellung: 1)

AUS	Die Ausgangsfrequenz ist höher als die Nulldrehzahl (Startfrequenz für DC-Bremse, b2-01).
EIN	Die Ausgangsfrequenz ist niedriger als die Nulldrehzahl (Startfrequenz für DC-Bremse, b2-01).

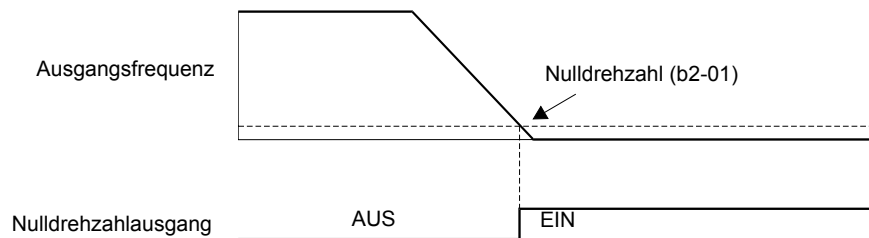


Abb. 6 48 Zeitablaufdiagramm für Nulldrehzahl

■ Frequenzumrichter betriebsbereit (Einstellung: 6)

Wenn ein Multifunktionsausgang auf 6 programmiert ist, wird der Ausgang eingeschaltet, wenn die Initialisierung des Frequenzumrichters beim Einschalten fehlerfrei erfolgt ist.

■ Während Zwischenkreisunterspannung (Einstellung: 7)

Wenn ein Multifunktionsausgang auf 7 programmiert ist, wird der Ausgang eingeschaltet, solange eine Zwischenkreisunterspannung erkannt wird.

■ Während Endstufensperrung (Einstellung: 8)

Wenn ein Multifunktionsausgang auf 8 programmiert ist, wird der Ausgang eingeschaltet, solange eine Endstufensperrung des Frequenzumrichters vorliegt.

■ Quelle für den Frequenzsollwert (Einstellung: 9)

Wenn ein Multifunktionsausgang auf 9 programmiert ist, wird der Ausgang eingeschaltet, wenn die digitale Bedienkonsole als Quelle für den Frequenzsollwert ausgewählt ist. Ist eine andere Quelle für den Frequenzsollwert ausgewählt, ist der Ausgang ausgeschaltet.

■ START-Befehlsquelle (Einstellung: A)

Wenn ein Multifunktionsausgang auf A programmiert ist, wird der Ausgang eingeschaltet, wenn die digitale Bedienkonsole als Quelle für den START-Befehl ausgewählt ist. Ist eine andere Quelle für den START-Befehl ausgewählt, ist der Ausgang ausgeschaltet.

■ Fehler (Einstellung: E)

Wenn ein Multifunktionsausgang auf E programmiert ist, wird der Ausgang eingeschaltet, wenn ein beliebiger anderer Fehler als CPF00 und CPF01 auftritt. Bei Alarmen wird der Ausgang ebenfalls nicht geschaltet. (Eine Liste der Fehler und Alarme finden Sie in [Kapitel 7, Fehlersuche und Fehlerbehebung](#).)

■ Geringfügige Fehler (Alarm) (Einstellung: 10)

Wenn ein Multifunktionsausgang auf 10 programmiert ist, wird der Ausgang eingeschaltet, wenn ein Alarmzustand vorliegt (siehe [Seite 7-8, Alarmerkennung](#)).

■ Fehlrücksetzungsbefehl aktiv (Einstellung: 11)

Wenn ein Multifunktionsausgang auf 11 programmiert ist, wird der Ausgang eingeschaltet, solange an einem der Digitaleingänge ein Fehlrücksetzungsbefehl eingegeben wird.

■ Rückwärtsbetrieb (Einstellung: 1A)

Wenn ein Multifunktionsausgang auf 1A programmiert ist, ist der Ausgang immer eingeschaltet, wenn sich der Motor rückwärts dreht.

■ Überhitzungsvorwarnung (Einstellung: 20)

Der Überhitzungsschutz dient zum Schutz des Frequenzumrichters vor Schäden durch Überhitzung. Am Kühlkörper des Frequenzumrichters angebrachte Thermistoren überwachen deren Temperatur und bewirken ein Ausschalten des Frequenzumrichters, wenn diese Temperatur 105 °C erreicht.

Wenn ein Multifunktionsausgang auf 20 programmiert ist, wird der Ausgang eingeschaltet, sobald die Temperatur am Kühlkörper den in L8-02 eingestellten werden (Überhitzungsvorwarntemperatur) erreicht. Der Parameter L8-03 (Verhalten nach Überhitzungsvorwarnung) bestimmt das weitere Verhalten des Frequenzumrichters nach Auslösen der Überhitzungsvorwarnung (zusätzlich zum Schalten des konfigurierten Digitalausgangs).

■ Betriebsfreigabe (Einstellung: 38)

Wenn ein Multifunktionsausgang auf 38 programmiert ist, wird der Ausgang eingeschaltet, wenn der Betrieb des Frequenzumrichters freigegeben ist. Der Betrieb des Frequenzumrichters kann über einen Multifunktions-Digitaleingang freigegeben oder gesperrt werden (siehe [Seite 6-54](#)).

■ Bereit (Einstellung: 39)

Wenn ein Multifunktionsausgang auf 39 programmiert ist, wird der Digitalausgang für den Zeitraum zwischen der Eingabe eines START-Befehls und dem Ablauf der durch b1-11 vorgegebenen Verzögerungszeit ausgeschaltet.

■ Während Überhitzung und reduzierter Drehzahl (Einstellung: 3A)

Wenn ein Multifunktionsausgang auf 3A programmiert ist, wird der Ausgang eingeschaltet, wenn ein Frequenzumrichterüberhitzungsalarm aufgetreten ist und der Motor entsprechend der Einstellung in Parameter L8-19 (Frequenzsollwert bei Motorüberhitzungsvorwarnung) mit reduzierter Drehzahl läuft (siehe auch [Seite 6-47](#)).

■ START-Befehl über eine Optionskarte oder eine Kommunikationsoptionskarte (Einstellung: 3B)

Wenn ein Multifunktionsausgang auf 3B programmiert ist, wird der Ausgang eingeschaltet, wenn die Eingabe des START-Befehls über die integrierte Kommunikationsschnittstelle (MEMOBUS, N2) oder eine Kommunikationsoptionskarte (SI-S1, SI-N1 usw.) erfolgt. Erfolgt die Eingabe des START-Befehls auf keine der genannten Weisen, ist der Ausgang ausgeschaltet.

■ Kühllüfterfehler (Einstellung: 3D)

Wenn ein Multifunktionsausgang auf 3D programmiert ist, wird der Ausgang eingeschaltet, wenn der interne Kühllüfter ausgefallen ist. Sobald dieser Ausgang eingeschaltet wird, muss der Frequenzumrichter schnellstmöglich angehalten und der defekte Kühllüfter ausgetauscht werden. Beim fortgesetzten Betrieb des Frequenzumrichters ohne funktionierenden Kühllüfter kommt es zu einem Anstieg der Innentemperatur, die zu einer Verkürzung der Lebensdauer des Frequenzumrichters führen kann.

Überwachungsgrößen

In diesem Abschnitt wird die Funktionsweise der analogen Überwachungsausgänge erläutert.

◆ Verwendung der analogen Überwachungsausgänge

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
H4-01	Überwachungsgröße Klemme FM	1 bis 38	2	Nein	A
H4-02	Verstärkung Klemme FM	0 bis 1000,0 %	100 %	Ja	A
H4-03	Offset Klemme FM	-110,0 bis +110,0 %	0,0 %	Ja	A
H4-04	Überwachungsgröße Klemme AM	1 bis 53	8	Nein	A
H4-05	Verstärkung Klemme AM	0 bis 1000,0 %	50 %	Ja	A
H4-06	Offset Klemme AM	-110,0 bis +110,0 %	0,0 %	Ja	A
H4-07	Signalpegel Klemme FM	0 oder 2* ¹	0	Nein	A
H4-08	Signalpegel Klemme AM	0 oder 2* ¹	0	Nein	A

*1. Für die Ausgabe eines Stromsignals von 4 bis 20 mA (Einstellung 2) ist eine optionale Klemmenkarte (ETC618121) erforderlich.

■ Auswahl der Überwachungsgrößen

Manche der Überwachungsgrößen der digitalen Bedienkonsole (U1-□□) können über die Multifunktionsanalogausgänge FM-AC und AM-AC ausgegeben werden. Eine Liste dieser Überwachungsgrößen/Signale finden Sie auf [Seite 5-41, Überwachungsgrößen: U](#). Zur Ausgabe der entsprechenden Signale muss H4-01 bzw. H4-04 auf die Parameternummer der entsprechenden U1-Gruppe (der Teil □□ von U1-□□) gesetzt werden.

■ Skalieren des Ausgangssignals

Die Ausgangskennlinien der Multifunktionsanalogausgänge FM-AC und AM-AC können mithilfe der Verstärkungen und Offsets in den Parametern H4-02 bis H4-06 eingestellt werden.

Mit der Verstärkung wird eingestellt, welche Spannung bei 100 % des überwachten Signals ausgegeben werden soll.

Der Offset bestimmt, welche Spannung bei 0 % des überwachten Signals ausgegeben wird.

Die Spannung an den Multifunktionsanalogausgängen ist auf 10 V beschränkt. Höhere Spannungen können nicht ausgegeben werden.

■ Auswahl des Signalpegels

Mithilfe der Parameter H4-07 und H4-08 stellen Sie den Signalpegel der Analogausgänge ein. Die Standardeinstellung ist 0 (Spannungsausgang 0 bis 10 V). Für die Ausgabe eines Stromsignals von 4 bis 20 mA (Einstellung 2) ist eine optionale Klemmenkarte (ETC618121) mit zusätzlichem analogen Stromausgang erforderlich.

■ Skalierung

Abb. 6 49 zeigt die Auswirkungen verschiedener Verstärkungs- und Offseteinstellungen anhand dreier Beispiele.

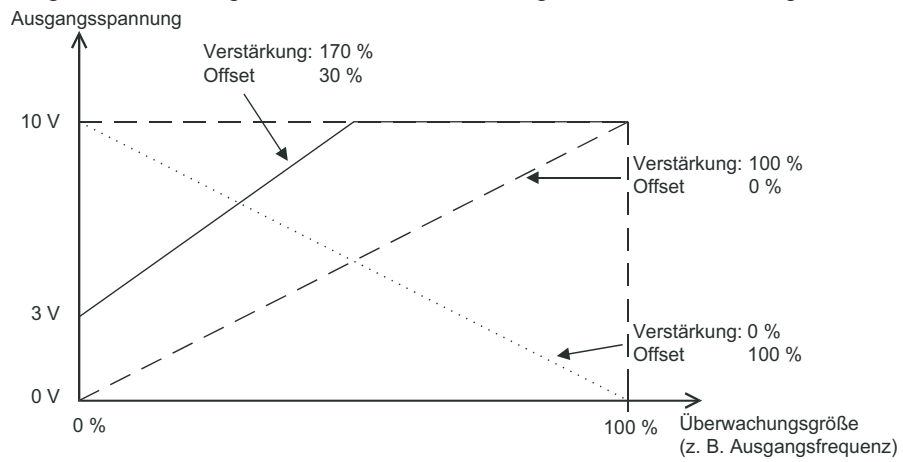


Abb. 6 49 Skalierung

Spezielle Funktionen

◆ MEMOBUS-Kommunikation

Der Frequenzumrichter E7 ist mit einer seriellen RS422/485-Kommunikationsschnittstelle für die Kommunikation unter Verwendung des MEMOBUS-Protokolls ausgestattet.

■ MEMOBUS-Konfiguration

MEMOBUS ermöglicht die Kommunikation eines Masters (z. B. SPS) mit bis zu 31 Slaves (z. B. Frequenzumrichter). Prinzipiell reagieren und antworten dabei die Slaves auf die vom Master gesendeten Nachrichten.

Der Master kommuniziert immer mit nur einem Slave. Daher muss jedem Slave eine eindeutige Adresse zugewiesen werden.

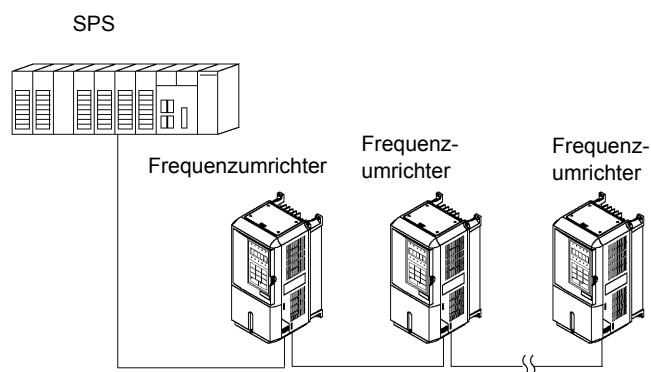


Abb. 6 50 Beispiel für Verbindungen zwischen SPS und Frequenzumrichter

■ Technische Daten zur MEMOBUS-Kommunikation

In der folgenden Tabelle sind die Spezifikationen der MEMOBUS-Kommunikation aufgeführt.

Eigenschaft	Spezifikation
Schnittstelle	RS422, RS485
Kommunikationszyklus	Asynchron (Start-Stopp-Synchronisierung)
Kommunikationsparameter	Baudrate: 1200, 2400, 4800, 9600 oder 19200 Bit/s
	Datenlänge: 8 Bit (fest)
	Parität: gerade, ungerade oder keine
	Stoppbits: 1
Kommunikationsprotokoll	MEMOBUS
Anzahl der anschließbaren Einheiten	max. 31

MEMOBUS-Anschlussklemmen

Für die MEMOBUS-Kommunikation werden die Klemmen S+, S-, R+ und R- verwendet. Nur am letzten Frequenzrichter (von der SPS aus gesehen) muss der Abschlusswiderstand eingeschaltet werden. Stellen Sie dazu Schalter 1 des DIP-Schalterblocks S1 auf ON.

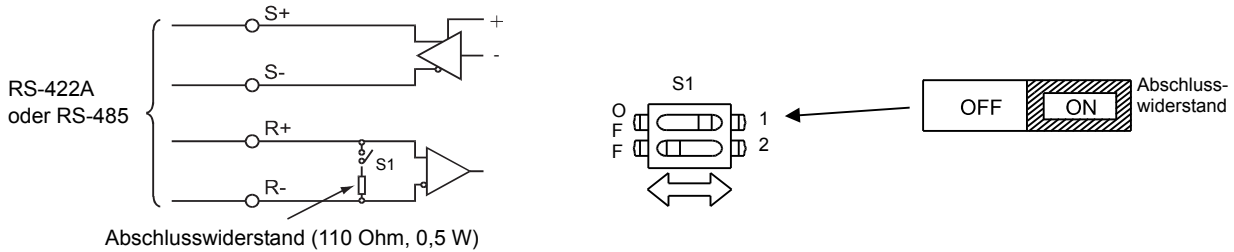


Abb. 6 51 MEMOBUS-Anschlussklemmen



- Kommunikationskabel müssen von den Hauptstromkreis- und anderen Steuer- und Netzkabeln getrennt verlegt werden.
- Verwenden Sie für die Kommunikationskabel abgeschirmte Kabel und geeignete Abschirmschellen.
- Bei Verwendung der RS-485-Schnittstelle muss S+ extern mit R+ und S- extern mit R- verbunden werden (siehe [Abb. 6 52](#)).

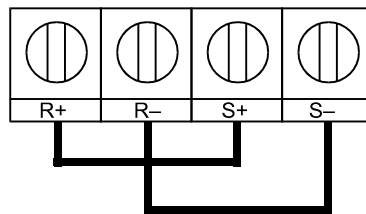


Abb. 6 52 Klemmenbeschaltung bei RS485-Kommunikation

Kommunikation mit der SPS

Gehen Sie zur Kommunikation mit der SPS wie folgt vor.

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus, und schließen Sie das Kommunikationskabel zwischen SPS und Frequenzrichter an.
2. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.
3. Stellen Sie mithilfe der digitalen Bedienkonsole die erforderlichen Parameter (H5-01 bis H5-08) ein.
4. Schalten Sie die Spannungsversorgung solange aus, bis die Anzeige im Display der digitalen Bedienkonsole erlischt.
5. Schalten Sie die Spannungsversorgung wieder ein.
6. Die Kommunikationsverbindung zur SPS kann jetzt genutzt werden.



Die Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung nach dem Setzen der Parameter für die serielle Kommunikation (H5-01 bis H5-09) ist zwingend erforderlich.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
b1-01	Frequenzsollwertquelle	0 bis 3	1	Nein	Q
b1-02	START-Befehlquelle	0 bis 3	1	Nein	Q
H5-01	Teilnehmeradresse	0 bis 20 ^{*1}	1F	Nein	A
H5-02	Baudrate	0 bis 4	3	Nein	A
H5-03	Kommunikationsparität	0 bis 2	0	Nein	A
H5-04	Kommunikationsfehlererkennung	0 bis 3	3	Nein	A
H5-05	Kommunikationsfehlererkennung aktiviert	0 oder 1	1	Nein	A
H5-06	Wartezeit Senden	5 bis 65 ms	5 ms	Nein	A
H5-07	RTS-Steuerung	0 oder 1	1	Nein	A
H5-08	Kommunikationsprotokoll	0 oder 1	0	Nein	A
H5-09	Kommunikationsfehlererkennungszeit	0,0 bis 10,0 s	2,0 s	Nein	A

*1. Zum Deaktivieren der MEMOBUS-Kommunikation des Frequenzumrichters stellen Sie H5-01 auf 0.

MEMOBUS-Kommunikation ermöglicht unabhängig von den Einstellungen in b1-01 und b1-02 die folgenden Funktionen:

- Überwachung des Betriebsstatus des Frequenzumrichters
- Einstellen und Auslesen von Parametern
- Zurücksetzen von Fehlern
- Eingabe von digitalen Eingabebefehlen (die von der SPS gegebenen digitalen Eingabebefehl werden mit den über die Multifunktionsdigitaleingänge S3 bis S7 gegebenen Befehle ODER-verknüpft)

■ Eingabe des START-Befehls und Einstellen des Frequenzsollwerts mittels MEMOBUS-Befehlen

Soll der START-Befehl direkt über einen MEMOBUS-Befehl gegeben oder der Frequenzsollwert eingestellt über werden, müssen die Parameter b1-01 bzw. b1-02 auf 3 (serielle Kommunikation) eingestellt werden.

■ Parametereinstellungen für die MEMOBUS-Kommunikation

- Die Einstellung des Parameter H5-02 bestimmt die Kommunikationsgeschwindigkeit (Baudrate). Folgende Baudraten können eingestellt werden: 1200 Baud (Einstellung 0), 2400 Baud (Einstellung 1), 4800 Baud (Einstellung 2), 9600 Baud (Einstellung 3, Standard) und 19200 Baud (Einstellung 4).
- Die Einstellung des Parameter H5-03 bestimmt die Parität: Keine Parität (Einstellung 0, Standard), gerade Parität (Einstellung 1) oder ungerade Parität (Einstellung 2).
- Die Einstellung des Parameter H5-04 bestimmt das Verhalten des Frequenzumrichters beim Auftreten eines Kommunikationsfehlers, wenn H5-05 auf 1 gesetzt ist. Die folgenden Einstellungen stehen zur Verfügung:
 - 0: Verzögerung bis zum Halt unter Verwendung der Verzögerungszeit in C1-02, Kommunikationsfehler
 - 1: Auslaufen bis zum Stillstand, Kommunikationsfehler
 - 2: NOT-AUS unter Verwendung der Verzögerungszeit in C1-09, Kommunikationsfehler
 - 3: Betrieb fortsetzen, Kommunikationsfehler wird angezeigt
 Die Einstellung des Parameter H5-05 bestimmt, ob Kommunikationsfehler erkannt werden oder nicht. Die Standardeinstellung ist 1: Wenn für den in H5-09 eingestellten Zeitraum keine Nachricht vom Master empfangen wird, wird ein Kommunikationsfehler erkannt.
- Die Einstellung des Parameter H5-06 bestimmt, wie lange der Frequenzumrichter wartet, bevor er eine Antwort auf die vom Master empfangene Nachricht sendet.
- Die Einstellung des Parameter H5-07 bestimmt, ob der Frequenzumrichter RTS-Handshaking für die gesamte Kommunikation (H5-07=0) oder nur beim Senden (H5-07=1) verwendet. Bei Verwendung von RS485 sollte H5-07 auf 0 gesetzt werden, bei Verwendung von RS422 auf 1.

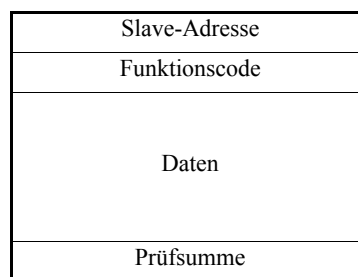
- Der Frequenzumrichter kann über die serielle RS422/422-Kommunikationsschnittstelle nicht nur unter Verwendung des MEMOBUS-Protokolls kommunizieren, er ist auch zur Kommunikation unter Verwendung des Metasys N2-Protokolls fähig. Die Einstellung des Parameters H5-08 bestimmt, ob der Frequenzumrichter das MEMOBUS- (H5-08=0) oder das Metasys N2-Protokoll (H5-08=1) verwendet.
Hinweis: Ein Zusatzhandbuch zum Metasys N2-Protokoll ist auf Anfrage erhältlich.
- Die Einstellung des Parameters H5-09 bestimmt, wie lange die serielle Kommunikation aussetzen muss, bevor ein Kommunikationsfehler erkannt wird.

■ Hinweise zur Einstellung

- Sollte der Frequenzumrichter bei der Baudrate 19.200 Baud einen Kommunikationsfehler auslösen, so reduzieren Sie die Baudrate.
- Sollte der Frequenzumrichter bei geringeren Baudraten einen Kommunikationsfehler auslösen, so verlängern Sie die Wartezeit beim Senden in Parameter H5-06.
- Ist die Teilnehmeradresse des Frequenzumrichters auf 0 gesetzt, ignoriert der Frequenzumrichter alle Nachrichten des Masters.

■ Nachrichtenformat

Bei der MEMOBUS-Kommunikation sendet der Master Befehle an den Slave, und der Slave antwortet. Im Folgenden finden Sie eine Darstellung des Sende- und des Empfangsformats; die Länge der Datenpakete hängt vom Inhalt des Befehls ab.



Der Abstand zwischen den Datenpaketen muss die folgenden Bedingungen erfüllen:

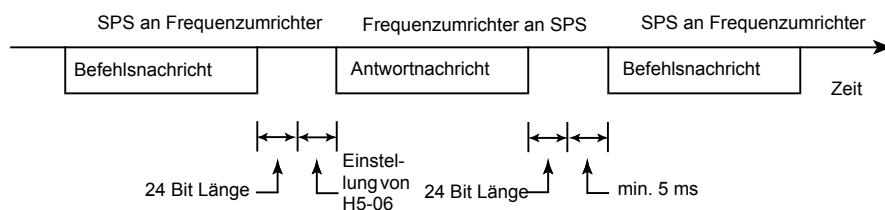


Abb. 6 53 Abstand zwischen Datenpaketen

Slave-Adresse

Die Slave-Adresse liegt zwischen 0 und 32. Befehle mit der Slave-Adresse 0 werden von allen Slaves empfangen (siehe „Broadcasting“ auf den folgenden Seiten).

Funktionscode

Über den Funktionscode werden die Befehle definiert. Die drei möglichen Funktionscodes sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Funktionscode (hexadezimal)	Funktion	Befehlsnachricht		Antwortnachricht	
		Bytes (min.)	Bytes (max.)	Bytes (min.)	Bytes (max.)
03H	Speicherregisterinhalte lesen	8	8	7	37
08H	Loopback-Test	8	8	8	8
10H	Speicherregisterinhalte schreiben	11	41	8	8

Daten

Die Daten setzen sich aus der Speicherregisteradresse (Testcode für Loopback-Test) und dem Inhalt der Register zusammen. Die Datenlänge hängt von den Details des jeweiligen Befehls ab.

Prüfsumme

Fehler in der Kommunikation werden mittels eines Prüfsummenverfahrens (CRC-16) erkannt.

Das Ergebnis der Prüfsummenberechnung wird in einem 16-Bit-Datenwort gebildet, dessen Anfangswert FFFFH ist. Mittels Exklusiv-Oder-Verknüpfungen (XOR) und Schiebeoperationen mit dem zu übertragenden Datenpaket (Slave-Adresse, Funktionscode, Daten) und dem fest eingestellten Wert A001H wird dieser Anfangswert manipuliert. Am Ende der Berechnung enthält das Datenwort die Prüfsumme.

Die einzelnen Berechnungsschritte sehen wie folgt aus:

1. Zu Beginn wird das für die Berechnung verwendete 16-Bit-Datenwort auf FFFFH gesetzt.
2. Es folgt die XOR-Verknüpfung dieses Anfangswerts mit der Slave-Adresse.
3. Das Ergebnis wird solange nach rechts verschoben, bis das Übertragsbit den Wert 1 hat.
4. Nun erfolgt eine XOR-Verknüpfung des Ergebnisses aus Schritt 3 mit dem festen Wert A001H.
5. Wenn insgesamt acht Verschiebungen durchgeführt wurden (jedes Mal, wenn das Übertragsbit 1 ist, muss eine erneute XOR-Verknüpfung wie in Schritt 4 durchgeführt werden), wird dieses Ergebnis mit dem nächsten Datenpaket (acht Bit des Funktionscodes) XOR-verknüpft. Dieses Ergebnis wird ebenfalls achtmal verschoben und gegebenenfalls wieder mit dem festen Wert A001H XOR-verknüpft.
6. Diese Schritte werden immer weiter durchgeführt (zuerst immer das höherwertige, dann das niederwertige Byte), bis alle Daten verarbeitet sind.
7. Das Resultat aus diesen Berechnungen ist die 16-Bit-Prüfsumme.

Das folgende Beispiel dient zur Illustration der Prüfsummenberechnung. Es zeigt die Berechnung eines CRC-16-Codes mit der Slave-Adresse 02H (0000 0010) und dem Funktionscode 03H (0000 0011). Der resultierende CRC-16-Code ist 40H für das niederwertige Byte und D1H für das höherwertige Byte. Normalerweise folgen dem Funktionscode noch weitere Daten, die in diesem Beispiel aber übergangen werden.

Berechnung	Übertrag	Beschreibung
1111 1111 1111 1111		Anfangswert
0000 0010		Adresse
1111 1111 1111 1101		XOR-Ergebnis
0111 1111 1111 1110	1	Verschiebung 1
1010 0000 0000 0001		
1101 1111 1111 1111		XOR-Ergebnis
0110 1111 1111 1111	1	Verschiebung 2
1010 0000 0000 0001		
1100 1111 1111 1110		XOR-Ergebnis
0110 0111 1111 1111	0	Verschiebung 3
0011 0011 1111 1111	1	Verschiebung 4
1010 0000 0000 0001		
1001 0011 1111 1110		XOR-Ergebnis
0100 1001 1111 1111	0	Verschiebung 5
0010 0100 1111 1111	1	Verschiebung 6
1010 0000 0000 0001		
1000 0100 1111 1110		XOR-Ergebnis
0100 0010 0111 1111	0	Verschiebung 7
0010 0001 0011 1111	1	Verschiebung 8
1010 0000 0000 0001		
1000 0001 0011 1110		XOR-Ergebnis
0000 0011		Funktionscode
1000 0001 0011 1101		XOR-Ergebnis
0100 0000 1001 1110	1	Verschiebung 1
1010 0000 0000 0001		
1110 0000 1001 1111		XOR-Ergebnis
0111 0000 0100 1111	1	Verschiebung 2
1010 0000 0000 0001		
1101 0000 0100 1110		XOR-Ergebnis
0110 1000 0010 0111	0	Verschiebung 3
0011 0100 0001 0011	1	Verschiebung 4
1010 0000 0000 0001		
1001 0100 0001 0010		XOR-Ergebnis
0100 1010 0000 1001	0	Verschiebung 5
0010 0101 0000 0100	1	Verschiebung 6
1010 0000 0000 0001		
1000 0101 0000 0101		XOR-Ergebnis
0100 0010 1000 0010	1	Verschiebung 7
1010 0000 0000 0001		
1110 0010 1000 0011		XOR-Ergebnis
0111 0001 0100 0001	1	Verschiebung 8
1010 0000 0000 0001		
1101 0001 0100 0000		XOR-Ergebnis
D1H 40H		CRC-16-Prüfsumme
Höherwertiges Byte	Niederwertiges Byte	

■ Beispiel für eine MEMOBUS-Nachricht

Nachstehend wird ein Beispiel für MEMOBUS-Befehls-/Antwortnachrichten gezeigt.

Auslesen von Speicherregisterinhalten des Frequenzumrichters

Maximal können 16 Speicherregister des Frequenzumrichters auf einmal ausgelesen werden.

Das Datenpaket muss unter anderem die Adresse des Speicherregisters, bei dem mit dem Auslesen begonnen werden soll, und die Anzahl der auszulesenden Register enthalten. Die Antwortmeldung enthält dann den Inhalt des ersten Registers und der darauf folgenden Register.

Der Inhalt der Speicherregister wird in höherwertige und niederwertige Bytes (8 Bits) unterteilt.

Die nachstehenden Beispiele illustrieren das Auslesen von Statusregistern, Details zu Fehlern, Frequenzsollwerten usw. aus dem Frequenzumrichter mit der Teilnehmeradresse 2.

Befehlsnachricht			Antwortnachricht (bei normalem Betrieb)			Antwortnachricht (bei einem Fehler)		
Slave-Adresse		02H	Slave-Adresse		02H	Slave-Adresse		02H
Funktionscode		03H	Funktionscode		03H	Funktionscode		83H
Start- adresse	Höherwertiges Byte	00H	Anzahl		08H	Fehlercode		03H
	Niederwertiges Byte	20H	1. Speicher- register	Höherwertiges Byte	00H	CRC-16- Prüfsumme	Höherwertiges Byte	F1H
Anzahl	Höherwertiges Byte	00H		Niederwertiges Byte	65H		Niederwertiges Byte	31H
	Niederwertiges Byte	04H	Nächstes Speicher- register	Höherwertiges Byte	00H	Nächstes Speicher- register	Höherwertiges Byte	00H
Höherwertiges Byte		45H		Niederwertiges Byte	00H		Niederwertiges Byte	00H
Niederwertiges Byte	F0H	CRC-16- Prüfsumme	Höherwertiges Byte	01H	Nächstes Speicher- register	Höherwertiges Byte	01H	
				Niederwertiges Byte		F4H	Niederwertiges Byte	F4H
Höherwertiges Byte	AFH	CRC-16- Prüfsumme	Höherwertiges Byte	AFH	CRC-16- Prüfsumme	Höherwertiges Byte	AFH	
	Niederwertiges Byte		82H	Niederwertiges Byte		82H	Niederwertiges Byte	82H

Loopback-Test

Der Loopback-Test gibt die Befehlsnachricht direkt als Antwort zurück, ohne den Inhalt zu ändern. Auf diese Weise kann die Kommunikation zwischen Master und Slave überprüft werden. Zusätzlich können benutzerdefinierte Testcodes und Datenwerte festgelegt werden.

Das folgende Beispiel zeigt die Durchführung eines Loopback-Tests mit Slave Nr. 1.

Befehlsnachricht			Antwortnachricht (bei normalem Betrieb)			Antwortnachricht (bei einem Fehler)		
Slave-Adresse		01H	Slave-Adresse		01H	Slave-Adresse		01H
Funktionscode		08H	Funktionscode		08H	Funktionscode		89H
Testcode	Höherwertiges Byte	00H	Testcode	Höherwertiges Byte	00H	Fehlercode		01H
	Niederwertiges Byte	00H		Niederwertiges Byte	00H	CRC-16-Prüfsumme	Höherwertiges Byte	86H
Daten	Höherwertiges Byte	A5H	Daten	Höherwertiges Byte	A5H		Niederwertiges Byte	50H
	Niederwertiges Byte	37H		Niederwertiges Byte	37H			
CRC-16-Prüfsumme	Höherwertiges Byte	DAH	CRC-16-Prüfsumme	Höherwertiges Byte	DAH			
	Niederwertiges Byte	8DH		Niederwertiges Byte	8DH			

Schreiben in Speicherregister des Frequenzumrichters

Das Schreiben in Speicherregister des Frequenzumrichters funktioniert ähnlich wie das Auslesen, d. h. in der Befehlsnachricht wird zunächst die Adresse des ersten Registers und die Anzahl der Register angegeben.

Anschließend folgen die zu schreibenden Daten, beginnend mit dem höherwertigen und dann dem niederwertigen Byte des ersten Registers. Die weiteren Daten müssen in der Reihenfolge der Register angeordnet sein.

Das nachstehende Beispiel zeigt eine Befehlsnachricht, mit der dem Frequenzumrichter mit der Slave-Adresse 01H der RUN-Befehl mit einem Frequenzsollwert von 60 Hz gegeben wird.

Befehlsnachricht			Antwortnachricht (bei normalem Betrieb)			Antwortnachricht (bei einem 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	CRC-16-Prüfsumme	Höherwertiges Byte	CDH
Anzahl	Höherwertiges Byte	00H	Anzahl	Höherwertiges Byte	00H		Niederwertiges Byte	C1H
	Niederwertiges Byte	02H		Niederwertiges Byte	02H			
Anzahl Datenbytes		04H	CRC-16-Prüfsumme	Höherwertiges Byte	10H			
1. Datenwort	Höherwertiges Byte	00H		Niederwertiges Byte	08H			
	Niederwertiges Byte	01H						
2. Datenwort	Höherwertiges Byte	02H						
	Niederwertiges Byte	58H						
CRC-16-Prüfsumme	Höherwertiges Byte	63H						
	Niederwertiges Byte	39H						

* Anzahl Datenbytes = 2 x Anzahl



Für „Anzahl Datenbytes“ muss der doppelte Wert von „Anzahl“ verwendet werden.

■ Datentabellen

Die nachstehenden Tabellen erläutern den Aufbau der Speicherregister des Frequenzumrichters. Die ersten 16 dieser Register werden für die Betriebsdaten, die restlichen für Statusinformationen verwendet.

Betriebsdaten

Die nachstehende Tabelle führt die für die Betriebsdaten verwendeten Speicherregister des Frequenzumrichters auf. Diese Register können geschrieben und gelesen werden.

