

YASKAWA Frequenzumrichter A1000

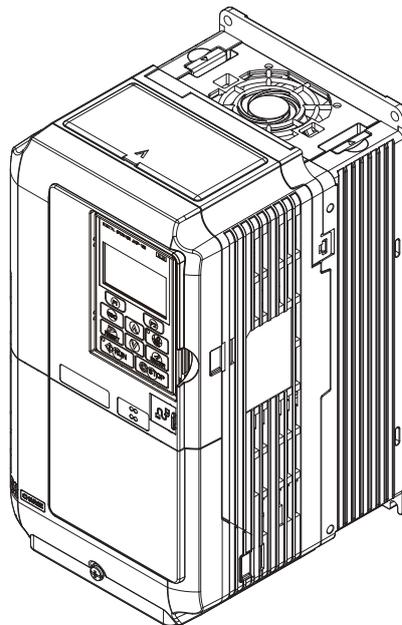
Hochleistungs Vektor-Regelung Technisches Handbuch

Type: CIMR-AC

Models: 200 V Class: 0.4 to 110 kW

400 V Class: 0.4 to 350 kW

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



Eingangskontrolle **1**

Mechanische Installation **2**

Electriche Installation **3**

Programmierung für Inbetriebnahme
und Betrieb **4**

Parameter Details **5**

Fehlersuche
& Fehlerbehebung **6**

Regelmäßige Überprüfung
& Wartung **7**

Peripheriegeräte
& Zusatzausrüstung **8**

Spezifikationen **A**

Parameterliste **B**

MEMOBUS/Modbus-
Kommunikation **C**

Erfüllung der Standards **D**

Kurzreferenz **E**

Copyright © 2008 YASKAWA ELECTRIC CORPORATION.

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

◆ Kurzreferenz

Parameter-Voreinstellungen für bestimmte Anwendungen

Für das Konfigurieren von Anwendungen sind Standardparameter als Voreinstellungen verfügbar. [Siehe Auswahl der Anwendungen auf Seite 101.](#)

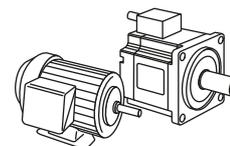


Betreiben eines Motors der nächsthöheren Baugröße

Dieser Frequenzumrichter kann im Betrieb mit Lasten mit variablen Drehmomenten (z. B. Lüfter und Pumpen) einen Motor der nächsthöheren Baugröße ansteuern. [Siehe C6-01: Auswahl des Beanspruchungsmodus auf Seite 181.](#)

Ansteuern eines PM-Synchronmotors

Der A1000 kann synchrone Permanentmagnetmotoren (PM-Motoren) ansteuern. [Siehe Unterdiagramm A-3: Betrieb mit Permanentmagnetmotoren auf Seite 99.](#)



Durchführen des Autotuning

Beim automatischen Tuning werden die Motorparameter eingestellt. [Siehe Autotuning auf Seite 107.](#)

Wartungsprüfung mit Umrichter-Überwachungsparametern

Mit Hilfe von Umrichter-Überwachungsparametern kann geprüft werden, ob Lüfter, Kondensatoren und andere Komponenten eine Wartung erfordern. [Siehe Wartungsüberwachungsfunktionen für die Nutzungsdauer auf Seite 374.](#)

Fehleranzeige und Fehlersuche

[Siehe Alarme, Störungen und Fehlermeldungen des Frequenzumrichters auf Seite 323](#) und [Siehe Fehlerbehebung ohne Störungsanzeige auf Seite 359.](#)

Erfüllung von Standards

[Siehe auf Seite 539](#) und [Siehe UL-Standards auf Seite 545.](#)







Vorwort und allgemeine

Sicherheitshinweise

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

I.1 EINLEITUNG	6
I.2 ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE	7

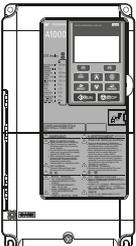
i.1 Einleitung

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

Das vorliegende Handbuch soll eine ordnungsgemäße und angemessene Anwendung von Frequenzumrichtern der Typenreihe A1000 sicherstellen. Bitte lesen Sie dieses Handbuch vor Installation, Betrieb, Wartung oder Überprüfung des Frequenzumrichters durch und bewahren Sie es an einem sicheren und geeigneten Ort griffbereit auf. Stellen Sie sicher, dass Sie vor Beginn einer Anwendung alle Vorsichtsmaßnahmen und Sicherheitshinweise verstehen.

◆ Zugehörige Dokumentation

Für die Frequenzumrichter der Typenreihe A1000 stehen die folgenden Handbücher zur Verfügung:

	<p>Kurzanleitung für Wechselstrom-Frequenzumrichter der Typenreihe A1000</p> <p>Dieses Handbuch ist dem Produkt beigelegt. Es enthält grundlegende Informationen für Installation und Anschluss des Frequenzumrichters sowie eine Übersicht der Fehlerdiagnosen, Wartungsmaßnahmen und Parametereinstellungen. Anhand dieser Informationen kann der Frequenzumrichter für einen Probelauf mit der Anwendung sowie für den grundlegenden Betrieb vorbereitet werden.</p>
	<p>Technisches Handbuch für Wechselstrom-Frequenzumrichter der Typenreihe A1000 (dieses Handbuch)</p> <p>Dieses Handbuch ist auf der CD-ROM enthalten, die dem Produkt beigelegt ist (YASKAWA AC Drive Manuals, TOBCC71061621), und steht ebenfalls auf der YASKAWA-Dokumentations-Website e-mechatronics.com zur Verfügung. Es enthält detaillierte Informationen zu Parameter-Einstellungen, Frequenzumrichter-Funktionen und MEMOBUS/Modbus-Spezifikationen. Mit Hilfe dieses Handbuchs kann der Anwender die Funktionalität des Frequenzumrichters erweitern und erweiterte Leistungsmerkmale nutzen.</p>

◆ Symbole

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



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

◆ Begriffe und Abkürzungen



- **Frequenzumrichter:** YASKAWA Frequenzumrichter Typenreihe A1000
- **U/f:** U/f-Regelung
- **U/f mit PG:** U/f-Regelung mit PG
- **OLV:** Open-Loop-Vektorregelung
- **CLV:** Closed-Loop-Vektorregelung (mit Rückführung)
- **OLV/PM:** Open-Loop-Vektorregelung für PM
- **AOLV/PM:** Erweiterte Open-Loop-Vektorregelung für PM
- **CLV/PM:** Closed-Loop-Vektorregelung für PM
- **PM-Motor:** Permanentmagnet-Synchronmotor (Abkürzung für IPM-Motor oder SPM-Motor)
- **IPM-Motor:** Permanentmagnet-Motor mit eingebetteten Magneten (z. B. YASKAWA-Motoren der Typenreihen SSR1 and SST4)
- **SPM-Motor:** Permanentmagnet-Motor mit Oberflächenmagneten (z. B. YASKAWA-Motoren der Typenreihe SMRA)

i.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

◆ Ergänzende Sicherheitsinformationen

Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen

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

WARNUNG

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

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

GEFAHR

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

WARNUNG

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

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

VORSICHT

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

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

HINWEIS

Kennzeichnet einen Hinweis auf Sachschäden.

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

◆ Sicherheitshinweise

GEFAHR

Beachten Sie die Sicherheitshinweise in diesem Handbuch.

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

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

Stromschlaggefahr

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

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

Schalten Sie vor Durchführung von Wartungsarbeiten die gesamte Stromversorgung des Gerätes aus. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Nach dem Ausschalten ist mindestens die auf dem Frequenzumrichter angegebene Zeit abzuwarten, bevor Komponenten berührt werden dürfen.

WARNUNG

Gefahr durch plötzliche Bewegung

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

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

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

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

Stromschlaggefahr

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

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

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

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

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

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

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

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

Stellen Sie sicher, dass Schutzerdung und Schutzleiter dem technischen Standard genügen und den örtlichen Sicherheitsbestimmungen entsprechen.

Bei Verwendung eines EMV-Filters oder einem Frequenzumrichtertyp CIMR-A□4A0414 und größer, überschreitet der Fehlerstrom gegen Schutzerde 3,5 mA. Konformität zu IEC 61800-5-1 erfordert eine automatische Unterbrechnung der Leistungszufuhr bei fehlerhafter Schutzerdung, oder die Installation eines Schutzleiters mit einem Leiterquerschnitt von mindestens 10 mm² (Cu) oder 16 mm² (Al).

Nutzen Sie für die Fehlerstromüberwachung/-erkennung an Frequenzumrichtern (RCM/RCD) geeignete Geräte.

Frequenzumrichter können einen Fehlerstrom mit Gleichstromanteil hervorrufen. Darum muß ein RCM/RCD Gerät dem Typ B gemäß IEC 60755 entsprechen.

⚠️ WARNUNG**Brandgefahr**

Verwenden Sie keine ungeeignete Spannungsquelle.

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

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

Quetschgefahr

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

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

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

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

⚠️ VORSICHT**Quetschgefahr**

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

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

HINWEIS

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

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

Führen Sie an keinem Teil des Frequenzumrichters Spannungsfestigkeitstests durch.

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

Betreiben Sie keine schadhafte Einrichtungen.

Andernfalls kann es zu weiteren Beschädigungen der Einrichtungen kommen.

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

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

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen.

Der Frequenzumrichter ist geeignet für Schaltungen, die nicht mehr als 100.000 A eff symmetrisch, max. 240 V AC (200 V-Klasse) und max. 480 V AC (400 V-Klasse) liefern.

Der Frequenzumrichter darf nicht Desinfektionsmitteln der Halogengruppe ausgesetzt werden.

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

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

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

◆ Anwendungshinweise

■ Auswahl

Einbau einer Drossel

Eine Wechselstrom-oder Gleichstromdrossel kann folgenden Zwecken dienen:

- zum Unterdrücken von harmonischen Stromüberschwingungen
- zum Glätten von Stromspitzen, die durch Kondensator-Schaltvorgänge entstehen
- wenn eine Stromversorgung mit über 600 kVA verwendet wird
- wenn der Frequenzumrichter an einer Stromversorgung mit Thyristorumrichtern betrieben wird.

Hinweis: Die Frequenzumrichtermodelle 2A0110 bis 2A0415 und 4A0058 bis 4A0675 verfügen bereits über eine eingebaute Gleichstromdrossel.

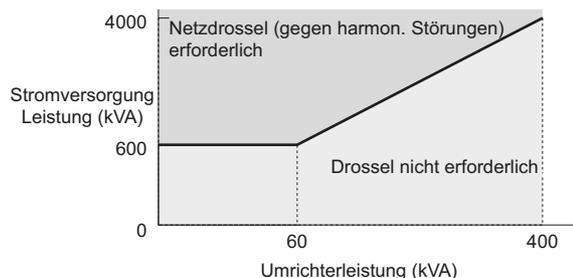


Abb. i.1 Einbau einer Drossel

Frequenzumrichter-Kapazität

Für spezielle Motoren ist sicherzustellen, dass der Motornennstrom kleiner als der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters ist. Wenn mehr als ein Motor parallel an einem Frequenzumrichter betrieben werden soll, muss die Kapazität des Frequenzumrichters mehr als das 1,1-fache des Gesamt-Motornennstroms betragen.

Anlaufmoment

Die Nennüberlast des Frequenzumrichters bestimmt das Anlauf- und Hochlaufverhalten des Motors. Es ist ein niedrigeres Drehmoment als beim Betrieb direkt an der Netzstromversorgung zu erwarten. Um ein höheres Anlaufmoment zu erzielen, ist eine höhere Frequenzumrichter-Baugröße zu wählen oder die Kapazität von Motor und Frequenzumrichter zu erhöhen.

Not-Aus

Wenn der Frequenzumrichter infolge einer Störung ausfällt, wird sein Ausgang abgeschaltet. Hierdurch wird jedoch der Motor noch nicht sofort angehalten. Wenn der Motor schneller angehalten werden muss, als dies mit der Fast-Stop-Funktion möglich ist, ist eine mechanische Bremse vorzusehen.

Optionen

Die Klemmen B1, B2, +1, +2 und +3 dienen zum Anschluss optionaler Einrichtungen. Hieran dürfen nur mit dem A1000 kompatible Geräte angeschlossen werden.

Wiederholtes Starten/Stoppen

Kräne (Hebezeuge), Aufzüge, Stanzen und andere derartige Anwendungen mit häufigen Starts und Stopps überschreiten oft 150 % ihres Nennstroms. Eine durch wiederholte hohe Ströme auftretende Wärmebelastung kann die Lebenserwartung der IGBTs verkürzen.

YASKAWA empfiehlt eine Verringerung der Trägerfrequenz, besonders dann, wenn akustische Geräusche kein Problem sind. Der Anwender hat auch die Möglichkeit, die Last zu verringern, den Hochlauf zu erhöhen oder einen größeren Frequenzumrichter zu verwenden. Hierdurch können die Stromspitzen unter 150 % gehalten werden. Die Spitzenströme sind beim ersten Testlauf bei wiederholten Starts und Stopps zu kontrollieren, und es sind entsprechende Anpassungen vorzunehmen.

Für Kräne und ähnliche Anwendungen mit Kriechgang, in dem der Motor schnell gestartet und gestoppt wird, empfiehlt YASKAWA folgende Maßnahmen, um das nötige Motordrehmoment sicherzustellen:

- Es ist ein ausreichend groß dimensionierter Frequenzumrichter zu verwenden, so dass die Spitzenströme unter 150 % des Frequenzumrichter-Nennstroms bleiben.
- Der Frequenzumrichter ist eine Baugröße größer als der Motor zu wählen.

■ Installation

Schaltschrank oder Gehäuse

Der Frequenzumrichter ist in einer sauberen Umgebung aufzubewahren, die frei von Staub, Fusseln und Ölnebel in der Luft ist, oder ist in einen Schaltschrank oder ein Gehäuse einzubauen. Zwischen mehreren Frequenzumrichtern ist ausreichend Abstand zur Kühlung vorzusehen, und es sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen, damit die Umgebungstemperatur im zulässigen Bereich bleibt. Brennbare Materialien sind vom Frequenzumrichter fernzuhalten. Wenn der Frequenzumrichter in einer Umgebung mit Ölnebel und starker Vibration eingesetzt werden muss, sind geschützte Ausführungen verfügbar. Für Einzelheiten wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die zuständige YASKAWA-Vertretung.

Einbaulage

Der Frequenzumrichter ist aufrecht einzubauen, wie im Handbuch angegeben. Weitere Informationen zum Einbau [Siehe Mechanische Installation auf Seite 33](#).

■ Einstellungen

Obergrenzen

Der Frequenzumrichter kann den Motor bis 400 Hz ansteuern. Wegen der Gefahr eines versehentlichen Betriebs mit hoher Drehzahl muss die Obergrenze für die Frequenz festgelegt werden. Die Standardeinstellung für die maximale Ausgangsfrequenz beträgt 50 Hz.

Gleichstrombremsung

Wenn die Gleichstrombremsung mit einem zu hohen Strom erfolgt oder die Zeit für die Gleichstrombremsung zu lang ist, kann der Motor überhitzen.

Hochlauf-/Tieflaufzeiten

Die Hoch- und Tieflaufzeiten werden von dem durch den Motor erzeugten Drehmoment, dem Lastmoment und dem Trägheitsmoment beeinflusst. Bei aktiviertem Kippschutz ist eine längere Hoch-/Tieflaufzeit einzustellen. Die Hochlauf-/Tieflaufzeiten werden so lange verlängert, wie der Kippschutz wirksam ist. Für einen schnelleren Hochlauf und Tieflauf ist eine der verfügbaren Bremsoptionen zu installieren oder die Frequenzumrichter-Kapazität zu erhöhen.

■ Allgemeine Handhabung

Verkabelungsüberprüfung

Die Stromversorgungsleitungen dürfen nie an die Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 oder W/T3 angeschlossen werden. Hierdurch kann der Frequenzumrichter zerstört werden. Vor dem Einschalten muss eine Endkontrolle der Ablaufverdrahtung und der anderen Anschlüsse durchgeführt werden. Es ist sicherzustellen, dass an den anderen Steuerklemmen (+V, AC, usw.) kein Kurzschluss vorliegt, da dies den Frequenzumrichter beschädigen kann.

Auswahl eines Leistungsschalters oder FI-Schalters

YASKAWA empfiehlt die Installation eines FI-Schalters (ELCB) auf der Versorgungsseite. Der FI-Schalter muss für die Verwendung mit einem Wechselstromumrichter ausgelegt sein (z. B. Typ B gemäß IEC 60755).

Verwenden Sie einen Kompaktleistungsschalter (MCCB) oder FI-Schalter (ELCB) mit einem Nennstrom, der 1,5 bis 2 mal höher ist als der Nennstrom des Frequenzumrichters, um ungewollte Abschaltungen durch harmonische Oberschwingungen im Umrichter-Eingangsstrom zu vermeiden. Siehe auch [Installation eines gekapselten Leistungsschalters \(MCCB\) auf Seite 407](#).

Installation eines Magnetschützes

Durch die Verwendung eines Magnetschützes (MC) kann sichergestellt werden, dass die Stromversorgung des Frequenzumrichters bei Bedarf komplett ausgeschaltet werden kann. Der MC ist so zu verschalten, dass er öffnet, wenn eine Fehlerausgangsklemme ausgelöst wird.

Ein versorgungsseitiges Magnetschütz sollte nicht öfter als einmal alle 30 Minuten geschaltet werden. Häufiges Schalten kann den Frequenzumrichter beschädigen.

Inspektion und Wartung

Die Kondensatoren im Frequenzumrichter benötigen nach dem Ausschalten der Stromversorgung noch einige Zeit, um sich zu entladen. Nach dem Ausschalten ist mindestens die auf dem Frequenzumrichter angegebene Zeit abzuwarten, bevor Komponenten berührt werden dürfen.

i.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der Kühlkörper kann im Betrieb recht heiß werden, so dass angemessene Vorsichtsmaßnahmen gegen Verbrennungen zu treffen sind. Beim Ersetzen des Kühllüfters ist die Stromversorgung auszuschalten und mindestens 15 Minuten abzuwarten, damit der Kühlkörper abkühlen kann.

Auch nach dem Abschalten der Stromversorgung für einen Frequenzrichter mit angeschlossenem PM-Motor wird weiterhin Spannung an den Motorklemmen erzeugt, während der Motor bis zum Stillstand ausläuft. Um elektrischen Schock und Verletzungen zu verhindern, sind die folgenden Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen:

- In Anwendungen, in denen die Maschine auch nach dem vollständigen Stoppen des Frequenzrichters noch weiterdrehen kann, sollte auf der Ausgangsseite des Umrichters ein Lastschalter zum Abkoppeln des Motors vom Umrichter vorgesehen werden.
- Der Motor darf auch nach Abschalten des Frequenzrichters nicht durch äußere Kraftanwendung über die maximal zulässige Drehzahl hinaus gedreht werden.
- Nach dem Öffnen des Lastschalters auf der Ausgangsseite ist mindestens die auf dem Warnaufkleber angegebene Zeit abzuwarten, bevor der Frequenzrichter überprüft oder gewartet werden kann.
- Bei laufendem Motor darf der Lastschalter nicht geöffnet und geschlossen werden, da dies den Frequenzrichter beschädigen kann.
- Wenn der Motor im Leerlauf dreht, ist vor Schließen des Lastschalters sicherzustellen, dass die Stromversorgung des Frequenzrichters eingeschaltet ist und der Umrichter-Ausgang vollständig gestoppt ist.

Verdrahtung

Alle Leitungsende sind für die Konformität mit UL/cUL mit Kabelschuhen zu versehen. Zum Crimpen sind nur die vom Kabelschuh-Hersteller empfohlenen Werkzeuge zu verwenden.

Transport des Frequenzrichters

Der Frequenzrichter darf niemals mit Dampf gereinigt werden.

Beim Transport darf der Frequenzrichter nicht mit Salz, Fluor, Brom, Phthalatester und anderen ähnlich schädlichen Chemikalien in Berührung kommen.

◆ Hinweise zum Motorbetrieb

■ Verwendung eines Standardmotors

Betrieb mit niedriger Drehzahl

Der Lüfter eines Standardmotors ist normalerweise dafür ausgelegt, den Motor bei Nenndrehzahl ausreichend zu kühlen. Da die Fähigkeit eines Motors zur Selbstkühlung mit sinkender Drehzahl abnimmt, kann die Anwendung des vollen Drehmomentes bei niedriger Drehzahl den Motor beschädigen. Um eine Beschädigung des Motors durch Überhitzen zu vermeiden, ist bei abnehmender Drehzahl das Lastdrehmoment zu verringern.

Isolationsfestigkeit

In Anwendungen mit einer Eingangsspannung über 440 V oder bei besonders großen Leitungslängen sind die Spannungstoleranzen und die Isolation zu berücksichtigen. Zur Klärung wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die zuständige YASKAWA-Vertretung.

Betrieb mit hoher Drehzahl

Beim Betrieb eines Motors mit einer höheren als der Nenndrehzahl können Probleme mit den Motorlagern und dem dynamischen Gleichgewicht der Maschine auftreten. Bitte wenden Sie sich an den Motor- oder Maschinenhersteller.

Drehmomenteigenschaften

Der Motor weist andere Drehmomenteigenschaften auf als im direkten Betrieb an der Stromversorgung. Der Anwender muss daher die Lastmomenteigenschaften für die Anwendung genau kennen.

Vibrationen und Stöße

Beim A1000 kann der Anwender zwischen dem PWM-Regelbetrieb mit hoher und mit niedriger Trägerfrequenz wählen. Die Wahl des PWM-Betriebs mit hoher Trägerfrequenz kann das Schwingen des Motors dämpfen.

Besonders sorgfältig ist vorzugehen, wenn ein drehzahlvariabler Frequenzrichter für eine Anwendung eingesetzt wird, die normalerweise mit konstanter Drehzahl an der Netzversorgung betrieben wird. Falls Resonanzen auftreten, sollte der Motorsockel allseitig mit stoßdämpfende Gummidämpfer versehen werden, und die Funktion zur Ausblendung von Resonanzfrequenzen sollte aktiviert werden, um einen dauerhaften Betrieb bei der Resonanzfrequenz zu verhindern.

Akustische Geräusche

Die im Betrieb entstehenden Geräusche verändern sich mit der Trägerfrequenzeinstellung. Bei Verwendung einer hohen Trägerfrequenz sind die im Motor entstehenden akustischen Geräusche vergleichbar mit dem Motorgeräusch im Betrieb an Netzspannung. Im Betrieb oberhalb der Nenndrehzahl kann jedoch ein unangenehmes Motorgeräusch auftreten.

■ Verwendung eines Synchronmotors

- Wenn Sie einen von YASKAWA nicht unterstützten Synchronmotor einsetzen wollen, wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die YASKAWA-Vertretung.
- Es ist nicht möglich, mehrere Synchronmotoren gleichzeitig an einem Frequenzumrichter zu betreiben. Für solche Konfigurationen sind Standard-Induktionsmotoren zu verwenden.
- Beim Anlagensetzen kann ein Synchronmotor etwas in die dem Run-Befehl entgegengesetzte Richtung drehen, abhängig von den Parameter-Einstellungen und der Rotorposition.
- Die Höhe des erzeugbaren Anlaufmomentes richtet sich nach dem Regelverfahren und dem verwendeten Motortyp. Nehmen Sie die Einstellung für den Motor mit dem Frequenzumrichter vor, nachdem Sie das Anlaufmoment, die zulässigen Lastmerkmale, die Stoßbelastungstoleranz und den Drehzahlregelbereich überprüft haben.
Wenn Sie einen Motor verwenden wollen, der diese Spezifikationen nicht erfüllt, wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die YASKAWA-Vertretung.
- Bei Open-Loop-Vektorregelung für PM-Motoren beträgt das Bremsmoment im Betrieb bei 20 % bis 100 % der Nenndrehzahl auch mit Bremswiderstand weniger als 125 %. Bei Drehzahlen unter 20 % fällt das Bremsmoment auf weniger als die Hälfte ab.
- Bei Open-Loop-Vektorregelung für PM-Motoren ist das zulässige Lastträgheitsmoment maximal etwa 50 mal höher als das Motortragheitsmoment. Für Anwendungen mit einem höheren Trägheitsmoment wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die YASKAWA-Vertretung.
- Bei Verwendung einer Haltebremse in Open-Loop-Vektorregelung für PM-Motoren ist die Bremse vor dem Starten des Motors zu lösen. Eine fehlerhafte Timing-Einstellung kann zu Drehzahlverlust führen. Nicht zur Verwendung mit Förderbändern, Transportmitteln und Hebezeugen oder ähnlichen Anwendungen.
- Um einen mit über 200 Hz im Leerlauf drehenden Motor in U/f-Regelung neu zu starten, ist der Motor zunächst mittels Kurzschlussbremse anzuhalten. Die Kurzschlussbremse erfordert einen speziellen Bremswiderstand. Für Einzelheiten wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die zuständige YASKAWA-Vertretung.
Ein im Leerlauf mit weniger als 200 Hz drehender Motor kann mit Hilfe der Fangfunktion neu gestartet werden. Bei einer relativ langen Motorleitung sollte der Motor stattdessen jedoch mittels Kurzschlussbremse gestoppt werden; hierbei wird ein Kurzschluss in den Motorwicklungen hergestellt.

◆ Anwendungen mit speziellen Motoren

■ Anwendungen mit speziellen Motoren

Mehrpolige Motoren

Da der Nennstrom von einem Standardmotor abweicht, ist bei der Auswahl eines Frequenzumrichters der maximale Strom zu überprüfen. Vor dem Umschalten der Anzahl der Motorpole ist der Motor stets anzuhalten. Wenn eine Überspannung durch regenerative Energie auftritt oder wenn der Überstromschutz auslöst, läuft der Motor zum Stillstand aus.

Tauchmotor

Da der Motornennstrom höher ist als bei einem Standardmotor, ist die Umrichterkapazität entsprechend zu wählen. Die Motorleitung ist mit einem ausreichend großen Querschnitt zu wählen, um eine Verringerung des Drehmomentes aufgrund einer langen Motorleitung zu vermeiden.

Explosionengeschützter Motor

Motor und Frequenzumrichter müssen beide zusammen als explosionengeschützt getestet sein. Der Frequenzumrichter ist nicht für Ex-Bereiche geeignet.

Wenn an einen Ex-geschützten Motor ein Drehgeber angeschlossen ist, so muss auch dieser Drehgeber Ex-geschützt sein. Zum Anschluss der Drehgeber-Signalleitungen an die Drehzahlrückführungs-Optionskarte des Frequenzumrichters ist ein Signalkonverter mit Isolation zu verwenden.

Getriebemotor

Um Getriebschäden im Betrieb bei niedrigen oder sehr hohen Drehzahlen zu vermeiden, ist sicherzustellen, dass Getriebe und Schmierung für den gewünschten Drehzahlbereich ausgelegt sind. Für Anwendungen, die einen Betrieb außerhalb des Nenndrehzahlbereiches des Motors oder Getriebes erfordern, wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

Einphasenmotor

Frequenzumrichter zur Drehzahlregelung sind nicht für den Betrieb mit Einphasenmotoren ausgelegt. Durch die zum Starten des Motors verwendeten Kondensatoren können hohe Ströme fließen, welche Umrichterkomponenten beschädigen können. Ein Hilfsphasen- oder Repulsionsanlauf kann zum Durchbrennen der Starterwicklungen führen, da der interne Fliehkraftschalter nicht aktiviert ist. Der A1000 ist nur zur Verwendung mit Dreiphasenmotoren ausgelegt.

Motor mit Bremse

Vorsicht bei Verwendung eines Frequenzumrichters zum Betreiben eines Motors mit eingebauter Haltebremse. Wenn die Bremse an der Ausgangsseite des Frequenzumrichters angeschlossen ist, wird sie wegen zu geringer Spannungspegel möglicherweise beim Anlauf nicht gelöst. Für die Motorbremse ist eine eigene Stromversorgung vorzusehen. Motoren mit eingebauter Bremse können bei niedrigen Drehzahlen relativ laut sein.

■ Hinweise zu Kraftübertragungsteilen (Riemen, Ketten, Getrieben, ...)

Die Installation eines Frequenzumrichters in einer direkt an die Stromversorgung angeschlossenen Maschine ermöglicht die Regelung der Maschinendrehzahl. Dauerbetrieb oberhalb oder unterhalb der Nenndrehzahl kann zu Verschleiß an Schmierstoffen in Getrieben und anderen Kraftübertragungsteilen führen. Um Schäden an der Maschine zu verhindern, ist eine ausreichende Schmierung über den gesamten Drehzahlbereich sicherzustellen. Betrieb oberhalb der Nenndrehzahl kann zu erhöhter Geräuschentwicklung in der Maschine führen.

◆ Warnschilder am Frequenzumrichter

Beachten Sie immer die in [Abb. i.2](#) angegebenen Warnhinweise an der in [Abb. i.3](#) angegebenen Stelle.

 **WARNING**

 **Risk of electric shock.**

- Read manual before installing.
- Wait 5 minutes for capacitor discharge after disconnecting power supply.
- To conform to CE requirements, make sure to ground the supply neutral for 400V class.
- After opening the manual switch between the drive and motor, please wait 5 minutes before inspecting, performing maintenance or wiring the drive.

 **Hot surfaces**

- Top and Side surfaces may become hot. Do not touch.