Register	Inhalt	
0000H	Reserviert	
0001H	START- und Eingabebefehle	
	Bit 0	RUN/STOPP-Befehl
	Bit 1	Vorwärts-/Rückwärtslauf
	Bit 2	Externer Fehler
	Bit 3	Fehlerrücksetzung
	Bit 4	ComNet
	Bit 5	ComCtrl
	Bit 6	Multifunktionseingangsbefehl 3
	Bit 7	Multifunktionseingangsbefehl 4
	Bit 8	Multifunktionseingangsbefehl 5
	Bit 9	Multifunktionseingangsbefehl 6
	Bit A	Multifunktionseingangsbefehl 7
Bits B bis F	Nicht verwendet	
0002H	Frequenzsollwert (Einheit entsprechend Parameter o1-03)	
0003H bis 0005H	Nicht verwendet	
0006H	PI-Zielwert	
0007H	Analogausgang 1 (-11 V/-726 bis 11 V/726) → 10 V = 660	
0008H	Analogausgang 2 (-11 V/-726 bis 11 V/726) → 10 V = 660	
0009H	Multifunktionsdigitalausgänge	
	Bit 0	Digitalausgang 1 (Klemmenpaar M1-M2) 1: EIN / 0: AUS
	Bit 1	Digitalausgang 2 (Klemmenpaar M3-M4) 1: EIN / 0: AUS
	Bit 2	Nicht verwendet
	Bits 3 bis 5	Nicht verwendet
	Bit 6	Fehlerrelais (Klemme MA-MC) entsprechend Bit 7 setzen 1: EIN / 0: AUS
	Bit 7	Fehlerrelais (Klemme MA-MC) 1: EIN / 0: AUS
Bits 8 bis F	Nicht verwendet	
000AH bis 000EH	Nicht verwendet	
000FH	Sollwertwahl-Einstellungen	
	Bit 0	Nicht verwendet
	Bit 1	Eingabe PI-Zielwert 1: Aktiviert / 0: Deaktiviert
	Bits 2 bis B	Nicht verwendet
	C	Signal an Klemme S5 bei Broadcast-Befehl setzen 1: Aktiviert / 0: Deaktiviert
	D	Signal an Klemme S6 bei Broadcast-Befehl setzen 1: Aktiviert / 0: Deaktiviert
	E	Signal an Klemme S7 bei Broadcast-Befehl setzen 1: Aktiviert / 0: Deaktiviert
F	Nicht verwendet	

Hinweis: In nicht verwendete Bits darf nur 0 geschrieben werden. Reservierte Register dürfen nicht beschrieben werden.

Statusdaten

Die nachstehende Tabelle führt die für die Statusdaten verwendeten Speicherregister des Frequenzumrichters auf- Diese können nur ausgelesen, nicht aber beschrieben werden.

Register	Inhalt	
0010H	Statussignal des Frequenzumrichters	
	Bit 0	In Betrieb
	Bit 1	Nulldrehzahl
	Bit 2	Rückwärtslauf
	Bit 3	Rücksetzsignal aktiv
	Bit 4	Drehzahlübereinstimmung
	Bit 5	Frequenzumrichter bereit
	Bit 6	Geringfügiger Fehler
	Bit 7	Schwerwiegender Fehler
Bits 8 bis F	Nicht verwendet	
0011H	Status der Bedienkonsole	
	Bit 0	OPE-Alarm
	Bit 1	Fehler
	Bit 2	Programmiermodus
	Bits 3, 4	00: JVOP-160 angeschlossen / 01: JVOP-161 angeschlossen / 11: PC angeschlossen
Bits 5 bis F	Nicht verwendet	
0012H	OPE-Fehlernummer	
0013H	Nicht verwendet	
0014H	Fehlerinhalt 1	
	Bit 0	PUF (Zwischenkreissicherung durchgebrannt)
	Bit 1	UV1
	Bit 2	UV2
	Bit 3	UV3
	Bit 4	Nicht verwendet
	Bit 5	GF (Erdschluss)
	Bit 6	OC (Überstrom)
	Bit 7	OV (Zwischenkreisüberspannung)
	Bit 8	OH (Frequenzumrichterüberhitzungsvorwarnung)
	Bit 9	OH1 (Frequenzumrichterüberhitzung)
	Bit A	OL1 (Motorüberlastung)
	Bit B	OL2 (Frequenzumrichterüberlastung)
	Bit C	OL3, Überlasterkennung
Bit D	Nicht verwendet	
Bit E	Nicht verwendet	
Bit F	Nicht verwendet	

Register	Inhalt	
0015H	Fehlerinhalt 2	
	Bit 0	EF3 (Externer Fehler an Klemme S3 signalisiert)
	Bit 1	EF4 (Externer Fehler an Klemme S4)
	Bit 2	EF5 (Externer Fehler an Klemme S5)
	Bit 3	EF6 (Externer Fehler an Klemme S6)
	Bit 4	EF7 (Externer Fehler an Klemme S7)
	Bit 5	Nicht verwendet
	Bit 6	Nicht verwendet
	Bit 7	Nicht verwendet
	Bit 8	Nicht verwendet
	Bit 9	Nicht verwendet
	Bit A	PF (Eingangphasenausfall)
	Bit B	LF (Ausgangsphasenunterbrechung)
	Bit C	OH3 (Motorüberhitzungsvorwarnung, Thermistor am Analogeingang)
	Bit D	OPR (Digitale Bedienkonsole getrennt)
Bit E	ERR (EEPROM-Fehler)	
Bit F	OH4 (Motorüberhitzung, Thermistor am Analogeingang)	
0016H	Fehlerinhalt 3	
	Bit 0	CE (MEMOBUS-Kommunikationsfehler)
	Bit 1	BUS (Bus-Options-Kommunikationsfehler)
	Bits 2/3	Nicht verwendet
	Bit 4	Nicht verwendet
	Bit 5	Nicht verwendet
	Bit 6	EF0 (Externes Fehlersignal von der Optionskarte)
	Bit 7	FBL (Ausfall des PI-Istwerts)
	Bit 8	LL3 (Lastverlusterkennung)
	Bit 9	Nicht verwendet
	Bit A	OL7 (Überlastung bei Bremsen mit hohem Schlupf)
Bits B bis F	Nicht verwendet	
0017H	CPF Fehlerinhalt 1	
	Bits 0/1	Nicht verwendet
	Bit 2	CPF02
	Bit 3	CPF03
	Bit 4	Nicht verwendet
	Bit 5	CPF05
	Bit 6	CPF06
Bits 7 bis F	Nicht verwendet	
0018H	CPF Fehlerinhalt 2	
	Bit 0	CPF20
	Bit 1	CPF21
	Bit 2	CPF22
	Bit 3	CPF23
Bits 4 bis F	Nicht verwendet	

Register	Inhalt		
0019H	Alarmdetails 1		
	Bit 0	UV (Zwischenkreisunterspannung)	
	Bit 1	OV (Zwischenkreisüberspannung)	
	Bit 2	OH (Frequenzumrichterüberhitzungsvorwarnung)	
	Bit 3	OH2 (Frequenzumrichterüberhitzungsalarm über Digitaleingang)	
	Bit 4	OL3 (Überlasterkennung 1)	
	Bit 5	Nicht verwendet	
	Bit 6	EF (Vorwärts- und Rückwärtsstartbefehl gleichzeitig gegeben)	
	Bit 7	BB (Endstufensperre aktiv)	
	Bit 8	EF3 (Externer Alarm an Klemme S3)	
	Bit 9	EF4 (Externer Fehler an Klemme S4)	
	Bit A	EF5 (Externer Fehler an Klemme S5)	
	Bit B	EF6 (Externer Fehler an Klemme S6)	
	Bit C	EF7 (Externer Fehler an Klemme S7)	
	Bits D/E	Nicht verwendet	
Bit F	Nicht verwendet		
001AH	Alarmdetails 2		
	Bit 0	Nicht verwendet	
	Bit 1	Nicht verwendet	
	Bit 2	OPR (Digitale Bedienkonsole getrennt)	
	Bit 3	CE (MEMOBUS-Kommunikationsfehler)	
	Bit 4	BUS (Bus-Options-Kommunikationsfehler)	
	Bit 5	CALL (Kommunikation auf Standby)	
	Bit 6	OL1 (Motorüberlastung)	
	Bit 7	OL2 (Frequenzumrichterüberlastung)	
	Bits 8 bis A	Nicht verwendet	
	Bit B	FBL (Ausfall des PI-Istwerts)	
	Bit C	CALL (Kommunikation auf Standby)	
	Bit D	UL3 (Lastverlusterkennung)	
	Bit E	Nicht verwendet	
Bit F	Nicht verwendet		
001BH	Alarmdetails 3		
	Bit 0	Nicht verwendet	
	Bit 1	OH3 (Motorüberhitzungsvorwarnung)	
	Bits 2 bis F	Nicht verwendet	
0020H	Status des Frequenzumrichters		
	Bit 0	Vorwärtslauf	
	Bit 1	Rückwärtslauf	
	Bit 2	Betriebsbereitschaft	1: Betriebsbereit / 2: Nicht betriebsbereit
	Bit 3	Fehler	1: Fehler
	Bit 4	Dateneinstellungsfehler	1: Fehler
	Bit 5	Multifunktionsdigitalausgang 1 (Klemmen M1-M2)	1: EIN / 0: AUS
	Bit 6	Multifunktionsdigitalausgang 2 (Klemmen M3-M4)	1: EIN / 0: AUS
	Bit 7	Nicht verwendet	
Bits 8 bis F	Nicht verwendet		

Register	Inhalt	
0021H	Fehlerdetails	
	Bit 0	Überstrom (OC), Erdschluss (GF)
	Bit 1	Hauptstromkreisüberspannung (OV)
	Bit 2	Frequenzrichterüberlastung (OL2)
	Bit 3	Frequenzrichterüberhitzung (OH1, OH2)
	Bit 4	Nicht verwendet
	Bit 5	Zwischenkreissicherung durchgebrannt (PUF)
	Bit 6	Ausfall des PI-Istwertes (FbL)
	Bit 7	Externer Fehler (EF, EFO)
	Bit 8	Steuerplattenfehler (CPF)
	Bit 9	Motorüberlastung (OL1, OL3)
	Bit A	Nicht verwendet
	Bit B	Hauptstromkreisunterspannung (UV)
	Bit C	Hauptstromkreisunterspannung (UV1), Steuerspannungsversorgungsfehler (UV2), Fehler in der Schutzschaltung gegen Einschaltstromspitzen (UV3), Spannungsausfall
Bit D	Ausgangsphasenausfall (LF)	
Bit E	MEMOBUS-Kommunikationsfehler (CE)	
Bit F	Digitale Bedienkonsole getrennt (OPR)	
0022H	Data-Link-Status	
	Bit 0	Daten werden geschrieben
	Bit 1	Nicht verwendet
	Bit 2	Nicht verwendet
	Bit 3	Fehler bei oberem und/oder unterem Grenzwert
	Bit 4	Datenintegritätsfehler
Bits 5 bis F	Nicht verwendet	
0023H	Frequenzsollwert	Überwachung des Parameters U1-01
0024H	Ausgangs- frequenz	Überwachung des Parameters U1-02
0025H	Ausgangs- spannung	Überwachung des Parameters U1-06
0026H	Ausgangsstrom	Überwachung des Parameters U1-03
0027H	Ausgangs- leistung	Überwachung des Parameters U1-08
0028H	Nicht verwendet	
0029H	Nicht verwendet	
002AH	Nicht verwendet	
002BH	Eingangsstatus der Steuerklemmen	
	Bit 0	Eingangsklemme S1 1: EIN / 0: AUS
	Bit 1	Eingangsklemme S2 1: EIN / 0: AUS
	Bit 2	Multifunktionseingangsklemme S3 1: EIN / 0: AUS
	Bit 3	Multifunktionseingangsklemme S4 1: EIN / 0: AUS
	Bit 4	Multifunktionseingangsklemme S5 1: EIN / 0: AUS
	Bit 5	Multifunktionseingangsklemme S6 1: EIN / 0: AUS
	Bit 6	Multifunktionseingangsklemme S71: EIN / 0: AUS
Bits 7 bis F	Nicht verwendet	

Register	Inhalt	
002CH	Status des Frequenzumrichters	
	Bit 0	Betrieb 1: Während des Betriebs
	Bit 1	Nulldrehzahl 1: Nulldrehzahl
	Bit 2	Frequenzübereinstimmung 1: Übereinstimmung
	Bit 3	Vergleichsfrequenzübereinstimmung 1: Übereinstimmung
	Bit 4	Frequenzerkennung 1 1: Ausgangsfrequenz \leq L4-01
	Bit 5	Frequenzerkennung 2 1: Ausgangsfrequenz \geq L4-01
	Bit 6	Frequenzumrichter betriebsbereit 1: Betriebsbereit
	Bit 7	Unterspannungserkennung 1: Unterspannung erkannt
	Bit 8	Endstufensperre 1: Frequenzumrichterendstufe gesperrt
	Bit 9	Frequenzsollwertquelle 1: Kommunikationskarte
	Bit A	RUN-Befehlquelle 1: Kommunikationskarte
	Bit B	Überlasterkennung 1: Überlast erkannt
	Bit C	Frequenzsollwertverlust 1: Frequenzsollwert verloren
	Bit D	Neustart aktiviert 1: Neustart läuft
Bit E	Fehler (inkl. Zeitüberschreitung bei MEMOBUS-Kommunikation) 1: Fehler aufgetreten	
Bit F	Zeitüberschreitung bei MEMOBUS-Kommunikation 1: Zeitüberschreitung	
002DH	Status der Multifunktionsdigitalausgänge	
	Bit 0	Multifunktionsdigitalausgang 1 (Klemmen M1-M2) 1: EIN / 0: AUS
	Bit 1	Multifunktionsdigitalausgang 2 (Klemmen M3-M4) 1: EIN / 0: AUS
	Bit 2	Nicht verwendet
	Bits 3 bis F	Nicht verwendet
002EH bis 0030H	Nicht verwendet	
0031H	Zwischenkreisspannung	
0032H bis 0037H	Nicht verwendet	
0038H	PI-Istwert (maximale Ausgangsfrequenz $\hat{=}$ 100 %; Auflösung 0,1 %; vorzeichenlos)	
0039H	PI-Eingang (maximale Ausgangsfrequenz $\hat{=}$ 100 %; Auflösung 0,1 %; vorzeichenbehaftet)	
003AH	PI-Ausgang (maximale Ausgangsfrequenz $\hat{=}$ 100 %; Auflösung 0,1 %; vorzeichenbehaftet)	
003BH	CPU-Softwarenummer	
003CH	Flash-Softwarenummer	
003DH	Kommunikationsfehlerdetails	
	Bit 0	CRC-Fehler
	Bit 1	Ungültige Datenlänge
	Bit 2	Nicht verwendet
	Bit 3	Paritätsfehler
	Bit 4	Überlauffehler
	Bit 5	Framing-Fehler
	Bit 6	Zeitüberschreitung
	Bits 7 bis F	Nicht verwendet
003EH	Leistungseinstellung (kVA)	

Hinweis: Details zu Kommunikationsfehlern werden so lange gespeichert, bis ein Befehl zur Fehlerrücksetzung eingegeben wird (eine Rücksetzung kann auch während des Betriebs vorgenommen werden).

Broadcast-Daten

Mittels Broadcast-Daten können Befehle an alle Slaves gleichzeitig gesendet werden. Die Slave-Adresse einer Broadcast-Nachricht lautet 00H. Alle Slaves empfangen die Nachricht, aber keiner der Slaves antwortet.

Die folgende Tabelle führt die über eine Broadcast-Nachricht ansprechbaren Speicherregister auf. Diese Speicherregister können beschrieben werden.

Register- adresse	Inhalt	
0001H	Betriebssignal	
	Bit 0	START-Befehl 1: Betrieb / 0: Angehalten
	Bit 1	Vorwärts-/Rückwärtslauf 1: Rückwärtslauf / 0: Vorwärtslauf
	Bits 2 und 3	Nicht verwendet
	Bit 4	Externer Fehler 1: Fehler
	Bit 5	Fehlerrücksetzung 1: Rücksetzbefehl
	Bits 6 bis B	Nicht verwendet
	Bit C	Eingabe an Multifunktionsdigitaleingang S5
	Bit D	Eingabe an Multifunktionsdigitaleingang S6
	Bit E	Eingabe an Multifunktionsdigitaleingang S7
Bit F	Nicht verwendet	
0002H	Frequenzsollwert	

Hinweis: Für Bitsignale, die in der obigen Tabelle nicht aufgeführt sind, verwenden die Frequenzrichter den jeweils lokal eingestellten oder eingegebenen Wert.

■ Fehlercodes des Frequenzrichters

Die Parameter für Fehleranalyse (U2-□□) und Fehlerhistorie (U3-□□) ermöglichen das Auslesen von Details zu aktuellen und früheren Fehlern mittels MEMOBUS-Kommunikation. In der nachstehenden Tabelle sind die einzelnen Fehlercodes aufgeführt.

Fehler- code	Fehlerbeschreibung	Fehler- code	Fehlerbeschreibung	Fehler- code	Fehlerbeschreibung
01H	PUF	13H	EF5	28H	FBL
02H	UV1	14H	EF6	29H	UL3
03H	UV2	15H	EF7	2AH	-
04H	UV3	18H	-	2BH	OL7
06H	GF	19H	-	83H	CPF02
07H	OC	1AH	-	84H	CPF03
08H	OV	1BH	PF	85H	CPF04
09H	OH	1CH	LF	86H	CPF05
0AH	OH1	1DH	OH3	87H	CPF06
0BH	OL1	1EH	OPR	88H	CPF07
0CH	OL2	1FH	ERR	89H	CPF08
0DH	OL3	20H	OH4	8AH	CPF09
0EH	-	21H	CE	8BH	CPF10
0FH	-	22H	BUS	91H	CPF20
10H	-	25H	CF	92H	CPF21
11H	EF3	26H	-	93H	CPF22
12H	EF4	27H	EF0	94H	CPF23

Detaillierte Beschreibungen zu den Fehlern sowie Abhilfemaßnahmen finden Sie in [Kapitel 7, Fehlersuche und Fehlerbehebung](#).

■ ENTER-Befehl

Wenn Parameter vom Master mittels MEMOBUS-Kommunikation in den Frequenzumrichter geschrieben werden, werden sie vorübergehend im Parameterdatenbereich des Frequenzumrichters gespeichert. Zur Aktivierung dieser Parameter muss der ENTER-Befehl gegeben werden.

Es gibt zwei verschiedene ENTER-Befehle: Bei dem einen ENTER-Befehl werden die Daten nur in das RAM des Frequenzumrichters übertragen, bei dem anderen werden die Daten gleichzeitig in das RAM und in das EEPROM (nichtflüchtiger Speicher) des Frequenzumrichters übertragen.

Die folgende Tabelle führt die für die ENTER-Befehle verwendeten Register auf. Die Ausführung des ENTER-Befehls erfolgt, indem in das Register 0900H oder 0901H eine 0 geschrieben wird.

Register	Inhalt
0900H	Parameterdaten in EEPROM und RAM schreiben
0910H	Parameterdaten nur in RAM, nicht aber in EEPROM schreiben



Das EEPROM kann bis zu 100.000 Mal beschrieben werden. Der ENTER-Befehl, der in das EEPROM schreibt (0900H), sollte daher nicht zu häufig verwendet werden. Die Register für die ENTER-Befehle können nur beschrieben werden. Der Versuch, aus diesen Registern zu lesen, führt zu einem Registeradressenfehler (Fehlercode 02H).

■ Kommunikationsfehlercodes

Die folgende Tabelle enthält die möglichen Fehlercodes für die MEMOBUS-Kommunikation.

Fehlercode	Inhalt
01H	Funktionscodefehler Die Befehlsnachricht des Masters enthielt einen anderen Funktionscode als 03H, 08H oder 10H.
02H	Ungültige Registernummer <ul style="list-style-type: none"> • Das angegebene Register kann nicht angesprochen werden. • Bei einer Broadcast-Nachricht wurde ein anderes Startregister als 0001H oder 0002H angegeben.
03H	Ungültige Datenmenge <ul style="list-style-type: none"> • Die Anzahl der zu lesenden oder zu schreibenden Datenregister liegt außerhalb des Bereichs von 1 bis 16. • Im Schreibmodus beträgt die Anzahl der Datenbytes im Befehl nicht „Anzahl x 2“.
21H	Dateneinstellungsfehler <ul style="list-style-type: none"> • Beim Senden von Steuerdaten bzw. beim Schreiben von Parametern wurde ein Grenzwert über- oder unterschritten. • Es wurde versucht, ungültige Parametereinstellungen zu schreiben.
22H	Schreibmodusfehler <ul style="list-style-type: none"> • Es wurde versucht, während des Betriebs Parameter in den Frequenzumrichter zu schreiben. • Es wird versucht, während des Betriebs einen ENTER-Befehl zu geben. • Es wurde versucht, andere Parameter als A1-00 bis A1-05, E1-03 oder o2-04 zu schreiben, nachdem der Alarm CPF03 (EEPROM-Fehler) aufgetreten ist. • Es wurde versucht, in schreibgeschützte Daten zu schreiben.
23H	Schreibvorgang bei Zwischenkreisunterspannung (UV) <ul style="list-style-type: none"> • Es wurde versucht, während eines Zwischenkreisunterspannungsalarms (UV) Parameter zu beschreiben. • Es wurde versucht, während eines Zwischenkreisunterspannungsalarms (UV) einen ENTER-Befehl zu geben.
24H	Schreibfehler während Parameterverarbeitung. Es wird versucht, Parameter zu schreiben, während andere Parameter im Frequenzumrichter verarbeitet werden.

■ Slave antwortet nicht

In den folgenden Fällen wird der Schreibbefehl vom Slave ignoriert.

- Wenn ein Kommunikationsfehler (Überlauf, Framing, Parität oder CRC-16) in der Befehlsnachricht festgestellt wird.
- Bei fehlender Übereinstimmung zwischen der Slave-Adresse in der Befehlsnachricht und der Slave-Adresse des Frequenzumrichters.
- Bei einer Lücke von mehr als 24 Bits zwischen zwei Blöcken (8 Bits) einer Befehlsnachricht.
- Bei ungültiger Datenlänge der Befehlsnachricht.

Wichtige Hinweise



Wenn die in der Befehlsnachricht angegebene Slave-Adresse 0 lautet, führen alle Slaves den Befehl aus, geben aber keine Antwortnachricht an den Master zurück.

■ Selbstdiagnose

Der Frequenzumrichter verfügt über eine Selbstdiagnosefunktion zum Testen der seriellen Schnittstellen. Diese Funktion erfordert das Verbinden der Sende- und Empfangsklemmen. Der Test erfolgt durch die Emulation von Nachrichten.

Gehen Sie dazu wie im Folgenden beschrieben vor.

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters ein, und setzen Sie den Parameter H1-05 (Funktionsauswahl Klemme S7) auf 67 (Kommunikationstestmodus).
2. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters aus.
3. Verbinden Sie die Klemmen wie in *Abb. 6 54* abgebildet.
4. Schalten Sie den Abschlusswiderstand ein (Schalter 1 des DIP-Schalterblocks 1 auf ON).
5. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters ein.

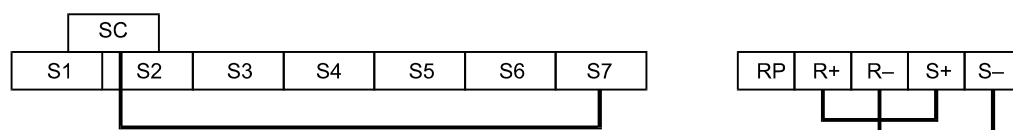


Abb. 6 54 Klemmenverdrahtung für die Selbstdiagnose

Bei einwandfreier Funktion der seriellen Schnittstelle zeigt die digitale Bedienkonsole „PASS“.

Tritt ein Fehler auf, wird an der digitalen Bedieneinkonsole der Alarm „CE“ (MEMOBUS-Kommunikationsfehler) angezeigt; gleichzeitig wird der Fehlerausgang geschaltet und das Signal „Frequenzumrichter betriebsbereit“ ausgeschaltet.

◆ Zeitrelais

Die Digitaleingänge und -ausgänge des Frequenzumrichters können auch als Zeitrelais eingesetzt werden: Ein Digitalausgang wird mit einer gewissen Verzögerung eingeschaltet, nachdem ein Digitaleingang geschaltet wurde.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
b4-01	Einschaltverzögerungszeit Zeitrelais	Einschaltverzögerungszeit für die Zeitrelaisfunktion in Sekunden. Diese Einstellung kommt nur zum Tragen, wenn in H1-□□ und H2-□□ die Zeitrelaisfunktion ausgewählt wurde.	0,0 bis 300,0	0,0 s	Nein	A
b4-02	Ausschaltverzögerungszeit Zeitrelais	Ausschaltverzögerungszeit für die Zeitrelaisfunktion in Sekunden. Diese Einstellung kommt nur zum Tragen, wenn in H1-□□ und H2-□□ die Zeitrelaisfunktion ausgewählt wurde.	0,0 bis 300,0	0,0 s	Nein	A

Multifunktionsdigitaleingänge (H1-01 bis H1-05)

Einstellwert	Funktion
18	Zeitrelaiseingang

Multifunktionsdigitalausgänge (H2-01 und H2-02)

Einstellwert	Funktion
12	Zeitrelaisausgang

■ Einstellungsbeispiel

Bleibt der Zeitrelaiseingang für eine längere als die in b4-01 eingestellte Zeit eingeschaltet, wird der Zeitrelaisausgang eingeschaltet. Bleibt der Zeitrelaiseingang für eine längere als die in b4-02 eingestellte Zeit ausgeschaltet, wird der Zeitrelaisausgang ausgeschaltet. Ein Beispiel für die Arbeitsweise des Zeitrelais ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

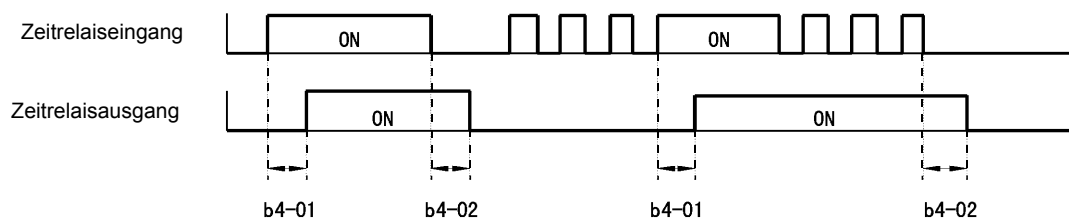


Abb. 6 55 Beispiel für die Arbeitsweise der Zeitrelaisfunktion

◆ PI-Regelung

PI-Regelung ist eine Methode, den Istwert (Erfassungswert) auf den eingestellten Sollwert abzustimmen.

Die PI-Regelung basiert auf den folgenden Gliedern:

- Proportionalglied (P-Glied) Das Ausgangssignal eines P-Glieds ist proportional zu seinem Eingangssignal (Regelabweichung). Mit einem reinen P-Regler ist es nicht möglich, Regelabweichungen vollständig zu eliminieren.
- Integralglied (I-Glied) Das Ausgangssignal eines I-Glieds ist das Integral des Eingangssignals (Regelabweichung) über die Zeit. Mit einem PI-Regler (P- und I-Glied) ist es möglich, eine Regelabweichung vollständig zu eliminieren.

■ Funktionsweise der PI-Regelung

Um die Unterschiede zwischen den einzelnen Funktionen des PI-Reglers zu veranschaulichen, ist im folgenden Diagramm der Anteil der einzelnen Glieder am Ausgangssignal bei sprunghaftem Anstieg des Eingangssignals (Istwert) gezeigt.

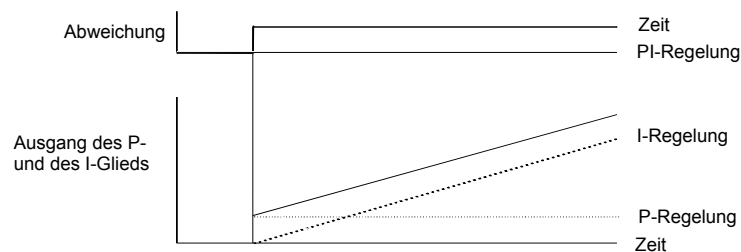


Abb. 6 56 Funktionsweise der PI-Regelung

■ Anwendungen für die PI-Regelung

Die folgende Tabelle enthält Beispiele für die Anwendung der PI-Regelung des Frequenzumrichters.

Anwendung	Details zur Regelung	Beispiele für verwendeten Sensor
Druckregelung	Das Drucksignal wird zurückgeführt und der Druck wird auf einen konstanten Wert geregelt.	Drucksensor
Durchflussregelung	Die Durchflussrate wird zurückgeführt und mit hoher Präzision geregelt.	Durchflussgeber
Temperaturregelung	Das Temperatursignal wird zurückgeführt und die Temperatur kann mit einem Lüfter geregelt werden.	<ul style="list-style-type: none"> • Thermoelement • Thermistor

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
b5-01	PI-Regelungsart	0, 1, 3	0	Nein	A
b5-02	Proportionalverstärkung (P)	0,00 bis 25,00	1,00	Ja	A*1
b5-03	Integrationszeit (I)	0,0 bis 360,0	1,0 s	Ja	A*1
b5-04	Integrationsgrenze	0,0 bis 100,0	100,0 %	Ja	A
b5-06	PI-Grenze	0,0 bis 100,0	100,0 %	Ja	A
b5-07	PI-Offset	-100,0 bis +100,0	0,0 %	Ja	A
b5-06	PI-Verzögerungszeitkonstante	0,00 bis 10,00	0,00 s	Ja	A
b5-09	PI-Regler-Ausgangsverhalten	0 oder 1	0	Nein	A
b5-10	PI-Ausgangsverstärkung	0,0 bis 25,0	1,0	Nein	A
b5-11	Negativer PI-Ausgang möglich	0 oder 1	0	Nein	A
b5-12	Erkennung PI-Istwertverlust	0 bis 2	0	Nein	A
b5-13	Erkennungspegel für PI-Istwertverlust	0 bis 100	0 %	Nein	A
b5-14	Erkennungszeit für PI-Istwertverlust	0,0 bis 25,5	1,0 s	Nein	A
b5-15	Betriebspegel für Ruhfunktion	0,0 bis 200,0	0,0 Hz	Nein	A
b5-16	Verzögerungszeit für Ruhfunktion	0,0 bis 25,5	0,0 s	Nein	A
b5-17	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit für PI-Zielwert	0,0 bis 25,5	0,0 s	Nein	A
b5-18	PI-Zielwertquelle	0 bis 1	0	Nein	A
b5-19	PI-Zielwert	0,00 bis 100,00	0 %	Ja	A
b5-20	Skalierung PI-Zielwert	0 bis 39999	1	Nein	A
b5-21	Ruhfunktion	1 bis 2	1	Nein	A
b5-22	Snooze-Pegel	0 bis 100	0 %	Ja	A
b5-23	Verzögerungszeit Snooze-Funktion	0 bis 3600	0 s	Nein	A
b5-24	Wakeup-Pegel	0 bis 100	0 %	Nein	A
b5-25	Sollwert-Boost	0 bis 100	0 %	Nein	A
b5-26	Maximale Boost-Zeit	0 bis 3600	0 s	Nein	A
b5-27	Snooze-Rückführung	0 bis 100	60 %	Nein	A
b5-28	Quadratwurzel aus PI-Istwert bilden	0 oder 1	0	Nein	A
b5-29	Verstärkung für Quadratwurzel aus PI-Istwert	0 bis 2,00	1,00	Nein	A
b5-30	Quadratwurzel des PI-Istwerts überwachen/anzeigen	0 oder 1	0	Nein	A
b5-31	PI-Einheit	0 bis 11	0	Nein	A

*1. Dieser Parameter steht nur dann im Schnellprogrammiermodus zur Verfügung, wenn die PI-Regelung aktiviert ist. Bei deaktivierter PI-Regelung kann dieser Parameter nur im erweiterten Programmiermodus abgefragt und geändert werden.

Überwachungssignal (U1-□□)

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Signalpegel am Analogausgang	Einheit
U1-24	PI-Istwert	10 V: 100 % des Istwerts	0,01 %
U1-36	Eingang PI-Regler	10 V: 100 % PI-Eingang	0,01 %
U1-37	Ausgang PI-Regler	10 V: 100 % PI-Ausgang	0,01 %
U1-38	PI-Zielwert	10 V: 100 % PI-Zielwert	0,01 %
U1-53	PI-Istwert 2	10 V: 100 % des PI- Istwerts	0,01 %

Multifunktionsdigitaleingänge (H1-01 bis H1-05)

Einstellwert	Funktion
19	PI-Regler deaktivieren (EIN: PI-Regler deaktiviert)
30	PI-Regelung Integralwert zurücksetzen (EIN: Integralwert zurücksetzen und halten, solange der Eingang auf EIN geschaltet ist)
31	PI-Regelung Integralwert halten (EIN: Integral wird gehalten)
34	PI-Sanftanlauf deaktivieren (EIN: deaktiviert)
35	Invertierung des PI-Eingangs

Multifunktionsanalogeingang (H3-09)

Einstellwert	Funktion
B	PI-Istwert
C	PI-Zielwert
16	PI-Differenz-Istwert

■PI-Regelungsarten

Es gibt zwei PI-Regelungsarten. Die Einstellung der verwendeten Regelungsart erfolgt über den Parameter b5-01.

Einstellwert	Steuerungsart
0	PI-Regelung deaktiviert
1	Der PI-Ausgang wird direkt zur Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters
3	Der PI-Ausgang wird als Kompensationswert der Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters zum Frequenzsollwert addiert

Wird die PI-Regelung aktiviert (b5-01=1 oder 3), werden automatisch Änderungen an den Einstellungen anderer Parameter vorgenommen. Bei den folgenden Parametern ändert sich die Parameterzugriffsebene dergestalt, dass im Schnellprogrammiermodus auf diese zugegriffen werden kann:

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Zugriffsebene
H3-08	Signalpegel Multifunktionsanalogeingang A2	Q
H3-09	Funktion Analogeingang A2	Q
H3-13	Umschaltung Klemme A1/A2	Q
b5-31	PI-Einheit	Q
b5-02	Proportionalverstärkung (P)	Q
b5-03	Integrationszeit (I)	Q

Bei dem folgenden Parameter ändert sich die Standardeinstellung:

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Standardeinstellung
H3-09	Funktion Analogeingang A2	B

■PI-Eingänge

Eingangsquellen für den PI-Zielwert

Normalerweise dient die in b1-01 eingestellte des Frequenzsollwertquelle auch als Quelle des PI-Zielwerts, jedoch kann wie in der nachstehenden Tabelle aufgeführt auch eine andere Quelle für den PI-Zielwert herangezogen werden.

Eingabemethode für den PI-Zielwert	Einstellungsoptionen
MEMOBUS-Register 0006H	Setzen Sie Bit 1 in MEMOBUS-Registeradresse 000FH auf 1 (PI-Zielwert über MEMOBUS-Kommunikation aktivieren/deaktivieren), damit die Registernummer 0006H als PI-Zielwert genutzt wird.
Parametereinstellung	Wenn b5-18 auf 1 gesetzt ist, wird b5-19 zum PI-Zielwert.