Abb. i.2 Warnhinweis

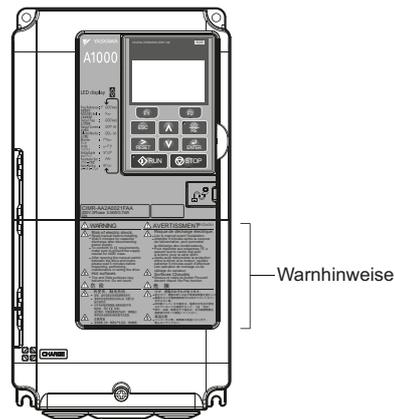


Abb. i.3 Position des Warnhinweises

◆ Garantieinformationen

■ Einschränkungen

Der A1000 wurde nicht für die Verwendung in Geräten oder Systemen ausgelegt oder hergestellt, von denen ein unmittelbarer Einfluss auf menschliches Leben oder die Gesundheit ausgehen kann.

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

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



Eingangskontrolle

Dieses Kapitel erläutert die Inspektion des Frequenzumrichters nach Erhalt und liefert einen Überblick über die verschiedenen Gehäusearten und Komponenten.

1.1 SICHERHEIT	18
1.2 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	19
1.3 KONTROLLE DER MODELLNUMMER UND DES TYPENSCHILDES	22
1.4 FREQUENZUMRICHTERMODELLE UND GEHÄUSETYPEN	24
1.5 KOMPONENTEN-BEZEICHNUNGEN	25

1.1 Sicherheit

VORSICHT

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

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

HINWEIS

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

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

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

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

1.2 Allgemeine Beschreibung

◆ Auswahl des Modells A1000

Table 1.1 gibt Hinweise für die Auswahl des Frequenzumrichters in Abhängigkeit von der Motorleistung und einer normalen oder hohen Beanspruchung.

Hinweis:Die hier gezeigten Modelle und Kapazitäten basieren auf Standardeinstellungen und -betriebsbedingungen. Für höhere Trägerfrequenzen und höhere Umgebungstemperaturen ist eine Stromherabsetzung (Derating) erforderlich.

Table 1.1 A1000 Modell

Motorleistung (kW)	Dreiphasig 200 V-Klasse				Dreiphasig 400 V-Klasse			
	Kenndaten für hohe Beanspruchung		Kenndaten für normale Beanspruchung		Kenndaten für hohe Beanspruchung		Kenndaten für normale Beanspruchung	
	Modell CIMR-A□	Nennausgangsstrom (A)	Modell CIMR-A□	Nennausgangsstrom (A) <2>	Modell CIMR-A□	Nennausgangsstrom (A)	Modell CIMR-A□	Nennausgangsstrom (A) <3>
0,55	2A0004	3,2 <1>	–	–	4A0002	1,8	–	–
0,75	2A0006	5 <1>	2A0004	3,5	4A0004	3,4	4A0002	2,1
1,1	–	–	2A0006	6	–	–	–	–
1,5	2A0010	8 <1>	–	–	4A0005	4,8	4A0004	4,1
2,2	2A0012	11 <1>	2A0010	9,6	4A0007	5,5	4A0005	5,4
3,0	–	–	2A0012	12	4A0009	7,2	4A0007	6,9
4,0	2A0021	17,5 <1>	–	–	4A0011	9,2	4A0009	8,8
5,5	2A0030	25 <1>	2A0021	21	4A0018	14,8	4A0011	11,1
7,5	2A0040	33 <1>	2A0030	30	4A0023	18	4A0018	17,5
11	2A0056	47 <1>	2A0040	40	4A0031	24 <1>	4A0023	23
15	2A0069	60 <1>	2A0056	56	4A0038	31 <1>	4A0031	31
18,5	2A0081	75 <1>	2A0069	69	4A0044	39 <1>	4A0038	38
22	2A0110	85 <1>	2A0081	81	4A0058	45 <1>	4A0044	44
30	2A0138	115 <1>	2A0110	110	4A0072	60 <1>	4A0058	58
37	2A0169	145 <1>	2A0138	138	4A0088	75 <1>	4A0072	72
45	2A0211	180 <2>	2A0169	169	4A0103	91 <1>	4A0088	88
55	2A0250	215 <2>	2A0211	211	4A0139	112 <2>	4A0103	103
75	2A0312	283 <2>	2A0250	250	4A0165	150 <2>	4A0139	139
90	2A0360	346 <2>	2A0312	312	4A0208	180 <2>	4A0165	165
110	2A0415	415 <2>	2A0360	360	4A0250	216 <2>	4A0208	208
	–	–	2A0415	415	–	–	–	–
132	–	–	–	–	4A0296	260 <2>	4A0250	250
160	–	–	–	–	4A0362	304 <2>	4A0296	296
185	–	–	–	–	4A0414	370 <2>	4A0362	362
220	–	–	–	–	4A0515	450 <2>	4A0414	414
250	–	–	–	–	–	–	4A0515	515
315	–	–	–	–	4A0675	605 <2>	–	–
355	–	–	–	–	–	–	4A0675	675

<1> Diese Werte gehen von einer Trägerfrequenz-Einstellung von höchstens 8 kHz aus.

<2> Diese Werte gehen von einer Trägerfrequenz-Einstellung von höchstens 5 kHz aus.

<3> Diese Werte gehen von einer Trägerfrequenz-Einstellung von 2 kHz aus.

Hinweis:Für höhere Trägerfrequenz-Einstellungen ist eine Herabsetzung des Stroms (Derating) erforderlich. Für Details [siehe Trägerfrequenz-Derating auf Seite 422](#).

1.2 Allgemeine Beschreibung

◆ Auswahl der Regelbetriebsart

Table 1.2 gibt einen Überblick über die Regelbetriebsarten des A1000 und ihre Merkmale.

Table 1.2 Regelbetriebsarten und ihre Merkmale

Motortyp		Induktionsmotoren				Permanentmagnetmotoren			Anmerkungen
Regelverfahren		U/f	U/f mit PG	OLV	CLV	OLV/PM	AOLV/PM	CLV/PM	–
Parameter-Einstellungen		A1-02 = 0	A1-02 = 1	A1-02 = 2	A1-02 = 3	A1-02 = 5	A1-02 = 6	A1-02 = 7	Standardeinstellung ist Open-Loop-Vektorregelung.
Basisbeschreibung		U/f-Regelung	U/f-Regelung mit Motordrehzahl-Rückführung	Open-Loop-Vektorregelung	Closed Loop Vektorregelung	Open Loop Vektorregelung für PM-Motoren	Open Loop Vektorregelung für IPM-Motoren	Close-Loop-Vektorregelung für PM-Motoren	–
Anwendungsart	Motor Type	IM	IM	IM	IM	PM	IPM	PM	–
	Multi Motor	JA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	–
	Motordaten unbekannt	JA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	–
	Hohe Drehzahlgenauigkeit	N/A	JA	JA	JA	JA	JA	JA	–
	Hohes Drehzahlansprechverhalten	N/A	N/A	JA	JA	N/A	JA	JA	–
	Nullzahlregelung	N/A	N/A	N/A	JA	N/A	JA	JA	–
	Drehmomentregelung	N/A	N/A	N/A	JA	N/A	JA	JA	–
Drehzahlbegrenzung	N/A	N/A	JA	JA	N/A	N/A	JA	–	
PG-Optionskarte		N/A	PG-B3 oder PG-X3	N/A	PG-B3 oder PG-X3	N/A	N/A	PG-X3	–
Regelkenndaten	Drehzahlregelbereich	1:40	1:40	1:200	1:1500	1:20	1:100	1:1500	Veränderlich mit den Merkmalen und der Motortemperatur.
	Drehzahlgenauigkeit	±2 to 3%	±0,03%	±0,2%	±0,02%	±0,2%	±0,2%	±0,02%	Drehzahlabweichung bei Konstantdrehzahlbetrieb Veränderlich mit den Merkmalen und der Motortemperatur.
	Drehzahlansprechverhalten	3 Hz (ca.)	3 Hz (ca.)	10 Hz	50 Hz	10 Hz	10 Hz	50 Hz	Max. Frequenz eines Drehzahl Sollwert-Signals, dem der Frequenzrichter folgen kann. Veränderlich mit den Merkmalen und der Motortemperatur.
	Anlaufmoment	150% bei 3 Hz	150% bei 3 Hz	200% bei 0,3 Hz	200% bei 0 U/min	100% bei 5% Drehzahl	200% bei 0 U/min	200% bei 0 U/min	Veränderlich mit den Merkmalen und der Motortemperatur. Verhalten kann je nach Kapazität unterschiedlich sein.

Motortyp		Induktionsmotoren				Permanentmagnetmotoren			Anmerkungen
Anwendungs spezifisch	Auto-Tuning	<ul style="list-style-type: none"> • Energiesparendes Tuning • Klemmenwiderstand 	<ul style="list-style-type: none"> • Energiesparendes Tuning • Klemmenwiderstand 	<ul style="list-style-type: none"> • Rotierend • Nichtrotierend • Klemmenwiderstand 	<ul style="list-style-type: none"> • Rotierend • Nichtrotierend • Klemmenwiderstand • ASR • Trägheit 	<ul style="list-style-type: none"> • Nichtrotierend • Klemmenwiderstand 	<ul style="list-style-type: none"> • Nichtrotierend • Klemmenwiderstand 	<ul style="list-style-type: none"> • Nichtrotierend • Klemmenwiderstand • ASR • Trägheit • *Impulsgeber-Offset 	Automatische Anpassung der für die elektrischen Eigenschaften relevanten Parameter-Einstellungen.
	Drehmomentbegrenzung	N/A	N/A	JA	JA	N/A	JA	JA	Stellt das maximale Drehmoment für den Motor zum Schutz der Last und angeschlossener Maschinen ein.
	Drehmomentregelung	N/A	N/A	N/A	JA	N/A	N/A	JA	Ermöglicht direkte Regelung des Motordrehmomentes für die Zugregelung und andere derartige Anwendungen.
	Droop-Regelung	N/A	N/A	N/A	JA	N/A	N/A	JA	–
	Zero-Servo-Regelung	N/A	N/A	N/A	JA	N/A	N/A	JA	Verriegelt die Rotorposition.
	Fangfunktion	JA	JA	JA	–	JA	JA	JA	Bidirektionale Drehzahlerkennung eines freidrehenden Motors, um diesen ohne vorheriges Anhalten neu zu starten.
	Energie sparende Regelung	JA	JA	JA	JA	N/A	JA (nur IPM-Motoren)	JA (nur IPM-Motoren)	Energiesparend, da Motor immer mit maximalem Wirkungsgrad betrieben wird.
	High-Slip-Braking	JA	JA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Erhöht die Motorverluste, um einen schnelleren Tieflauf als normal ohne Verwendung eines Bremswiderstandes zu erreichen. Die Effektivität richtet sich nach den Motoreigenschaften.
	Feed-Forward-Regelung	N/A	N/A	N/A	JA	N/A	N/A	JA	Verbessert die Drehzahlgenauigkeit bei Lastwechseln durch Kompensation der Einflüsse der Systemträgheit.
	Netzausfallfunktion	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	Verlangsamt den Frequenzumrichter zur Überbrückung eines kurzzeitigen Netzausfalls und zur Fortsetzung des Betriebs.
	Übermagnetisierungsbremsen	JA	JA	JA	JA	N/A	N/A	N/A	Ermöglicht schnellen Tieflauf ohne Verwendung eines Bremswiderstandes.
	Trägheitstuning, ASR-Tuning	N/A	N/A	N/A	JA	N/A	N/A	JA	Bietet automatische Drehzahlregelung und Feed-Forward-Funktion-Tuning.
	Überspannungsunterdrückung	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	Verhindert Überspannung durch Drehzahlerhöhung im Regenerationsbetrieb. Diese Funktion darf nie bei Hebezeug- oder Krananwendungen eingesetzt werden.
Hochfrequenz einspeisung	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	JA	N/A	Bewirkt starke Erweiterung des Drehzahlregelbereichs eines IPM-Motors.	

1.3 Kontrolle der Modellnummer und des Typenschildes

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

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

◆ Typenschild

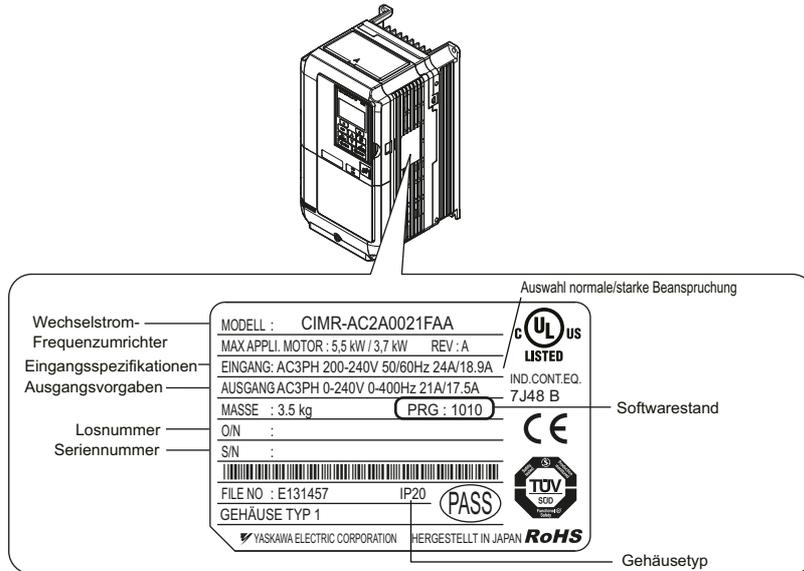
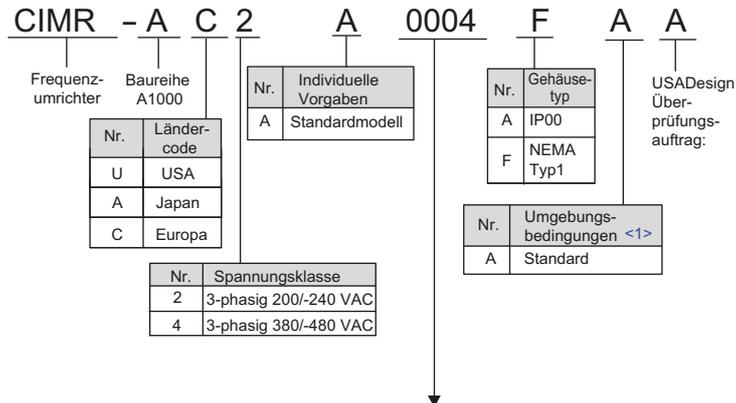


Abb. 1.1 Nameplate Information



■ Dreiphasig 200 V

Normale Beanspruchung		
Nr.	Maximale Motorkapazität kW	Nennausgangsstrom A
0004	0,75	3,5
0006	1,1	6,0
0010	2,2	9,6
0012	3,0	12
0021	5,5	21
0030	7,5	30
0040	11	40
0056	15	56
0069	18,5	69
0081	22	81
0110	30	110
0138	37	138
0169	45	169
0211	55	211
0250	75	250
0312	90	312
0360	110	360
0415	110	415

Hohe Beanspruchung		
Nr.	Maximale Motorkapazität kW	Nennausgangsstrom A
0004	0,55	3,2
0006	1,1	5
0010	1,5	8
0012	2,2	11
0021	4,0	17,5
0030	5,5	25
0040	7,5	33
0056	11	47
0069	15	60
0081	18,5	75
0110	22	85
0138	30	115
0169	37	145
0211	45	180
0250	55	215
0312	75	283
0360	90	346
0415	110	415

■ Dreiphasig 400 V

Normale Beanspruchung		
Nr.	Maximale Motorkapazität kW	Nennausgangsstrom A
0002	0,75	2,1
0004	1,5	4,1
0005	2,2	5,4
0007	3,0	6,9
0009	4,0	8,8
0011	5,5	11,1
0018	7,5	17,5
0023	11	23
0031	15	31
0038	18,5	38
0044	22	44
0058	30	58
0072	37	72
0088	45	88
0103	55	103
0139	75	139
0165	90	165
0208	110	208
0250	132	250
0296	160	296
0362	185	362
0414	220	414
0515	250	515
0675	355	675

Hohe Beanspruchung		
Nr.	Maximale Motorkapazität kW	Nennausgangsstrom A
0002	0,55	1,8
0004	1,1	3,4
0005	1,5	4,8
0007	2,2	5,5
0009	3,0	7,2
0011	4,0	9,2
0018	5,5	14,8
0023	7,5	18
0031	11	24
0038	15	31
0044	18,5	39
0058	22	45
0072	30	60
0088	37	75
0103	45	91
0139	55	112
0165	75	150
0208	90	180
0250	110	216
0296	132	260
0362	160	304
0414	185	370
0515	220	450
0675	315	605

<1> Für den Einsatz der Frequenzrichter in anderen als den in diesem Handbuch angegebenen Umgebungen wenden Sie sich bitte an YASKAWA.

Hinweis: Siehe *Frequenzrichtermodelle und Gehäusetypen auf Seite 24* für Differenzen bezüglich der Gehäuse-Schutzarten und Komponenten-Beschreibungen.

1.4 Frequenzumrichtermodelle und Gehäusetypen

Für die Frequenzumrichter A1000 werden zwei Gehäusetypen angeboten.

- IP00-Gehäuse dienen zur Installation in einem Schaltschrank, der Personenschäden durch versehentliches berühren stromführender Teile verhindert.
- Die IP20/NEMA Typ 1-Gehäusemodelle können an einer Innenwand oder in einem Schaltschrank montiert werden.

Table 1.3 beschreibt Frequenzumrichter-Gehäuse und Modelle.

Table 1.3 Drive Models and Enclosure Types

Spannungsklasse	Gehäusetyp	
	I Gehäuse IP20/NEMA Typ 1 CIMR-A□ <1>	IP00-Gehäuse CIMR-A□
Dreiphasig 200 V-Klasse	2A0004F	-
	2A0006F	-
	2A0010F	-
	2A0012F	-
	2A0021F	-
	2A0030F	-
	2A0040F	-
	2A0056F	-
	2A0069F	-
	2A0081F	-
	-	2A0110A
	-	2A0138A
	-	2A0169A
	-	2A0211A
	-	2A0250A
	-	2A0312A
-	2A0360A	
-	2A0415A	
Dreiphasig 400 V-Klasse	4A0002F	-
	4A0004F	-
	4A0005F	-
	4A0007F	-
	4A0009F	-
	4A0011F	-
	4A0018F	-
	4A0023F	-
	4A0031F	-
	4A0038F	-
	4A0044F	-
	-	4A0058A
	-	4A0072A
	-	4A0088A
	-	4A0103A
	-	4A0139A
	-	4A0165A
	-	4A0208A
	-	4A0250A
	-	4A0296A
-	4A0362A	
-	4A0414A	
-	4A0515A	
-	4A0675A	

1.5 Komponenten-Bezeichnungen

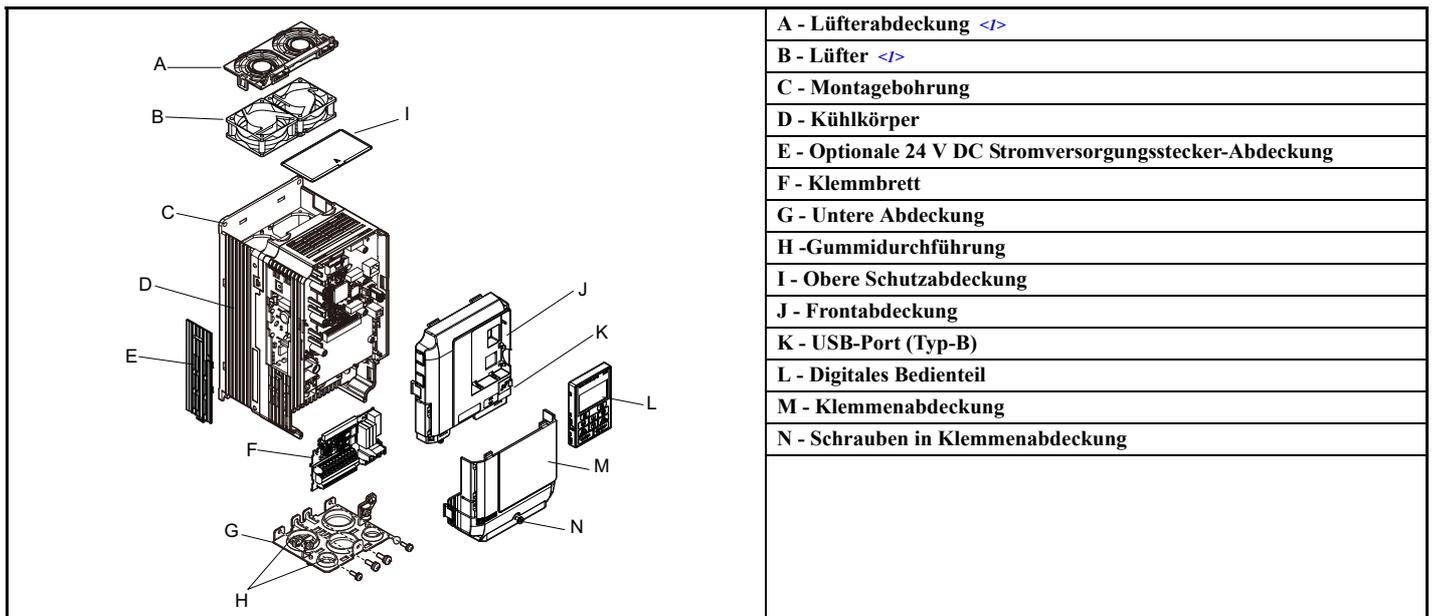
Dieser Abschnitt liefert einen Überblick über die Frequenzumrichter-Komponenten, die in diesem Handbuch beschrieben werden.

- Hinweis:** 1. Siehe *Verwendung des digitalen Bedienteils auf Seite 85* für eine Beschreibung des Bedienfeldes am Bedienteil.
2. Der Frequenzumrichter kann je nach Modell keine Lüfter oder nur einen Lüfter haben.

◆ Gehäuse IP20/NEMA Typ 1

- Dreiphasig AC200 V CIMR-A□2A0004F bis 0081F
- Dreiphasig AC400 V CIMR-A□4A0002F bis 0044F

Tabelle 1.4 Explosionszeichnung der Komponenten eines IP20/NEMA Typ 1-Gehäuses (CIMR-A□2A0030F)

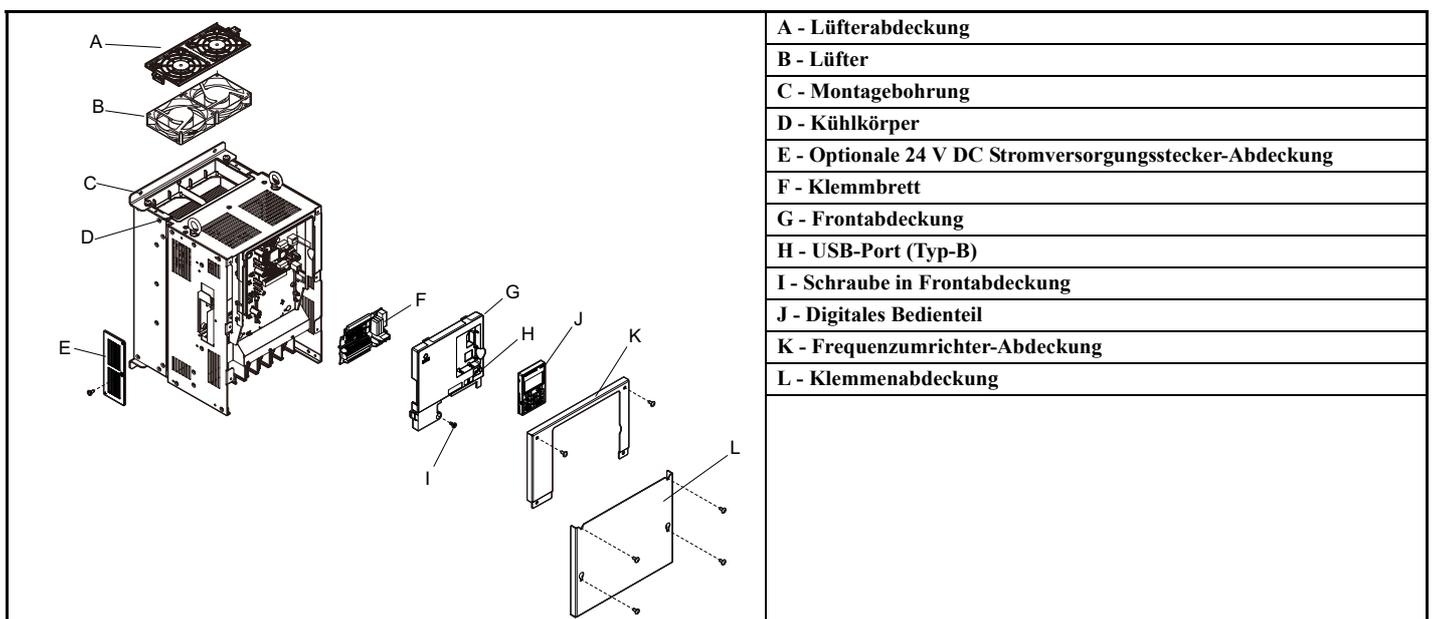


</> Die folgenden Frequenzumrichter-Modelle haben einen einzigen Lüfter: CIMR-A□2A0021F, CIMR-A□4A0007F bis 0011F. Drives CIMR-A□2A0004F bis 0012F und CIMR-A□4A0002F bis 0005F haben keinen Lüfter und keine Lüfterabdeckung.

◆ IP00-Gehäuse

- Dreiphasig 200 V AC CIMR-A□2A0110A, 0138A 0103A

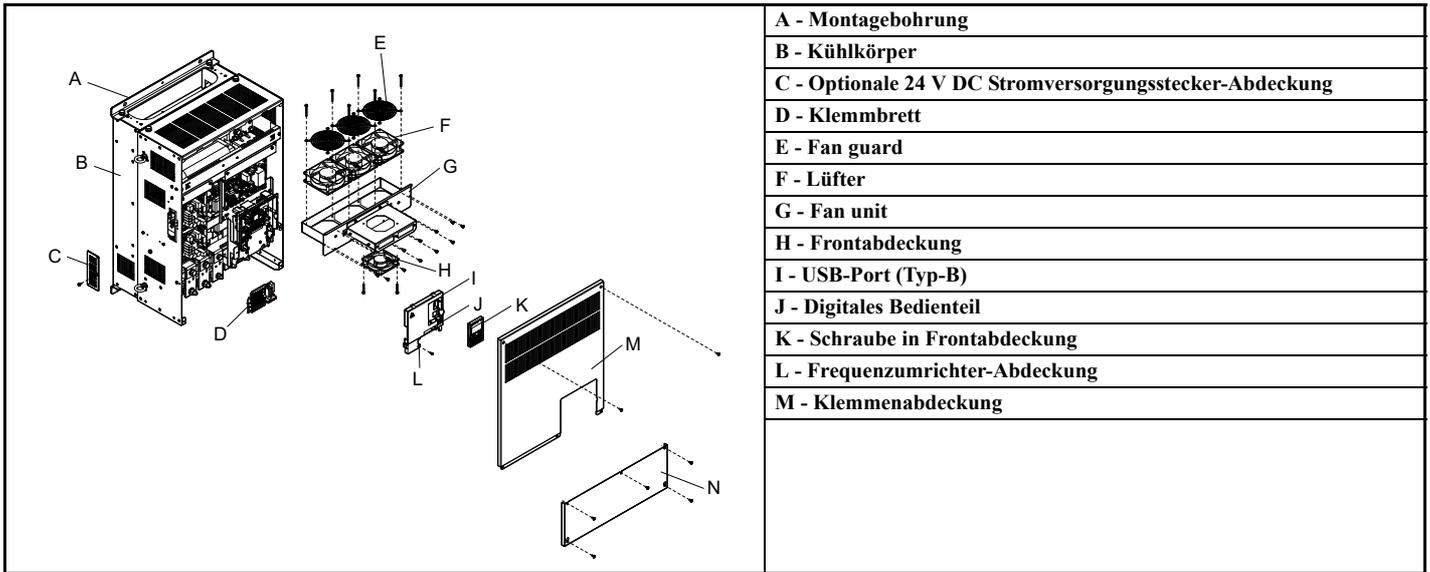
Tabelle 1.5 Explosionszeichnung der Komponenten eines IP00-Gehäuses (CIMR-A□2A0110A)