NOTE

Bei Verwendung der PI-Regelung wird der in Hertz (Hz) eingestellte und angezeigte Frequenzsollwert als PI-Zielwert verwendet. Dennoch wird der PI-Zielwert intern als Prozentsatz behandelt. Dabei gilt:

$$\text{PI-Zielwert [\%]} = \frac{\text{Frequenzsollwert [Hz]}}{\text{Max. Ausgangsfrequenz [Hz]}} \cdot 100 \%$$

Eingabemethoden für den PI-Istwert

Wählen Sie eine der folgenden Eingabemethoden für den PI-Istwert aus.

Eingabemethode	Einstellungsoptionen
Analogeingang A2	Setzen Sie H3-09 (Funktion für Multifunktionsanalogeingang A2) auf B (PI-Istwert). (Standardeinstellung bei aktivierter PI-Regelung)
Analogeingang A1 (Differenzmodus)	Setzen Sie H3-09 auf 16. Der Analogeingang A1 fungiert nun als Eingang für das Istwertsignal 1, der Analogeingang A2 als Eingang für das Istwertsignal 2.

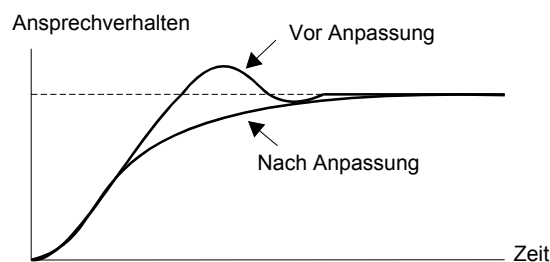
Ist H3-09 auf 16 gesetzt, ist der PI-Differenzmodus aktiviert. Beide Analogeingänge (A1 und A2) werden zu Rückführungseingängen, wobei die Differenz zwischen den beiden Eingangssignalen (A1-A2) als Istwert für den PI-Regler fungiert. Das Rückführungssignal 1 wird in U1-24 überwacht, das Rückführungssignal 2 in U1-53.

Im PI-Differenzmodus kann der PI-Zielwert mithilfe des Parameters b5-07 (PI-Offset oder PI-Differenzsollwert) gesetzt werden.

Beispiele für die Einstellung des PI-Reglers

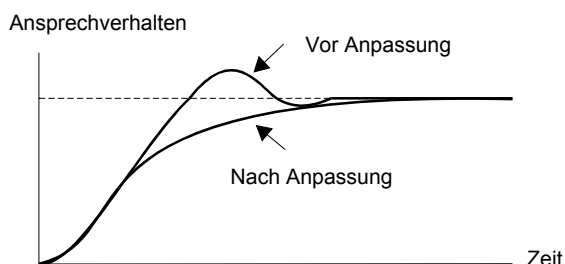
Unterdrücken von Überschwingen

Reduzieren Sie beim Auftreten von Überschwingen die Proportionalverstärkung (P), und verlängern Sie die Integrationszeit (I).



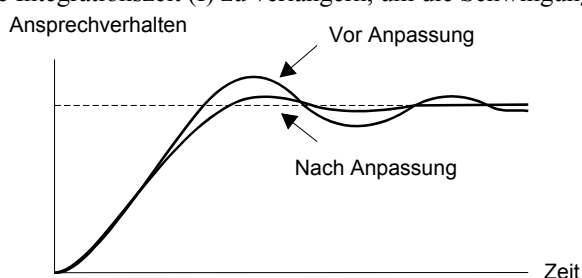
Einstellen eines Regelzustands mit schneller Stabilisierung

Um auch beim Überschwingen die Regelung schnell zu stabilisieren, ist die Integrationszeit (I) zu verkürzen.



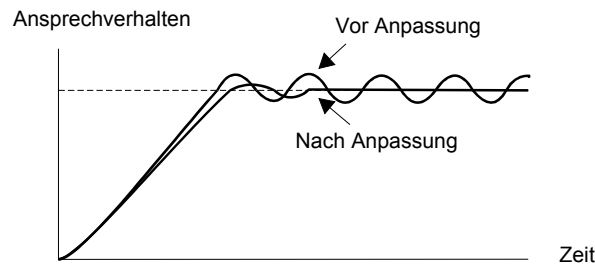
Unterdrücken von Schwingungen mit langer Schwingungsdauer

Wenn Schwingungen auftreten, deren Schwingungsdauer den für die Integrationszeit (I) festgelegten Wert überschreitet, ist die Integrationszeit (I) zu verlängern, um die Schwingungen zu unterdrücken.



Unterdrücken von Schwingungen mit kurzer Schwingungsdauer

Reduzieren Sie beim Auftreten von Schwingungen mit kurzer Schwingungsdauer die Proportionalverstärkung (P), oder verlängern Sie die PI-Verzögerungszeitkonstante.



■ Hinweise zur Einstellung

- Mithilfe des Parameters b5-04 kann verhindert werden, dass der berechnete Integrationswert einen bestimmten Wert überschreitet und die Regelung so in die Sättigung gerät. Andernfalls wird bei schnellen Lastschwankungen das Ansprechen des Frequenzumrichters verzögert, so dass die Maschine beschädigt werden oder der Motor blockieren kann. In diesem Fall ist der Einstellwert zu verringern, um das Ansprechverhalten des Frequenzumrichters zu beschleunigen.
- Der Parameter b5-06 verhindert, dass der PI-Ausgangswert einen bestimmten Wert überschreitet.
- Der Parameter b5-07 dient zur Anpassung des Offsets für die PI-Regelung. Sein Wert wird zum PI-Ausgangswert addiert. Im PI-Differenzmodus (H3-09=16) wird der Parameter b5-07 zum PI-Sollwert, der zur Differenz zwischen den beiden Rückführungswerten addiert wird.
- Die Filterzeitkonstante der PI-Regelung wird in Parameter b5-08 eingestellt und dient dazu, bei hoher Reibung oder geringer Steifigkeit der Maschine Resonanzschwingungen zu verhindern. In diesem Fall ist die Zeitkonstante auf einen über der Periodendauer der Resonanzschwingung liegenden Wert zu setzen. Durch Erhöhen dieser Zeitkonstante kann auch die Ansprechzeit des Frequenzumrichters verringert werden.
- Mit Parameter b5-09 kann die Polarität des PI-Ausgangs umgekehrt werden. Wenn sich nun der PI-Istwert erhöht, wird die Ausgangsfrequenz verringert. Diese Funktion ist z. B. bei Vakuumpumpen sinnvoll.
- Mithilfe des Parameters b5-10 kann der Ausgang der PI-Regelung skaliert werden. Dieser Parameter dient zur Anpassung der Kompensation, wenn das PI-Regelausgangssignal zum eingestellten Frequenzsollwert addiert wird (b5-01 = 3).
- Mithilfe des Parameter b5-11 kann das Verhalten bei negativen PI-Ausgangswerten bestimmt werden: In der Einstellung 0 kann der PI-Ausgang maximal bis auf 0 abfallen, in der Einstellung 1 sind auch negative PI-Ausgangswerte zulässig. Ist jedoch b1-04 (Sperrung des Rückwärtslaufs) auf 1 oder 3 gesetzt (Rückwärtslauf deaktiviert), kann der PI-Ausgangswert auch in der Einstellung 1 nicht unter 0 fallen.
- Mithilfe des Parameters b5-17 kann der PI-Sollwert über eine Rampenfunktion allmählich erhöht und verringert werden (PI-Sanftanlauf).

Die normalerweise verwendeten Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten (Parameter C1-□□) werden erst nach der PI-Regelung angewandt, sodass bei PI-Regelung Resonanzschwingungen der Maschine auftreten können. Dies kann mithilfe des Parameters b5-17 verhindert werden.

Der PI-Sanftanlauf kann auch über einen Multifunktionsdigitaleingang aktiviert und deaktiviert werden. Dazu muss H1-□□ auf 34 gesetzt werden.

■ Erkennung PI-Istwertverlust

Bei Verwendung des PI-Reglers muss die Erkennung des PI-Istwertverlustes aktiviert sein. Andernfalls kann es passieren, dass der Frequenzumrichter den Motor bei einem Ausfall des Istwertsignals auf die maximale Ausgangsfrequenz hochfährt.

Wenn b5-12 auf 1 gesetzt ist und das PI-Istwertsignal für eine längere als die in b5-14 eingestellte Erkennungszeit für PI-Istwertverlust unter dem Erkennungspegel für PI-Istwertverlust (b5-13) fällt, wird an der Bedienkonsole der „Fbl“-Alarm angezeigt. Der Betrieb des Frequenzumrichters wird dabei fortgesetzt.

Ist b5-12 auf 2 gesetzt, wird in diesem Fall der „Fbl“-Fehler an der digitalen Bedienkonsole angezeigt und der Frequenzumrichterbetrieb angehalten. Der Motor läuft bis zum Stillstand aus und das Fehlerrelais wird geschaltet.

Ist b5-12 auf 0 gesetzt, ist die Funktion für die Erkennung des PI-Istwertverlustes deaktiviert.

Das nachstehende Diagramm zeigt den zeitlichen Ablauf bei Erkennung des PI-Istwertverlustes.

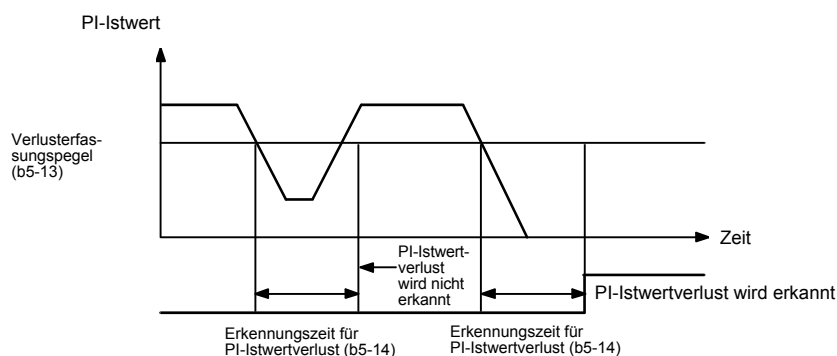


Abb. 6 58 Ablaufdiagramm für die Erkennung eines PI-Istwertverlusts

■ PI-Ruhefunktion

Die PI-Ruhefunktion kann in Abhängigkeit von der Einstellung des Parameters b5-21 in zwei verschiedenen Modi eingesetzt werden.

Wenn b5-21 auf 0 gesetzt ist, wird der Frequenzsollwert/PI-Zielwert zum Eingangswert der Ruhefunktion. Wenn b5-21 auf 1 gesetzt ist, wird die Ausgangsfrequenz vor Sanftanlauf (SFS-Eingang) zum Eingangswert der Ruhefunktion.

Fällt dieser Wert für einen längeren Zeitraum als die in b5-16 eingestellte Verzögerungszeit für die PI-Ruhefunktion unter den in b5-15 eingestellten Betriebspegel der Ruhefunktion, wird der Frequenzumrichterbetrieb abgeschaltet. Steigt dieser Wert für einen längeren Zeitraum als die in b5-16 eingestellte Verzögerungszeit für die PI-Ruhefunktion wieder über den in b5-15 eingestellten Betriebspegel der Ruhefunktion, nimmt der Frequenzumrichter den Betrieb wieder auf. Dieses Verhalten ist im nachstehenden Ablaufdiagramm illustriert.

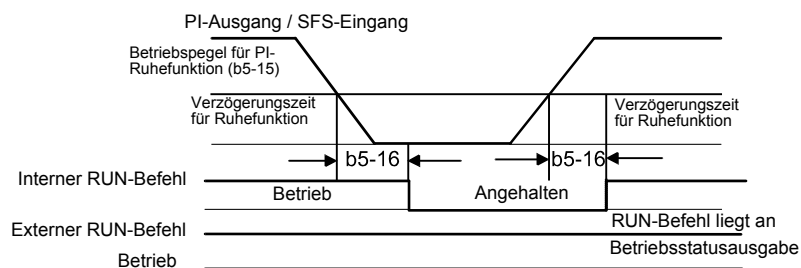


Abb. 6 59 Zeitablaufdiagramm für die PI-Ruhefunktion

Die Ruhefunktion kann auch bei deaktivierter PI-Regelung genutzt werden.

■ PI-Snooze-Funktion

Die Einstellung B5-21=2 aktiviert die PI-Snooze-Funktion. Diese Funktion überwacht den PI-Istwert und die Ausgangsfrequenz (Sanftanlaufausgabe), um den Frequenzumrichter entsprechend den Anforderungen des Systems automatisch ein- und auszuschalten.

- Snooze-Aktivierung

Der Frequenzumrichter stoppt den Betrieb, wenn die Ausgangsfrequenz (Sanftanlaufausgabe) für einen längeren Zeitraum als die in b5-23 eingestellte Snooze-Verzögerungszeit unter den in b5-22 Betriebspegel für die Snooze-Funktion fällt und gleichzeitig der Istwert über dem in b5-27 eingestellten Snooze-Istwert-Pegel liegt. Vor dem endgültigen Ausschalten des Frequenzumrichters kann der PI-Sollwert geboostet werden, um eine temporäre Übererfüllung der Last zu erzielen und so ein Ein- und Ausschalten des Frequenzumrichters in kurzen Zeitabständen zu vermeiden. Der in b5-25 eingestellte Boost-Pegel wird als Prozentsatz des PI-Sollwerts interpretiert, b5-26 bestimmt die maximale Dauer der Boost-Operation.

- Wakeup (Aufwachen)

Fällt der PI-Istwert unter den in b5-24 eingestellten Wakeup-Pegel, nimmt der Frequenzumrichter den normalen PI-Betrieb wieder auf. Dabei wird die normale Beschleunigungsrampe eingesetzt.

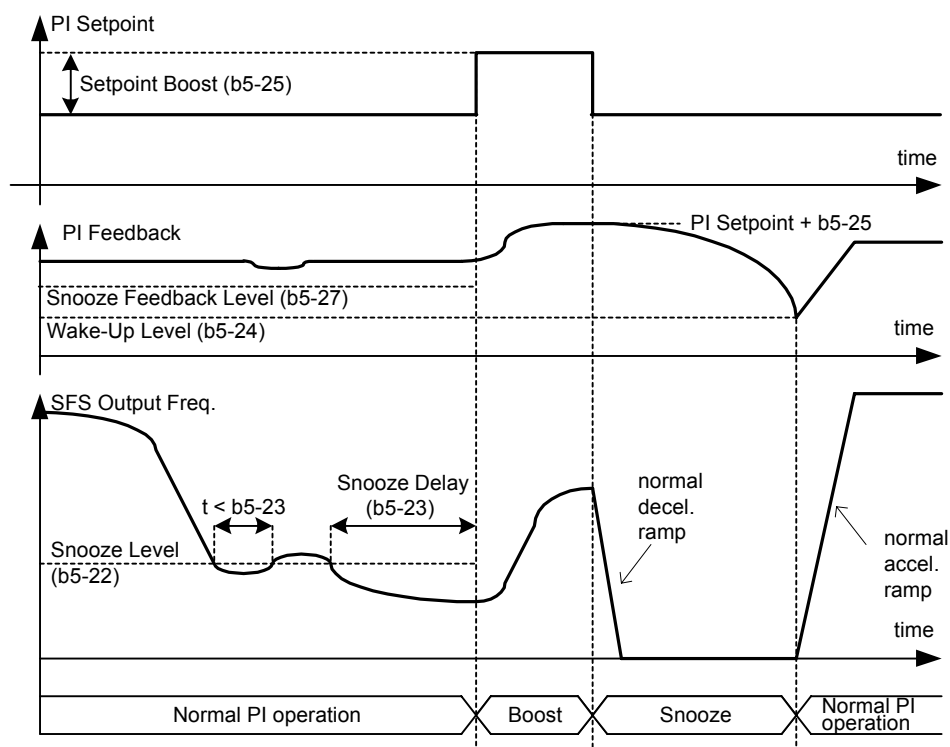


Abb. 6 60 Zeitablaufdiagramm für die PI-Snooze-Funktion



NOTE

Der Parameter b5-21 dient zur Auswahl der Ruhe- und Snooze-Funktion. Es ist daher nicht möglich, beide Funktionen gleichzeitig zu aktivieren.

■ Quadratwurzel-Istwert

Ist Parameter b5-28 auf 1 gesetzt, wird der Istwert in einen Wert konvertiert, der der Quadratwurzel des tatsächlichen Istwerts entspricht. Damit kann beispielsweise eine Durchflussrate geregelt werden, wenn der Istwert durch einen Drucksensor erzeugt wird. Mit Hilfe des Parameters b5-29 kann der Quadratwurzel-Istwert wie folgt mit einem Faktor multipliziert werden.

$$\text{flow rate} = \text{gain (b5-29)} \times \sqrt{\text{pressure (head)}}$$

Auf diese Weise kann auch bei Signalgebern mit quadratischer Charakteristik eine lineare Beziehung zwischen dem PI-Zielwert und dem PI-Istwert realisiert werden.

Mithilfe des Parameters b5-30 kann auch die Istwert-Überwachung auf die Anzeige der Quadratwurzel des tatsächlichen Istwerts umgestellt werden.

■ Skalierung/Einheiten der PI-Parameter bei der Anzeige

Mit Hilfe des Parameters b5-20 können der PI-Parameter b5-19 und die Überwachungsparameter U1-24 und U1-38 bei der Anzeige skaliert werden. Die folgenden Anzeigeskalierungen stehen zur Auswahl:

- 0: 0,01-Hz-Einheiten (Standardeinstellung)
- 1: 0,01-%-Einheiten (maximale Ausgangsfrequenz ist 100 %)
- 2 bis 39: Umdrehungen je Minute (der eingestellte Parameterwert entspricht der Zahl der Motorpole)
- 40 bis 39999: Anwenderdefinierte Anzeige. Einstellung des bei maximaler Ausgangsfrequenz angezeigten Werts (siehe [Abb. 6 61](#)).

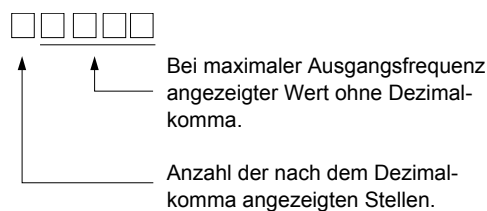


Abb. 6 61 Interpretation des Einstellwerts bei anwenderdefinierte Anzeige

Beispiel: Wenn der maximale PI-Wert als 200,0 angezeigt werden soll, so stellen Sie 12000 ein: 2000 für den maximalen Anzeigewert und 1 für eine angezeigte Dezimalstelle.

Zusätzlich zur Skalierung der Anzeige kann bei Verwendung einer digitalen Bedienkonsole mit LCD-Klartextanzeige auch die angezeigte Einheit ausgewählt werden. Die Auswahl dieser Einheit erfolgt mithilfe des Parameters b5-31 (siehe nachstehende Tabelle).

Einstellwert	Einheit	Angezeigte Einheit
0	WC: Zoll Wassersäule	WC
1	PSI: Pfund je Quadratzoll	PSI
2	GPM: Gallonen je Minute	GPM
3	F: Grad Fahrenheit	F
4	CFM: Kubikfuß je Minute	CFM
5	CMH: Kubikmeter je Stunde	CMH
6	LPH: Liter je Stunde	LPH
7	LPS: Liter je Sekunde	LPS
8	Bar: Bar	Bar
9	Pa: Pascal	Pa
10	C: Grad Celsius	C
11	Mtr: Meter	Mtr

■ Einstellungen für die Multifunktions-Digitaleingänge: H1-01 bis H1-05 (Funktion Klemme S3 bis S7)

PI-Regelung deaktiviert: 19

- Ist ein Multifunktionsdigitaleingang mit dieser Funktion belegt, kann die PI-Regelung deaktiviert werden, indem der Eingang auf EIN gesetzt wird.
- In diesem Fall wird der PI-Zielwert zum Frequenzsollwert.

Integral-Anteil des PI-Reglers zurücksetzen: 30

- Ist ein Multifunktionsdigitaleingang mit dieser Funktion belegt, wird der Anteil des I-Glieds des PI-Reglers auf 0 gesetzt, wenn der Eingang auf EIN gesetzt wird.
- Der Anteil des I-Glieds bleibt auf alle Fälle 0, solange dieser Eingang auf EIN gesetzt ist.

Integral-Anteil des PI-Reglers halten: 31

- Ist ein Multifunktionsdigitaleingang mit dieser Funktion belegt, wird der Anteil des I-Glieds des PI-Reglers gehalten, wenn der Eingang auf EIN gesetzt wird. Der Anteil des I-Glieds wird gehalten, solange dieser Eingang auf EIN gesetzt ist.

PI-Sanftanlauf deaktivieren: 34

- Ist ein Multifunktionsdigitaleingang mit dieser Funktion belegt, wird der PI-Sanftanlauf vorübergehend deaktiviert, wenn der Eingang auf EIN gesetzt wird.

PI-Eingangscharakteristik-Umschaltung: 35

- Ist ein Multifunktionsdigitaleingang mit dieser Funktion belegt, wird der PI-Eingang invertiert, wenn dieser Eingang auf EIN gesetzt ist.

◆ Energiesparfunktion

Ist die Energiesparfunktion aktiviert, wird die Ausgangsspannung automatisch abgesenkt, um den Motor mit maximalem Wirkungsgrad zu betreiben.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
b8-01	Energiesparfunktion	0 oder 1	0	Nein	A
b8-04	Energiesparkoeffizient	0,0 bis 655,00	*1	Nein	A
b8-05	Filterzeitkonstante Leistungserkennung	0 bis 2000	20 ms	Nein	A
b8-06	Spannungsbegrenzung für Drehzahlbestimmung	0 bis 100	0 %	Nein	A

*1. Die werkseitige Einstellung hängt von der Leistung des Frequenzumrichters ab.

■ Anpassen der Energiesparfunktion

- Zur Nutzung der Energiesparfunktion muss b8-01 (Energiesparfunktion) auf 1 gesetzt werden. Die Standardeinstellung ist 0 (deaktiviert).
- Der Energiesparkoeffizient b8-04 wird ab Werk unter der Annahme eingestellt, dass Motor- und Umrichternennleistung einander entsprechen. Der Parameter b8-04 muss in Schritten von 5 % so eingestellt werden, bis die Ausgangsleistung ihr Minimum annimmt. Je größer der Energiesparkoeffizient ist, desto höher ist die Ausgangsspannung.
- Durch Reduktion der Leistungserfassungszeitkonstante (b8-05) kann das Ansprechverhalten bei Lastschwankungen verbessert werden. Wird b8-05 zu klein eingestellt, läuft der Motor bei kleiner Last instabil.
- Der Motorwirkungsgrad variiert in Abhängigkeit von Temperaturschwankungen und den Motorkennwerten. Aus diesem Grund muss der Wirkungsgrad überwacht werden. Um einen optimalen Wirkungsgrad zu erreichen, verändert die Energiesparfunktion die Ausgangsspannung. Der Parameter b8-06 (Spannungsbegrenzung für Energiesparfunktion) begrenzt den Spannungsregelbereich. Bei Frequenzumrichtern der 200-V-Klasse entsprechen 100 % 200 V, bei Frequenzumrichtern der 400-V-Klasse entsprechend 400 V. Zum Deaktivieren der Spannungsbegrenzung setzen Sie b8-06 auf 0.

◆ Einstellen der Motorparameter

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
E2-01	Motornennstrom	0,32 bis 6,40 *1	1,90 A *2	Nein	Q
E2-03	Motorleerlaufstrom	0,00 bis 1,89 *3	1,2 A *2	Nein	A
E2-05	Klemmenwiderstand	0,000 bis 65,000	9,842 Ω *2	Nein	A

*1. Der Einstellbereich reicht von 10 % bis 200 % des Nennausgangsstromes des Frequenzumrichters. Der angegebene Wert gilt für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse mit 0,4 kW.

*2. Die werksseitige Einstellung hängt von der Leistung des Frequenzumrichters ab. Der angegebene Wert gilt für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse mit 0,4 kW.

*3. Der Einstellbereich liegt zwischen 0,00 und (E2-01 minus 0,01 A).

■ Manuelle Einstellung der Motorparameter

Motornennstrom

Stellen Sie E2-01 auf den Nennstrom gemäß Motortypenschild ein.

Motorleerlaufstrom

E2-03 wird im Rahmen des Autotunings für die Bestimmung des Klemmenwiderstands automatisch eingestellt. Wenn kein Autotuning durchgeführt werden kann, muss der Motorleerlaufstrom beim Motorenhersteller erfragt werden.

Klemmenwiderstand

Der Parameter E2-05 wird im Rahmen des Autotunings für die Bestimmung des Klemmenwiderstands automatisch eingestellt. Wenn kein Autotuning durchgeführt werden kann, muss der Wicklungswiderstand beim Motorenhersteller erfragt werden. Berechnen Sie den Widerstand anhand der folgenden Formel aus dem Wert für den Motor-Wicklungswiderstand im Motorprüfbericht, und nehmen Sie anschließend die entsprechende Einstellung vor.

- Isolation Typ E: [Wicklungswiderstand (Ω) bei 75 °C gemäß Prüfbericht] × 0,92 (Ω)
- Isolation Typ B: [Wicklungswiderstand (Ω) bei 75 °C gemäß Prüfbericht] × 0,92 (Ω)
- Isolation Typ F: [Wicklungswiderstand (Ω) bei 115 °C gemäß Prüfbericht] × 0,87 (Ω)

◆ Einstellen der U/f-Kennlinie

Mittels der Parameter E1-□□ können Frequenzumrichter-Eingangsspannung und U/f-Kennlinie nach Bedarf eingestellt werden. Bei Einsatz des Motors unter Vektorregelung ohne Rückführung wird von einer Änderung der Einstellungen abgeraten.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
E1-01	Eingangsspannung	155 bis 255* ¹	200 V* ¹	Nein	Q
E1-03	U/f-Kennlinie	0 to F, FF	F	Nein	A
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz (FMAX)	0,0 bis 200,0	50,0 Hz	Nein	A
E1-05	Maximale Ausgangsspannung (VMAX)	0,0 bis 255,0* ¹	200,0 V* ¹	Nein	A
E1-06	Motornennfrequenz (FA)	0,0 bis 200,0	50,0 Hz	Nein	A
E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz (FB)	0,0 bis 200,0	2,5 Hz	Nein	A
E1-08	Spannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz (VB)	0,0 bis 255* ¹	15,0 V* ¹	Nein	A
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz (FMIN)	0,0 bis 200,0	1,2 Hz	Nein	A
E1-10	Spannung bei minimaler Ausgangsfrequenz (VMIN)	0,0 bis 255,0* ¹	9,0 V* ¹	Nein	A
E1-11	Mittlere Ausgangsfrequenz 2	0,0 bis 200,0	0,0 Hz* ²	Nein	A
E1-12	Spannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz 2	0,0 bis 255,0* ¹	0,0 V* ²	Nein	A
E1-13	Motornennspannung (VBASE)	0,0 bis 255,0* ¹	0,0 V	Nein	A

*1. Die angegebenen Einstellungen gelten für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse. Für Frequenzumrichter der 400-V-Klasse sind die Werte zu verdoppeln.

*2. Die Parameter E1-11 und E1-12 werden ignoriert, wenn sie auf 0,0 eingestellt sind.

■ Einstellen der Eingangsspannung des Frequenzumrichters

Stellen Sie die Frequenzumrichter-Eingangsspannung in E1-01 so ein, dass sie mit der Netzversorgungsspannung übereinstimmt. Der eingestellte Wert bildet die Basis für den Blockierschutz während der Beschleunigung und den Überspannungspegel (siehe nachstehende Tabelle).

Spannungsklasse	Eingangsspannungseinstellung E1-01	Überspannungspegel	Grenzwert für den Blockierschutz bei Beschleunigung
200 V	200 V	410 V DC	377 V DC
400 V	≤ 400 V	720 V DC	662 V DC
	≥ 400 V	820 V DC	754 V DC

■ Einstellen der U/f-Kennlinie

Die U/f-Kennlinie wird mithilfe des Parameters E1-03 eingestellt. Für die Einstellung der U/f-Kennlinie gibt es zwei Methoden: Auswahl einer der 15 vorgegebenen Kennlinien (Einstellwerte 0 bis E) oder Definition einer benutzerdefinierten U/f-Kennlinie (Einstellwert F).

Die Werkseinstellung für E1-03 ist F.

Die nachstehende Tabelle enthält Informationen zu den vorgegebenen Kennlinien.

Eigenschaften	Anwendung	Einstellwert	Spezifikation
Konstantes Drehmoment	Diese Einstellungen eignen sich für allgemeine Anwendungen, die ein konstantes Drehmoment unabhängig von der Drehzahl erfordern, z. B. lineare Transportsysteme.	0 (F)	50-Hz-Charakteristik
		1	60-Hz-Charakteristik
		2	60-Hz-Charakteristik, Spannungssättigung bei 50 Hz
		3	72-Hz-Charakteristik, Spannungssättigung bei 60 Hz
Variables Drehmoment	Diese Einstellungen eignen sich für Lastanwendungen, bei denen sich das Drehmoment quadratisch oder kubisch zur Drehzahl verhält, z. B. Lüfter und Pumpen.	4	50-Hz-Charakteristik, kubische Drehmomentcharakteristik
		5	50-Hz-Charakteristik, quadratische Drehmomentcharakteristik
		6	60-Hz-Charakteristik, kubische Drehmomentcharakteristik
		7	60-Hz-Charakteristik, quadratische Drehmomentcharakteristik
Hohes Anlaufdrehmoment ^{*1}	Die U/f-Kennlinie für hohes Anlaufdrehmoment darf nur in folgenden Fällen ausgewählt werden: <ul style="list-style-type: none"> • Das Kabel zwischen Frequenzumrichter und Motor ist sehr lang (über 150 m) • Beim Anlauf ist ein großes Drehmoment erforderlich • In den Eingang oder Ausgang des Frequenzumrichters ist eine Wechselstromdrossel geschaltet 	8	50-Hz-Charakteristik, mittleres Anlaufdrehmoment
		9	50-Hz-Charakteristik, großes Anlaufdrehmoment
		A	60-Hz-Charakteristik, mittleres Anlaufdrehmoment
		B	60-Hz-Charakteristik, großes Anlaufdrehmoment
Feldschwächung	Diese Kennlinie wird für Frequenzen von 60 Hz oder mehr eingesetzt. Von der Spannungssättigung an (im Feldschwächungsbereich) ist die Ausgangsspannung auf die maximale Ausgangsspannung fixiert.	C	90-Hz-Charakteristik, Spannungssättigung bei 60 Hz
		D	120-Hz-Charakteristik, Spannungssättigung bei 60 Hz
		E	180-Hz-Charakteristik, Spannungssättigung bei 60 Hz
Unbeschränkt	Bei dieser Kennlinie können Spannung und Frequenz ohne Beschränkungen auf jeden gewünschten Wert gesetzt werden.	FF	50-Hz-Charakteristik, keine Parametereinschränkungen

*1. Die automatische Drehmomentkompensation (automatischer Drehmoment-Boost bei niedrigen Drehzahlen) sorgt normalerweise bereits für ein ausreichend hohes Anlaufdrehmoment.

Bei Auswahl einer dieser Kennlinien werden die Werte der Parameter E1-04 bis E1-10 automatisch geändert. In Abhängigkeit von der Frequenzumrichterleistung gibt es drei Arten von Werten für E1-04 bis E1-10.

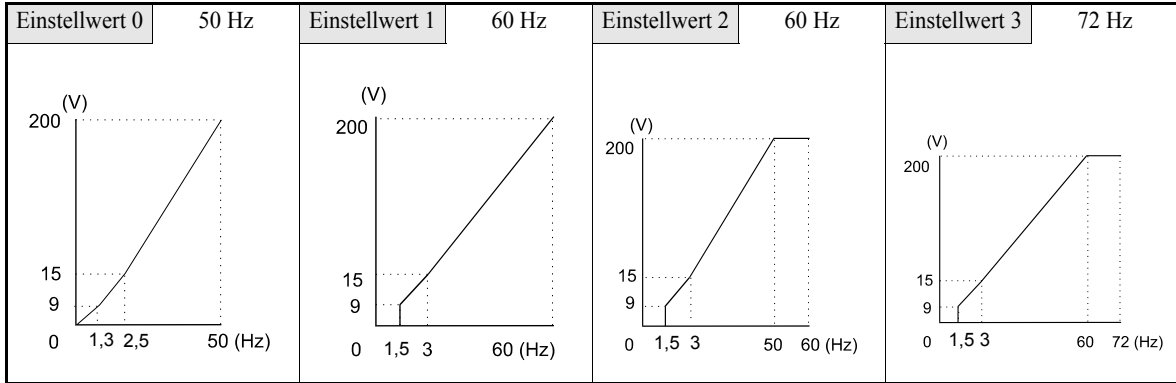
- U/f-Kennlinie 0,4 bis 1,5 kW
- U/f-Kennlinie 2,2 bis 45 kW
- U/f-Kennlinie 55 bis 300 kW

Auf den folgenden Seiten finden Sie die entsprechenden Kennliniendiagramme.

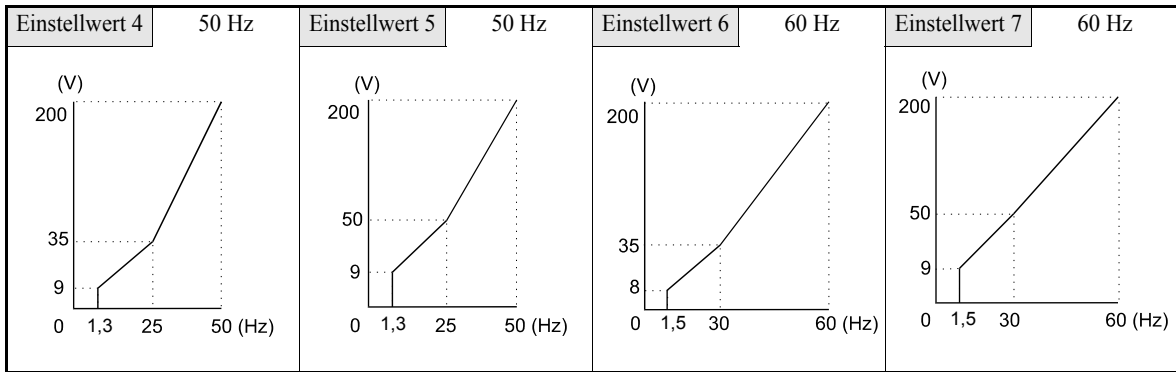
U/f-Kennlinie 0,4 bis 1,5 kW

Die Diagramme zeigen die Kennlinien für einen Frequenzumrichter der 200-V-Klasse. Für Frequenzumrichter der 400-V-Klasse sind alle Spannungen zu verdoppeln.