1.5 Komponenten-Bezeichnungen

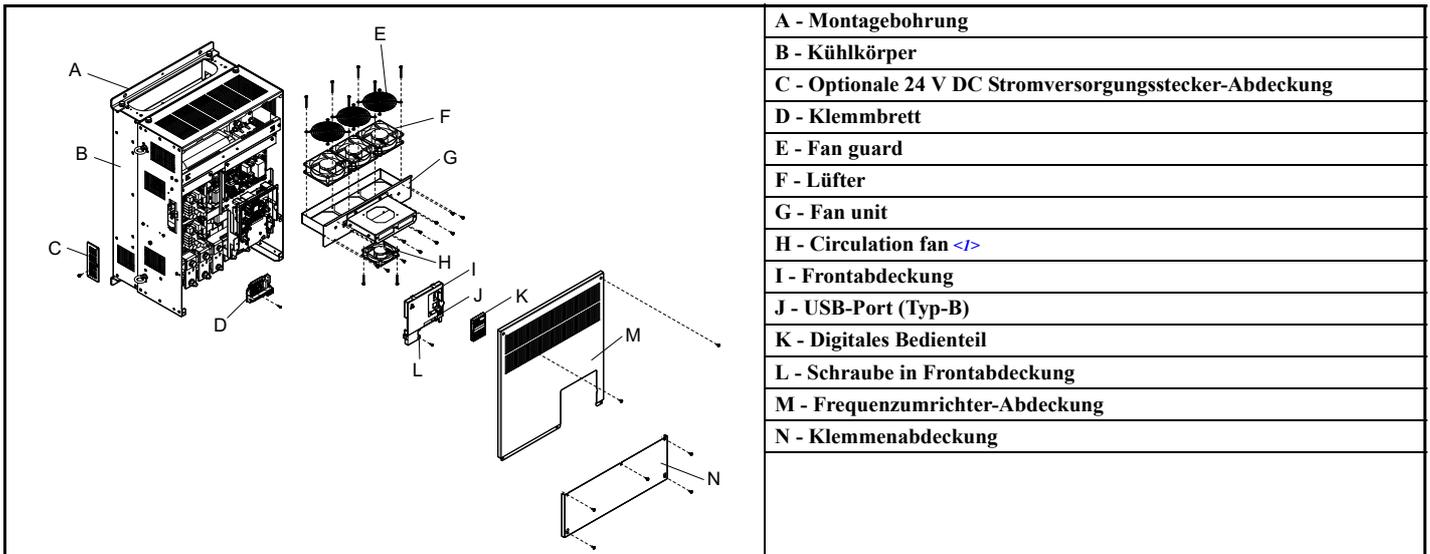
■ Dreiphasig 200 V AC □2A0169A to 0312A Dreiphasig 400 V AC CIMR-A□4A0139A bis 0208A

Tabelle 1.6 Explosionszeichnung der Komponenten eines IP00-Gehäuses (CIMR-A□4A0165A)



■ Dreiphasig AC200 V CIMR-A□2A0360A, 0415A Dreiphasig AC400 V CIMR-A□4A0250A bis 0362A

Tabelle 1.7 Explosionszeichnung der Komponenten eines IP00-Gehäuses (CIMR-A□4A0362A)



<I> Die folgenden Frequenzumrichter-Modelle werden mit eingebautem Umlüfter geliefert.

CIMR-A□2A0360, 2A0415

CIMR-A□4A0362

■ Dreiphasig 400 V AC CIMR-A□4A0414A

Tabelle 1.8 Explosionszeichnung der Komponenten eines IP00-Gehäuses (CIMR-A□4A0414A)

	A - Montagebohrung
	B - Kühlkörper
	C - Optionale 24 V DC Stromversorgungsstecker-Abdeckung
	D - Klembrett
	E - Fan guard
	F - Lüfter
	G - Fan unit
	H - Circulation fan
	I - Frontabdeckung
	J - USB-Port (Typ-B)
K - Digitales Bedienteil	
L - Schraube in Frontabdeckung	
M - Frequenzumrichter-Abdeckung 1	
N - Frequenzumrichter-Abdeckung 2	
O - Klemmenabdeckung	

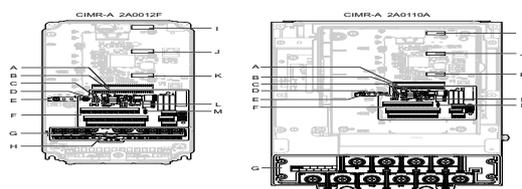
■ Three-Phase AC400 V CIMR-A□4A0515A, 0675A

Tabelle 1.9 Explosionszeichnung der Komponenten eines IP00-Gehäuses (CIMR-A□4A0515A, 0675A)

	A - Montagebohrung
	B - Kühlkörper
	C - Klembrett
	D - Fan guard
	E - Lüfter
	F - Fan unit
	G - Circulation fan
	H - Circuitboard cooling fan
	I - Circuitboard cooling fan unit case
	J - Frontabdeckung
	K - USB-Port (Typ-B)
	L - Digitales Bedienteil
	M - Schraube in Frontabdeckung
N - Frequenzumrichter-Abdeckung 1	
O - Frequenzumrichter-Abdeckung 2	
P - Klemmenabdeckung	

Eingangskontrolle

◆ Vorderansichten



- | | |
|--|--|
| A – Klemmbrettanschluss | H – Schutzabdeckung zur Vermeidung fehlerhafter Anschlüsse |
| B – DIP-Schalter S1 (<i>siehe Klemme A2 Auswahl Eingangssignal auf Seite 77</i>) | I – Anschluss Optionskarte (CN5-C) |
| C – DIP-Schalter S2 (<i>siehe MEMOBUS/ Modbus-Abschluss auf Seite 78</i>) | J – Anschluss Optionskarte (CN5-B) |
| D – Brücke S3 (<i>siehe Auswahl Sink/ Source-Modus für Safe-Disable-Eingänge auf Seite 75</i>) | K – Anschluss Optionskarte (CN5-A) |
| E – Erdungsklemme | L – Brücke S5 (<i>siehe Klemme AM/FM Auswahl Signalart auf Seite 77</i>) |
| F – Klemmbrett (<i>siehe Anschluss des Steuerkreises auf Seite 70</i>) | M – DIP-Schalter S4 (<i>siehe Klemme A3 Auswahl Analog/PTC-Eingang auf Seite 77</i>) |
| G – Leistungsklemme (<i>siehe Anschluss der Leistungsklemmen auf Seite 67</i>) | |

Abb. 1.2 Vorderansichten der Frequenzumrichter



Mechanische Installation

Dieser Abschnitt erläutert die korrekte Montage und Installation des Frequenzumrichters.

2.1 SICHERHEIT	30
2.2 MECHANISCHE INSTALLATION	33

2.1 Sicherheit

WARNUNG

Brandgefahr

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

Die Nichtbeachtung könnte zu Überhitzung und Brand führen.

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

VORSICHT

Quetschgefahr

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

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

HINWEIS

Gefahr für die Ausrüstung

Vermeiden Sie, dass Fremdkörper, wie zum Beispiel Metallspäne oder Drahtabschnitte während der Installations- und Bauarbeiten in den Frequenzumrichter gelangen.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen.

Legen Sie beim Einbau vorübergehend eine Abdeckung oben auf den Frequenzumrichter. Nehmen Sie die provisorische Abdeckung vor der Inbetriebnahme ab, da die Abdeckung die Lüftung verringert und eine Überhitzung des Gerätes verursachen könnte.

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

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

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

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

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

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

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

Wenn die Eingangsspannung 440 V oder höher ist oder die Leitungslänge größer ist als 100 m, muss besonders auf die Isolationsspannung des Motors geachtet werden, oder es muss ein für den Frequenzumrichter dimensionierter Motor mit verstärkter Isolation eingesetzt werden.

Nichtbeachtung dieser Anweisung kann zu Schäden an der Motorwicklung führen.

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

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

Der Motor kann beim Fahren mit einem Frequenzumrichter ein höheres Hochlaufmoment erfordern als im Betrieb mit einer handelsüblichen Stromversorgung.

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

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

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

HINWEIS

Der Nennstrom für einen Motor mit variablem Polabstand unterscheidet sich vom Nennstrom eines Standardmotors.

Vor der Auswahl der Frequenzumrichter-Kapazität ist der maximale Motorstrom zu prüfen. Motorpole dürfen nur bei stillstehendem Motor umgeschaltet werden. Das Umschalten der Motorpole bei laufendem Motor löst den Überstromschutz aus oder führt zu einer Überspannung durch regenerativen Betrieb, und der Motor läuft bis zum Stillstand aus.

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

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

Der Frequenzumrichter darf niemals mit abgenommener Abdeckung angehoben werden.

Hierdurch können die Steuerklemmen und andere Komponenten beschädigt werden.

2.2 Mechanische Installation

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

◆ Installationsumgebung

Um eine Verlängerung der Lebensdauer mit optimaler Leistung des Frequenzumrichters zu erreichen, muss dieser einer Umgebung installiert werden, die den nachfolgenden Spezifikationen entspricht.

Tabelle 2.1 Installationsumgebung

Umgebung	Bedingungen
Installationsbereich	In geschlossenen Räumen
Umgebungstemperatur	-10 °C bis +40 °C (IP20/NEMA-Typ 1-Gehäuse) -10°C bis +50°C (IP00-Gehäuse) Der Frequenzumrichter arbeitet zuverlässiger in Umgebungen ohne starke Temperaturschwankungen. Installieren Sie bei Einbau in einen Schaltschrank einen Lüfter oder eine Klimaanlage in dem Bereich, um sicherzustellen, dass die Lufttemperatur im Schaltschrank die angegebenen Grenzwerte nicht überschreitet. Sorgen Sie dafür, dass sich kein Eis auf dem Frequenzumrichter bilden kann.
Luftfeuchtigkeit	max. 95 % relative Luftfeuchtigkeit, ohne Kondensatbildung
Lagertemperatur	-20 bis +60°C
Umgebungsbereich	Installieren Sie den Frequenzumrichter in einem Bereich, der frei ist von: <ul style="list-style-type: none"> • Ölnebel und Staub • Metallspänen, Öl, Wasser oder Fremdkörpern • radioaktiven Substanzen • brennbaren Materialien (z. B. Holz) • schädlichen Gasen und Flüssigkeiten • starken Vibrationen • Chloriden • direkter Sonneneinstrahlung
Höhenlage	1000 m, bis zu 3000 m mit Derating (Details siehe Derating für Höhenlage auf Seite 424)
Vibrationen	10 bis 20 Hz bei 9,8 m/s ² 20 bis 55 Hz bei 5,9 m/s ² (Modelle CIMR-A□2A0004 bis 2A0211 und 4A0002 bis 4A0165) oder, 2,0 m/s ² (Modelle CIMR-A□2A0250 bis 2A0415 und 4A0208 bis 4A0675)
Ausrichtung	Installieren Sie den Frequenzumrichter stets aufrecht, um eine optimale Kühlung zu erreichen.

HINWEIS: Es ist zu vermeiden, Umrichter-Peripheriegeräte, Transformatoren oder andere Elektronik in der Nähe des Frequenzumrichters zu platzieren, da die entstehenden Störungen zu Fehlfunktionen führen können. Wenn solche Geräte in nächster Nähe des Frequenzumrichters angeordnet werden müssen, sind geeignete Maßnahmen zur Abschirmung des Frequenzumrichters gegen Störungen zu treffen.

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

◆ Ausrichtung und Abstände bei der Installation

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

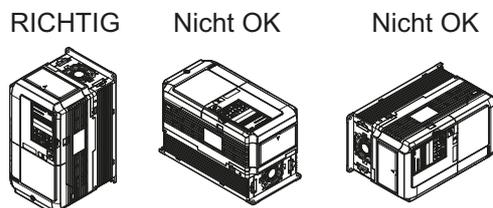


Abb. 2.1 Richtige Ausrichtung bei der Installation

■ Installation eines einzelnen Frequenzumrichters

Abb. 2.2 zeigt den erforderlichen Einbauabstand, der ausreichend Platz für die Kühlluft und die Verkabelung gewährleistet.

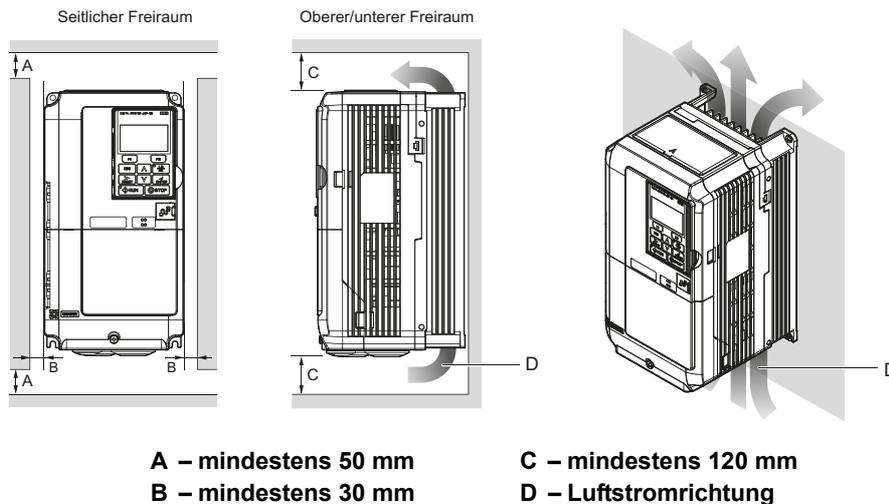


Abb. 2.2 Korrekte Einbauabstände

Hinweis: Bei Modellen mit IP20/NEMA Typ 1- und IP00-Gehäuse ist beim Einbau ober- und unterhalb des Frequenzumrichters jeweils der gleiche Freiraum erforderlich.

■ Montage mehrerer Frequenzumrichter (Side-by-Side-Montage)

Die Modelle CIMR-A□2A0004 bis 0081 und 4A0002 bis 0044 eignen sich für Side-by-Side-Montage.

Beim Einbau mehrerer Frequenzumrichter in den gleichen Schaltschrank erfolgt die Montage der Frequenzumrichter gemäß **Abb. 2.2**.

Bei der Montage von Frequenzumrichtern nebeneinander im Mindestabstand von 2 mm gemäß **Abb. 2.3** muss ein Derating in Betracht gezogen und Parameter L8-35 auf 1 gesetzt werden. *Siehe Temperatur-Derating auf Seite 423.*

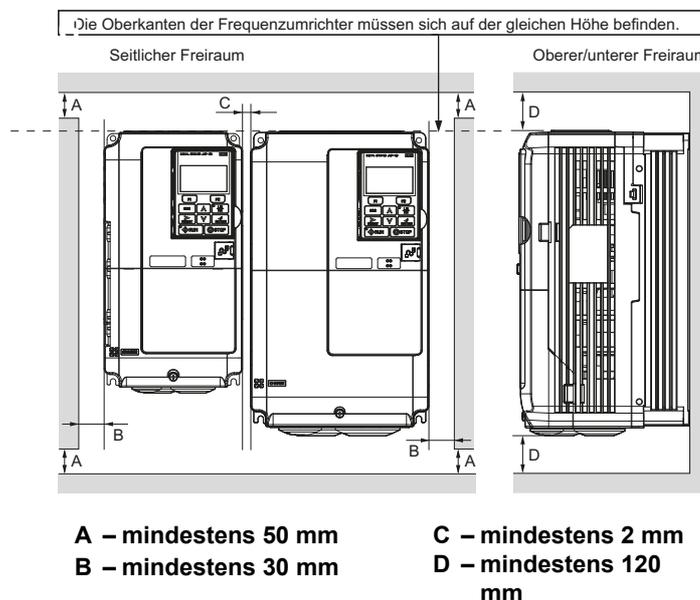


Abb. 2.3 Abstand zwischen Frequenzumrichtern (Montage nebeneinander)

Hinweis: Bei der Montage von Frequenzumrichtern mit unterschiedlichen Höhen in dem gleichen Schaltschrank sollten sich die Oberkanten der Umrichter auf der gleichen Höhe befinden. Es muss Raum zwischen der Oberkante und der Unterkante von übereinander angebrachten Frequenzumrichtern gelassen werden, um bei Bedarf den problemlosen Austausch der Lüfter zu ermöglichen.

Werden Frequenzumrichter mit IP20/NEMA Typ 1-Gehäuse nebeneinander montiert, müssen die oberen Schutzabdeckungen aller Frequenzumrichter wie in **Abb. 2.4** dargestellt entfernt werden. *Siehe Obere Schutzabdeckung auf Seite 60* zum Abnehmen und Wiederanbringen der oberen Schutzabdeckung.

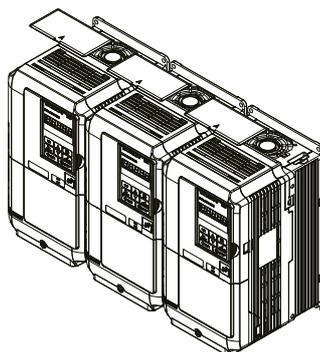


Abb. 2.4 IP20/NEMA Typ 1, Side-by-Side-Montage im Gehäuse

◆ Fernbedienung mit dem digitalen Bedienteil

■ Fernbedienung

Das am Frequenzumrichter montierte digitale Bedienteil kann abgenommen und über ein bis zu 3 m langes Verlängerungskabel an den Frequenzumrichter angeschlossen werden. Dies erleichtert die Bedienung des Frequenzumrichters, wenn dieser an einem schwer zugänglichen Ort installiert ist.

Das digitale Bedienteil kann auch dauerhaft abgesetzt montiert werden, z. B. an einer Schaltschranktür. Dies erfordert ein Verlängerungskabel und eine Montage-Halterung (je nach Montageart).

Hinweis: *Siehe Zusatzgeräte und Peripheriegeräte auf Seite 400* für Informationen über Verlängerungskabel und Montagehalterungen.

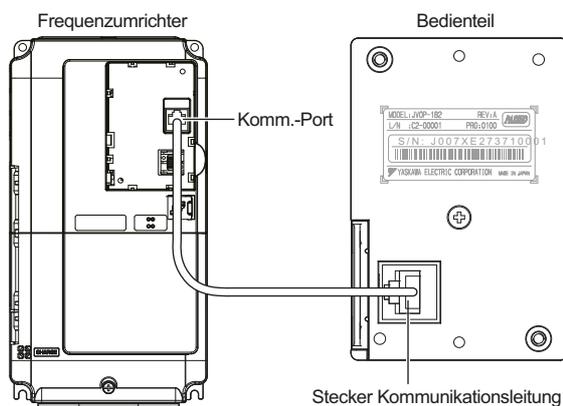


Abb. 2.5 Anschluss des Kommunikationskabels

2.2 Mechanische Installation

■ Abgesetzte Montage des digitalen Bedienteils

Abmessungen des digitalen Bedienteils

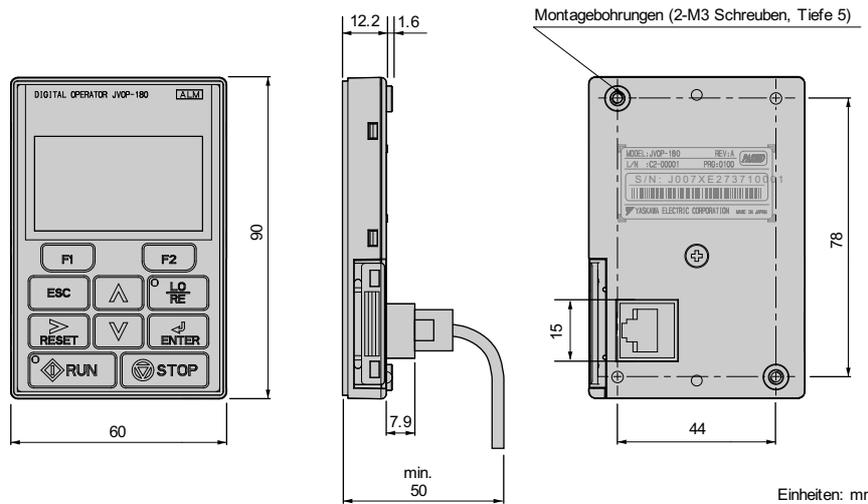


Abb. 2.6 Abmessungen des digitalen Bedienteils

Montagearten und erforderliche Materialien

Das digitale Bedienteil kann auf zwei Arten an einem Gehäuse oder Schrank montiert werden:

1. Externe/Frontmontage: Montage des Bedienteils außerhalb des Schrankes
2. Interne/Einbaumontage: Montage des Bedienteils innerhalb des Schrankes

Tabelle 2.2 Montageverfahren des digitalen Bedienteils und erforderliches Werkzeug

Montageverfahren	Beschreibung	Montagehalterungen	Modell	Erforderliches Werkzeug
Externe/Frontmontage	Vereinfachte Montage, bei der das digitale Bedienteil auf der Außenseite des Schrankes mit zwei Schrauben befestigt wird.	-	-	Kreuzschlitzschraubendreher (#1)
Interne/Einbaumontage	Hierbei wird das digitale Bedienfeld in den Schrank eingebaut. Das digitale Bedienteil wird bündig mit der Außenseite des Schrankes eingebaut.	Montagehalterung A (zur Montage mit Schrauben durch Bohrungen im Schrank)	EZZ020642A	Kreuzschlitzschraubendreher (#1, #2)
		Montagehalterung B (zur Montage auf am Schrank befestigten Gewindebolzen)	EZZ020642B	Kreuzschlitzschraubendreher (#1) Schraubenschlüssel (7 mm)

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

Externe/Frontmontage

1. Für das digitale Bedienfeld ist eine Öffnung in den Schaltschrank zu schneiden, wie in [Abb. 2.8](#) gezeigt.
2. Das digitale Bedienfeld ist mit dem Display nach außen anzuordnen und am Schrank zu befestigen, wie in [Abb. 2.7](#) gezeigt.

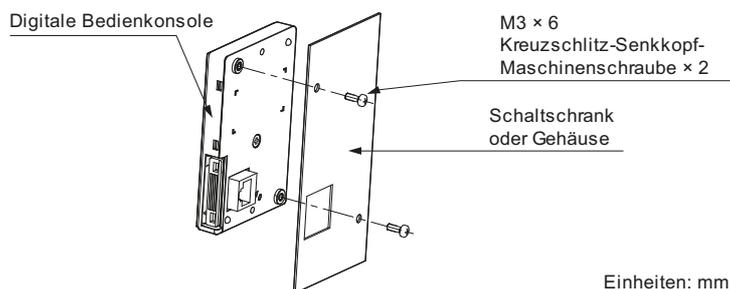


Abb. 2.7 Externe/Frontmontage

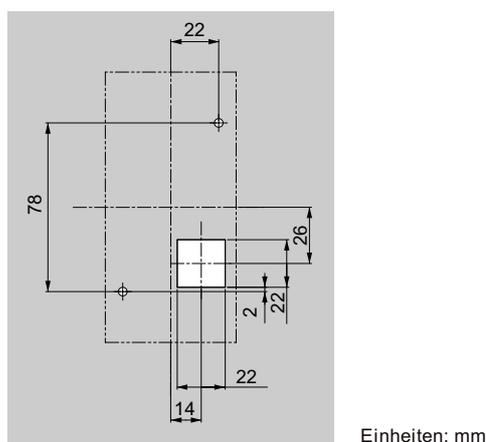


Abb. 2.8 Abmessungen des Schrank-Ausschnittes (Externe/Frontmontage)

Interne/Einbaumontage

Ein bündiger Einbau in den Schaltschrank erfordert eine Montagehalterung, die separat erworben werden muss. Zur Bestellung einer Montagehalterung und des Montagezubehörs wenden Sie sich bitte an Ihre YASKAWA-Vertretung. [Abb. 2.9](#) zeigt die Befestigung der Montagehalterung A.

1. Für das digitale Bedienfeld ist eine Öffnung in den Schaltschrank zu schneiden, wie in [Abb. 2.10](#) gezeigt.
2. Das digitale Bedienfeld wird auf der Montagehalterung befestigt.
3. Die Montagehalterung und das digitale Bedienteil werden am Schaltschrank befestigt.

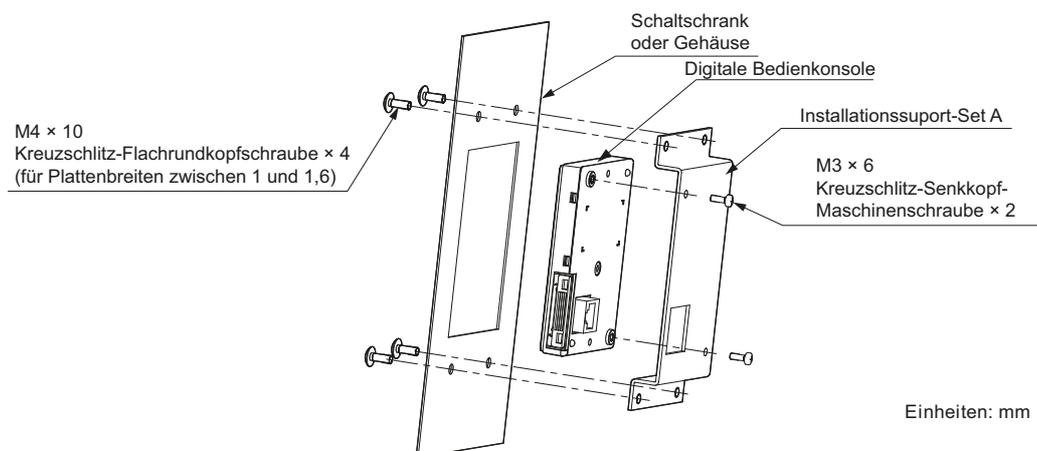


Abb. 2.9 Interne/Einbaumontage

Hinweis: Bei Umgebungen mit erheblichem Anteil von Staub oder anderen Fremdstoffen in der Luft ist zwischen Schaltschrank und digitalem Bedienteil eine Dichtung zu verwenden.

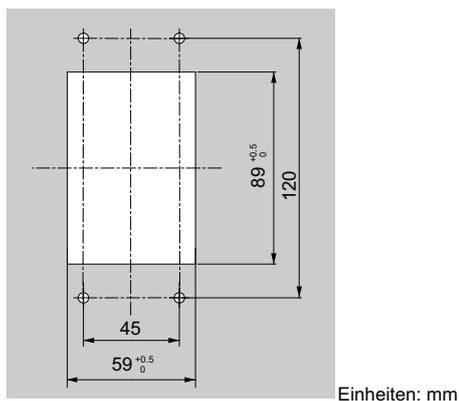


Abb. 2.10 Abmessungen des Schrank-Ausschnittes (Interne/Einbaumontage)

◆ Außen- und Montageabmessungen

Tabelle 2.3 Frequenzrichtermodelle und -typen

Schutzausführung	Frequenzrichtermodell CIMR-A□		Seite
	Dreiphasig 200 V-Klasse	Dreiphasig 400 V-Klasse	
Gehäuse IP20/NEMA Typ 1	2A0004F 2A0006F 2A0010F 2A0012F 2A0021F 2A0030F 2A0040F 2A0056F 2A0069F 2A0081F	4A0002F 4A0004F 4A0005F 4A0007F 4A0009F 4A0011F 4A0018F 4A0023F 4A0031F 4A0038F 4A0044F	39
IP00-Gehäuse	2A0110A 2A0138A 2A0169A 2A0211A 2A0250A 2A0312A 2A0360A 2A0415A	4A0058A 4A0072A 4A0088A 4A0103A 4A0139A 4A0165A 4A0208A 4A0250A 4A0296A 4A0362A 4A0414A 4A0515A 4A0675A	40

■ Frequenzumrichter in IP20/NEMA Typ 1-Gehäuse

Hinweis: Frequenzumrichter in IP20/NEMA-Typ 1-Gehäuse sind mit einer oberen Abdeckung ausgerüstet. Beim Entfernen dieser Abdeckung verfällt der Schutz nach NEMA Typ 1, aber die IP20-Konformität bleibt erhalten.

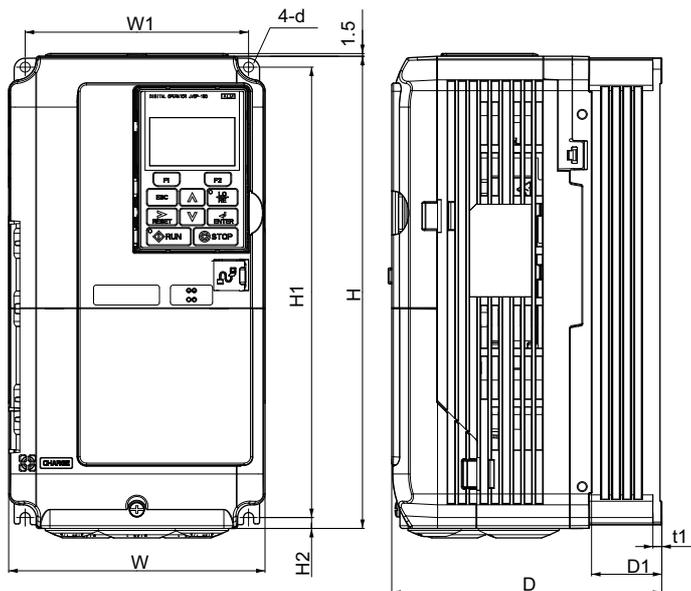


Bild 1

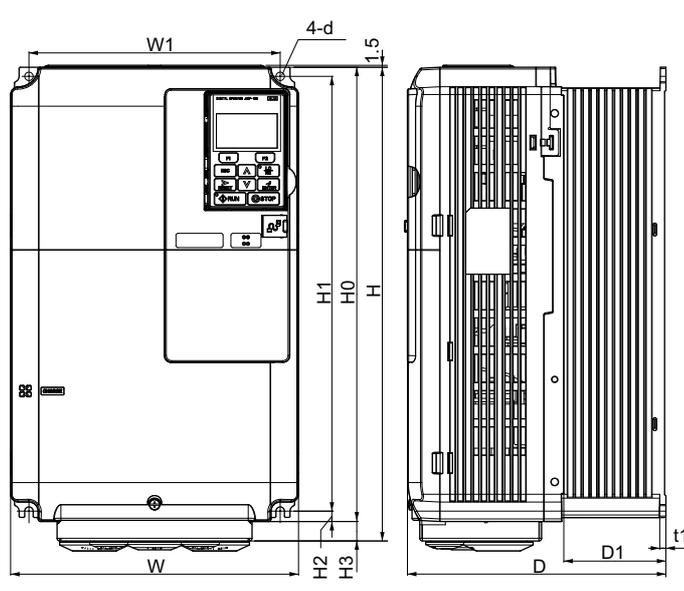


Bild 2

Tabelle 2.4 Abmessungen für IP20/NEMA Typ 1-Gehäuse: 200 V-Klasse

Frequenzumrichter-Modell CIMR-A□2A	Abbildung	Abmessungen (mm)											Gewicht (kg)	
		W	H	D	B1	H0	H1	H2	H3	T1	t1	t2		d
0004	1	140	260	147	122	–	248	6	–	38	5	–	M5	3.1
0006		140	260	147	122	–	248	6	–	38	5	–	M5	3.1
0010		140	260	147	122	–	248	6	–	38	5	–	M5	3.2
0012		140	260	147	122	–	248	6	–	38	5	–	M5	3.2
0021		140	260	164	122	–	248	6	–	55	5	–	M5	3.5
0030		140	260	167	122	–	248	6	–	55	5	–	M5	4.0
0040		140	260	167	122	–	248	6	–	55	5	–	M5	4.0
0056		180	300	187	160	–	284	8	–	75	5	–	M5	5.6
0069		220	350	197	192	–	335	8	–	78	5	–	M6	8.7
0081	2	220	365	197	192	350	335	8	15	78	5	–	M6	9.7