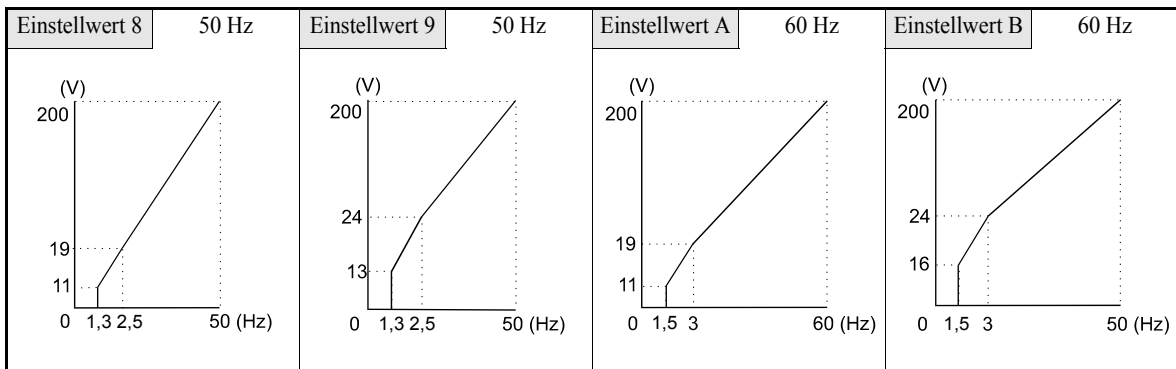
- Kennlinien für konstantes Drehmoment (Einstellwert: 0 bis 3)



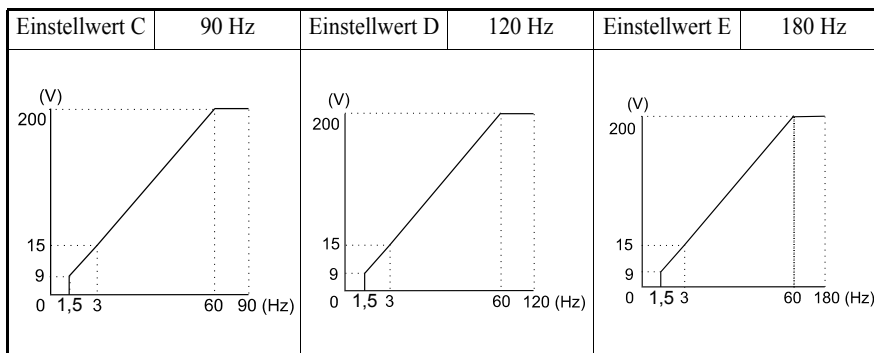
- Kennlinien für variables Drehmoment (Einstellwert: 4 bis 7)



- Kennlinien für hohes Anlaufdrehmoment (Einstellwert: 8 bis B)



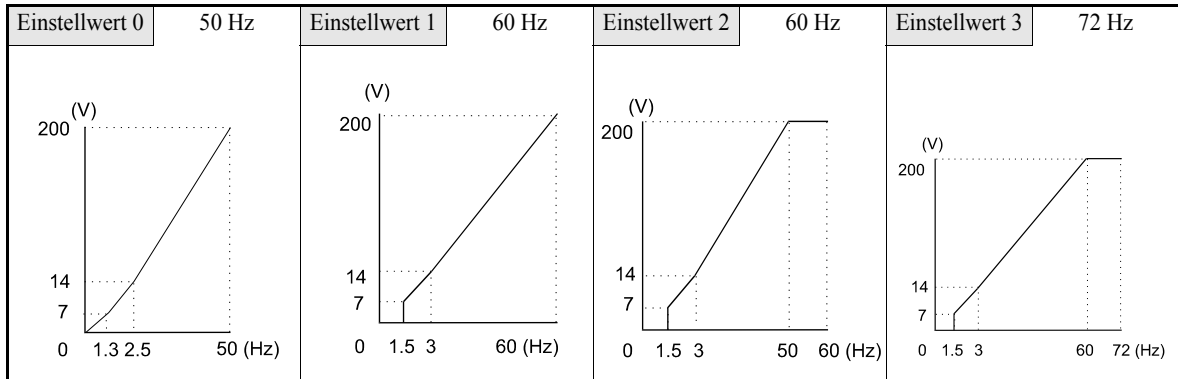
- Feldschwächung (Einstellwert: C bis E)



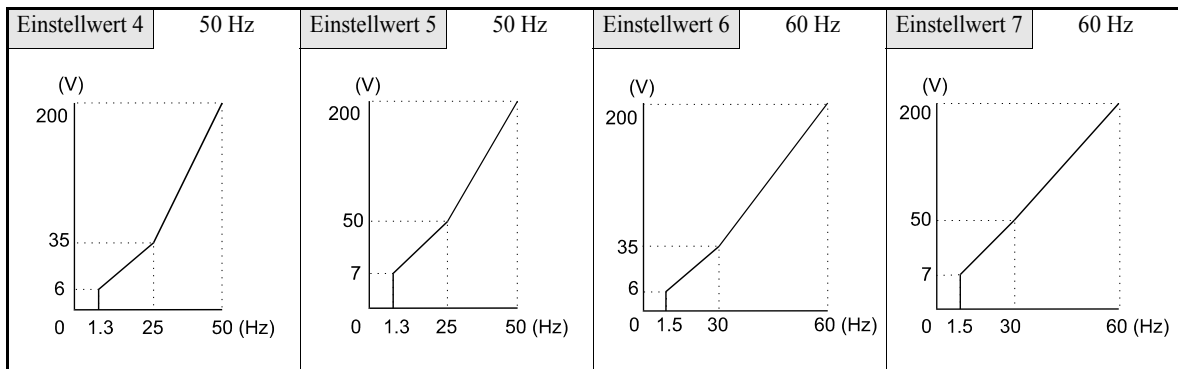
U/f-Kennlinie 2,2 bis 45 kW

Die Diagramme zeigen die Kennlinien für einen Frequenzumrichter der 200-V-Klasse. Für Frequenzumrichter der 400-V-Klasse sind alle Spannungen zu verdoppeln.

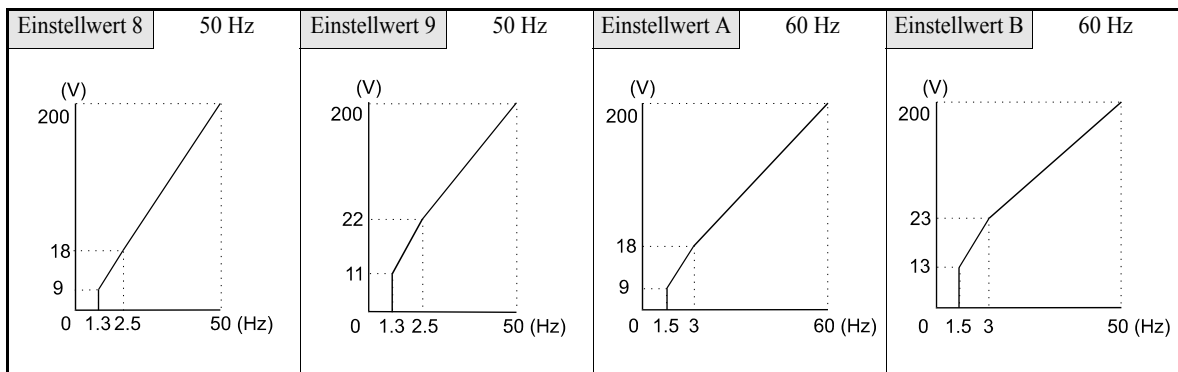
- Kennlinien für konstantes Drehmoment (Einstellwert: 0 bis 3)



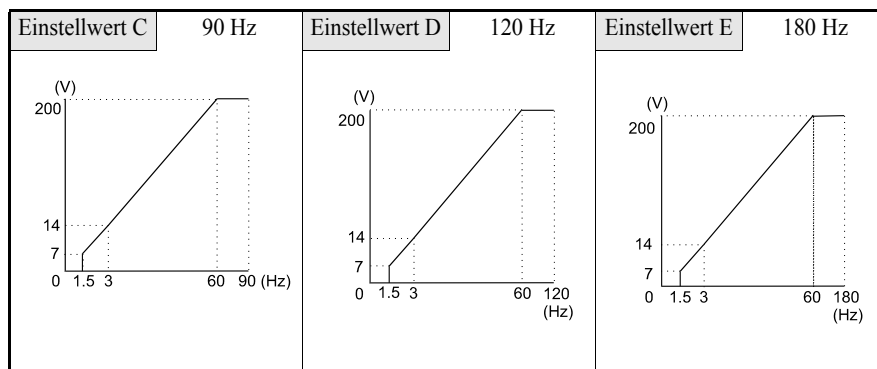
- Kennlinien für variables Drehmoment (Einstellwert: 4 bis 7)



- Kennlinien für hohes Anlaufdrehmoment (Einstellwert: 8 bis B)



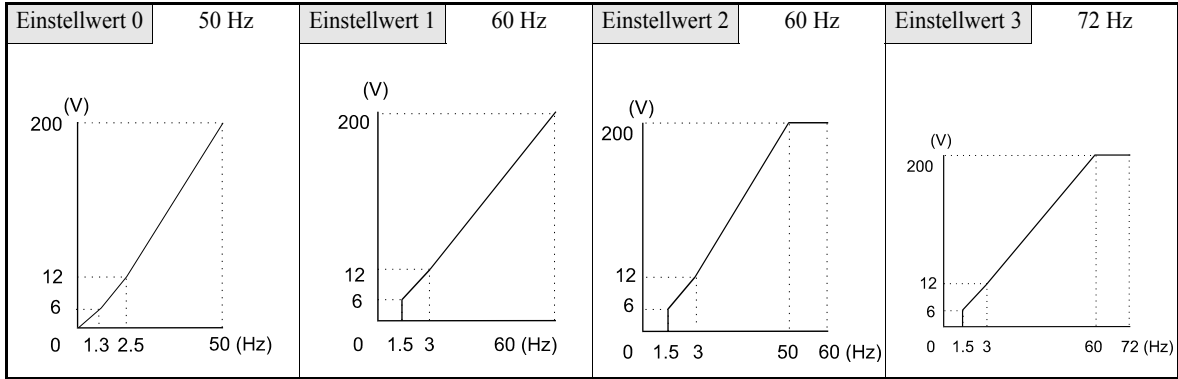
- Feldschwächung (Einstellwert: C bis E)



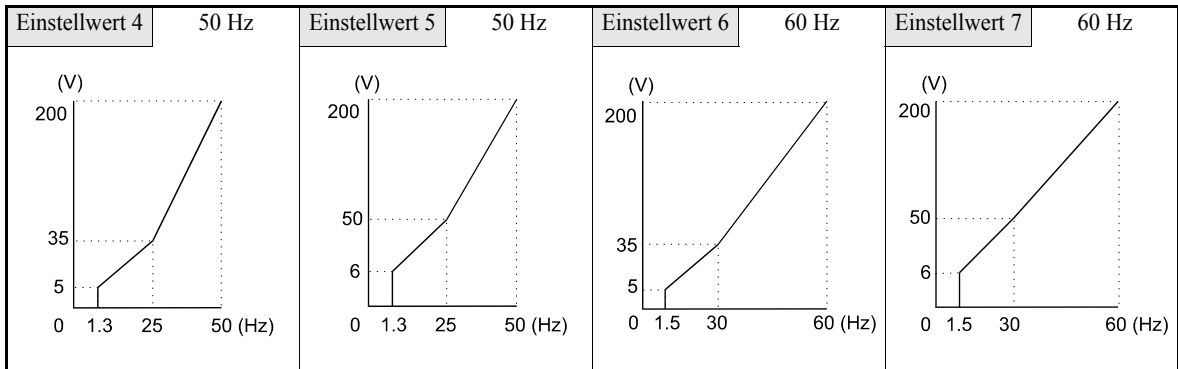
U/f-Kennlinie 55 bis 300 kW

Die Diagramme zeigen die Kennlinien für einen Frequenzumrichter der 200-V-Klasse. Für Frequenzumrichter der 400-V-Klasse sind alle Spannungen zu verdoppeln.

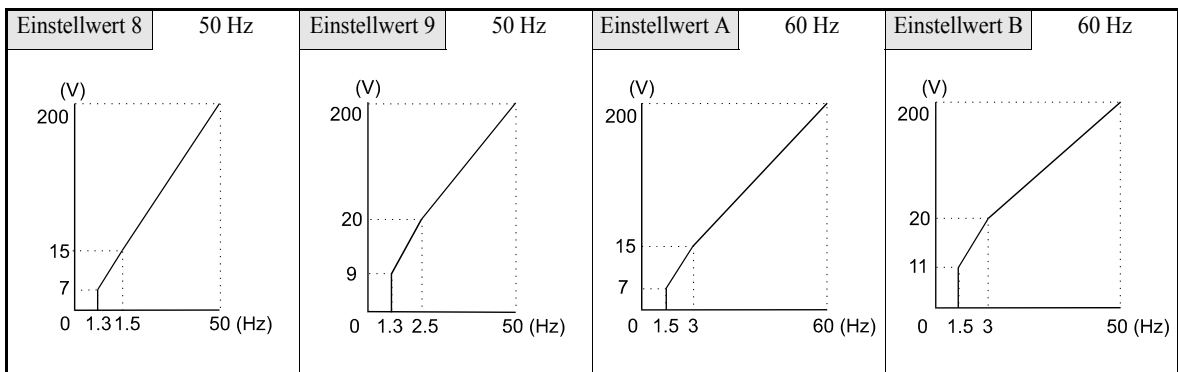
- Kennlinien für konstantes Drehmoment (Einstellwert: 0 bis 3)



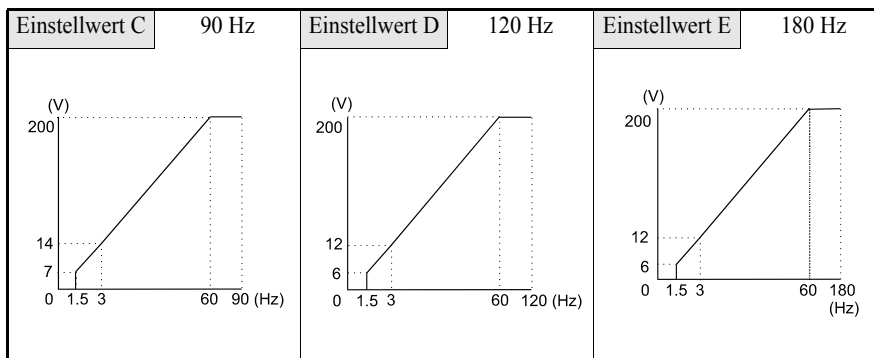
- Kennlinien für variables Drehmoment (Einstellwert: 4 bis 7)



- Kennlinien für hohes Anlaufdrehmoment (Einstellwert: 8 bis B)



- Feldschwächung (Einstellwert: C bis E)





NOTE

Wenn E1-03 auf F gesetzt ist, kann die U/f-Kennlinie mit Hilfe der Parameter E1-04 bis E1-10 individuell eingestellt werden. Wenn E1-03 auf einen anderen Wert als F eingestellt ist, können die Parameter E1-04 bis E1-13 nur gelesen werden. Zur Einstellung einer linearen U/f-Kennlinie muss für E1-07 und E1-09 derselbe Wert eingestellt werden. In diesem Fall wird E1-08 ignoriert.

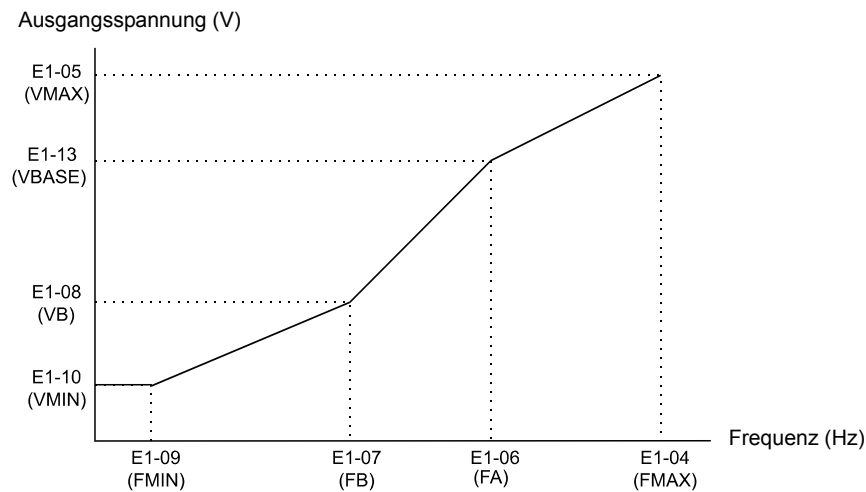


Abb. 6 62 Individuelle Einstellung der U/f-Kennlinie

■ Hinweise zur Einstellung

Berücksichtigen Sie bei Einstellung einer individuellen U/f-Kennlinie die folgenden Hinweise:

- Die Parameter E1-11 und E1-12 sind standardmäßig in allen U/f-Kennlinien auf 0 gesetzt. Wenn E1-03 auf F gesetzt ist, können diese Parameter gesetzt werden, um einen weiteren Punkt für die U/f-Kennlinie zu definieren.
- Die vier Frequenzen sind wie folgt einzustellen:
 $E1-04 (FMAX) \geq E1-11 (FMID2) > E1-06 (FA) > E1-07 (FB) \geq E1-09 (FMIN)$

◆ Motorvorheizung

Die Motorvorheizung kann beispielsweise eingesetzt werden, um kondensationsbedingte Feuchtigkeit im Motor zu verhindern. Die Motorvorheizung kann mit zwei verschiedenen Stromstärken erfolgen, die in den Parametern b2-09 und b2-10 als Prozentsatz des Frequenzumrichternennstroms eingestellt werden. Die Auswahl der Stromstärke erfolgt über Multifunktionsdigitaleingänge. Ist einem der Multifunktionsdigitaleingänge eine der Funktionen Betriebsfreigabe (H1-□□=6A) oder Bypass (H1-□□=70) zugeordnet, muss die Motorvorheizfunktion 2 verwendet werden. Diese kann auch ohne Betriebsfreigabe aktiviert werden.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
b2-09	Motorvorheizstrom 1	0 bis 100	0 %	Nein	A
b2-10	Motorvorheizstrom 2	0 bis 10	5 %	Nein	A

■ Multifunktionsdigitaleingänge (H1-01 bis H1-05)

Einstellwert	Funktion
60	Motorvorheizung 1
80	Motorvorheizung 2

Die nachstehenden Diagramme zeigen den zeitlichen Ablauf bei der Motorvorheizung.

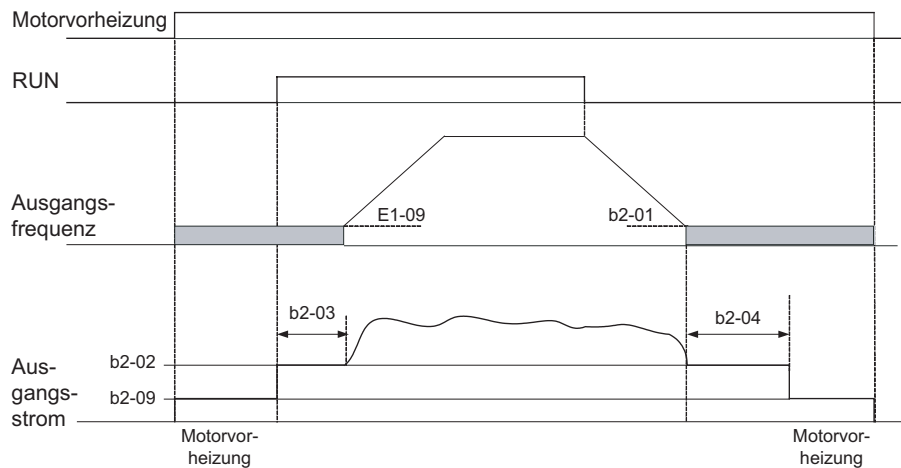


Abb. 6 63 Ablaufdiagramm für die Motorvorheizung 1

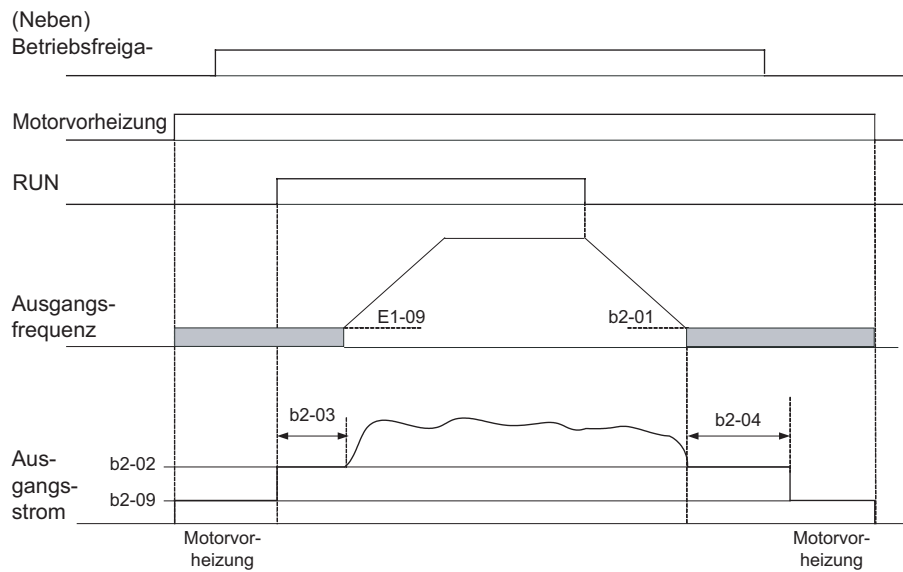


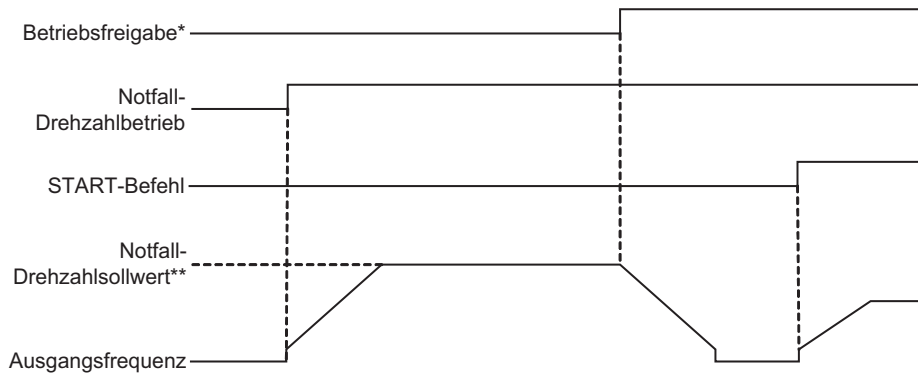
Abb. 6 64 Ablaufdiagramm für die Motorvorheizung 2

Hinweise zur Einstellung

- Sind gleichzeitig zwei Multifunktionsdigitaleingänge auf die Befehle „Motorvorheizung 1“ und „Motorvorheizung 2“ eingestellt, wird der Alarm OPE3 ausgelöst.
- Sind gleichzeitig zwei Multifunktionsdigitaleingänge auf die Befehle „Motorvorheizung 1“ und „Betriebsfreigabe“ oder „Nebenbetriebsfreigabe“ eingestellt, wird der Alarm OPE3 ausgelöst. Nur „Motorvorheizung 2“ kann mit „Betriebsfreigabe“ oder „Nebenbetriebsfreigabe“ kombiniert werden.
- Für die Dauer der Motorvorheizung zeigt die digitale Bedienkonsole den PRHT-Alarm an.

◆ Notfallaufhebung

Die Funktion „Notfallaufhebung“ dient als Rauchabzugsfunktion. Sie bewirkt einen Betrieb des Motors mit der voreingestellten Notfallaufhebungsdrehzahl oder dem AUTO-Frequenzsollwert im Vorwärts- oder Rückwärtsbetrieb. Die nachstehende Abbildung zeigt ein entsprechendes Ablaufdiagramm.



* Betriebsfreigabe (H1-xx=6A) oder Bypass (H1-xx=70)

** b1-14 oder AUTO-Frequenzsollwert, je nach Einstellung von b1-15

Abb. 6 65 Ablaufdiagramm für die Funktion „Notfallaufhebung“

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
b1-14	Drehzahl Notbetrieb	0 bis 200,00	0,00 Hz	Nein	A
b1-15	Sollwertquelle Notbetrieb	0 oder 1	0	Nein	A

Multifunktionsdigitaleingänge (H1-01 bis H1-05)

Einstellwert	Funktion
81	Notfall-Drehzahlbetrieb vorwärts (EIN: Notfall-Drehzahlbetrieb in Vorwärtsrichtung)
82	Notfall-Drehzahlbetrieb rückwärts (EIN: Notfall-Drehzahlbetrieb in Rückwärtsrichtung)

■ Wichtige Hinweise

- Ist gleichzeitig ein Multifunktionsdigitaleingang für den Notfall-Drehzahlbetrieb vorwärts und ein anderer Multifunktionsdigitaleingang für den Notfall-Drehzahlbetrieb rückwärts programmiert, wird ein OPE3-Alarm ausgelöst.
- Für die Dauer des Notfall-Drehzahlbetriebes zeigt die digitale Bedienkonsole den OVRD-Alarm an.

◆ Bremsen mit hohem Schlupf

Bremsen mit hohem Schlupf (HSB) kann ohne Verwendung einer Bremsoption zur einer Verkürzung der Verzögerungszeiten führen, beispielsweise bei NOT-AUS.

Diese Funktion muss über einen Multifunktionsdigitaleingang aktiviert werden.

Beachten Sie die folgenden Hinweise:

- Die HSB-Funktion kann nicht mit der normalen Verzögerung verglichen werden, da sie keinen Rampenfunktion verwendet.
- Die Verzögerungsrampenfunktion sollte bei normalem Betrieb nicht durch Bremsen mit hohem Schlupf ersetzt werden.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
n3-01	Frequenzbandbreite bei Bremsen mit hohem Schlupf	1 bis 20	5 %	Nein	A
n3-02	Stromgrenze beim Bremsen mit hohem Schlupf	100 bis 200	150 %	Nein	A
n3-03	Verweilzeit bei Bremsen mit hohem Schlupf	0,0 bis 10,0	1,0 s	Nein	A
n3-04	Überlastzeit bei Bremsen mit hohem Schlupf (Fehler OL7)	30 bis 1200	40 s	Nein	A

Einstellen der Frequenzbreite bei Bremsen mit hohem Schlupf (N3-01)

Dieser Parameter stellt den Frequenzbetrag (als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz) ein, um den die Ausgangsfrequenz verringert wird, um so einen negativen Schlupf zu erzeugen und damit den Motor zu bremsen.

Eine Änderung dieser Einstellung ist normalerweise nicht nötig. Erhöhen Sie diesen Wert, wenn Zwischenkreisüberspannungsfehler auftreten sollten.

Einstellen der Stromgrenze bei Bremsen mit hohem Schlupf (N3-02)

Durch diesen Parameter wird der Stromgrenzwert während des Bremsens mit hohem Schlupf eingestellt. Dieser Stromgrenzwert beschränkt die erzielbare Verzögerungszeit. Dieser Parameter wird als Prozentsatz des Motornennstroms interpretiert.

Je kleiner der Stromgrenzwert eingestellt ist, desto länger ist die Verzögerungszeit.

Einstellen der Verweilzeit nach Bremsen mit hohem Schlupf (N3-03)

Nach beendetem Bremsen mit hohem Schlupf läuft der Frequenzumrichter für die in N3-03 eingestellte Zeit mit der minimalen Ausgangsfrequenz. Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn der Motor nach dem Bremsen mit hohem Schlupf austrudelt.

Einstellen der Überlastzeit bei Bremsen mit hohem Schlupf (N3-04)

Der Parameter N3-04 bestimmt die Überlastzeit bei Bremsen mit hohem Schlupf. Ändert sich die Ausgangsfrequenz nach Aktivierung des Bremsens mit hohem Schlupf aus welchem Grund auch immer für die in N3-04 eingestellte Zeit nicht, wird der Fehler OL7 angezeigt und das Fehlerrelais geschaltet.

Aktivierung des Bremsens mit hohem Schlupf

Ist einer der Multifunktions-Digitaleingänge auf 68 gesetzt, kann über diesen Eingang die HSB-Funktion aktiviert werden. Der Frequenzumrichter bremst den Motor sofort nach Anlegen des HSB-Signals. Da der Bremsvorgang durch die ansteigende Flanke des Signals am Digitaleingang ausgelöst wird, kann der Bremsvorgang nicht unterbrochen werden, d. h. der normale Frequenzumrichterbetrieb kann während des Bremsens mit hohem Schlupf nicht wieder aufgenommen werden.

Funktionen der digitalen Bedienkonsole

◆ Einstellen der Funktionen der digitalen Bedienkonsole

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Anderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
o1-01	Überwachungsgröße 3*1	6 bis 53	6	Ja	A
o1-02	Anzeige nach dem Einschalten	1 bis 4	1	Ja	A
o1-03	Skalierung für die Anzeige von Frequenzen und Drehzahlen	0 bis 39999	0	Nein	A
o1-09	Angezeigte Einheit für den Frequenzsollwert*2	0 bis 11	0	Nein	A
o2-01	LOCAL/REMOTE-Taste aktivieren/deaktivieren*3	0 oder 1	1	Nein	A
o2-02	STOPP-Taste während des Betriebs über Steuerklemmen*3	0 oder 1	1	Nein	A
o2-03	Anwenderdefinierte Parameter speichern/löschen	0 bis 2	0	Nein	A
o2-05	Einstellmethode für den Frequenzsollwert	0 oder 1	0	Nein	A
o2-06	Betrieb bei nicht angeschlossener digitaler Bedienkonsole	0 oder 1	0	Nein	A
o2-07	Anfangseinstellung kumulative Betriebszeit	0 bis 65535	0 h	Nein	A
o2-08	Zählweise kumulative Betriebszeit	0 oder 1	0	Nein	A
o2-09	Initialisierungsmodus	1 bis 5	2	Nein	A
o2-10	Anfangseinstellung Lüfterbetriebszeit	0 bis 65535	0 h	Nein	A
o2-12	Initialisierung Fehleranalyse	0 oder 1	0	Nein	A
o2-14	kWh-Anzeige zurücksetzen	0 oder 1	0	Nein	A
o2-15	HAND-Taste aktivieren*4	0 oder 1	0	Nein	A

*1. Dieser Parameter ist nur bei der digitalen LED-Bedienkonsole von Bedeutung.

*2. Dieser Parameter ist nur von Bedeutung, wenn eine digitale Bedienkonsole mit LCD-Klartextanzeige (digitale LCD- oder HOA-Bedienkonsole) angeschlossen ist.

*3. Dieser Parameter ist nur bei der digitalen LED- oder LCD-Bedienkonsole von Bedeutung.

*4. Dieser Parameter ist nur bei Verwendung der digitalen HOA-Bedienkonsole JVOP-162 von Bedeutung.

■ Überwachungsgröße 3 (o1-01)

Über Parameter o1-01 kann das dritte Anzeigeelement ausgewählt werden, das im Antriebsmodus an der Bedienkonsole angezeigt wird. Dieser Parameter ist nur bei der digitalen LED-Bedienkonsole von Bedeutung.

■ Anzeige nach dem Einschalten (o1-02)

Über Parameter o1-02 kann das Anzeigeelement (U1-□□) ausgewählt werden, das beim Einschalten der Spannungsversorgung an der digitalen Bedienkonsole angezeigt werden soll.

■ Skalierung für die Anzeige von Frequenzen und Drehzahlen (o1-03)

Der Parameter o1-03 ermöglicht das Skalieren von Frequenzanzeigen. Diese Skalierung wird auf die folgenden Überwachungsgrößen und Parameter angewendet:

- U1-01 (Frequenzsollwert)
- U1-02 (Ausgangsfrequenz)
- U1-05 (Motordrehzahl)
- U1-20 (Ausgangsfrequenz nach Sanftanlauf)
- d1-01 bis d1-04 und d1-17 (Frequenzsollwerte)

Die folgenden Anzeigeskalierungen stehen zur Auswahl:

- 0: 0,01-Hz-Einheiten (Standardeinstellung)
- 1: 0,01-%-Einheiten (maximale Ausgangsfrequenz ist 100 %)
- 2 bis 39: Umdrehungen je Minute (der eingestellte Parameterwert entspricht der Zahl der Motorpole)
- 40 bis 39999: Anwenderdefinierte Anzeige. Einstellung des bei maximaler Ausgangsfrequenz angezeigten Werts (siehe [Abb. 6 66](#)).

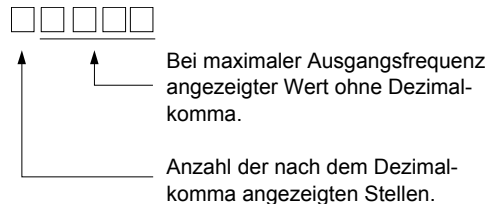


Abb. 6 66 Interpretation des Einstellwerts bei anwenderdefinierter Anzeige

Beispiel: Wenn bei maximaler Ausgangsfrequenz 200,0 angezeigt werden soll, so stellen Sie 12000 ein: 2000 für den maximalen Anzeigewert und 1 für eine angezeigte Dezimalstelle.

■ Ändern der Einheiten für die Anzeige von Frequenzen und Sollwerten (o1-09)

Zusätzlich zur Skalierung der Anzeige kann bei Verwendung einer digitalen Bedienkonsole mit LCD-Klartextanzeige auch die angezeigte Einheit ausgewählt werden. Die Auswahl dieser Einheit erfolgt mithilfe des Parameters o1-09 (siehe nachstehende Tabelle).

Einstellwert	Einheit	Abkürzung
0	WC: Zoll Wassersäule	WC
1	PSI: Pfund je Quadratzoll	PSI
2	GPM: Gallonen je Minute	GPM
3	F: Grad Fahrenheit	F
4	CFM: Kubikfuß je Minute	CFM
5	CMH: Kubikmeter je Stunde	CMH
6	LPH: Liter je Stunde	LPH
7	LPS: Liter je Sekunde	LPS
8	Bar: Bar	Bar
9	Pa: Pascal	Pa
10	C: Grad Celsius	C
11	Mtr: Meter	Mtr

■ Deaktivieren der Taste LOCAL/REMOTE (o2-01)

Um die Taste LOCAL/REMOTE der digitalen Bedienkonsole zu deaktivieren, setzen Sie o2-01 auf 0.

Ist die Taste deaktiviert, kann damit die Quelle für den START-Befehl und den Frequenzsollwert nicht mehr zwischen der digitalen Bedienkonsole und den Einstellungen in b1-01 und b1-02 umgeschaltet werden.

■ Deaktivieren der STOP-Taste (o2-02)

Über diesen Parameter wird eingestellt, ob die STOP-Taste der digitalen LED- oder LCD-Bedienkonsole während der Steuerung über die Steuerungsklemmen aktiv ist ($b1-02 \neq 0$) oder nicht.