Tabelle 2.5 Abmessungen für IP20/NEMA Typ 1-Gehäuse: 400 V-Klasse

Frequenzumrichter-Modell CIMR-A□4A	Abbildung	Abmessungen (mm)											Gewicht (kg)	
		W	H	D	B1	H0	H1	H2	H3	T1	t1	t2		d
0002	1	140	260	147	122	–	248	6	–	38	5	–	M5	3.2
0004		140	260	147	122	–	248	6	–	38	5	–	M5	3.2
0005		140	260	147	122	–	248	6	–	38	5	–	M5	3.2
0007		140	260	164	122	–	248	6	–	55	5	–	M5	3.4
0009		140	260	164	122	–	248	6	–	55	5	–	M5	3.5
0011		140	260	164	122	–	248	6	–	55	5	–	M5	3.5
0018		140	260	167	122	–	248	6	–	55	5	–	M5	3.9
0023		140	260	167	122	–	248	6	–	55	5	–	M5	3.9
0031		180	300	167	160	–	284	8	–	55	5	–	M5	5.4
0038		180	300	187	160	–	284	8	–	75	5	–	M5	5.7
0044		220	350	197	192	–	335	8	–	78	5	–	M6	8.3

Mechanische Installation

■ Frequenzumrichter in P00-Gehäuse

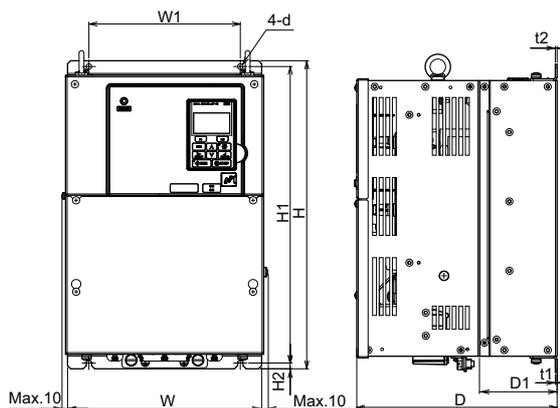


Bild 1

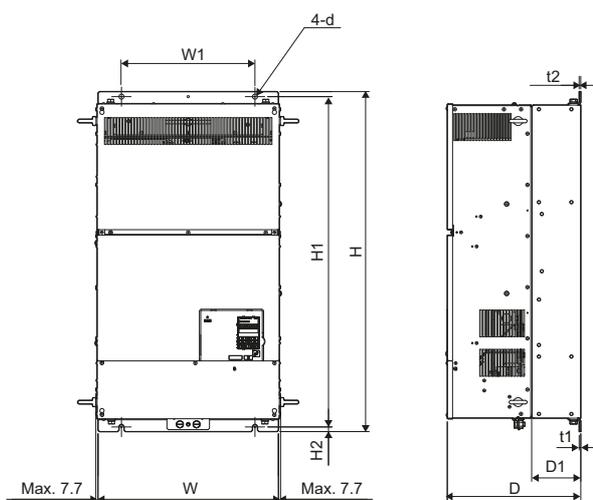


Bild 2

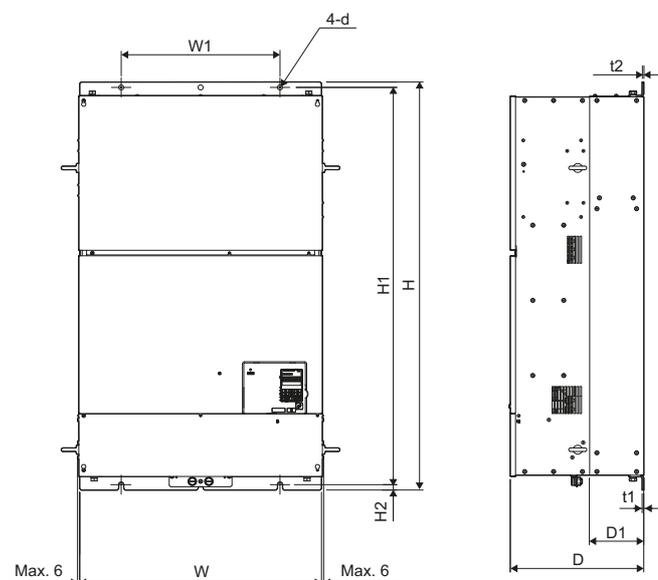


Bild 3

Tabelle 2.6 Abmessungen für IP00-Gehäuse: 200 V-Klasse

Frequenz umrichter-Modell CIMR-A□2A	Abmessungen (mm)											
	Abbildung	W	H	D	B1	H1	H2	T1	t1	t2	d	Gewicht (kg)
0110	1	250	400	258	195	385	7.5	100	2.3	2.3	M6	21
0138		275	450	258	220	435	7.5	100	2.3	2.3	M6	25
0169		325	550	283	260	535	7.5	110	2.3	2.3	M6	37
0211		325	550	283	260	535	7.5	110	2.3	2.3	M6	38
0250		450	705	330	325	680	12.5	130	3.2	3.2	M10	76
0312		450	705	330	325	680	12.5	130	3.2	3.2	M10	80
0360		500	800	350	370	773	13	130	4.5	4.5	M12	98
0415		500	800	350	370	773	13	130	4.5	4.5	M12	99

Tabelle 2.7 Abmessungen für IP00-Gehäuse: 400 V-Klasse

Frequenz umrichter-Modell CIMR-A□4A	Abmessungen (mm)											
	Abbildung	W	H	D	B1	H1	H2	T1	t1	t2	d	Gewicht (kg)
0058	1	250	400	258	195	385	7.5	100	2.3	2.3	M6	21
0072		275	450	258	220	435	7.5	100	2.3	2.3	M6	25
0088		325	510	258	260	495	7.5	105	2.3	3.2	M6	36
0103		325	510	258	260	495	7.5	105	2.3	3.2	M6	36
0139		325	550	283	260	535	7.5	110	2.3	2.3	M6	41
0165		325	550	283	260	535	7.5	110	2.3	2.3	M6	42
0208		450	705	330	325	680	12.5	130	3.2	3.2	M10	79
0250		500	800	350	370	773	13	130	4.5	4.5	M12	96
0296		500	800	350	370	773	13	130	4.5	4.5	M12	102
0362		500	800	350	370	773	13	130	4.5	4.5	M12	107
0414	2	500	950	370	370	923	13	135	4.5	4.5	M12	125
0515	3	670	1140	370	440	1110	15	150	4.5	4.5	M12	216
0675		670	1140	370	440	1110	15	150	4.5	4.5	M12	221



Elektrische Installation

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

3.1 SICHERHEIT	44
3.2 STANDARD-ANSCHLUSSDIAGRAMM	48
3.3 ANSCHLUSSDIAGRAMM FÜR DEN LEISTUNGSTEIL	52
3.4 ANSCHLUSSKLEMMEN-KONFIGURATION	53
3.5 KLEMMENABDECKUNG	55
3.6 DIGITALES BEDIENTEIL UND FRONTBLENDE	57
3.7 OBERE SCHUTZABDECKUNG	60
3.8 VERKABELUNG DES LEISTUNGSTEILS	61
3.9 ANSCHLUSS DES STEUERKREISES	70
3.10 ANSCHLUSS DER E/A-STEUERKLEMMEN	75
3.11 ANSCHLUSS AN EINEN PC	79
3.12 EXTERNE VERRIEGELUNG	80
3.13 CHECKLISTE FÜR DIE ANSCHLÜSSE	81

3.1 Sicherheit

 **GEFAHR**

Stromschlaggefahr

Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist.
Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

! WARNUNG**Stromschlaggefahr****Die Geräte nicht betreiben, wenn Sicherheitsabdeckungen abgenommen wurden.**

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

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

Stellen Sie sicher, dass Schutzerdung und Schutzleiter dem technischen Standard genügen und den örtlichen Sicherheitsbestimmungen entsprechen.

Bei Verwendung eines EMV-Filters oder einem Frequenzumrichtertyp CIMR-A□4A0414 und größer, überschreitet der Fehlerstrom gegen Schutzerde 3,5 mA. Konformität zu IEC 61800-5-1 erfordert eine automatische Unterbrechung der Leistungszufuhr bei fehlerhafter Schutzerdung, oder die Installation eines Schutzleiters mit einem Leiterquerschnitt von mindestens 10 mm² (Cu) oder 16 mm² (Al).

Nutzen Sie für die Fehlerstromüberwachung/-erkennung an Frequenzumrichtern (RCM/RCD) geeignete Geräte.

Frequenzumrichter können einen Fehlerstrom mit Gleichstromanteil hervorrufen. Darum muß ein RCM/RCD Gerät dem Typ B gemäß IEC 60755 entsprechen.

Die motorseitige Erdungsklemme muss immer geerdet werden.

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

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

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

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

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

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

Nicht qualifiziertes Personal darf keine Arbeiten an dem Frequenzumrichter vornehmen.

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

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

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

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

Trennen Sie das Gerät vor der Verdrahtung der Klemmen vollständig von der Spannungsversorgung. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Nach dem Ausschalten ist mindestens die auf dem Frequenzumrichter angegebene Zeit abzuwarten, bevor Komponenten berührt werden dürfen.

Brandgefahr**Ziehen Sie alle Klemmschrauben mit dem vorgegebenen Drehmoment fest.**

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

Benutzen Sie keine ungeeigneten brennbaren Materialien.

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

Der Frequenzumrichter darf nicht auf einer brennbaren Fläche installiert werden. Es dürfen keine brennbaren Materialien auf dem Frequenzumrichter platziert werden.

Verwenden Sie keine ungeeignete Spannungsquelle.

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

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

Bei Installation dynamischer Bremsoptionen sind alle Anschlüsse exakt wie in den Anschlussplänen gezeigt vorzunehmen.

Nichtbeachtung kann einen Brand verursachen. Eine fehlerhafte Verdrahtung kann zur Beschädigung von Bremskomponenten führen.

VORSICHT

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

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

HINWEIS

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

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

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

Unsachgemäßes Schalten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeschirmten Leitungen als Steuerleitungen.

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

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

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

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

Nehmen Sie keine Änderungen an den Frequenzumrichterschaltungen vor.

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

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

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

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen.

3.2 Standard-Anschlussdiagramm

Der Anschluss des Frequenzumrichters und der Peripheriegeräte erfolgt wie in [Abb. 3.1](#) gezeigt. Der Frequenzumrichter kann auch über das digitale Bedienteil eingestellt und betrieben werden, ohne dass digitale E/A-Leitungen angeschlossen werden. Dieser Abschnitt behandelt nicht die Bedienung des Frequenzumrichters; [Siehe Programmierung für Inbetriebnahme und Betrieb auf Seite 83](#) bezüglich Anweisungen zur Bedienung des Frequenzumrichters.

HINWEIS: *Unsachgemäße Anschlüsse können Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben. Installieren Sie nach den geltenden Vorschriften einen angemessenen Kurzschlusschutz für die angeschlossenen Stromkreise. Der Frequenzumrichter ist geeignet für Schaltungen, die nicht mehr als 100.000 A eff symmetrisch, max. 240 V AC (200 V-Klasse) und max. 480 V AC (400 V-Klasse) liefern.*

HINWEIS: *Wenn die Eingangsspannung 440 V oder höher oder die Leitungslänge größer als 100 m ist, muss besonders auf die Isolationsspannung des Motors geachtet werden, oder es muss ein für den Frequenzumrichter dimensionierter Motor eingesetzt werden. Die Nichtbeachtung dieser Vorschrift kann zur Beschädigung der Motorisolation führen.*

HINWEIS: *Die Erdung für den AC-Steuerkreis darf nicht mit dem Frequenzumrichtergehäuse verbunden werden. Eine ungeeignete Erdung des Frequenzumrichters kann zu Fehlfunktionen des Steuerkreises führen.*

HINWEIS: *Die minimale Last für die Relaisausgänge M1-M2, M3-M4, M5-M6 und MA-MB-MC beträgt 10 mA.*