Ist o2-02 auf 1 gesetzt, wird ein mittels der STOP-Taste der Bedienkonsole gegebener STOP-Befehl akzeptiert und der Frequenzumrichter gemäß der Einstellung in b1-03 (Stoppverfahren) angehalten. Ist o2-02 auf 0 gesetzt, wird der Befehl ignoriert.

■ Initialisierung geänderter Parameterwerte (o2-03)

Sie können die aktuellen Einstellwerte für die Frequenzumrichter-Parameter als kundenspezifische Einstellungen speichern. Dazu muss Parameter o2-03 auf 1 gesetzt werden.

Zur Initialisierung der Frequenzumrichter-Parameter mit kundenspezifischen Parametereinstellungen muss der Parameter A1-03 auf 1110 gesetzt werden. Um die kundenspezifischen Parametereinstellungen aus dem Speicher zu löschen, setzen Sie o2-03 auf 2.

■ Einstellen des Frequenzsollwerts über die ERHÖHEN- und REDUZIEREN-Tasten ohne Verwendung der ENTER-Taste (o2-05)

Diese Funktion ist aktiv, wenn der Frequenzsollwert über eine beliebige digitale Bedienkonsole eingegeben wird. Wenn o2-05 auf 1 gesetzt ist und der Frequenzsollwert direkt über eine beliebige digitale Bedienkonsole eingegeben wird, können Sie den Frequenzsollwert mithilfe der ERHÖHEN- und REDUZIEREN-Tasten verändern, ohne die ENTER-Taste betätigen zu müssen.

■ Verhalten bei nicht angeschlossener digitaler Bedienkonsole (o2-06)

Der Parameter o2-26 bestimmt, ob das Trennen der digitalen Bedienkonsole als Fehler erkannt wird oder nicht.

Ist o2-06 auf 0 eingestellt, wird der Betrieb fortgesetzt.

Ist o2-06 auf 1 gesetzt, wird der Ausgang ausgeschaltet, der Motor läuft bis zum Stillstand aus, das Fehlerrelais wird geschaltet und die digitale Bedienkonsole zeigt den Fehler OPR an, sobald sie wieder angeschlossen wird.

■ Kumulative Betriebszeit (o2-07 und o2-08)

Der Frequenzumrichter führt eine kumulative Zählung seiner Betriebszeit durch.

Über Parameter o2-07 kann die kumulative Betriebszeit geändert werden, z. B. nach einem Austausch der Steuerplatine. Wenn Parameter o2-08 auf 0 gesetzt ist, zählt der Frequenzumrichter die Zeit, in der die Spannungsversorgung eingeschaltet ist. Ist o2-08 auf 1 gesetzt, wird nur die Zeit gezählt, während der ein START-Befehl aktiv ist. Die werksseitige Einstellung ist 1.

■ Kühllüfterbetriebszeit (o2-10)

Mit dieser Funktion wird die Betriebszeit des integrierten Lüfters kumulativ gezählt.

Über Parameter o2-10 kann der Zähler zurückgesetzt werden, z. B. wenn ein Lüfter ausgetauscht wurde.

■ Initialisierung der Fehlerverfolgung (o2-12)

Mit dieser Funktion kann die Fehlerverfolgung initialisiert werden, indem Parameter o2-12 auf 1 gesetzt wird. Alle bislang gespeicherten Informationen zu Fehlern werden bei der Initialisierung gelöscht.

■ kWh-Anzeige zurücksetzen (o2-14)

Mit dieser Funktion kann die kWh-Anzeige initialisiert werden, indem Parameter o2-14 auf 1 gesetzt wird.

■ HAND-Taste aktivieren (o2-15)

Ist o2-15 auf 1 gesetzt, ist die HAND-Taste aktiviert. Die werksseitige Einstellung ist 0, d. h. die HAND-Taste ist deaktiviert. Dieser Parameter ist nur bei der optionalen digitalen HOA-Bedienkonsole von Bedeutung.

◆ Kopieren von Parametern

Die digitale Bedienkonsole kann die Einstellungen der Frequenzumrichter-Parameter zwischen dem Arbeitsspeicher (RAM) des Frequenzumrichter und dem integrierten EEPROM (nichtflüchtiger Speicher) der Bedienkonsole übertragen. Für diesen Zweck stehen die folgenden drei Funktionen zur Verfügung:

- Speichern der Einstellungen der Frequenzumrichter-Parameter in der digitalen Bedienkonsole (READ)
- Schreiben der in der digitalen Bedienkonsole gespeicherten Parametereinstellungen in den Frequenzumrichter (COPY)
- Vergleichen der in der digitalen Bedienkonsole gespeicherten Parametereinstellwerte mit den aktuellen Einstellungen der Frequenzumrichter-Parameter (VERIFY)

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
o3-01	Kopierfunktion	0: Normaler Betrieb 1: READ (vom Frequenzumrichter in die Bedienkonsole) 2: COPY (von der Bedienkonsole in den Frequenzumrichter) 3: VERIFY (vergleichen)	0 bis 3	0	Nein	A
o3-02	EEPROM-Schreibschutz	0: READ-Befehl gesperrt 1: READ-Befehl zulässig	0 oder 1	0	Nein	A

Die folgenden Seiten erläutern die Verwendung der Kopierfunktion.

■ Speichern der Frequenzumrichter-Einstellwerte in der digitalen Bedienkonsole (READ)

Gehen Sie zum Speichern der Frequenzumrichter-Einstellwerte im EEPROM der digitalen Bedienkonsole wie folgt vor:

Schritt	Anzeige der digitalen Bedienkonsole		Erläuterung
	Digitale LED-Bedienkonsole	Digitale LCD- oder HOA-Bedienkonsole	
1		-ADV- ** Main Menu ** ----- Programming	Drücken Sie wiederholt die Taste MENU, um in den erweiterten Programmiermodus zu wechseln.
2		-ADV- Initialization ----- A1 - 00=1 Select Language	Drücken Sie die Taste DATA/ENTER, um zur Funktionsauswahlanzeige im erweiterten Programmiermodus zu wechseln.
3		-ADV- COPY Function ----- 03 - 01=0 Copy Function Sel	Blättern Sie mithilfe der ERHÖHEN/ VERRINGERN-Tasten zum Parameter o3-01 (Kopierfunktion).
4		-ADV- Copy Function Sel ----- o3-01=0 *0* COPY SELECT	Drücken Sie die Taste DATA/ENTER, um die Parametereinstellungsanzeige aufzurufen.
5		-ADV- Copy Function Sel ----- o3-01=1 *0* INV → OP READ	Ändern Sie den Einstellwert mit der ERHÖHEN-Taste auf 1.
6		-ADV- READ ----- INV → OP READING	Drücken Sie die DATA/ENTER-Taste. Die READ-Funktion wird gestartet.
7		-ADV- READ ----- READ COMPLETE -ADV- Copy Function Sel ----- o3 - 01=0 *0* COPY SELECT	Wenn die READ-Funktion normal beendet wird, wird an der digitalen Bedienkonsole für ca. eine Sekunde die Meldung „End“ bzw. „Read Complete“ angezeigt. Anschließend kehrt die Anzeige wieder zur Überwachungsanzeige zurück. Der Parameter o1-03 wird automatisch auf 0 zurückgesetzt.

Wenn ein Fehler angezeigt wird, drücken Sie eine beliebige Taste, um die Fehleranzeige abubrechen und zur Anzeige von o3-01 zurückzukehren. Informationen zu Fehlermeldungen und ihrer Bedeutung finden Sie im nächsten Kapitel.

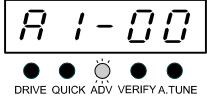





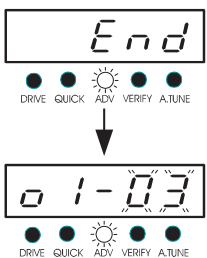
EEPROM-Schreibschutz

Diese Einstellung verhindert das Überschreiben der im EEPROM der digitalen Bedienkonsole gespeicherten Parametereinstellungen. Ist o3-02 auf 0 gesetzt und wird o3-01 auf 1 gesetzt, um die READ-Funktion aufzurufen, wird an der digitalen Bedienkonsole der Fehler „PrE“ angezeigt und die READ-Funktion abgebrochen. zu schreiben, während die Bedienkonsole schreibgeschützt (o3-02 = 0) war.

Bestehen keine Bedenken gegen das Überschreiben der im EEPROM der digitalen Bedienkonsole gespeicherten Parametereinstellungen, so setzen Sie o3-02 auf 1. Rufen Sie dann erneut die READ-Funktion auf, indem Sie o3-01 auf 1 setzen.

■ Schreiben der in der digitalen Bedienkonsole gespeicherten Parametereinstellungen in den Frequenzumrichter (COPY)

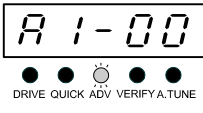
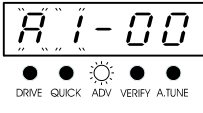

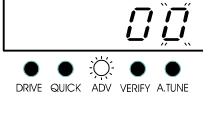
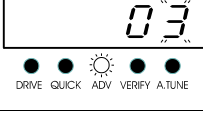
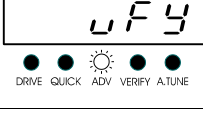
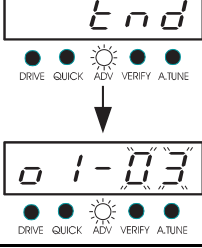
Gehen Sie zum Schreiben der in der digitalen Bedienkonsole gespeicherten Parametereinstellungen in den Frequenzumrichter wie folgt vor.

Schritt	Anzeige der digitalen Bedienkonsole		Erläuterung
	Digitale LED-Bedienkonsole	Digitale LCD- oder HOA-Bedienkonsole	
1		-ADV- ** Main Menu ** ----- Programming	Drücken Sie wiederholt die Taste MENU, um in den erweiterten Programmiermodus zu wechseln.
2		-ADV- Initialization A1 - 00 = 1 Select Language	Drücken Sie die Taste DATA/ENTER, um zur Funktionsauswahlanzeige im erweiterten Programmiermodus zu wechseln.
3		-ADV- COPY Function o3 - 01 = 0 Copy Funtion Sel	Blättern Sie mithilfe der ERHÖHEN/ VERRINGERN-Tasten zum Parameter o3-01 (Kopierfunktion).
4		-ADV- Copy Function Sel o3-01= 0 *0* COPY SELECT	Drücken Sie die Taste DATA/ENTER, um die Parametereinstellungsanzeige aufzurufen.
5		-ADV- Copy Function Sel o3-01= 2 *0* OP → INV WRITE	Ändern Sie den Einstellwert mit der ERHÖHEN-Taste auf 2.
6		-ADV- COPY OP → INV COPYING	Drücken Sie die DATA/ENTER-Taste. Die COPY-Funktion wird gestartet.
7		-ADV- COPY COPY COMPLETE ↓ -ADV- Copy Function Sel o3 - 01 = 0 *0* COPY SELECT	Wenn die COPY-Funktion normal beendet wird, wird an der digitalen Bedienkonsole „End“ bzw. „Copy Complete“ angezeigt. Anschließend kehrt die Anzeige wieder zur Überwachungsanzeige zurück. Der Parameter o1-03 wird automatisch auf 0 zurückgesetzt.

Wenn ein Fehler angezeigt wird, drücken Sie eine beliebige Taste, um die Fehleranzeige abubrechen und zur Anzeige von o3-01 zurückzukehren. Informationen zu Fehlermeldungen und ihrer Bedeutung finden Sie im nächsten Kapitel.

■Vergleichen der Frequenzumrichterparameter und der Parametereinstellungen der digitalen Bedienkonsole (VERIFY)

Gehen Sie zum Vergleichen der Frequenzumrichterparameter und der Parametereinstellungen im EEPROM der digitalen Bedienkonsole wie folgt vor.

Schritt	Anzeige der digitalen Bedienkonsole		Erläuterung
	Digitale LED-Bedienkonsole	Digitale LCD- oder HOA-Bedienkonsole	
1		-ADV- ** Main Menu ** ----- Programming	Drücken Sie wiederholt die Taste MENU, um in den erweiterten Programmiermodus zu wechseln.
2		-ADV- Initialization ----- A1 - 00 = 1 Select Language	Drücken Sie die Taste DATA/ENTER, um zur Funktionsauswahlanzeige im erweiterten Programmiermodus zu wechseln.
3		-ADV- COPY Function ----- o3 - 01=0 Copy Funtion Sel	Blättern Sie mithilfe der ERHÖHEN/ VERRINGERN-Tasten zum Parameter o3-01 (Kopierfunktion).
4		-ADV- Copy Function Sel ----- o3-01=0 *0* COPY SELECT	Drücken Sie die Taste DATA/ENTER, um die Parametereinstellungsanzeige aufzurufen.
5		-ADV- Copy Funtion Sel ----- o3-01=3 *0* OP ↔ INV VERIFY	Ändern Sie den Einstellwert mit der ERHÖHEN-Taste auf 3.
6		-ADV- VERIFY DATA VERIFYING	Drücken Sie die DATA/ENTER-Taste. Die VERIFY-Funktion wird gestartet.
7		-ADV- VERIFY VERIFY COMPLETE ↓ -ADV- Copy Function Sel ----- o3 - 01= 0 *0* COPY SELECT	Wenn die VERIFY-Funktion normal beendet wird, wird an der digitalen Bedienkonsole für ca. eine Sekunde die Meldung „End“ bzw. „Verify Complete“ angezeigt. Anschließend kehrt die Anzeige wieder zur Überwachungsanzeige zurück. Der Parameter o1-03 wird automatisch auf 0 zurückgesetzt.

Wenn ein Fehler angezeigt wird, drücken Sie eine beliebige Taste, um die Fehleranzeige abubrechen und zur Anzeige von o3-01 zurückzukehren. Informationen zu Fehlermeldungen und ihrer Bedeutung finden Sie in [Kapitel 7, Kopierfunktionsfehler der digitalen Bedienkonsole](#).

■Wichtige Hinweise

Prüfen Sie bei Verwendung der Kopierfunktion die Übereinstimmung folgender Einstellungen bei den Frequenzumrichter-Daten und den Daten der digitalen Bedienkonsole:

- Frequenzumrichterprodukt und -typ
- Software-Nummer
- Frequenzumrichterleistung und -spannung

◆ Schutz der Frequenzrichterparameter vor Veränderung durch die digitale Bedienkonsole

Wenn A1-01 auf 0 gesetzt ist, können nur die Parameter A1-01, A1-04 angezeigt und geändert werden, die Parameter U1-oo, U2-oo und U3-oo können nur angezeigt werden.

Wenn A1-01 auf 1 gesetzt ist, können nur die Parameter A1-01, A1-04 und A2-□□ angezeigt und geändert werden, die Parameter U1-□□, U2-□□ und U3-□□ können nur angezeigt werden.

Ist A1-01 auf 2 gesetzt, können alle Parameter angezeigt und eingestellt werden.

Ist einer der Multifunktionsdigitaleingänge als Parameterschreiberlaubnis eingang programmiert (H1-□□=1B), sind alle Parameter schreibgeschützt, solange dieser Digitaleingang ausgeschaltet ist. Sobald der Eingang eingeschaltet wird, können die Parametereinstellungen geändert werden.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
A1-01	Parameterzugriffsebene	0 bis 2	2	Ja	A

Multifunktionsdigitaleingänge (H1-01 bis H1-05)

Einstellwert	Funktion
1B	Parameterschreiberlaubnis

◆ Einstellen eines Passworts

Wenn in A1-05 ein Passwort eingestellt ist und der Einstellwert in A1-04 nicht mit dem in A1-05 übereinstimmt, können die Einstellungen der Parameter A1-01 bis A1-03 bzw. A2-01 bis A2-32 nicht geändert werden.

Die Einstellung aller Parameter außer A1-00 kann mit der Passwortfunktion in Verbindung mit der Einstellung 0 (nur überwachen) für Parameter A1-01 gesperrt werden. Solange die Einstellungen der Parameter A1-04 und A1-05 nicht übereinstimmen, kann die Einstellung des Parameters A1-01 nicht geändert werden.

Zum Setzen eines Passworts rufen Sie den Parameter A1-05 wie folgt auf:

Blättern Sie zu A1-04, halten Sie die Shift/RESET-Taste gedrückt, und drücken Sie zusätzlich die MENU-Taste. Nun wird der Parameter A1-05 angezeigt. Durch Drücken der DATA/ENTER-Taste gelangen Sie zur Einstellanzeige.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Änderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
A1-01	Parameterzugriffsebene	0 bis 2	2	Ja	A
A1-04	Passwort	0 bis 9999	0	Nein	A
A1-05	Passworteinstellung	0 bis 9999	0	Nein	A

◆ Nur anwenderdefinierte Parameter anzeigen

Die A2-Parameter (anwenderdefinierte Parameter) sowie A1-01 (Parameterzugriffsebene) können zur Erstellung eines Parametersatzes verwendet werden, der nur die wichtigsten Parameter enthält.

Stellen Sie die Nummern der betreffenden Parameter in A2-01 bis A2-32 ein, und setzen Sie A1-01 anschließend auf 1. Im erweiterten Programmiermodus können Sie nun nur die in A2-01 bis A2-32 eingestellten Parameter anzeigen und ändern.

■ Zugehörige Parameter

Parameter-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Anderung bei laufendem Betrieb	Zugriffsebene
A2-01 bis A2-32	Anwenderdefinierte Parameter	b1-01 bis o3-02	–	Nein	A



7

Fehlersuche und Fehlerbehebung

In diesem Kapitel werden Fehleranzeigen und Gegenmaßnahmen bei Problemen an Frequenzumrichter und Motor erläutert.

Schutz- und Diagnosefunktionen	7-2
Fehlersuche und Fehlerbehebung	7-15

Schutz- und Diagnosefunktionen

In diesem Abschnitt werden die Alarmfunktionen des Frequenzumrichters beschrieben. Diese Funktionen beinhalten die Erkennung von Fehlern, Alarmen, Programmierungs- und Autotuningfehlern.

◆ Fehlererkennung

Wenn der Frequenzumrichter einen Fehler erkennt, wird das Fehlerrelais geschaltet und der Frequenzumrichter Ausgang ausgeschaltet, wodurch der Motor bis zum Halt ausläuft. (Für manche Fehler kann die Stoppmethode ausgewählt werden.) Die digitale Bedienkonsole zeigt einen Fehlercode an.

Beim Auftreten eines Fehlers muss dieser anhand der nachstehenden Tabellen identifiziert und seine Ursache behoben werden.

Vor dem Neustart des Frequenzumrichters muss der Fehler zurückgesetzt werden. Dies kann auf verschiedene Arten erfolgen:

- Programmieren Sie einen der Multifunktionsdigitaleingänge (Parameter H1-01 bis H1-05) als Fehlerrücksetzeingang (Parametereinstellung 14). Zum Rücksetzen des Fehlers setzen Sie diesen Eingang auf EIN.
- Drücken Sie die SHIFT/RESET-Taste der digitalen Bedienkonsole.
- Schalten Sie die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters aus und wieder ein.
- Zum Zurücksetzen eines Fehlers muss das RUN-Signal aufgehoben werden.

Tabelle 7 1 Fehlererkennung





Anzeige	Bedeutung	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
 OC Over Current	Überstrom Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters hat den Überstrom-Erkennungspegel überschritten.	Kurzschluss zwischen Phasen am Frequenzumrichter Ausgang / Kurzschluss im Motor/blockierter Motor / Belastung zu groß / Beschleunigungs-/ Verzögerungszeit zu kurz / Schütz am Frequenzumrichter Ausgang wurde geöffnet oder geschlossen / es wird ein Spezialmotor oder ein Motor mit einem Nennstrom verwendet, der den Ausgangsstrom des Frequenzumrichters überschreitet	<ul style="list-style-type: none"> • Klemmen Sie den Motor ab, und betreiben Sie den Frequenzumrichter ohne Motor. • Prüfen Sie den Motor auf einen Kurzschluss zwischen den Phasen. • Prüfen Sie den Ausgang des Frequenzumrichters auf einen Kurzschluss zwischen den Phasen. • Prüfen Sie die Beschleunigungs-/ Verzögerungszeiten.
 GF Ground Fault	Erdschlussfehler Der Erdschlussstrom am Frequenzumrichter Ausgang überschreitet ca. 50 % des Frequenzumrichter-Nennausgangsstroms und L8-09 = 1 (Erdschlussfehler-schutz aktiviert).	Ein Frequenzumrichter Ausgang hat einen Erdschluss und/oder ein Stromwandler (DCCT) ist defekt.	<ul style="list-style-type: none"> • Klemmen Sie den Motor ab, und betreiben Sie den Frequenzumrichter ohne Motor. • Prüfen Sie die Phasen des Motors auf einen Erdschluss. • Prüfen Sie den Ausgangsstrom mit einem Stromprüfer, um die DCCT-Werte zu kontrollieren.
 PUF DC Bus Fuse Open	Zwischenkreissicherung durchgebrannt Die Zwischenkreissicherung ist durchgebrannt. Vorsicht: Der Frequenzumrichter darf nach dem Austausch der Zwischenkreissicherung nicht ohne Prüfung auf kurzgeschlossene Komponenten in Betrieb genommen werden.	Der Frequenzumrichter Ausgang ist kurzgeschlossen und/oder die Leistungstransistoren (IGBT) sind defekt.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den Motor und die Motorkabel auf Kurzschlüsse oder Beschädigungen der Isolierung (zwischen den Phasen). • Ersetzen Sie den Frequenzumrichter, nachdem Sie die Fehlerursache behoben haben.
 OV DC Bus Overvolt	Zwischenkreis-Überspannung Die Zwischenkreisspannung hat den Überspannungs-Erkennungspegel überschritten. Informationen zum Überspannungs-Erkennungspegel finden Sie auf Seite 6-100 .	<ul style="list-style-type: none"> • Die Verzögerungszeit ist zu kurz eingestellt und die generatorische Energie vom Motor ist zu hoch. • Die Versorgungsspannung ist zu hoch. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verlängern Sie die Verzögerungszeit (C1-02/04/09), oder schließen Sie eine Bremsoption an. • Überprüfen Sie die Versorgungsspannung, und verringern Sie die Spannung, damit sie den Spezifikationen des Frequenzumrichters entspricht.

Tabelle 7 1 Fehlererkennung

Anzeige	Bedeutung	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
$U \ u \ 1$	Zwischenkreis-Unterspannung Die Zwischenkreisspannung hat den Unterspannungs-Erkennungspegel (L2-05) unterschritten. Die Standard-einstellungen für den Unterspannungs-Erkennungspegel sind: 200-V-Klasse: 190 V DC 400-V-Klasse: 380 V DC	<ul style="list-style-type: none"> Die Spannungsschwankungen der Versorgungsspannung sind zu groß. Es ist ein kurzzeitiger Ausfall der Versorgungsspannung aufgetreten. Die Klemmschrauben des Versorgungsspannungseingangs haben sich gelockert. An den Eingangsklemmen ist ein Phasenausfallfehler aufgetreten. Die Beschleunigungszeit ist zu kurz eingestellt. In der Schutzschaltung gegen Einschaltstromspitzen ist ein Fehler aufgetreten. 	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Eingangsspannung. Überprüfen Sie die Verdrahtung der Eingangsklemmen. Erhöhen Sie die Einstellung der Beschleunigungszeiten (C1-01/03). Bei einem Ausfall des Hauptstromkreisschützes muss der Frequenzumrichter ausgetauscht werden.
UV1 DC Bus Undervolt	Ausfall des Hauptstromkreisschützes Das Schütz reagiert während des Betriebs des Frequenzumrichters nicht mehr. (Betroffene Frequenzumrichter: 200-V-Klasse: 37 bis 110 kW 400-V-Klasse: 75 bis 300 kW)		
$U \ u \ 2$	Unterspannung in der Einspeisung	Eine externe Last an den Einspeiseklemmen hat einen starken Spannungsabfall in der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters verursacht oder es liegt ein interner Kurzschluss in der Leistungs-/Ansteuerungsplatine vor.	<ul style="list-style-type: none"> Klemmen Sie alle anderen Geräte von der Leistungsversorgung ab, und schalten Sie den Frequenzumrichter aus und anschließend wieder ein. Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus.
UV2 CTL PS Undervolt	Unterspannung in der Spannungsversorgung während des Frequenzumrichterbetriebs.		
$U \ u \ 3$	Fehler in der Schutzschaltung gegen Einschaltstromspitzen. Eine Überhitzung des Ladewiderstands für die Zwischenkreis-Kondensatoren ist aufgetreten.	Das Schütz der Ladeschaltung ist defekt.	<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und anschließend wieder ein. Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus.
UV3 MC Answerback	Das Schütz der Ladeschaltung hat 10 Sekunden nach Ausgabe des SchützeIN-Signals nicht reagiert. (Betroffene Frequenzumrichter: 200-V-Klasse: 37 bis 110 kW 400-V-Klasse: 75 bis 300 kW)		
$P \ F$	Hauptstromkreisspannungsfehler Es wurde eine ungewöhnlich große Welligkeit bei der Zwischenkreisspannung festgestellt.	<ul style="list-style-type: none"> In der Eingangsspannungsversorgung ist ein Phasenausfall aufgetreten. Es ist ein kurzzeitiger Ausfall der Versorgungsspannung aufgetreten. Die Klemmenverdrahtung der Spannungsversorgung hat sich gelöst. Die Spannungsschwankungen der Eingangsspannung sind zu groß. Die Spannung der einzelnen Phasen weicht zu stark voneinander ab. 	<ul style="list-style-type: none"> Ziehen Sie die Schrauben der Eingangsklemmen fest. Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus.
PF Input Phase Loss	Diese Welligkeit wird nur entdeckt, wenn L8-05 = 1 ist. Der Erkennungspegel wird durch den Parameter L8-05 (siehe Seite 6-48) bestimmt.		
$O \ H$	Überhitzung des Kühlkörpers L8-03 ist auf 0 bis 2 gesetzt und die Temperatur des Frequenzumrichter-Kühlkörpers hat die Einstellung in L8-02 überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> Die Umgebungstemperatur ist zu hoch. In der Nähe befindet sich eine Wärmequelle. Die Kühlflüster des Frequenzumrichters funktionieren nicht mehr. Der interne Kühlflüster des Frequenzumrichters funktioniert nicht mehr und L8-32 ist auf 1 gesetzt. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Lüfter bzw. Kühlkörper auf Schmutzansammlungen. Installieren Sie eine Kühlgruppe. Entfernen Sie die Wärmequelle. Tauschen Sie die Kühlflüster aus.
OH Heatsink Overtemp	Der Kühlflüster des Frequenzumrichters funktioniert nicht mehr.		

Tabelle 7 1 Fehlererkennung

Anzeige	Bedeutung	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
o H 1	Überhitzung des Kühlkörpers Die Temperatur des Frequenzumrichter-Kühlkörpers hat 105 °C überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> Die Umgebungstemperatur ist zu hoch. In der Nähe befindet sich eine Wärmequelle. Die Kühllüfter des Frequenzumrichters funktionieren nicht mehr. Der interne Kühllüfter des Frequenzumrichters funktioniert nicht mehr und L8-32 ist auf 1 gesetzt. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Lüfter bzw. Kühlkörper auf Schmutzansammlungen. Installieren Sie eine Kühlgruppe. Entfernen Sie die Wärmequelle. Tauschen Sie die Kühllüfter aus.
OH1 Heatsnk MAX Temp	Der Kühllüfter des Frequenzumrichters funktioniert nicht mehr.		
o H 3	Überhitzung des Motors Dieser Fehler wird erkannt, wenn A2 als Motortemperatureingang (Thermistoreingang, H3-09 = E) und L1-03 auf 0, 1 oder 2 programmiert ist und die Spannung an A2 für mindestens den in L1-05 programmierten Zeitraum 1,17 V überschreitet.	Der Motorthermistor hat eine Überhitzung des Motors festgestellt.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Zykluszeit und die Last. Überprüfen Sie die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten (C1-□□). Überprüfen Sie die U/f-Kennlinie (E1-□□).
OH3 Motor Overheat 1			
o H 4	Überhitzung des Motors Dieser Fehler wird erkannt, wenn A2 als Motortemperatureingang (Thermistoreingang, H3-09 = E) programmiert ist und die Spannung an A2 für mindestens den in L1-05 programmierten Zeitraum 2,34 V überschreitet.	Der Motorthermistor hat eine Überhitzung des Motors festgestellt.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Zykluszeit und die Last. Überprüfen Sie die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten (C1-□□). Überprüfen Sie die U/f-Kennlinie (E1-□□).
OH4 Motor Overheat 4			
o L 1	Motorüberlastung Dieser Fehler wird erkannt, wenn L1-01 = 1 bis 3 und der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters die Motorüberlastkurve überschritten hat.	<ul style="list-style-type: none"> Die Last ist zu groß. Die Beschleunigungs-, Verzögerungs- oder Zykluszeit ist zu kurz. Die Spannungseinstellungen der U/f-Kennlinie sind für die Anwendung ungeeignet. Die Einstellung des Motornennstroms (E2-01) ist nicht korrekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Zykluszeit und die Last und die Einstellung der Beschleunigungs- und der Verzögerungszeit (C1-□□). Überprüfen Sie die Einstellung der U/f-Kennlinie (E1-□□). Überprüfen Sie die Einstellung des Motornennstroms (E2-01).
OL1 Motor Overload	Informationen zu den zugehörigen Parametereinstellungen finden Sie auf Seite 6-33 .		
o L 2	Frequenzumrichter-Überlastung Der Erkennungspegel des intern berechneten I ² t-Werts (basierend auf dem Frequenzumrichter-Nennstrom) wurde überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> Die Last ist zu groß. Die Beschleunigungs-, Verzögerungs- oder Zykluszeit ist zu kurz. Die Spannungseinstellungen der U/f-Kennlinie sind für die Anwendung ungeeignet. Die Leistung des Frequenzumrichters ist zu gering. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Zykluszeit, die Last und die Einstellung der Beschleunigungs- und der Verzögerungszeit (C1-□□). Überprüfen Sie die Einstellung der U/f-Kennlinie (E1-□□). Überprüfen Sie die Einstellung des Motornennstroms (E2-01). Überprüfen Sie, ob der Nennstrom des Frequenzumrichters dem Motornennstrom entspricht.
OL2 Inv Overload			
o L 3	Überlastungserkennung Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters hat die Einstellung in L6-02 für einen längeren als den in L6-03 eingestellten Zeitraum überschritten und L6-01 = 3 oder 4.	Der Motor war überlastet.	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass die Werte in L6-02 and L6-03 geeignet sind. Überprüfen Sie den Anlagen-/ Maschinenstatus, um den Fehler zu beheben.
OL3 Overtorque Det 2			
o L 7	Überlastung beim Bremsen mit hohem Schlupf (HSB) Die Ausgangsfrequenz blieb während des Bremsens mit hohem Schlupf (HSB) länger als die in n3-04 eingestellte Zeit konstant.	Die Massenträgheit der Last ist zu groß.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, ob es sich bei der Last um eine träge Last handelt. Reduzieren Sie nach Möglichkeit die Trägheit der Last.
OL7 HSB OL			

Tabelle 7 1 Fehlererkennung

Anzeige	Bedeutung	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
<i>L L 3</i>	Lastverlusterkennung Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters hat die Einstellung in L6-02 für einen längeren als den in L6-03 eingestellten Zeitraum unterschritten und L6-01 = 7 oder 8.	Der Motor hat seine Last verloren.	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die Werte in L6-02 and L6-03 geeignet sind. • Kontrollieren Sie das mechanische System (mechanische Verbindung zur Last, z. B. Treibriemen).
LL3 Loss of Load Det			
<i>F b L</i>	Verlust des PI-Istwerts Dieser Fehler tritt auf, wenn die PI-Istwert-Verlusterkennung auf Fehler programmiert ist (b5-12 = 2) und der PI-Istwert für die Dauer der PI-Istwert-Verlusterkennungszeit (b5-14) unter dem Erkennungspegel für PI-Istwert-Verlust (b5-13) lag.	Die Quelle des PI-Istwertsignals (z. B. Transducer, Sensor, Anlagensignal) ist nicht richtig installiert oder außer Funktion.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die einwandfreie Funktion der Quelle des PI-Istwertsignals. • Überprüfen Sie die Verdrahtung des PI-Istwertsignals.
FBL Feedback Loss			
<i>E F 0</i>	Externes Fehlersignal von der Kommunikations-Optionskarte (F6-03=1 bis 2)	Es lag ein externer Fehlerzustand vor. Die Eingabe erfolgte über die Kommunikations-Optionskarte.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie, ob ein externer Fehlerzustand vorliegt. • Überprüfen Sie die Parameter. • Überprüfen Sie die Kommunikationssignale.
EF0 External Fault			
<i>E F 3</i>	Externer Fehler an Klemme S3		
EF3 Ext Fault S3			
<i>E F 4</i>	Externer Fehler an Klemme S4		
EF4 Ext Fault S4			
<i>E F 5</i>	Externer Fehler an Klemme S5	Über eine Multifunktionseingangsklemme (S3 bis S7) wurde ein externer Fehler signalisiert.	Beseitigen Sie die Ursache des externen Fehlers.
EF5 Ext Fault S5			
<i>E F 6</i>	Externer Fehler an Klemme S6		
EF6 Ext Fault S6			
<i>E F 7</i>	Externer Fehler an Klemme S7		
EF7 Ext Fault S7			
<i>o P r</i>	Digitale Bedienkonsole nicht angeschlossen Die digitale Bedienkonsole wurde abgenommen und o2-06=1.	Die digitale Bedienkonsole wurde vom Frequenzumrichter abgenommen.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Verbindung zur digitalen Bedienkonsole.
OPR Oper Disconnect			
<i>C E</i>	MEMOBUS-Kommunikationsfehler Es wurden zwei Sekunden lang keine Steuerungsdaten empfangen und H5-04 = 0 bis 3 und H5-05 = 1.	Die Verbindung ist unterbrochen und/oder die Kommunikation wurde durch den Master gestoppt.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Anschlüsse und alle durch den Anwender vorgenommenen Software-Konfigurationen.
CE Memobus Com Err			
<i>b u s</i>	Options-Kommunikationsfehler Nachdem die Kommunikation erstmals zustande gekommen ist, wurde die Verbindung unterbrochen.	Die Verbindung ist unterbrochen und/oder die Kommunikation wurde durch den Master gestoppt.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Anschlüsse und alle durch den Anwender vorgenommenen Software-Konfigurationen.
BUS Option Com Err			

Tabelle 7 1 Fehlererkennung

Anzeige	Bedeutung	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
<i>CPF00</i>	Kommunikationsfehler 1 der digitalen Bedienkonsole Die Kommunikation mit der digitalen Bedienkonsole kam nicht innerhalb von fünf Sekunden nach dem Einschalten der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters zustande. Externer RAM-Fehler der CPU	<ul style="list-style-type: none"> Das Kabel der digitalen Bedienkonsole ist nicht richtig angeschlossen. Die digitale Bedienkonsole ist defekt. Die Steuerplatine ist defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Trennen Sie die digitale Bedienkonsole vom Frequenzumrichter, und schließen Sie sie erneut an. Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und anschließend wieder ein. Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus.
CPF00 COM-ERR(OP&INV)			
<i>CPF01</i>	Kommunikationsfehler 2 der digitalen Bedienkonsole Nachdem die Kommunikation mit der digitalen Bedienkonsole zustande gekommen war, wurde sie für zwei Sekunden oder länger wieder unterbrochen.	<ul style="list-style-type: none"> Das Kabel der digitalen Bedienkonsole ist nicht richtig angeschlossen. Die digitale Bedienkonsole ist defekt. Die Steuerplatine ist defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Trennen Sie die digitale Bedienkonsole vom Frequenzumrichter, und schließen Sie sie erneut an. Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und anschließend wieder ein. Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus.
CPF01 COM-ERR(OP&INV)			
<i>CPF02</i>	Fehler in der Endstufensperrschaltung Beim Einschalten der Spannungsversorgung ist ein Fehler in der Endstufensperrschaltung aufgetreten.	Hardware-Fehler des Gate-Arrays beim Einschalten.	
CPF02 BB Circuit Err			
<i>CPF03</i>	EEPROM-Fehler Die Prüfsumme stimmt nicht.	An den Steuerklemmen sind Störungen oder Spannungsspitzen aufgetreten oder die Steuerplatine ist beschädigt.	
CPF03 EEPROM Error			
<i>CPF04</i>	Fehler im internen A/D-Wandler der CPU	An den Steuerklemmen sind Störungen oder Spannungsspitzen aufgetreten oder die Steuerplatine ist beschädigt.	
CPF04 Internal A/D Err			
<i>CPF05</i>	Fehler im externen A/D-Wandler der CPU	An den Steuerklemmen sind Störungen oder Spannungsspitzen aufgetreten oder die Steuerplatine ist beschädigt.	
CPF05 External A/D Err			
<i>CPF06</i>	Fehler in der Optionskartenverbindung	<ul style="list-style-type: none"> Die Optionskarte ist nicht ordnungsgemäß angeschlossen. Der Frequenzumrichter oder die Optionskarte ist beschädigt. 	<ul style="list-style-type: none"> Versuchen Sie, den Frequenzumrichter zu initialisieren. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und anschließend wieder ein. Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus.
CPF06 Option Error			
<i>CPF07</i>	Fehler im internen ASIC-RAM	Die Steuerplatine ist beschädigt.	
CPF07 RAM-Err			
<i>CPF08</i>	Watchdog-Zeitgeberfehler	Die Steuerplatine ist beschädigt.	
CPF08 WAT-Err			
<i>CPF09</i>	Fehler bei gegenseitiger Diagnose CPU/ASIC	Die Steuerplatine ist beschädigt.	
CPF09 CPU-Err			
<i>CPF10</i>	ASIC-Versionsfehler	Die Steuerplatine ist beschädigt.	
CPF10 ASIC-Err			

Tabelle 7 1 Fehlererkennung

Anzeige	Bedeutung	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
<i>CPF20</i>	Fehler im A/D-Wandler der Kommunikations-Optionskarte	<ul style="list-style-type: none"> Die Optionskarte ist nicht ordnungsgemäß angeschlossen. Der A/D-Wandler der Optionskarte ist defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie die Versorgungsspannung aus, und installieren Sie die Optionskarte neu. Klemmen Sie alle Eingänge von der Optionskarte ab. Versuchen Sie, den Frequenzumrichter zu initialisieren. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und anschließend wieder ein. Tauschen Sie die Optionskarte aus. Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus.
CPF20 Option A/D Error			
<i>CPF21</i>	Selbstdiagnosefehler der Optionskarte	An den Steuerklemmen sind Störungen oder Spannungsspitzen aufgetreten oder die Steuerplatine ist beschädigt.	<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie die Versorgungsspannung aus, und installieren Sie die Optionskarte neu. Klemmen Sie alle Eingänge von der Optionskarte ab. Versuchen Sie, den Frequenzumrichter zu initialisieren. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und anschließend wieder ein. Tauschen Sie die Optionskarte aus. Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus.
CPF21 Option CPU Down			
<i>CPF22</i>	Optionskarten-Codenummerfehler	Eine nicht erkennbare Optionskarte ist an die Steuerplatine angeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und anschließend wieder ein. Tauschen Sie die Optionskarte aus. Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus.
CPF22 Option Type Err			
<i>CPF23</i>	Optionskarten-Verbindungsfehler	Eine Optionskarte wurde nicht ordnungsgemäß an die Steuerplatine angeschlossen, oder es wurde eine für den Frequenzumrichter ungeeignete Optionskarte an die Steuerplatine angeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und anschließend wieder ein. Tauschen Sie die Optionskarte aus. Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus.
CPF23 Option DPRAM Err			

◆ Alarmerkennung

Alarmer sind Schutzfunktionen des Frequenzumrichters, durch die keine Fehlerrelaisausgänge geschaltet werden. Das System kehrt automatisch in den ursprünglichen Zustand zurück, sobald die Ursache für den Alarm beseitigt ist.

Während eines Alarmzustands blinken die Anzeige der digitalen Bedienkonsole und die Kontrollleuchte ALARM. Außerdem kann eine Alarmermeldung über die Multifunktionsausgänge (H2-01 oder H2-02) ausgegeben werden. Solange sich der Frequenzumrichter im Alarmzustand befindet, kann er nicht gestartet werden und akzeptiert auch keine Parameteränderungen.

Treffen Sie im Falle eines Alarms die geeigneten Abhilfemaßnahmen. Richten Sie sich dabei nach der nachstehenden Tabelle.

Tabelle 7 2 Alarmer

Anzeige	Bedeutung	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
$E F$ (blinkend)	Gleichzeitige Eingabe von Vorwärts-/Rückwärtsbefehl Sowohl der Vorwärts- als auch der Rückwärtsbefehl wurden simultan für 500 ms oder länger gegeben. Beim Auftreten dieses Alarms wird der Motor bis zum Anhalten verzögert.	Externe Vorwärts- und Rückwärtsbefehle wurden gleichzeitig angelegt.	Überprüfen Sie die Logik der externen Sequenz, damit jeweils nur ein Eingangssignal angelegt wird.
EF External Fault (blinkend)			
$U U$ (blinkend)	Zwischenkreis-Unterspannung Die Zwischenkreisspannung hat den Unterspannungs-Erkennungspegel (L2-05) unterschritten. Die Standardeinstellungen für den Unterspannungs-Erkennungspegel sind: 200-V-Klasse: 190 V DC 400-V-Klasse: 380 V DC Das Schütz der Schutzschaltung gegen Einschaltstromspitzen hat geöffnet. Die Versorgungsspannung der Steuerplatine lag unter der Unterspannungsgrenze.	<ul style="list-style-type: none"> Die Spannungsschwankungen der Versorgungsspannung sind zu groß. Es ist ein kurzzeitiger Ausfall der Versorgungsspannung aufgetreten. Die Klemmschrauben des Versorgungsspannungseingangs haben sich gelockert. An den Eingangsklemmen ist ein Phasenausfallfehler aufgetreten. Die Beschleunigungszeit ist zu kurz eingestellt. In der Schutzschaltung gegen Einschaltstromspitzen ist ein Fehler aufgetreten. Eine externe Last an den Steuerungsklemmen hat einen starken Spannungsabfall in der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters verursacht oder es liegt ein interner Kurzschluss in der Leistungs-/Ansteuerungsplatine vor. 	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Eingangsspannung. Überprüfen Sie die Verdrahtung der Eingangsklemmen. Bei einem Ausfall des Hauptstromkreisschützes muss der Frequenzumrichter ausgetauscht werden. Klemmen Sie alle Anschlüsse von den Steuerklemmen ab, und schalten Sie den Frequenzumrichter aus und anschließend wieder ein. Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus.
UV DC Bus Undervolt (blinkend)			
$U U$ (blinkend)	Zwischenkreis-Überspannung Die Zwischenkreisspannung hat den Grenzwert für die Überspannungserkennung überschritten. Informationen zum Überspannungs-Erkennungspegel finden Sie auf Seite 6-100 . Der Überspannungsalarm wird nur dann erkannt, wenn sich der Frequenzumrichter im gestoppten Zustand befindet.	Die Versorgungsspannung ist zu hoch.	Überprüfen Sie die Versorgungsspannung, und verringern Sie die Spannung, damit sie den Spezifikationen des Frequenzumrichters entspricht.
OV DC Bus Overvolt (blinkend)			
OH (blinkend)	Kühlkörperüberhitzungsalarm L8-03 ist auf 3 gesetzt und die Temperatur des Frequenzumrichter-Kühlkörpers hat den in L8-02 eingestellten Wert überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> Die Umgebungstemperatur ist zu hoch. In der Nähe befindet sich eine Wärmequelle. Der/die Kühllüfter des Frequenzumrichters funktionieren nicht mehr. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Lüfter bzw. Kühlkörper auf Schmutzansammlungen. Installieren Sie eine Kühlgruppe. Entfernen Sie die Wärmequelle.
OH Heatsnk Overtmp (blinkend)			

Tabelle 7 2 Alarme

Anzeige	Bedeutung	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen		
<p>O H 3 (blinkend)</p> <p>OH3 Motor Overheat 1 (blinkend)</p>	<p>Motorüberhitzungsalarm Dieser Fehler wird erkannt, wenn A2 als Motortemperatureingang (Thermistoreingang, H3-09=E) und L1-03 auf 3 programmiert ist und die Spannung an A2 für mindestens den in L1-05 programmierten Zeitraum 1,17 V überschreitet.</p>	Der Motorthermistor hat eine Überhitzung des Motors festgestellt.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Lüfter bzw. Kühlkörper auf Schmutzansammlungen. Installieren Sie eine Kühlgruppe. Entfernen Sie die Wärmequelle. 		
<p>O L 3 (blinkend)</p> <p>OL3 Overtorque Det.1 (blinkend)</p>	<p>Überlastungserkennung Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters hat für einen längeren als den in L6-03 eingestellten Zeitraum den in L6-02 eingestellten Wert überschritten und L6-01 = 1 oder 2.</p>	Der Motor war überlastet.	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass die Werte in L6-02 and L6-03 geeignet sind. Überprüfen Sie den Anlagen-/Maschinenstatus, um den Fehler zu beheben. 		
<p>L L 3 (blinkend)</p> <p>LL3 Loss of Load Det</p>	<p>Lastverlusterkennung Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters hat für einen längeren als den in L6-03 eingestellten Zeitraum den in L6-02 eingestellten Wert unterschritten und L6-01 = 5 oder 6.</p>	Der Motor hat seine Last verloren.	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass die Werte in L6-02 and L6-03 geeignet sind. Überprüfen Sie den Anlagen-/Maschinenstatus, um den Alarm zu beheben. 		
<p>E F 0 (blinkend)</p> <p>EF0 Opt External Flt (blinkend)</p>	<p>Externes Fehlersignal von der Kommunikations-Optionskarte (nur Alarm) (F6-03=3)</p>	Es lag ein externer Fehlerzustand vor. Die Eingabe erfolgte über die Kommunikations-Optionskarte. F6-03 ist auf „Nur Alarm“ eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, ob ein externer Fehlerzustand vorliegt. Überprüfen Sie die Parameter-einstellungen. Überprüfen Sie die Kommunikationssignale. 		
<p>E F 3 (blinkend)</p> <p>EF3 Ext Fault S3 (blinkend)</p>	<p>Externer Fehler an Klemme S3 (nur Alarm)</p>	An einem der Multifunktionsdigitaleingänge (Parameter H1-01 bis H1-05), der als Eingang für die Signalisierung eines Fehlers programmiert ist, bei dessen Auftreten nur ein Alarm ausgelöst und der Betrieb des Motors fortgesetzt wird, wurde ein Fehler signalisiert.	Beseitigen Sie die Ursache des externen Fehlers.		
<p>E F 4 (blinkend)</p> <p>EF4 Ext Fault S4 (blinkend)</p>	<p>Externer Fehler an Klemme S4 (nur Alarm)</p>				
<p>E F 5 (blinkend)</p> <p>EF5 Ext Fault S5 (blinkend)</p>	<p>Externer Fehler an Klemme S5 (nur Alarm)</p>				
<p>E F 6 (blinkend)</p> <p>EF6 Ext Fault S6 (blinkend)</p>	<p>Externer Fehler an Klemme S6 (nur Alarm)</p>				
<p>E F 7 (blinkend)</p> <p>EF7 Ext Fault S7 (blinkend)</p>	<p>Externer Fehler an Klemme S7 (nur Alarm)</p>				
<p>F b L (blinkend)</p> <p>FBL Feedback Loss</p>	<p>Verlust des PI-Istwertes Dieser Alarm tritt auf, wenn die PI-Istwert-Verlusterkennung auf Alarm programmiert ist (b5-12 = 1) und der PI-Istwert für die Dauer der PI-Istwert-Verlusterkennungszeit (b5-14) unter dem Erkennungspegel für PI-Istwert-Verlust (b5-13) lag.</p>			Die Quelle des PI-Istwertsignals (z. B. Transducer, Sensor, Anlagensignal) ist nicht richtig installiert oder außer Funktion.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die einwandfreie Funktion der Quelle des PI-Istwertsignals. Überprüfen Sie die Verdrahtung des PI-Istwertsignals.

Tabelle 7 2 Alarmer

Anzeige	Bedeutung	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
<i>CE</i> (blinkend)	MEMOBUS-Kommunikationsalarm Es wurden zwei Sekunden lang keine Steuerungsdaten empfangen und H5-04=4 und H5-05=1.	Die Verbindung ist unterbrochen und/oder die Kommunikation wurde durch den Master gestoppt.	Überprüfen Sie die Anschlüsse und alle durch den Anwender vorgenommenen Software-Konfigurationen.
CE MEMOBUS Com Err (blinkend)			
<i>b u s</i> (blinkend)	Optionskarten-Kommunikationsalarm Nachdem die Kommunikation erstmals zustande gekommen ist, wurde die Verbindung unterbrochen.	Die Verbindung ist unterbrochen und/oder die Kommunikation wurde durch den Master gestoppt.	Überprüfen Sie die Anschlüsse und alle durch den Anwender vorgenommenen Software-Konfigurationen.
BUS Option Com Err (blinkend)			
<i>CALL</i> (blinkend)	Kommunikation auf Standby Es hat noch keine Kommunikation stattgefunden.	Die Verbindung wurde nicht ordnungsgemäß hergestellt oder die Benutzersoftware wurde nicht auf die passende Baudrate bzw. Konfiguration (z. B. Parität) eingestellt.	Überprüfen Sie die Anschlüsse und alle durch den Anwender vorgenommenen Software-Konfigurationen.
CALL ComCall			
<i>d n E</i> (blinkend)	Keine Betriebsfreigabe Dieser Fehler wird erkannt, wenn einer der Multifunktionsdigitaleingänge (H1-01 bis H1-05) auf 6A oder 70 programmiert ist. Bei Eingabe des RUN-Befehls liegt kein Freigabesignal vor. Der Motor wird durch diesen Alarm verzögert.	<ul style="list-style-type: none"> Das Freigabesignal ging während des laufenden Betriebs verloren. Der RUN-Befehl wurde vor Anlegen des Freigabesignals gegeben. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Verdrahtung und die Sequenz der externen Signale. Legen Sie zuerst das Freigabesignal an, bevor Sie den RUN-Befehl geben. Das Freigabesignal muss gehalten werden.
DNE Drive not Enable (blinkend)			
<i>Er Sf</i> (blinkend)	Dieser Alarm tritt auf, wenn bei noch aktivem RUN-Befehl ein RESET-Befehl gegeben wird.	Der RUN-Befehl wurde nicht aufgehoben, und über den digitalen Eingang oder die RESET-Taste der digitalen Bedienkonsole wurde ein RESET-Befehl gegeben.	Heben Sie zuerst das RUN-Signal auf, und setzen Sie dann den Fehler zurück.
Ext Run active Cannot Reset			
<i>Pr Hf</i> (blinkend)	Motorvorwärmung	Einer der Multifunktionsdigitaleingänge (Parameter H1-01 bis H1-05) ist auf 60 oder 80 programmiert und dieser Eingang ist auf EIN gesetzt.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Verdrahtung und die Sequenz der externen Signale. Überprüfen Sie die Parametereinstellungen.
PRHT Motor Preheating (blinkend)			
<i>o v r d</i> (blinkend)	Not-Drehzahlbetrieb ist aktiv	Einer der Multifunktionsdigitaleingänge (Parameter H1-01 bis H1-05) ist auf 81 oder 82 programmiert und dieser Eingang ist auf EIN gesetzt.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Verdrahtung und die Sequenz der externen Signale. Überprüfen Sie die Parametereinstellungen.
OVRD Emergency Override (blinkend)			
<i>F A n</i> (blinkend)	Interner Kühllüfteralarm L8-32=0 und der interne Kühllüfter des Frequenzumrichters ist ausgefallen.	Der interne Kühllüfter des Frequenzumrichters ist ausgefallen oder blockiert.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie den internen Kühllüfter. Befreien Sie ihn erforderlichenfalls von Verschmutzungen. Tauschen Sie den Kühllüfter oder den Frequenzumrichter aus.
FAN Cooling FAN Err			

◆ Fehler bei der Programmierung durch den Anwender

Ein Fehler bei der Programmierung durch den Anwender (OPE) tritt auf, wenn ein ungeeigneter Parameter eingestellt oder eine einzelne Parametereinstellung ungeeignet ist. Der Frequenzumrichter kann erst dann in Betrieb genommen werden, wenn der Parameter richtig eingestellt wird. Es werden jedoch keine Alarme oder Fehler ausgegeben. Wenn ein OPE auftritt, ändern Sie den entsprechenden Parameter, indem Sie überprüfen, ob eine der in Tabelle 7.3 beschriebenen Ursachen vorliegt. Wenn ein OPE angezeigt wird, drücken Sie die ENTER-Taste, um U1-34 (OPE Detected) anzuzeigen. Diese Überwachungsanzeige zeigt den Parameter an, der diesen OPE-Fehler verursacht.

Tabelle 7 3 Fehler bei der Programmierung durch den Anwender

Anzeige	Bedeutung	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
oPE01	Fehler bei der Einstellung der Leistung (kVA-Parameter) des Frequenzumrichters	Die Steuerplatine wurde ausgetauscht und der kVA-Parameter (o2-04) falsch eingestellt.	Geben Sie den korrekten kVA-Parameter (o2-04) ein. Informationen hierzu finden Sie in der Tabelle „Werkseinstellungen, die sich mit der Leistung des Frequenzumrichters ändern“ auf Seite 5-60.
OPE01 kVA-Parameter			
oPE02	Parametereinstellung außerhalb des zulässigen Bereichs	Eine Parametereinstellung lag außerhalb des zulässigen Bereichs.	Überprüfen Sie die Parametereinstellungen.
OPE02 Limit			
oPE03	Multifunktionseingangs- auswahlfehler	<p>Bei den Einstellungen für die Multifunktionseingänge (H1-01 to H1-05) wurde einer der folgenden Fehler verursacht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Für zwei oder mehr Multifunktionseingänge wurde dieselbe Einstellung gewählt. • Die Befehle „Auf-/Abwärts“ (Einstellung 10 und 11) wurden einzeln für Multifunktionseingänge gewählt (müssen zusammen verwendet werden). • Die Befehle „BESCHLEUNIGEN/VERZÖGERN“ (10 und 11) und „Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe halten“ (A) wurden simultan eingestellt. • Es wurden mehrere Drehzahlbestimmungseingänge (61, 62, 64) simultan eingestellt. • „Externe Endstufensperre Schließer“ (8) und „Externe Endstufensperre Öffner“ (9) wurden simultan ausgewählt. • Die Befehle „BESCHLEUNIGEN/VERZÖGERN“ (10 und 11) wurden eingestellt, während die PI-Regelung (b5-01) aktiv war. • Für den NOT-AUS-Befehl wurden „Schließer“ und „Öffner“ simultan eingestellt. • „Motorvorheizung“ (60) und „Motorvorheizung 2“ (80) wurden simultan eingestellt. • „Not-Drehzahlbetrieb vorwärts“ (81) und „Not-Drehzahlbetrieb rückwärts“ (82) wurden simultan eingestellt. 	Überprüfen Sie die Parametereinstellungen in H1-□□.
OPE03 Terminal			

Tabelle 7 3 Fehler bei der Programmierung durch den Anwender

Anzeige	Bedeutung	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
<i>oPE05</i>	START-/Sollwertbefehl-Auswahlfehler Der Parameter für die Auswahl der Sollwertquelle (b1-01) und/oder für Auswahl der START-Befehlsquelle (b1-02) wurde auf 3 (Optionskarte) eingestellt, es ist jedoch keine Optionskarte installiert.	Die Optionskarte ist nicht oder falsch installiert.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, ob die Karte installiert wurde. Schalten Sie die Versorgungsspannung aus, und installieren Sie die Optionskarte neu. Überprüfen Sie erneut die Einstellung von b1-01 und b1-02.
OPE05 Sequence Select			
<i>oPE09</i>	PI-Regler-Konfigurationsfehler	Die folgenden Einstellungen wurden gleichzeitig vorgenommen. <ul style="list-style-type: none"> b5-01 (PI-Regelungsart-Auswahl) wurde auf einen anderen Wert als 0 gesetzt. b5-15 (PI-Ruhefunktions-Betriebspegel) wurde auf einen anderen Wert als 0 gesetzt. b1-03 (Auswahl der Stoppmethode) wurde auf 2 oder 3 gesetzt. 	Überprüfen Sie die Einstellung der Parameter b5-01, b5-15 und b1-03.
OPE09 PI Selection			
<i>oPE10</i>	U/f-Parametereinstellungsfehler	Die Parameter E1-04, E1-06, E1-07, E1-09 und E1-11 erfüllen die folgende Bedingung nicht: <ul style="list-style-type: none"> $E1-04 (FMAX) \geq E1-11 (FMID2) > E1-06 (FA) > E1-07 (FB) \geq E1-09 (FMIN)$ 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter E1-□□. Ein Frequenz-/ Spannungswert wurde möglicherweise höher eingestellt als die maximal zulässige Frequenz/ Spannung.
OPE10 V/f Ptn Setting			
<i>oPE11</i>	Taktfrequenzparameter-Einstellungsfehler	Einer der folgenden Parameter-Einstellungsfehler liegt vor: <ul style="list-style-type: none"> $C6-05$ (Taktfrequenzverstärkung) > 6, $C6-03$ (Taktfrequenz-Obergrenze) $< C6-04$ (Taktfrequenz-Untergrenze). Fehler bei den Parametern C6-03 und C6-04 (Taktfrequenz-Obergrenze, Taktfrequenz-Untergrenze). 	Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter C6-02 bis C6-05.
OPE11 CarrFrq/On-Delay			
<i>Err</i>	EEPROM-Schreibfehler Die Daten im nichtflüchtigen RAM stimmen nicht mit den Daten im EEPROM überein.	Während des Schreibens in das EEPROM ist ein Überprüfungsfehler aufgetreten.	<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und anschließend wieder ein. Versuchen Sie, den Frequenzumrichter zu initialisieren.
ERR EEPROM R/W Err			

◆ Autotuningfehler

Die nachfolgende Tabelle führt mögliche Autotuningfehler auf. Wenn einer der folgenden Fehler erkannt wird, wird der entsprechende Fehler an der digitalen Bedienkonsole angezeigt und der Motor läuft bis zum Halt aus. Es wird kein Fehler- oder Alarmausgang geschaltet.

Tabelle 7 4 Autotuningfehler

Anzeige	Bedeutung	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
<i>Er - 01</i>	Motordatenfehler	<ul style="list-style-type: none"> • Es liegt ein Fehler bei den Eingabedaten für das Autotuning vor. • Es liegt ein Fehler im Verhältnis zwischen Motorleistung und Motornennstrom vor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Eingabedaten. • Überprüfen Sie die Leistung des Frequenzumrichters und die Leistung des Motors. • Überprüfen Sie die Einstellung für den Motornennstrom.
Er - 01 Fault			
<i>Er - 02</i>	Alarm	Während des Autotunings ist ein Alarm aufgetreten.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Eingabedaten. • Überprüfen Sie die Verdrahtung und die Maschine. • Überprüfen Sie die Last.
Er - 02 Minor Fault			
<i>Er - 03</i>	STOP-Taste gedrückt	Die STOP-Taste wurde gedrückt, um das Autotuning abubrechen.	-
Er - 03 STOP key			
<i>Er - 04</i>	Fehler bei der Bestimmung des Klemmenwiderstands	<ul style="list-style-type: none"> • Das Autotuning wurde nicht in der vorgegebenen Zeit abgeschlossen. • Das Ergebnis des Autotunings liegt außerhalb des zulässigen Bereichs für die Parameter. 	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Eingabedaten. • Überprüfen Sie die Verdrahtung des Motors.
Er - 04 Resistance			
<i>End - 3</i>	Nennstromeinstellungsalarm. Dieser Fehler wird nach Abschluss des Autotunings angezeigt.	Der Nennstrom ist auf einen zu hohen Wert eingestellt.	Überprüfen Sie den Wert des Motornennstroms.
End - 3 Rated FLA Alm			

◆ Kopierfunktionsfehler der digitalen Bedienkonsole

Diese Fehler können bei der Ausführung der Kopierfunktion der digitalen Bedienkonsole auftreten. Wenn ein Fehler auftritt, wird der Fehlerinhalt an der Bedienkonsole angezeigt. Ein Fehler aktiviert keinen Fehlerrelais- oder Alarmausgang.

Tabelle 7 5 Kopierfunktionsfehler der digitalen Bedienkonsole

Funktion	Anzeige	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
Lesen	<i>PRE</i>	o3-01 wurde auf 1 gesetzt, um Parameter in die digitale Bedienkonsole zu schreiben, während das EEPROM der Bedienkonsole schreibgeschützt (o3-02 = 0) war.	Setzen Sie o3-02 auf 1, um das Schreiben der Parameter in das EEPROM der Bedienkonsole zu ermöglichen.
	PRE READ IMPOSSIBLE		
	<i>IFE</i>	Die vom Frequenzumrichter gelesene Datendatei hatte die falsche Größe, was auf beschädigte Daten hinweist.	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederholen Sie den Lesebefehl. • Überprüfen Sie das Kabel der digitalen Bedienkonsole. • Tauschen Sie die digitale Bedienkonsole aus.
	IFE READ DATA ERROR		
<i>RDE</i>	Der Versuch, Frequenzumrichterdaten in das EEPROM der digitalen Bedienkonsole zu schreiben, ist fehlgeschlagen.	<ul style="list-style-type: none"> • Es wurde eine niedrige Frequenzumrichterspannung erkannt. • Wiederholen Sie den Lesebefehl. • Tauschen Sie die digitale Bedienkonsole aus. 	
RDE DATA ERROR			

Tabelle 7 5 Kopierfunktionsfehler der digitalen Bedienkonsole

Funktion	Anzeige	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen	
Kopieren	<i>CPE</i> CPE ID UNMATCHED	Der Frequenzumrichtertyp bzw. die Softwarenummer stimmte nicht mit den in der digitalen Bedienkonsole gespeicherten Daten überein.	Verwenden Sie nur gespeicherte Daten desselben Produkts (F7) und derselben Softwarenummer (U1-14).	
	<i>VAE</i> VAE INV. KVA UNMATCH	Die Leistung des Frequenzumrichters und die in der digitalen Bedienkonsole gespeicherte Leistung stimmen nicht überein.	Verwenden Sie gespeicherte Daten nur für Frequenzumrichter der gleichen Leistung (o2-04).	
	<i>CYE</i> CYE COPY ERROR	Eine in den Frequenzumrichter geschriebene Parametereinstellung stimmte nicht mit der in der digitalen Bedienkonsole gespeicherten Einstellung überein.	Versuchen Sie erneut, die Kopierfunktion (o3-01 = 2) auszuführen.	
	<i>CSE</i> CSE SUM CHECK ERROR	Bei Abschluss der Kopierfunktion stimmte die Datenprüfsumme des Frequenzumrichters nicht mit der Datenprüfsumme der digitalen Bedienkonsole überein.	Versuchen Sie erneut, die Kopierfunktion (o3-01 = 2) auszuführen.	
	Überprüfen	<i>VYE</i> VYE VERIFY ERROR	Einstellwerte der digitalen Bedienkonsole und des Frequenzumrichters stimmen nicht überein.	Versuchen Sie erneut, die Überprüfungsfunktion (o3-01 = 3) auszuführen.

Fehlersuche und Fehlerbehebung

Aufgrund von Fehlern bei der Parametereinstellung, falscher Schreibvorgänge usw. funktionieren Frequenzumrichter und Motor beim Starten des Systems möglicherweise nicht wie erwartet. Im nachfolgenden Abschnitt finden Sie weitere Informationen und die entsprechenden Abhilfemaßnahmen für diesen Fall.

Wenn der Inhalt des Fehlers angezeigt wird, finden Sie unter [Schutz- und Diagnosefunktionen](#) weitere Informationen.

◆ Wenn Parameter nicht eingestellt werden können

■ Die Anzeige ändert sich nicht, wenn die ERHÖHEN- oder die REDUZIEREN-Taste gedrückt wird.

Folgende Ursachen sind möglich:

Der Frequenzumrichter ist in Betrieb (Betriebsmodus).

Manche Parameter können während des Betriebs nicht eingestellt werden. Heben Sie den START-Befehl auf, und nehmen Sie dann die Parametereinstellungen vor.

Es liegt keine Parameter-Schreiberlaubnis vor.

Dieser Fehler tritt auf, wenn einer der Multifunktionsdigitaleingänge (H1-01 bis H1-05) auf 1B (Parameter-Schreiberlaubnis) programmiert ist. Wenn am Eingang für die Parameter-Schreiberlaubnis kein Signal anliegt (AUS), können die Parameter nicht geändert werden. Setzen Sie den Eingang auf EIN, und stellen Sie die Parameter anschließend ein.

Passwörter stimmen nicht überein. (Gilt nur, wenn ein Passwort eingestellt wurde.)

Wenn die Parametereinstellungen A1-04 (Passwort) und A1-05 (Passworteinstellung) nicht übereinstimmen, können die Parameter für den Initialisierungsmodus nicht geändert werden. Setzen Sie das Passwort zurück.

Wenn Sie das Passwort vergessen haben, zeigen Sie Parameter A1-05 (Passworteinstellung) an, indem Sie die SHIFT/RESET-Taste und die MENU-Taste gleichzeitig drücken, während A1-04 angezeigt wird. Setzen Sie dann das Passwort zurück. (Setzen Sie den Parameter A1-04 auf das Rücksetzkennwort.)

■ Es wird einer der Fehler OPE01 bis OPE11 angezeigt.

Es wurde ein falscher Wert für den Parameter eingestellt. Weitere Informationen sowie die korrekten Einstellungen finden Sie in diesem Kapitel auf [Seite 7-11, Fehler bei der Programmierung durch den Anwender](#).

■ Es wird einer der Fehler CPF00 oder CPF01 angezeigt.

Hierbei handelt es sich um Kommunikationsfehler der digitalen Bedienkonsole. Möglicherweise liegt ein Fehler bei der Verbindung zwischen der digitalen Bedienkonsole und dem Frequenzumrichter vor. Trennen Sie die digitale Bedienkonsole vom Frequenzumrichter, und schließen Sie sie wieder an.

◆ Wenn der Motor nicht anläuft

■ Der Motor läuft nicht an, wenn die Taste RUN der digitalen Bedienkonsole gedrückt wird.

Folgende Ursachen sind möglich:

Fehlerhafte Einstellung der Betriebsart.

Ist der Parameter b1-02 (Quelle des START-Befehls) auf 1 (Steuerklemme) eingestellt, kann der Motor durch Drücken der Taste RUN nicht in Gang gesetzt werden. Drücken Sie entweder die Taste LOCAL/REMOTE, um die Steuerung von den Steuerklemmen auf die Bedienkonsole umzuschalten, oder setzen Sie b1-02 auf 0 (digitale Bedienkonsole).



Die Taste LOCAL/REMOTE kann durch entsprechende Einstellung des Parameters o2-01 aktiviert oder deaktiviert werden. Sie ist aktiviert, wenn beim Übergang in den Betriebsmodus o2-01 auf 1 gesetzt ist.

Der Frequenzsollwert ist zu klein.

Wenn der Frequenzsollwert kleiner ist als die in E1-09 (Mindestausgangsfrequenz) eingestellte Frequenz, läuft der Frequenzumrichter nicht an.

Erhöhen Sie den Frequenzsollwert mindestens auf die Mindestausgangsfrequenz.

■ Der Motor läuft nicht an, wenn ein externes Betriebssignal gegeben wird.

Folgende Ursachen sind möglich:

Der Frequenzumrichter befindet sich nicht im Betriebsmodus.

Befindet sich der Frequenzumrichter nicht im Betriebsmodus, verbleibt er im Bereitschaftsmodus und läuft nicht an. Drücken Sie die Taste MENU, bis die Kontrollleuchte DRIVE blinkt, und dann die Taste DATA/ENTER, um in den Betriebsmodus zu wechseln. Beim Wechsel in den Betriebsmodus leuchtet die Kontrollleuchte DRIVE.

Falsche Einstellung der START-Befehlsquelle.

Ist der Parameter b1-02 (Quelle des START-Befehls) auf 0 (digitale Bedienkonsole) eingestellt, kann der Motor durch Anlegen eines externen START-Signals nicht in Gang gesetzt werden. Setzen Sie b1-02 auf 1 (Steuerklemmen), und wiederholen Sie den Versuch.

Der Motor läuft auch nicht an, wenn durch Drücken der Taste LOCAL/REMOTE die Steuerung an die digitale Bedienkonsole übertragen wurde. Drücken Sie in diesem Fall erneut die Taste LOCAL/REMOTE, um zur ursprünglichen Einstellung zurückzukehren.



Die Taste LOCAL/REMOTE kann durch entsprechende Einstellung des Parameters o2-01 aktiviert oder deaktiviert werden. Sie ist aktiviert, wenn beim Wechsel in den Betriebsmodus o2-01 auf 1 gesetzt ist.

Die 3-Draht-Steuerung ist aktiviert.

Bei einer 3-Draht-Steuerung erfolgt die Ansteuerung auf andere Weise als bei einer 2-Draht-Steuerung (Vorwärts/Stop und Rückwärts/Stop). Bei Einstellung einer 3-Draht-Steuerung läuft der Motor nicht an, wenn die Verdrahtung einer 2-Draht-Steuerung entspricht. Beachten Sie bei Verwendung einer 3-Draht-Steuerung

das Verdrahtungsbeispiel und das Zeitdiagramm auf [Seite 6-10, Steuerung des Frequenzumrichterbetriebs über drei Eingänge \(3-Draht-Steuerung\)](#), und achten Sie auf die korrekte Abfolge der Eingangssignale.

Programmieren Sie bei Verwendung einer 2-Draht-Steuerung einen der Multifunktionsdigitaleingänge (Parameter H1-01 bis H1-05, entsprechend den Klemmen S3 bis S7) auf einen anderen Wert als 0.

Der Frequenzsollwert ist zu klein.

Wenn der Frequenzsollwert kleiner ist als die in E1-09 (Mindestausgangsfrequenz) eingestellte Frequenz, läuft der Frequenzumrichter nicht an. Erhöhen Sie den Frequenzsollwert mindestens auf die Mindestausgangsfrequenz.

■ Der Motor bleibt stehen, wenn er beschleunigt oder eine Last angeschlossen ist.

Möglicherweise ist die Last zu groß. Der Frequenzumrichter verfügt über eine Blockierschutzfunktion und eine automatische Drehmomentverstärkung (Drehmomentkompensation), aber das Ansprechverhalten des Motors ist nur beschränkt. Daher kann es dazu kommen, dass der Motor bei zu schwerer Last oder zu schneller Beschleunigung überlastet wird. Verlängern Sie die Beschleunigungszeit, oder verringern Sie die Last. Erwägen Sie außerdem, einen Motor und/oder Frequenzumrichter höherer Leistung einzusetzen.

■ Der Motor dreht nur in eine Richtung.

Der Rückwärtslauf ist deaktiviert. Wenn b1-04 (Sperrung des Rückwärtslaufs) auf 1 oder 3 gesetzt ist, akzeptiert der Frequenzumrichter keine Rückwärtslaufbefehle. Um den Motor sowohl vorwärts als auch rückwärts betreiben zu können, setzen Sie b1-04 auf 0 oder 2.

◆ Der Motor dreht in umgekehrter Richtung.

Wenn der Motor in die falsche Richtung dreht, ist der Motorausgang möglicherweise falsch verdrahtet. Die Vorwärtsdrehrichtung von Motoren variiert je nach Hersteller und Motortyp; überprüfen Sie sicherheitshalber die technischen Daten des Motors.

Die Drehrichtung des Motors kann umgekehrt werden, indem zwei der drei Ausgangsphasen U, V und W gegeneinander vertauscht werden. Wenn ein Drehgeber verwendet wird, muss dessen Polarität ebenso umgestellt werden. Die Drehrichtung kann auch durch entsprechende Einstellung des Parameter b1-04 geändert werden.

◆ Wenn der Motor kein Drehmoment liefert oder nur langsam beschleunigt

■ Der Grenzwert für den Blockierschutz während der Beschleunigung ist zu niedrig.

Wenn der für L3-02 (Grenzwert für den Blockierschutz während der Beschleunigung) eingestellte Wert zu niedrig ist, kommt es zu einer äußerst langsamen Beschleunigung. Stellen Sie sicher, dass ein geeigneter Wert eingestellt ist.

■ Der Grenzwert für den Blockierschutz während des Betriebs ist zu niedrig.

Wenn der für L3-06 (Grenzwert für den Blockierschutz während des Betriebs) eingestellte Wert zu niedrig ist, kann die Drehzahl bereits bei niedrigem Drehmoment abfallen. Stellen Sie sicher, dass ein geeigneter Wert eingestellt ist.

◆ Wenn die Motordrehzahl den Sollwert überschreitet

■ Der Offset oder die Verstärkung für den analogen Frequenzsollwert ist falsch eingestellt.

Die in H3-02 (Verstärkung) und H3-03 (Offset) eingestellten Werte bewirken eine lineare Transformation des analogen Frequenzsollwertsignals. Stellen Sie sicher, dass geeignete Werte eingestellt sind.

■ PI-Regelung ist aktiviert.

Wenn die PI-Regelung aktiviert ist (b5-01 = 1 oder 2), variiert die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters, um die Prozessvariable auf den gewünschten Sollwert zu regeln. Der PI-Regler kann eine Erhöhung der Ausgangsfrequenz bis auf die maximale Ausgangsfrequenz (E1-04) bewirken, auch wenn der Sollwert auf einen wesentlich niedrigeren Wert gesetzt ist.

■ Am Multifunktionsanalogeingang A2 liegt ein Signal an.

Wenn H3-09 (Funktion des Analogeingangs A3) auf 0 (Frequenzoffset) eingestellt ist, wird der durch den Signalpegel (Spannung oder Strom) an Klemme A2 bestimmte Offset auf den Frequenzsollwert addiert. Überprüfen Sie, ob der eingestellte Wert und der analoge Eingangswert korrekt sind.

◆ Wenn die Motorverzögerung langsam ist

■ Trotz angeschlossener Bremseinheit dauert die Verzögerung lange.

Folgende Ursachen sind möglich:

Die Blockierschutzfunktion während der Verzögerung ist aktiviert.

Wenn eine Bremseinheit angeschlossen ist, stellen Sie den Parameter L3-04 (Blockierschutz während Verzögerung) auf 0 (deaktiviert). Ist dieser Parameter auf 1 (aktiviert) gestellt, funktioniert die Bremseinheit nicht einwandfrei.

Die Verzögerungszeiteinstellung ist zu lang.

Überprüfen Sie die Einstellung der Verzögerungszeit (Parameter C1-02 und C1-04).

Das Motordrehmoment ist unzureichend.

Wenn die Parameter richtig eingestellt sind und kein Überspannungsfehler vorliegt, wurde möglicherweise die Leistungsgrenze des Motors erreicht. Setzen Sie nach Möglichkeit einen leistungsstärkeren Motor ein.

◆ Wenn sich der Motor überhitzt

■ Die Last ist zu groß.

Wenn die Motorlast zu groß ist und der Motor kontinuierlich mit einem über dem Motornennmoment liegenden Drehmoment betrieben wird, kann es zu einer Überhitzung des Motors kommen. Verringern Sie die Last. Setzen Sie nach Möglichkeit einen leistungsstärkeren Motor ein.

■ Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.

Die Motornenndaten werden für einen bestimmten Temperaturbereich der Betriebsumgebung festgelegt. Es kommt zu einer Überhitzung des Motors, wenn er kontinuierlich mit dem Nennmoment in einer Umgebung läuft, in der die maximale Umgebungsbetriebstemperatur überschritten wird. Verringern Sie die Umgebungstemperatur des Motors so, dass sie innerhalb des akzeptablen Bereichs liegt.

◆ Wenn Peripheriegeräte (z. B. SPS) durch den startenden oder laufenden Frequenzumrichter beeinflusst werden

Verursacht der Frequenzumrichter elektrische Störungen, sind die folgenden Abhilfemaßnahmen zu ergreifen:

- Reduzieren Sie die Taktfrequenz (C6-02) des Frequenzumrichters. Dadurch werden die durch Transistor-schaltungen verursachten Störungen reduziert.
- Installieren Sie einen Eingangs-Entstörfilter an den Versorgungsspannungseingangsklemmen des Frequenzumrichters.
- Installieren Sie einen Ausgangs-Entstörfilter an den Motorklemmen des Frequenzumrichters.
- Verwenden Sie abgeschirmte Kabel oder Kabelrohre. Metall schirmt elektrische Störungen ab.
- Verlegen Sie die Kabel des Leistungskreises getrennt von den Steuerleitungen.

◆ Wenn während des Frequenzumrichterbetriebs der Fehlerstromschutzschalter auslöst

Der Ausgang des Frequenzumrichters ist impulsmoduliert, d. h. die Ausgangsspannung besteht aus Hochfrequenzimpulsen (Pulsweitenmodulation). Dieses Hochfrequenzsignal verursacht einen gewissen Leckstrom, der wiederum dazu führen kann, dass der Fehlerstromschutzschalter auslöst und die Versorgungsspannung trennt. Verwenden Sie einen Fehlerstromschutzschalter mit einem hohen Leckstromerkennungswert (d. h. mit einer Empfindlichkeit von 200 mA oder mehr und einer Ansprechzeit von 0,1 s oder länger), oder einen Fehlerstromschutzschalter mit einem HF-Filter (d. h. einen speziell für die Verwendung mit Frequenzumrichtern bestimmten Fehlerstromschutzschalter). Eine gewisse Abhilfe wird auch erreicht, wenn die Taktfrequenzeinstellung (C6-02) verringert wird. Beachten Sie darüber hinaus, dass der Leckstrom zunimmt, je länger die Motorkabel sind.

◆ Wenn mechanische Schwingungen auftreten

■ Die Maschine macht ungewöhnliche Geräusche.

Möglicherweise besteht eine Resonanz zwischen der Eigenfrequenz des mechanischen Systems und der Taktfrequenz.

Wenn der Motor ohne Probleme läuft und an der Maschine Schwingungen auftreten, die ein hohes „Jaulgeräusch“ verursachen, kann dies ein Hinweis auf Resonanz sein. Ändern Sie die Taktfrequenz (C6-02 bis C6-05), um Resonanzen dieser Art zu verhindern.

Möglicherweise besteht eine Resonanz zwischen der Eigenfrequenz des mechanischen Systems und der Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters.

Um diese Schwingungen zu verhindern, können Sie die Ausblendfrequenzfunktion (Parameter d3-□□) verwenden oder den Motor und die Last mit Schwingungsdämpfern ausstatten.

■ Schwingungen und Übersteuern treten auf.

Die Parametereinstellungen für die Drehmomentkompensation sind möglicherweise nicht für die Maschine geeignet. Passen Sie die Einstellungen der Parameter C4-01 (Drehmomentkompensationsverstärkung) und C4-02 (Drehmomentkompensationsverzögerungszeit) an. Verringern Sie C4-01 vorsichtig in Schritten von 0,05 und/oder erhöhen Sie C4-02.

Zusätzlich kann der Faktor „Verstärkung für Übersteuerungsvermeidung“ (n1-02) erhöht werden, wenn die Probleme bei leichter Belastung auftreten und die Schlupfkompensationsverzögerungszeitkonstante (C3-02) gesenkt werden kann.

■ Schwingungen und Übersteuern treten bei PI-Regelung auf.

Wenn bei PI-Regelung Schwingungen und Drehzahlschwankungen auftreten, überprüfen Sie die Schwingungsfrequenz, und passen Sie den P- und den I-Parameter individuell an (siehe [Seite 6-87, PI-Regelung](#)).

◆ Der Motor dreht auch bei Abschaltung des Frequenzumrichterausgangs.

Wenn der Motor nach Durchführung einer Verzögerung bis zum Anhalten weiter ausläuft, bewirkt die DC-Bremse keine ausreichende Verzögerung. Stellen Sie die Parameter der DC-Bremse wie folgt ein:

- Erhöhen Sie die Einstellung des Parameters b2-02 (DC-Bremsstrom),
- Erhöhen Sie die Einstellung des Parameters b2-04 (DC-Bremszeit beim Stopp).

◆ Wenn beim Ingangsetzen eines Lüfters eine Überspannung oder ein Überstrom erkannt wird oder der Lüfter blockiert

Versucht der Frequenzumrichter den Lüftermotor ab der Nullzahl zu starten, wenn sich der Lüfter bereits im Luftstrom dreht („Windmühlen-Effekt“), kann es zum Auftreten einer Überspannung oder eines Überstroms im Zwischenkreis kommen. Dies kann verhindert werden, indem der Lüfter vor dem Starten durch eine DC-Bremse zum Stillstand gebracht wird. Alternativ kann die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters durch eine Drehzahlbestimmung an die bereits vorliegende Motordrehung angepasst werden.

◆ Wenn die Ausgangsfrequenz nicht auf den Frequenzsollwert ansteigt

■ Der Frequenzsollwert liegt innerhalb eines Ausblendfrequenzbereichs.

Wenn die Ausblendfrequenzfunktion eingesetzt wird, kann ein innerhalb eines Ausblendfrequenzbereichs liegender Sollwert nicht erreicht werden. Überprüfen Sie, ob die Einstellungen für die Ausblendfrequenz (Parameter d3-01 bis d3-03) und die Ausblendfrequenzbandbreite (Parameter d3-04) den Anforderungen entsprechen.

■ Der Grenzwert für die Ausgangsfrequenz wurde erreicht.

Der obere Grenzwert für die Ausgangsfrequenz wird durch folgende Formel bestimmt:

Oberer Grenzwert für die Ausgangsfrequenz = Maximale Ausgangsfrequenz (E1-04) × Obere Frequenzsollwertgrenze (d2-01) / 100

Überprüfen Sie, ob die Einstellungen der Parameter E1-04 und d2-01 den Anforderungen entsprechen.



8

Wartung und Inspektion

In diesem Kapitel werden Grundlagen der Wartung und Inspektion des Frequenzumrichters erläutert.

Wartung und Inspektion8-2

Wartung und Inspektion

◆ Regelmäßige Inspektion

■ Regelmäßige Inspektion von Frequenzumrichtern der Schutzklassen IP00 und NEMA 1 / IP20

Prüfen Sie während der regelmäßigen Inspektion folgende Punkte:

- Der Motor darf nicht vibrieren und auch keine ungewöhnlichen Geräusche entwickeln.
- Vom Frequenzumrichter oder Motor darf keine ungewöhnliche Hitzeentwicklung ausgehen.
- Die Umgebungstemperatur muss innerhalb der Spezifikationen des Frequenzumrichters liegen.
- Der in U1-03 angegebene Ausgangsstromwert darf den Nennstrom des Motors bzw. Frequenzumrichters nicht für längere Zeit übersteigen.
- Der Kühllüfter des Frequenzumrichters muss normal arbeiten.

Bevor Sie irgendwelche Wartungsprüfungen durchführen, muss sichergestellt sein, dass der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt ist. Wenn der Frequenzumrichter vom Stromnetz getrennt ist, steht der Zwischenkreis noch einige Minuten lang unter Spannung. Die Ladungsanzeige (CHARGE) des Frequenzumrichters leuchtet so lange rot, bis die Zwischenkreisspannung 10 V DC unterschritten hat. Um sicherzustellen, dass der Zwischenkreis völlig spannungsfrei ist, führen Sie mit einem auf den höchsten Messbereich eingestellten DC-Voltmeter eine Messung zwischen dem positiven und dem negativen Pol des Zwischenkreises durch. Berühren Sie die Klemmen keinesfalls unmittelbar nach dem Ausschalten der Spannungsversorgung. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.

Tabelle 8 1 Allgemeine Inspektionspunkte für Frequenzumrichter aller Schutzklassen

Prüfpunkt	Prüfung	Abhilfemaßnahme
Externe Klemmen Befestigungsschrauben Steckverbinder	Sind alle Schrauben festgezogen?	Ziehen Sie lose Schrauben fest.
	Sitzen alle Steckverbindungen fest?	Befestigen Sie lose Steckverbindungen.
Kühlrippen	Sind die Kühlrippen verschmutzt oder verstaubt?	Beseitigen Sie sämtlichen Schmutz und Staub mit einer Druckluftpistole (Betriebsdruck 4×10^5 bis 6×10^5 Pa. (4 bis 6 bar, 55 bis 85 psi).
Alle Leiterplatten	Befindet sich leitfähiger Schmutz oder Ölnebel auf den Leiterplatten?	Beseitigen Sie sämtlichen Schmutz und Staub mit einer Druckluftpistole (Betriebsdruck 4×10^5 bis 6×10^5 Pa. (4 bis 6 bar, 55 bis 85 psi). Tauschen Sie die Leiterplatten aus, wenn eine Reinigung nicht möglich sein sollte.
Eingangsdioden Ausgangstransistoren Leistungsmodule	Befindet sich leitfähiger Schmutz oder Ölnebel auf den Modulen oder Komponenten?	Beseitigen Sie sämtlichen Schmutz und Staub mit einer Druckluftpistole (Betriebsdruck 4×10^5 bis 6×10^5 Pa. (4 bis 6 bar, 55 bis 85 psi).
Zwischenkreis-Kondensatoren	Bestehen irgendwelche Unregelmäßigkeiten (z. B. Verfärbungen oder Geruchsbildung)?	Tauschen Sie den Kondensator oder den Frequenzumrichter aus.

Schließen Sie den Frequenzumrichter an das Stromnetz an, und führen Sie folgende Prüfung durch:

Prüfpunkt	Prüfung	Abhilfemaßnahme
Kühllüfter	Gibt es eine ungewöhnliche Geräuschentwicklung bzw. werden Vibrationen erzeugt, oder wurde die Gesamtbetriebszeit von 20.000 Stunden überschritten? Überprüfen Sie die Betriebszeit des Kühllüfters in U1-40.	Tauschen Sie den Kühllüfter aus.

■ Zusätzliche Informationen für Frequenzumrichter der Schutzklasse IP54

Warten Sie nach dem Ausschalten der Spannungsversorgung mindestens fünf Minuten, bevor Sie mit der Prüfung beginnen. Stellen Sie vor dem Öffnen der Tür sicher, dass der Bereich um den Frequenzumrichter trocken und sauber ist. Achten Sie darauf, dass kein Wasser in den Frequenzumrichterschrank eindringt, da dieses den Frequenzumrichter zerstören und elektrische Schläge verursachen kann.

Achten Sie darauf, dass während der Prüfung kein Wasser oder Staub in den Frequenzumrichterschrank eindringt.

Die nachstehende Tabelle enthält zusätzliche Prüfpunkte für IP54-Frequenzumrichter.

Tabelle 8 2 Prüfpunkte für IP54-Frequenzumrichter

Prüfpunkt	Prüfung	Abhilfemaßnahme
Externe Klemmen Befestigungsschrauben Steckverbinder	Sind alle Schrauben festgezogen?	Ziehen Sie lose Schrauben fest.
	Sitzen alle Steckverbindungen fest?	Befestigen Sie lose Steckverbindungen.
Kühlrippen	Sind die Kühlrippen verschmutzt oder verstaubt?	Beseitigen Sie sämtlichen Schmutz und Staub mit einer Druckluftpistole (Betriebsdruck 4×10^5 bis 6×10^5 Pa. (4 bis 6 bar, 55 bis 85 psi)).
Kühllüfter	Sind die Kühllüfter verschmutzt oder verstaubt?	7,5 bis 18,5 kW: Im unteren Bereich des Luftkanals ist ein externer Kühllüfter angebracht. Überprüfen Sie diesen Lüfter von der Unterseite her. Entfernen Sie Verschmutzungen auf die gleiche Weise wie bei den Kühlrippen. 22 bis 55 kW: Im oberen Bereich des Luftkanals ist ein externer Kühllüfter angebracht. Überprüfen Sie diesen Lüfter von der Oberseite her. Entfernen Sie Verschmutzungen auf die gleiche Weise wie bei den Kühlrippen.
Alle Leiterplatten	Befindet sich leitfähiger Schmutz oder Ölnebel auf den Leiterplatten?	Beseitigen Sie sämtlichen Schmutz und Staub mit einer Druckluftpistole (Betriebsdruck 4×10^5 bis 6×10^5 Pa. (4 bis 6 bar, 55 bis 85 psi)). Tauschen Sie die Leiterplatten aus, wenn eine Reinigung nicht möglich sein sollte.
Eingangsdioden Ausgangstransistoren Leistungsmodule	Befindet sich leitfähiger Schmutz oder Ölnebel auf den Modulen oder Komponenten?	Beseitigen Sie sämtlichen Schmutz und Staub mit einer Druckluftpistole (Betriebsdruck 4×10^5 bis 6×10^5 Pa. (4 bis 6 bar, 55 bis 85 psi)).
Zwischenkreis-Kondensatoren	Bestehen irgendwelche Unregelmäßigkeiten (z. B. Verfärbungen oder Geruchsbildung)?	Tauschen Sie den Kondensator oder den Frequenzumrichter aus.
Kabelverschraubungen	Sind die Kabelverschraubungen ordnungsgemäß angezogen?	Ziehen Sie die Kabelverschraubungen und die Kontermuttern an.

Schließen Sie den Frequenzumrichter an das Stromnetz an, und führen Sie folgende Prüfung durch:

Prüfpunkt	Prüfung	Abhilfemaßnahme
Kühllüfter	Gibt es eine ungewöhnliche Geräuschentwicklung bzw. werden Vibrationen erzeugt, oder wurde die Gesamtbetriebszeit von 20.000 Stunden überschritten? Überprüfen Sie die Betriebszeit des Kühllüfters in U1-40.	Tauschen Sie den Kühllüfter aus.

◆ Regelmäßige Wartung von Komponenten

Um den ordnungsgemäßen Betrieb des Frequenzumrichters über einen längeren Zeitraum zu gewährleisten und Ausfallzeiten aufgrund von unerwarteten Fehlern zu vermeiden, ist es erforderlich, in regelmäßigen Intervallen Inspektionen durchzuführen und Komponenten nach Ablauf ihrer Lebensdauer auszutauschen.

Die Daten der nachfolgenden Tabelle gelten lediglich als Richtlinie. Die Standardwerte für Inspektionsintervalle sind je nach den Bedingungen der Installationsumgebung des Frequenzumrichters und dessen Nutzung unterschiedlich. Nachstehend sind die für den Frequenzumrichter empfohlenen Wartungsintervalle aufgeführt.

Komponente	Standardaustauschintervall	Austauschverfahren
Kühllüfter	2 bis 3 Jahre (20.000 Stunden)	Durch neue Komponente ersetzen.
Zwischenkreis-Kondensator	5 Jahre	Durch neue Komponente ersetzen. (Je nach Inspektionsergebnis.)
Überbrückungsschutz	–	Je nach Inspektionsergebnis.
Zwischenkreissicherung Sicherung für Steuerspannung	10 Jahre	Durch neue Komponente ersetzen.
Leiterplattenkondensatoren	5 Jahre	Durch neue Leiterplatte ersetzen. (Je nach Inspektionsergebnis.)

Hinweis: Diese Standardaustauschintervalle basieren auf den folgenden Einsatzbedingungen:
Umgebungstemperatur im Jahresmittel: 30 °C
Lastfaktor: max. 80 %
Betriebsdauer: max. 12 Stunden pro Tag

◆ Austausch des Kühllüfters (skizzierte Vorgehensweise)

■ Frequenzumrichter der 200-V-/400-V-Klasse mit bis zu 18,5 kW

Unten im Frequenzumrichter ist ein Kühllüfter eingebaut.

Wenn der Frequenzumrichter unter Verwendung der Befestigungsbohrungen an der Rückseite installiert wird, kann der Kühllüfter ausgetauscht werden, ohne den Frequenzumrichter abzubauen.

Ausbauen des Kühllüfters

1. Drücken Sie rechts- und linksseitig am Lüftergehäuse in Pfeilrichtung „1“, und ziehen Sie den Lüfter anschließend in Pfeilrichtung „2“ heraus.
2. Ziehen Sie das Anschlusskabel des Lüfters aus dem Lüftergehäuse heraus, und trennen Sie die Steckverbindung des Kabels.
3. Öffnen Sie die Lüfterabdeckung links und rechts, und nehmen Sie die Lüfterabdeckung vom Lüfter ab.

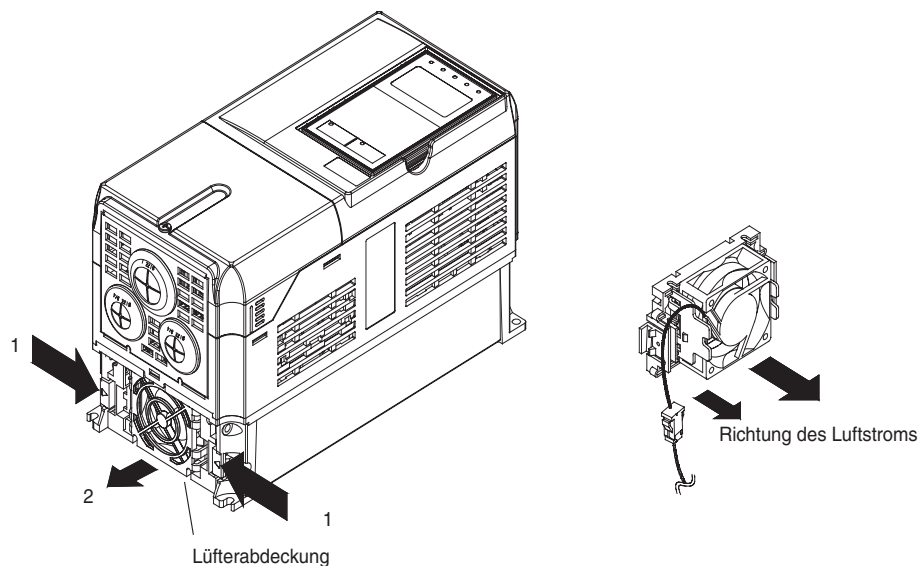


Abb. 8 1 Austauschen des Kühllüfters (Frequenzumrichter mit bis zu 18,5 kW)

Einbauen des Kühllüfters

1. Bringen Sie die Lüfterabdeckung am Kühllüfter an. Achten Sie auf die richtige Richtung des Luftstroms (siehe Abbildung oben).
2. Schließen Sie die Verbindungskabel ordnungsgemäß an, und verlegen Sie die Steckverbindung und das Kabel in die Lüfterabdeckung.
3. Bringen Sie die Lüfterabdeckung am Frequenzumrichter an. Achten Sie darauf, dass die seitlichen Verriegelungen der Lüfterabdeckung ordnungsgemäß im Kühlkörper des Frequenzumrichters einrasten.

■ Frequenzumrichter der 200-V-/400-V-Klasse ab 22 kW

Oben im Frequenzumrichter ist ein Kühllüfter eingebaut.

Der Kühllüfter kann ausgetauscht werden, ohne den Frequenzumrichter aus dem Schaltschrank ausbauen zu müssen.

Ausbauen des Kühllüfters

1. Entfernen Sie die Klemmenabdeckung, die Abdeckung des Frequenzumrichters, die digitale Bedienkonsole und die Frontabdeckung des Frequenzumrichters.
2. Entfernen Sie die Halterung der Steuerplatine, an der die Optionskarten befestigt sind. Klemmen Sie alle Kabel von der Steuerplatine ab.
3. Ziehen Sie die Steckverbinder für die Spannungsversorgung des Kühllüfters (CN26 und CN27) von der Ansteuerungsplatine an der Rückseite des Frequenzumrichters ab.
4. Lösen Sie die Schrauben der Lüfterabdeckung, und ziehen Sie die Lüfterabdeckung aus dem Frequenzumrichter.
5. Bauen Sie den Kühllüfter aus der Lüfterabdeckung aus.

Einbauen des Kühllüfters

Bauen Sie den neuen Kühllüfter in die Lüfterabdeckung ein, und montieren Sie anschließend wieder alle Komponenten, indem Sie die obigen Schritte in umgekehrter Reihenfolge ausführen.

Achten Sie beim Einbau des Kühllüfters in die Lüfterabdeckung auf die richtige Richtung des Luftstroms (in den Frequenzumrichter).

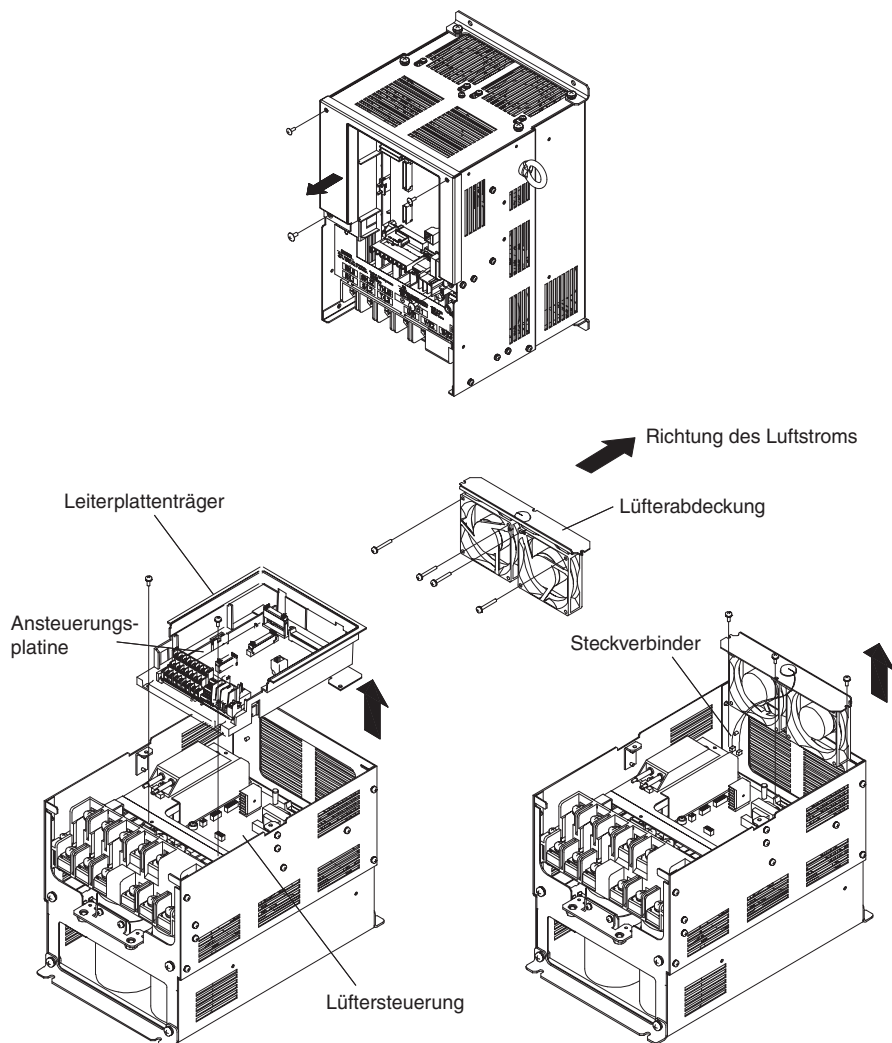


Abb. 8 2 Austauschen des Kühllüfters (Frequenzumrichter ab 22 kW)

◆ Abnehmen und Anbringen der Steuerklemmleiste

■ Ausbauen der Steuerklemmleiste

1. Nehmen Sie die digitale Bedienkonsole und die Frontabdeckung ab.
2. Klemmen Sie die an die Klemmen FE und NC der Steuerschaltkreis-Klemmenkarte angeschlossenen Drähte ab.
3. Lösen Sie die Befestigungsschrauben links und rechts an der Steuerschaltkreis-Klemmenkarte (1). (Die Schrauben müssen nicht vollständig herausgedreht werden. Sie sind selbstanhebend.)
4. Ziehen Sie die Klemmenkarte nach unten (in Richtung 2) heraus.

■ Einbauen der Steuerklemmleiste

Zum Einbauen der Klemmenkarte führen Sie die obigen Schritte in umgekehrter Reihenfolge aus.

Stellen Sie vor dem Einsetzen sicher, dass die Klemmenkarte genau auf die Steckerleiste CN5 der Steuerplatine ausgerichtet ist.

Die Stifte der Steckverbindung können beschädigt werden, wenn die Klemmenkarte mit Gewalt eingesetzt wird.

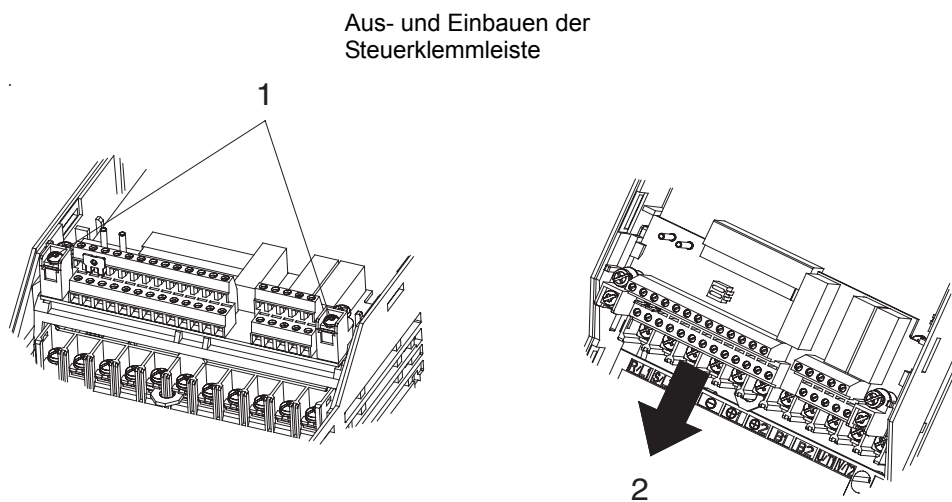


Abb. 8 3 Ausbauen der Steuerklemmleiste



NOTE

Stellen Sie stets sicher, dass die Ladeanzeige nicht mehr leuchtet, bevor Sie die Steuerklemmleiste aus- oder einbauen.





9

Technische Daten

In diesem Kapitel sind die grundlegenden technischen Daten des Frequenzumrichters sowie die technischen Daten von Optionen und Peripheriegeräte aufgeführt.

[Technische Daten der Standard-Frequenzumrichter9-2](#)

Technische Daten der Standard-Frequenzumrichter

Die technischen Daten der Standard-Frequenzumrichter sind in der nachstehenden Tabelle nach der Leistung aufgeschlüsselt aufgeführt.

◆ Technische Daten nach Modell

Die technischen Daten in den nachfolgenden Tabellen sind nach Modellen aufgeschlüsselt.

■ 200-V-Klasse

CIMR-E7Z □		20P4	20P7	21P5	22P2	23P7	25P5	27P5	2011	2015	2018	2022	2030	2037	2045	2055	2075	2090	2110	
Max. zulässige Motorleistung (kW)*1		0,55	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90	110	
Ausgangswerte	Ausgangsnennleistung (kVA)	1,2	1,6	2,7	3,7	5,7	8,8	12	17	22	27	32	44	55	69	82	110	130	160	
	Ausgangsnennstrom (A)	3,2	4,1	7,0	9,6	15	23	31	45	58	71	85	115	145	180	215	283	346	415	
	Max. Ausgangsspannung (V)	3 Phasen: 200, 220, 230 oder 240 V AC (proportional zur Eingangsspannung)																		
	Max. Ausgangsfrequenz (Hz)	200,0																		
Eigenschaften der Versorgungsspannung	Nennspannung (V) Nennfrequenz (Hz)	3 Phasen, 200/208/220/230/240 V AC, 50/60 Hz																		
	Neinneingangsstrom (A)	3,8	4,9	8,4	11,5	18	24	37	52	68	84	94	120	160	198	237	317	381	457	
	Zulässige Spannungsschwankungen	+ 10 %, -15 %																		
	Zulässige Frequenzschwankungen	±5 %																		
Gleichrichtung	Maßnahmen zur Oberwellenunterdrückung in der Spannungsversorgung	DC-Drossel	Optional									Integriert								
		12-Puls-Gleichrichtung	Nicht möglich									Möglich*2								

*1. Die maximal zulässige Motorleistung gilt für einen 4-poligen Yaskawa-Standard-Motor. Achten Sie bei der Auswahl des Motors und des Frequenzumrichters darauf, dass der Nennstrom des Frequenzumrichters für den Nennstrom des Motors geeignet ist.

*2. Für die 12-Puls-Gleichrichtung wird ein Transformator mit doppelter Stern-Dreieck-Sekundärwicklung benötigt.

■400-V-Klasse Frequenzumrichter der Schutzklassen IP00 und NEMA 1 / IP20

CIMR-E7Z □		40P4	40P7	41P5	42P2	43P7	44P0	45P5	47P5	4011	4015	4018
Max. zulässige Motorleistung (kW)*1		0,55	0,75	1,5	2,2	3,7	4,0	5,5	7,5	11	15	18,5
Ausgangsnennwerte	Ausgangsnennleistung (kVA)	1,4	1,6	2,8	4,0	5,8	6,6	9,5	13	18	24	30
	Ausgangsnennstrom (A)	1,8	2,1	3,7	5,3	7,6	8,7	12,5	17	24	31	39
	Max. Ausgangsspannung (V)	3 Phasen; 380, 400, 415, 440, 460 oder 480 V AC (proportional zur Eingangsspannung)										
	Max. Ausgangsfrequenz (Hz)	200,0										
Eigenschaften der Versorgungs-	Nennspannung (V) Nennfrequenz (Hz)	3 Phasen, 380, 400, 415, 440, 460 oder 480 V AC, 50/60 Hz										
	Nenneingangsstrom (A)	2,2	2,5	4,4	6,4	9,0	10,4	15	20	29	37	47
	Zulässige Spannungsschwankungen	+ 10 %, -15 %										
	Zulässige Frequenzschwankungen	± 5 %										
Gleichrichtung	Maßnahmen zur Oberwellenunterdrückung in der Spannungsversorgung	DC-Drossel	Optional									
		12-Puls Gleichrichtung	Nicht möglich									

CIMR-E7Z □		4022	4030	4037	4045	4055	4075	4090	4110	4132	4160	4185	4220	4300
Max. zulässige Motorleistung (kW)*1		22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	185	220	300
Ausgangsnennwerte	Ausgangsnennleistung (kVA)	34	46	57	69	85	110	140	160	200	230	280	390	510
	Ausgangsnennstrom (A)	45	60	75	91	112	150	180	216	260	304	370	506	675
	Max. Ausgangsspannung (V)	3 Phasen; 380, 400, 415, 440, 460 oder 480 V AC (proportional zur Eingangsspannung)												
	Max. Ausgangsfrequenz (Hz)	200,0												
Eigenschaften der Versorgungs-	Max. Spannung (V) Nennfrequenz (Hz)	3 Phasen; 380, 400, 415, 440, 460 oder 480 V AC, 50/60 Hz												
	Nenneingangsstrom (A)	50	66	83	100	120	165	198	238	286	334	407	537	743
	Zulässige Spannungsschwankungen	+ 10 %, -15 %												
	Zulässige Frequenzschwankungen	± 5 %												
Gleichrichtung	Maßnahmen zur Oberwellenunterdrückung in der Spannungsversorgung	DC-Drossel	Integriert											
		12-Puls Gleichrichtung	Möglich*2											

*1. Die maximal zulässige Motorleistung gilt für einen 4-poligen Yaskawa-Standard-Motor. Achten Sie bei der Auswahl des Motors und des Frequenzumrichters darauf, dass der Nennstrom des Frequenzumrichters größer als der Nennstrom des Motors ist.

*2. Für die 12-Puls-Gleichrichtung wird ein Transformator mit doppelter Stern-Dreieck-Sekundärwicklung benötigt.

■400-V-Klasse Frequenzumrichter der Schutzklasse IP54

CIMR-E7Z □		47P5	4011	4015	4018	4022	4030	4037	4045	4055
Max. zulässige Motorleistung (kW)*1		7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55
Ausgangswerte	Ausgangsnennleistung (kVA)	13	18	24	30	34	46	57	69	85
	Ausgangsnennstrom (A)	17	24	31	39	45	60	75	91	112
	Max. Ausgangsspannung (V)	3 Phasen; 380, 400, 415, 440, 460 oder 480 V AC (proportional zur Eingangsspannung)								
	Max. Ausgangsfrequenz (Hz)	200,0								
Eigenschaften der Versorgungs-	Nennspannung (V) Nennfrequenz (Hz)	3 Phasen, 380, 400, 415, 440, 460 oder 480 V AC, 50/60 Hz								
	Nenningangstrom (A)	20	29	37	47	50	66	83	100	120
	Zulässige Spannungsschwankungen	+ 10 %, -15 %								
	Zulässige Frequenzschwankungen	± 5 %								
Gleichrichtung	Maßnahmen zur Oberwellenunterdrückung in der Spannungsversorgung	DC-Drossel	Optional			Integriert				
		12-Puls Gleichrichtung	Nicht möglich							

*1. Die maximal zulässige Motorausgangsleistung gilt für einen 4-poligen Yaskawa-Standard-Motor. Achten Sie bei der Auswahl des Motors und des Frequenzumrichters darauf, dass der Nennstrom des Frequenzumrichters größer als der Nennstrom des Motors ist.

◆ Gemeinsame technische Daten

Die folgenden technischen Daten gelten sowohl für die Frequenzumrichter der 200-V-Klasse als auch für die der 400-V-Klasse.

CIMR-E7Z □		Angaben
Regelung	Regelung	Sinuswellen-Impulsweitenmodulation U/f-Regelung
	Drehzahlregelbereich	1:40
	Drehzahlregelgenauigkeit	± 3 (25 °C ± 10 °C)
	Frequenzregelbereich	0,0 bis 200,0 Hz
	Frequenzgenauigkeit (Temperaturcharakteristik)	Digitale Sollwerte: ± 0,01 % (-10 °C bis +40 °C)
		Analoge Sollwerte: ± 0,1 % (25 °C ± 10 °C)
	Auflösung der Frequenz- einstellung	Digitale Sollwerte: 0,01 Hz
		Analoge Sollwerte: 0,025/50 Hz (11 Bit plus Vorzeichen)
	Auflösung der Ausgangs- frequenz	0,01 Hz
	Frequenzsollwertsignal	0 bis +10 V, 4 bis 20 mA
	Beschleunigungs-/ Verzögerungszeit	0,01 bis 6000,0 s (zwei wählbare Kombinationen aus unabhängigen Beschleunigungs- und Verzögerungszeiteinstellungen)
Bremsmoment	ca. 20 %	
Wesentliche Steuerfunktionen	Neustart bei kurzfristigem Spannungsausfall, Drehzahlbestimmung, Überlasterkennung, 5 Festfrequenzen (Maximum), Änderungen von Beschleunigungs- und Verzögerungszeit, S-Kurven-Beschleunigung, 3-Draht-Ansteuerung, Autotuning, Kühlerlüftersteuerung (EIN/AUS), Drehmomentkompensation, Frequenzabsblendungen, obere und untere Grenzwerte für Sollfrequenzen, DC-Bremse bei Starten und Anhalten, Motorvorheizen, Bremsen mit hohem Schlupf, PI-Regelung (mit Ruhe-/Snooze-Funktion, skalierbar), Energiesparfunktion, MEMOBUS-Kommunikation (RS-485/422, maximal 19,2 kBit/s), Notfallaufhebung, Fehler-Rücksetzung und Parameter-Kopierfunktion.	
Schutzfunktionen	Motorschutz	Schutz gegen thermische Überlastung durch elektronisches Relais
	Sofortiger Überstromschutz	Abschaltung erfolgt bei ca. 200 % des Nenn-Ausgangsstroms
	Schutz bei durchge- brannter Sicherung	Stoppt bei durchgebrannter Sicherung
	Überlastschutz*1	120 % des Nenn-Ausgangsstroms für eine Minute
	Überspannungsschutz	Frequenzumrichter der 200-V-Klasse: Abschaltung, wenn die Zwischenkreisspannung 410 V übersteigt Frequenzumrichter der 400-V-Klasse: Abschaltung, wenn die Zwischenkreisspannung 820 V übersteigt
	Unterspannungsschutz	Frequenzumrichter der 200-V-Klasse: Abschaltung, wenn die Zwischenkreisspannung unter 190 V fällt Frequenzumrichter der 400-V-Klasse: Abschaltung, wenn die Zwischenkreisspannung unter 380 V fällt
	Verhalten bei kurzzeiti- gem Spannungsausfall	Durch entsprechende Parametrierung kann der Betrieb fortgeführt werden, wenn die Spannungsversorgung innerhalb von zwei Sekunden wiederhergestellt wird.
	Kühlkörperüberhitzung	Schutz durch Thermistor
	Blockierschutz	Blockierschutz während Beschleunigung, Verzögerung und Betrieb mit konstanter Drehzahl
	Erdschlussschutz	Schutz durch elektronische Schaltungen
Ladungsanzeige	Leuchtet, solange die Zwischenkreisspannung über ca. 50 V DC liegt	
Schutzklasse		Geschlossene Bauart für Wandmontage (NEMA 1): Ausführungen bis 18,5 kW (identisch bei 200-/400-V-Klasse) Offene Bauweise (IP00): Ausführungen ab 22 kW (identisch bei 200-/400-V-Klasse)
Umgebungsbedingungen	Temperatur	-10 °C bis 40 °C (NEMA 1 / IP20 und IP54)
		-10 °C bis 45 °C (IP00)
	Luftfeuchtigkeit	max. 95 % (ohne Kondensatbildung)
	Lagertemperatur	-20 °C bis +60 °C (kurzfristige Temperatur während des Transports)
	Einsatzort	In geschlossenen Räumen (ohne korrosive Gase, Staub usw.)
	Höhenlage	max. 1000 m
Vibrationen	10 bis 20 Hz, max. 9,8 m/s ² ; 20 bis 50 Hz, max. 2 m/s ²	

*1. Verwenden Sie einen Frequenzumrichter höherer Leistung, wenn Lasten zu erwarten sind, die die angegebenen Stromwerte übersteigen.





10

Anhang

In diesem Kapitel wird erläutert, welche Vorsichtsmaßnahmen im Zusammenhang mit dem Frequenzumrichter, dem Motor und den Peripheriegeräten zu treffen sind. Darüber hinaus enthält es eine Liste der Anwenderparameter.

Sicherheitshinweise zum Einsatz von Frequenzumrichtern	10-2
Sicherheitshinweise zum Einsatz von Motoren	10-4
Anwenderparameter	10-6

Sicherheitshinweise zum Einsatz von Frequenzumrichtern

◆ Auswahl

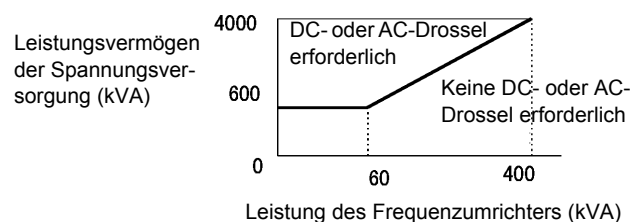
Beachten Sie bei der Auswahl eines Frequenzumrichters die folgenden Aspekte.

■ Drosseln

Im Eingangsstromkreis fließt ein hoher Spitzenstrom, wenn der Frequenzumrichter an einen Leistungstransformator mit hoher Leistung (600 kVA oder mehr) angeschlossen oder ein Kompensationskondensator geschaltet wird. Ein extrem hoher Spitzenstrom kann den Gleichrichter des Frequenzumrichters zerstören. Um dies zu vermeiden, installieren Sie eine DC- oder AC-Drossel (optional), um den Leistungsfaktor der Spannungsversorgung zu verbessern.

Frequenzumrichter ab 22 kW verfügen über eine integrierte DC-Drossel.

Ist ein Thyristor-Frequenzumrichter (z. B. eine DC-Antriebssteuerung) an dasselbe Spannungsversorgungssystem angeschlossen, muss in Abhängigkeit vom Leistungsvermögen der Spannungsversorgung (siehe folgendes Diagramm) eine DC- oder AC-Drossel vorgesehen werden.



■ Frequenzumrichterleistung

Werden Spezialmotoren oder mehrere Motoren parallel an den Frequenzumrichter angeschlossen, ist bei der Auswahl der Leistung des Frequenzumrichters darauf zu achten, dass der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters mindestens das 1,1-fache der Summe aller Motornennströme beträgt.

■ Anfangsdrehmoment

Das Überlastverhalten des Frequenzumrichters kann das Anlauf- und Beschleunigungsverhalten des Motors einschränken. Die Drehmomentcharakteristik des Motors unterscheidet sich im Allgemeinen von der eines direkt an die Spannungsversorgung angeschlossenen Motors. Erfordert die Anwendung ein verhältnismäßig hohes Anfangsdrehmoment, sind der Frequenzumrichter oder der Frequenzumrichter und der Motor leistungsfähiger auszuwählen.

◆ Installation

Beachten Sie bei der Installation des Frequenzumrichters die folgenden Sicherheitshinweise.

■ Installation im Schaltschrank

Installieren Sie den Frequenzumrichter in einer sauberen Umgebung, wo er weder Ölnebel noch anderen verunreinigenden Substanzen ausgesetzt ist, oder installieren Sie in einem geschlossenen Schaltschrank. Treffen Sie geeignete Maßnahmen zur Kühlung, und sorgen Sie dafür, dass der Schaltschrank groß genug ist, damit die Umgebungstemperatur des Frequenzumrichters die zulässige Betriebstemperatur nicht überschreitet. Montieren Sie den Frequenzumrichter nicht auf Holz oder anderen brennbaren Materialien.

■ Installationsausrichtung

Befestigen Sie den Frequenzumrichter vertikal an einer Wand oder einer anderen vertikalen Fläche.

◆ Einstellungen

Beachten Sie beim Vornehmen von Einstellungen am Frequenzumrichter die folgenden Sicherheitshinweise.

■ Obere Grenzwerte

Die Ausgangsfrequenz kann maximal auf 120 Hz eingestellt werden. Wenn die Ausgangsfrequenz zu hoch eingestellt wird, kann die Maschine beschädigt werden. Berücksichtigen Sie demzufolge den Aufbau des mechanischen Systems, und halten Sie die erforderlichen Grenzwerte für die Ausgangsfrequenz ein.

■ DC-Bremmung und Motorvorheizung

Wenn der DC-Bremmsstrom, die Bremszeit oder der Motorvorheizstrom zu hoch eingestellt sind, kann es zu einer Überhitzung und damit zur Beschädigung des Motors kommen.

■ Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten

Die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten für den Motor werden über das vom Motor erzeugte Drehmoment, das Lastdrehmoment und das Lastträgheitsmoment ($GD^2/4$) bestimmt. Wenn die Blockierschutzfunktionen während der Beschleunigung bzw. Verzögerung aktiviert werden, muss möglicherweise die Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit erhöht werden.

Zur Reduzierung der Beschleunigungs- oder Verzögerungszeiten setzen Sie einen Motor und/oder Frequenzumrichter höherer Leistung ein.

◆ Handhabung

Beachten Sie bei der Verdrahtung und Wartung des Frequenzumrichters die folgenden Sicherheitshinweise.

■ Prüfung der Verdrahtung

Der Frequenzumrichter kann intern beschädigt werden, wenn die Versorgungsspannung an die Ausgangsklemmen U, V oder W angelegt wird. Überprüfen Sie die Verdrahtung auf eventuelle Fehler, bevor Sie die Spannungsversorgung einschalten. Überprüfen Sie sorgfältig die gesamte Verdrahtung sowie die Steuerungssequenzen.

■ Installation eines Netzschützes

Wenn ein Netzschütz in der Spannungsversorgungsleitung installiert wird, darf maximal alle 30 Minuten ein Start erfolgen. Wenn häufiger geschaltet wird, kann dies zu einer Beschädigung der Schutzschaltung gegen Einschaltstromspitzen führen.

■ Wartung und Inspektion

Nach Ausschalten der Netzspannungsversorgung kann es einige Minuten dauern, bis der Zwischenkreis völlig spannungsfrei ist. Die Ladungsanzeige (CHARGE), die anzeigt, dass der Zwischenkreis unter Spannung steht, leuchtet ab einer Zwischenkreisspannung von 10 V DC.

Sicherheitshinweise zum Einsatz von Motoren

◆ Verwendung des Frequenzumrichters für einen vorhandenen Standardmotor

Beachten Sie folgende Sicherheitshinweise, wenn Sie einen Frequenzumrichter für die Steuerung eines vorhandenen Standardmotors verwenden.

■ Niedrige Drehzahlbereiche

Wenn ein standardmäßig gekühlter Motor mit niedriger Drehzahl betrieben wird, kann die Kühlwirkung dadurch unzureichend werden. Wenn der Motor für Anwendungen mit konstantem Drehmoment in niedrigen Drehzahlbereichen betrieben wird, kann er überhitzen. Wenn das volle Drehmoment ständig bei niedriger Drehzahl erforderlich ist, muss ein extern gekühlter Motor verwendet werden.

■ Isolationsprüfspannung der Installation

Wenn der Frequenzumrichter bei einer Eingangsspannung von 440 V oder mehr mit langen Motorkabeln verwendet wird, können an den Motorklemmen Spannungsspitzen auftreten, die die Motorwicklung beschädigen können. Stellen Sie sicher, dass der Motor ausreichend isoliert ist.

■ Geräusentwicklung

Das vom Motor erzeugte Geräusch hängt von der jeweiligen Taktfrequenz ab. Je höher der Einstellungswert ist, desto geringer ist das erzeugte Geräusch.

◆ Verwendung des Frequenzumrichters für spezielle Motoren

Beachten Sie bei der Verwendung eines Spezialmotors die folgenden Sicherheitshinweise.

■ Motor mit Polumschaltung

Der Nenneingangsstrom eines polumschaltbaren Motors unterscheidet sich von dem eines Standardmotors. Wählen Sie unter Berücksichtigung des maximalen Motorstroms einen geeigneten Frequenzumrichter aus.

■ Wasserdichte Motoren

Der Nenneingangsstrom wasserdichter Motoren unterscheidet sich von dem von Standardmotoren. Richten Sie sich bei der Auswahl eines Frequenzumrichters daher stets nach dessen Nennausgangsstrom. Bei einem großen Abstand zwischen Frequenzumrichter und Motor mit ein Motorkabel mit großem Querschnitt verwendet werden, um einen Spannungsabfall und die damit verbundene Reduzierung des Motordrehmoments zu verhindern.

■ Explosionsgeschützte (EX-sichere) Motoren

Beim Einsatz von EX-sicheren Motoren muss die EX-Sicherheit gemeinsam mit dem Frequenzumrichter geprüft werden. Dies betrifft auch den Einsatz bereits vorhandener EX-sicherer Motoren mit dem Frequenzumrichter. Da der Frequenzumrichter selbst jedoch nicht EX-sicher ist, muss er an einem sicheren Ort installiert werden.

■ Getriebemotoren

Der Drehzahlbereich für den Dauerbetrieb hängt u. A. von der Schmierart und dem Motorhersteller ab. Insbesondere kann der Dauerbetrieb eines ölgeschmierten Motors im niedrigen Drehzahlbereich zu einer Beschädigung des Motors führen. Soll der Motor mit mehr als 50 Hz betrieben werden, ist zunächst der Hersteller zu konsultieren.

■ Einphasenmotoren

Frequenzumrichter dürfen nicht für Einphasenmotoren eingesetzt werden. Diese Motoren sind oftmals mit Phasenschieberkondensatoren ausgestattet. Kondensatoren, die direkt an den Frequenzumrichter angeschlossen sind, können zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters führen.

◆ Kraftübertragungsmechanismen (Getriebe, Riemen- und Kettentransmissionen)

Der ausschließliche Betrieb des Motors im unteren Drehzahlbereich kann nachteilige Auswirkungen auf die Wirksamkeit der Ölschmierung eines angeschlossenen ölgeschmierten Getriebes haben. Wird der Motor dauerhaft im unteren Drehzahlbereich betrieben, kann es zu einer Lärmentwicklung im Kraftübertragungsmechanismus sowie einer Verkürzung der Wartungsintervalle und der Nutzungsdauer kommen.

Anwenderparameter

Die folgende Tabelle führt sämtliche Anwenderparameter mit ihren Standard-/Werkseinstellungen auf. Die angegebenen Werkseinstellungen gelten für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse mit einer Leistung von 0,4 kW.

Nr.	Bezeichnung	Werks-einstellung	Einstellung
A1-00	Sprache für die Anzeige der digitalen Bedienkonsole (digitale LED- oder HOA- Bedienkonsole)	0	
A1-01	Parameterzugriffsebene	2	
A1-03	Initialisieren	0	
A1-04	Passwort	0	
A1-05	Passworteinstellung	0	
A2-01 bis A2-32	Anwenderdefinierte Parameter	–	
b1-01	Sollwertquelle	1	
b1-02	START-Befehlsquelle	1	
b1-03	Stoppmethode	0	
b1-04	Sperre des Rückwärtslaufs	0	
b1-07	Betrieb nach Wechsel der Betriebsart zu dezentraler Steuerung	0	
b1-08	Gültigkeit des START-Befehls in den Programmiermodi	0	
b1-11	START-Verzögerung	0 s	
b1-12	Quelle für den HAND-Frequenzsollwert	0	
b1-13	Umschaltung zwischen HAND und AUTO bei laufendem Betrieb	0	
b1-14	Notfall-Drehzahl	0,00 Hz	
b1-15	Sollwertquelle Notfall-Drehzahlbetrieb	0	
b2-01	Startfrequenz für DC-Bremmung	0,5 Hz	
b2-02	DC-Bremsstrom	50 %	
b2-03	DC-Bremszeit beim Start	0,00 s	
b2-04	DC-Bremszeit beim Stopp	0,50 s	
b2-09	Motorvorheizstrom	0 %	
b2-10	Motorvorheizstrom 2	25 %	
b3-01	Arbeitsweise der Drehzahlbestimmung für Fangfunktion	2	
b3-02	Betriebsstrom bei der Drehzahlbestimmung für Fangfunktion	120 %	
b3-03	Verzögerungszeit für die Drehzahlbestimmung	2,0 s	
b3-05	Wartezeit für die Drehzahlbestimmung	0,2 s	
b3-14	Drehzahlbestimmung in beiden Drehrichtungen	1	
b4-01	Einschaltverzögerungszeit Zeitgeber	0,0 s	
b4-02	Ausschaltverzögerungszeit Zeitgeber	0,0 s	
b5-01	PI-Regelungsart	0	
b5-02	Proportionalverstärkung (P)	1,00	
b5-03	Integrationszeit (I)	1,0 s	
b5-04	Integrationsgrenze	100,0 %	
b5-06	PI-Grenze	100,0 %	
b5-07	PI-Offset	0,0 %	
b5-06	PI-Verzögerungszeitkonstante	0,00 s	
b5-09	PI-Regler-Ausgangsverhalten	0	

Nr.	Bezeichnung	Werks- einstellung	Einstellung
b5-10	PI-Ausgangsverstärkung	1,0	
b5-11	Negativer PI-Ausgang möglich	0	
b5-12	PI-Istwertverlusterkennung	0	
b5-13	Erkennungspegel für PI-Istwertverlust	0 %	
b5-14	Erkennungszeit für PI-Istwertverlust	1,0 s	
b5-15	Betriebspegel für Ruhfunktion	0,0 Hz	
b5-16	Verzögerungszeit für Ruhfunktion	0,0 s	
b5-17	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit für den PI-Sollwert	0,0 s	
b5-18	PI-Sollwertauswahl	0	
b5-19	PI-Sollwert	0,0 %	
b5-20	PI-Sollwertskalierung	0	
b5-21	Ruhfunktion	1	
b5-22	Snooze-Pegel	0 %	
b5-23	Verzögerungszeit Snooze-Funktion	0 s	
b5-24	Wakeup-Pegel	0 %	
b5-25	Sollwert-Boost	0 %	
b5-26	Maximale Boost-Zeit	0 s	
b5-27	Snooze-Rückführung	60 %	
b5-28	Quadratwurzel aus PI-Istwert bilden	0	
b5-29	Faktor für die Quadratwurzel der PI-Istwert	1,00	
b5-30	Quadratwurzel des PI-Istwerts überwachen/anzeigen	0	
b5-31	PI-Einheit	0	
b8-01	Energiesparfunktion	0	
b8-04	Energiesparkoeffizient	288,20 ^{*1}	
b8-05	Filterzeitkonstante Leistungserkennung	20 ms	
b8-06	Spannungsbegrenzung für Drehzahlbestimmung	0 %	
C1-01	Beschleunigungszeit 1	10,0 s	
C1-02	Verzögerungszeit 1	10,0 s	
C1-03	Beschleunigungszeit 2	10,0 s	
C1-04	Verzögerungszeit 2	10,0 s	
C1-09	NOT-AUS-Zeit	10,0 s	
C1-11	Umschaltfrequenz Beschleunigungs-/Verzögerungszeit	0,0 Hz	
C2-01	S-Kurven-Zeit bei Beschleunigungsbeginn	0,20 s	
C2-02	S-Kurven-Zeit bei Beschleunigungsende	0,20 s	
C4-01	Drehmomentkompensationsverstärkung	1,00	
C4-02	Drehmomentkompensationszeitkonstante	200 ms	
C6-01	Normale/starke Beanspruchung	1	
C6-02	Taktfrequenz	6 ^{*1}	
C6-03	Obergrenze Taktfrequenz	15 kHz ^{*1}	
C6-04	Untergrenze Taktfrequenz	15 kHz ^{*1}	
C6-05	Proportionalverstärkung Taktfrequenz	00	

Nr.	Bezeichnung	Werks-einstellung	Einstellung
d1-01	Frequenzsollwert 1	0,00 Hz	
d1-02	Frequenzsollwert 2	0,00 Hz	
d1-03	Frequenzsollwert 3	0,00 Hz	
d1-04	Frequenzsollwert 4	0,00 Hz	
d1-17	Schleichfahrtfrequenzsollwert	6,00 Hz	
d2-01	Obergrenze Frequenzsollwert	100,0 %	
d2-02	Untergrenze Frequenzsollwert	0,0 %	
d2-03	Untergrenze Hauptfrequenzsollwert	0,0 %	
d3-01	Ausblendfrequenz 1	0,0 Hz	
d3-02	Ausblendfrequenz 2	0,0 Hz	
d3-03	Ausblendfrequenz 3	0,0 Hz	
d3-04	Breite des ausgeblendeten Frequenzbandes	1,0 Hz	
d4-01	Haltefunktion für den Frequenzsollwert	0	
d4-02	Trimmung (Anpassung des analogen Frequenzsollwerts)	10 %	
E1-01	Eingangsspannung	200 V ^{*2}	
E1-03	U/f-Kennlinie	F	
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	50,0 Hz	
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	200,0 V ^{*2}	
E1-06	Nennfrequenz	50,0 Hz	
E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz	2,5 Hz	
E1-08	Spannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz	14,0 V ^{*2}	
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	1,2 Hz	
E1-10	Spannung bei minimaler Ausgangsfrequenz	7,0 V ^{*2}	
E1-11	Mittlere Ausgangsfrequenz 2	0,0 Hz	
E1-12	Spannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz 2	0,0 V	
E1-13	Nennspannung	0,0 V	
E2-01	Motornennstrom	1,90 A ^{*1}	
E2-03	Motorleerlaufstrom	1,2 A ^{*1}	
E2-05	Klemmenwiderstand	9,842Ω ^{*1}	
F6-01	Betrieb nach Kommunikationsfehler	1	
F6-02	Erkennung externer Fehler über die Optionskarte	0	
F6-03	Stoppmethode bei externem Fehler über die Optionskarte	1	
F6-05	Stromskalierung über die Kommunikations-Optionskarte	0	
H1-01	Funktion Klemme S3	24	
H1-02	Funktion Klemme S4	14	
H1-03	Funktion Klemme S5	3 (0) ^{*3}	
H1-04	Funktion Klemme S6	4 (3) ^{*5}	
H1-05	Funktion Klemme S7	6 (4) ^{*5}	
H2-01	Funktion Klemmen M1-M2	0	
H2-02	Funktion Klemmen M3-M4	1	

Nr.	Bezeichnung	Werks-einstellung	Einstellung
H3-02	Verstärkung Klemme A1	100,0 %	
H3-03	Offset Klemme A1	0,0 %	
H3-08	Signalpegel Analogeingang A2	2	
H3-09	Funktion Analogeingang A2	0*4	
H3-10	Verstärkung Klemme A2	100,0 %	
H3-11	Offset Klemme A2	0,0 %	
H3-12	Analogueingangs-Filterzeitkonstante	0,00 s	
H3-13	Umschaltung Klemme A1/A2	0	
H4-01	Überwachungsgröße Klemme FM	2	
H4-02	Verstärkung Klemme FM	100 %	
H4-03	Offset Klemme FM	0,0 %	
H4-04	Überwachungsgröße Klemme AM	8	
H4-05	Verstärkung Klemme AM	50 %	
H4-06	Offset Klemme AM	0,0 %	
H4-07	Signalpegel Klemme FM	0	
H4-08	Signalpegel Klemme AM	0	
H5-01	Teilnehmeradresse	1F	
H5-02	Kommunikationsgeschwindigkeit	3	
H5-03	Kommunikationsparität	0	
H5-04	Stoppverfahren bei Kommunikationsfehler	3	
H5-05	Kommunikationsfehlererkennung	1	
H5-06	Wartezeit Senden	5 ms	
H5-07	RTS-Steuerung EIN/AUS	1	
H5-08	Kommunikationsprotokoll	0	
H5-09	Kommunikationsfehlererkennungszeit bei MEMOBUS-Kommunikation	2,0 s	
L1-01	Motorschutzfunktion	1	
L1-02	Zeitkonstante Motorschutz	1,0 min.	
L1-03	Alarmfunktion bei Motorüberhitzung	3	
L1-04	Betrieb bei Motorüberhitzung	1	
L1-05	Filterzeitkonstante Motortemperatureingang	0,20 s	
L2-01	Verhalten bei kurzzeitigem Spannungsausfall	0	
L2-02	Zulässige Dauer eines kurzzeitigen Spannungsausfalls	0,1 s*1	
L2-03	Minimale Endstufensperrenzeit	0,1 s*1	
L2-04	Wiederherstellungszeit für Ausgangsspannung	0,3 s*1	
L2-05	Unterspannungs-Erkennungsgrenze	190 V*2	
L3-01	Blockierschutz bei Beschleunigung	1	
L3-02	Strompegel für Blockierschutz bei Beschleunigung	120 %	
L3-04	Blockierschutz bei Verzögerung	1	
L3-05	Blockierschutz während des Betriebs	1	
L3-06	Strompegel für Blockierschutz während des Betriebs	120 %	
L4-01	Erkennungsfrequenz für Drehzahlübereinstimmung	0,0 Hz	

Nr.	Bezeichnung	Werks- einstellung	Einstellung
L4-02	Erkennungsweite für Drehzahlübereinstimmung	2,0 Hz	
L4-05	Betrieb bei fehlendem Frequenzsollwert	1	
L4-06	Frequenzsollwert bei Sollwertausfall	80 %	
L5-01	Anzahl automatischer Neustartversuche	0	
L5-02	Automatischer Neustart	0	
L5-03	Zeitfenster für Neustartversuche	10,0 s	
L6-01	Lasterkennung	6	
L6-02	Lasterkennungspegel	15 %	
L6-03	Lasterkennungszeit	10,0 s	
L8-02	Überhitzungsvorwarntemperatur	95 °C	
L8-03	Betrieb nach Überhitzungsvorwarnung	4	
L8-06	Erkennungspegel für Eingangsphasenverlust	5 %*1	
L8-09	Erdschlussschutz	1	
L8-10	Kühllüftersteuerung	0	
L8-11	Verzögerungszeit Kühllüftersteuerung	300 s	
L8-12	Umgebungstemperatur	45 °C	
L8-15	OL2-Kennwerte bei niedrigen Drehzahlen	1	
L8-18	Soft-CLA	1	
L8-19	Frequenzsollwert bei Motorüberhitzungsvorwarnung	20,0 %	
L8-32	OH1-Erkennung bei Lüfterausfall	1	
n1-01	Schwingungskompensation	1	
n1-02	Verstärkung Schwingungskompensation	1,00	
n3-01	Frequenzbandbreite bei Bremsen mit hohem Schlupf	5 %	
n3-02	Stromgrenze beim Bremsen mit hohem Schlupf	150 %	
n3-03	Verweilzeit bei Bremsen mit hohem Schlupf	1,0 s	
n3-04	Überlastzeit bei Bremsen mit hohem Schlupf (Fehler OL7)	40 s	
o1-01	Anzeigeauswahl	6	
o1-02	Auswahl der Anzeige nach dem Einschalten	1	
o1-03	Einheit/Skalierung für die Anzeige von Frequenzen und Drehzahlen	0	
o1-05	Helligkeit LCD-Anzeige	3	
o1-06	Anzeigeauswahl	0	
o1-07	2. Anzeigelement	2	
o1-08	3. Anzeigelement	3	
o2-01	LOCAL/REMOTE-Taste aktivieren/deaktivieren	1	
o2-02	STOP-Taste während Betrieb über Steuerklemmen	1	
o2-03	Ausgangswerte Anwenderparameter	0	
o2-04	kVA-Parameter	0*1	
o2-05	Einstellmethode für den Frequenzsollwert	0	
o2-06	Betrieb bei nicht angeschlossener digitaler Bedienkonsole	0	
o2-07	Anfangseinstellung kumulative Betriebszeit	0 h	
o2-08	Zählweise kumulative Betriebszeit	0	
o2-09	Initialisierungsmodus	2	

Nr.	Bezeichnung	Werks- einstellung	Einstellung
o2-10	Anfangseinstellung Lüfterbetriebszeit	0 h	
o2-12	Initialisierung Fehleranalyse	0	
o2-14	kWh-Anzeige zurücksetzen	0	
o2-15	HAND xxkey function selection	0	
o3-01	Kopierfunktion	0	
o3-02	EEPROM-Schreibschutz	0	
T1-02	Motorausgangsleistung	0,40 kW ^{*1}	
T1-04	Motornennstrom	1,90 A ^{*1}	

- *1. Die werksseitige Einstellung hängt von der Leistung des Frequenzumrichters ab. Der angegebene Wert gilt für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse mit 0,4 kW.
- *2. Die angegebenen Einstellungen gelten für Frequenzumrichter der 200-V-Klasse. Für Frequenzumrichter der 400-V-Klasse sind die Werte zu verdoppeln.
- *3. Die Angaben in Klammern bezeichnen die Anfangseinstellungen bei der Initialisierung für 3-Draht-Ansteuerung.
- *4. Die Einstellung wird auf „B“ (PI-Istwert) geändert, wenn die PI-Regelung aktiviert ist.