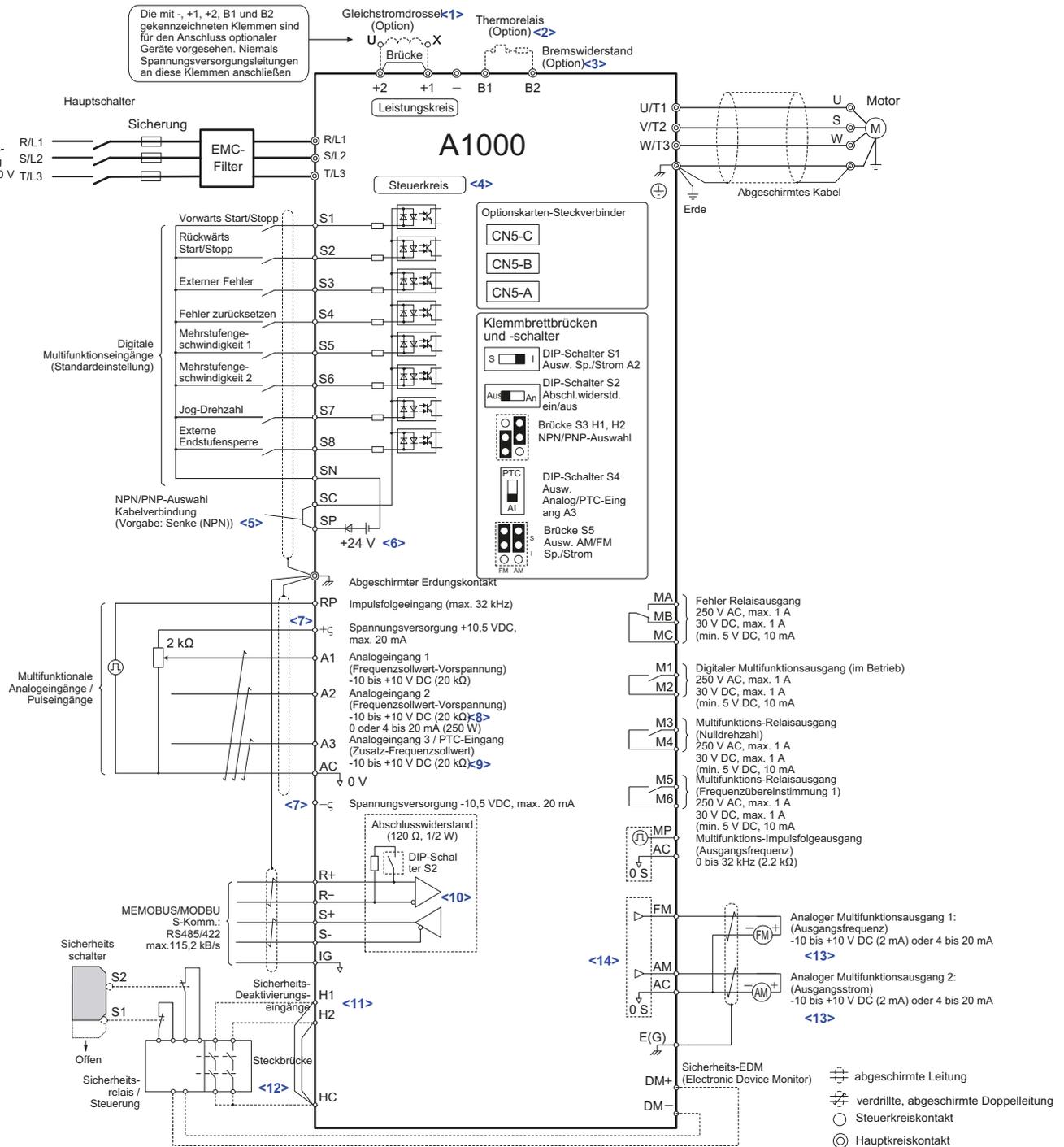


Abb. 3.1 Standard-Anschlussdiagramm des Frequenzumrichters (Beispiel: CIMR-A□2A0040)

- <1> Entfernen Sie die Steckbrücke beim Einbau einer Zwischenkreisdrossel. Die Modelle CIMR-A□2A0110 bis 2A0415 und 4A0058 bis 4A0675 werden mit einer integrierten Zwischenkreisdrossel geliefert.
- <2> Bei Installation einer dynamischen Bremsoption sollte auch eine Thermorelais-Abfolge eingestellt werden, um die Versorgungsspannung des Frequenzumrichters bei einem unzulässigen Temperaturanstieg abzuschalten.
- <3> Die Schutzfunktion des Frequenzumrichters für den internen Brems transistor muss deaktiviert werden (L8-55 = 0), wenn ein regeneratives Gerät verwendet wird, z. B. ein regenerativer Umrichter oder dynamische Bremsoptionen (d. h. nicht der interne Brems transistor). Wenn sie aktiviert bleibt, kann dies zu einem Bremswiderstand-Fehler (rF) führen. Bei Verwendung eines regenerativen Umrichters, eines sonstigen regenerativen Gerätes oder einer dynamischen Bremsoptionen muss der Kippschutz deaktiviert werden (L3-04 = 0). Wenn er aktiviert bleibt, wird der Frequenzumrichter eventuell nicht innerhalb der eingestellten Tieflaufzeit gestoppt.
- <4> Die Spannungsversorgung des Steuerkreises getrennt vom Leistungsteil erfordert eine Versorgung mit 24 V (optional).
- <5> Diese Abbildung zeigt beispielhaft einen Prozessabfolge-Eingang an S1 bis S8 unter Verwendung eines bistabilen Relais oder eines NPN-Transistors. Die Drahtverbindung ist zwischen den Klemmen SC-SP für Sink-Modus und SC-SN für Dource-Modus zu installieren. Bei einer externen Stromversorgung ist sie wegzulassen. Schließen Sie niemals die Klemmen SP und SN kurz, da andernfalls der Frequenzumrichter beschädigt wird.
- <6> Der von dieser Spannungsquelle gelieferte maximale Strom beträgt 150 mA, wenn keine Digitaleingangs-Optionskarten DI-A3 verwendet wird.

3.2 Standard-Anschlussdiagramm

- <7> Die Klemmen +V und -V am Steuerkreis können einen maximalen Strom von 20 mA liefern. Die Klemmen +V, -V und AC dürfen niemals kurzgeschlossen werden, da dies zu einer Fehlfunktion oder Beschädigung des Frequenzumrichters führen kann.
- <8> DIP-Schalter S1 ist wahlweise auf Spannungs- oder Stromeingangssignal an Klemme A2 einzustellen. Die Standardeinstellung ist Stromeingang.
- <9> DIP-Schalter S4 ist auf Auswahl zwischen Analog- oder PTC-Eingang für Klemme A3 einzustellen.
- <10> Der Abschlusswiderstand im letzten Frequenzumrichter in einem MEMOBUS-Netzwerk ist zu aktivieren, indem DIP-Schalter S2 auf ON gestellt wird.
- <11> Steckbrücke (Jumper) S3 ist für die Auswahl zwischen Sink-Mous, Source-Modus oder externer Stromversorgung für die Safe-Disable-Eingänge zu verwenden.
- <12> Trennen Sie bei Verwendung des Safe-Disable-Eingangs die Steckbrücke zwischen H1 - HC und H2 - HC auf.
- <13> Die Überwachungsausgänge sind für den Anschluss von Geräten wie analogen Frequenzmessern, Amperemetern, Voltmetern und Wattmetern bestimmt. Sie sind nicht für die Verwendung aus Rückführungssignal bestimmt.
- <14> Steckbrücke S5 ist für die Auswahl zwischen Spannungs- oder Stromausgangssignalen an den Klemmen AM und FM zu verwenden. Die Parameter H4-07 und H4-08 sind entsprechend einzustellen.

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Die Verdrahtung für den Steuerkreis ist erst dann zu schließen, wenn die Multifunktionsklemmen-Parameter ordnungsgemäß eingestellt worden sind. Eine nicht korrekte Ablaufsteuerung des Lauf/Stop-Kreises kann zu schweren Verletzungen und sogar zum Tod durch bewegliche Teile führen.

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

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

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

WARNUNG! Wenn die automatische Neustartfunktion nach Fehler eingestellt ist und die Verdrahtung so vorgenommen wird, dass die Stromversorgung bei einem Fehler des Frequenzumrichters abgeschaltet wird, ist sicherzustellen, dass der Frequenzumrichter beim Neustart nach Fehler keinen Fehlerausgang auslöst (L5-02=0, Standardeinstellung). Andernfalls kann der Neustart nach Fehler nicht ordnungsgemäß erfolgen.

3.3 Anschlussdiagramm für den Leistungsteil

Zum Herstellen der Anschlüsse für den Leistungsteil siehe die Diagramme in diesem Abschnitt. Die Anschlüsse können je nach Kapazität des Frequenzumrichters unterschiedlich sein. Die Gleichstromversorgung für den Leistungsteil versorgt auch den Steuerkreis.

HINWEIS: Die Minus-Zwischenkreisklemme "-" darf nicht als Erdungsklemme verwendet werden. An dieser Klemme liegt ein hohes Gleichspannungspotential an. Ein fehlerhafter Anschluss kann den Frequenzumrichter beschädigen.

◆ Dreiphasig 200 V-Klasse (CIMR-A□2A0004 bis 0081) Dreiphasig 400 V-Klasse (CIMR-A□4A0002 bis 0044)

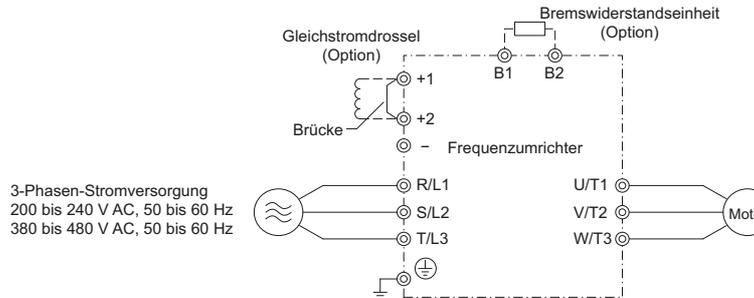


Abb. 3.2 Anschluss der Leistungsklemmen

◆ Dreiphasig 200 V-Klasse (CIMR-A□2A0110, 0138) Dreiphasig 400 V-Klasse (CIMR-A□4A0058, 0072)

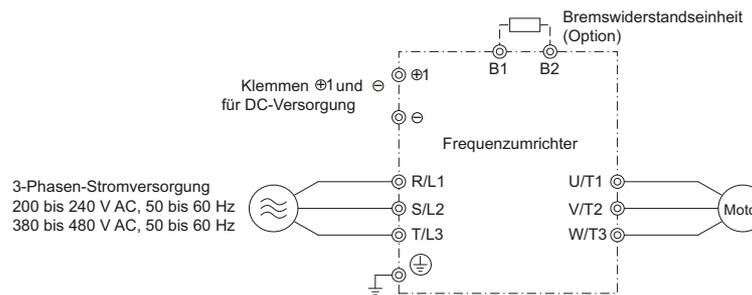


Abb. 3.3 Anschluss der Leistungsklemmen

◆ Dreiphasig 200 V-Klasse (CIMR-A□2A0169 to 0415) Dreiphasig 400 V-Klasse (CIMR-A□4A0088 to 0675)

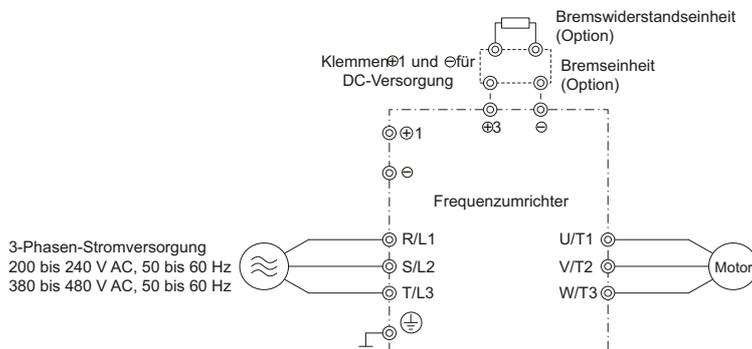
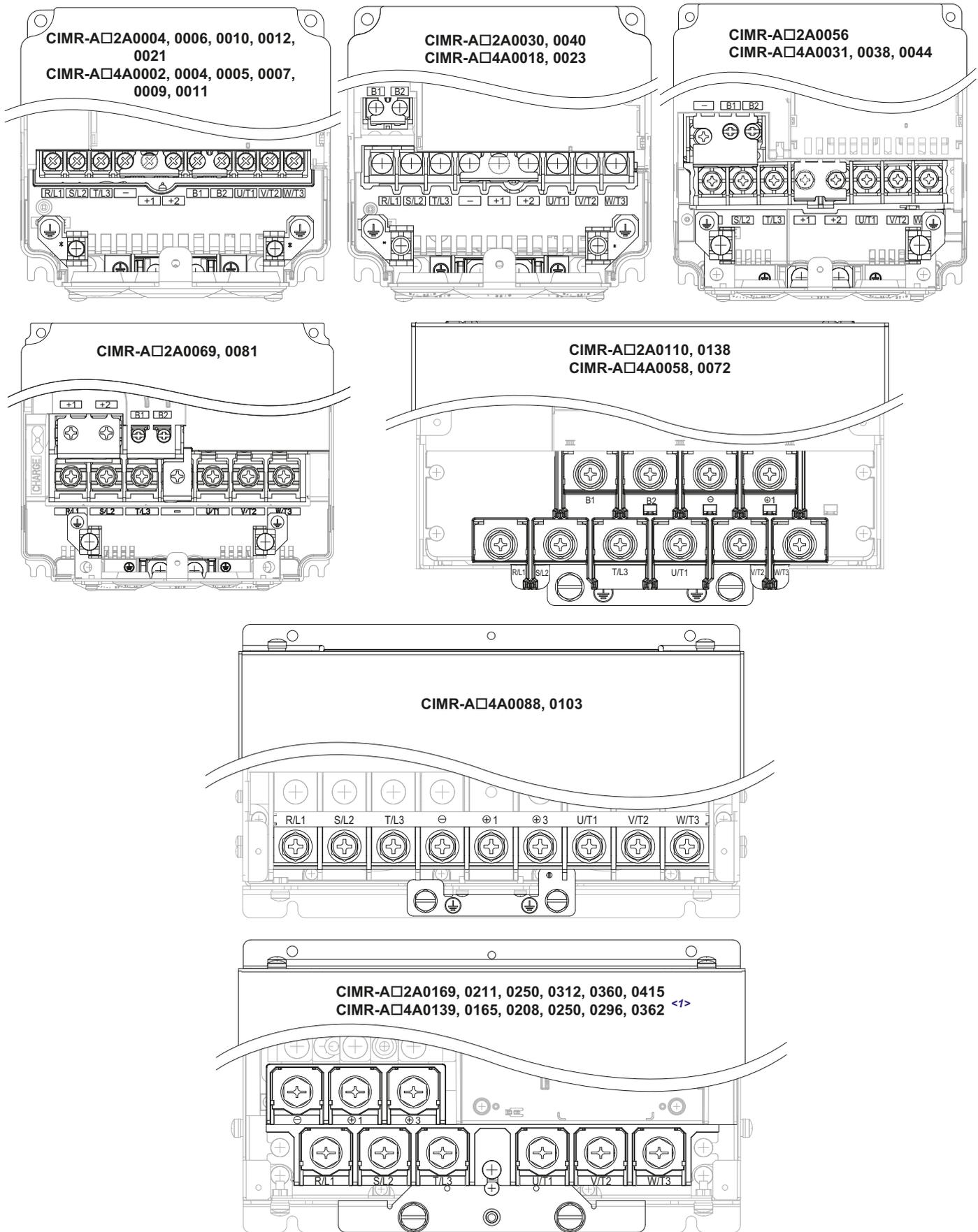


Abb. 3.4 Anschluss der Leistungsklemmen

3.4 Anschlussklemmen-Konfiguration

Abb. 3.5 zeigt die verschiedenen Leistungskreis-Anordnungen für die Frequenzumrichter-Kapazitäten.



3.4 Anschlussklemmen-Konfiguration

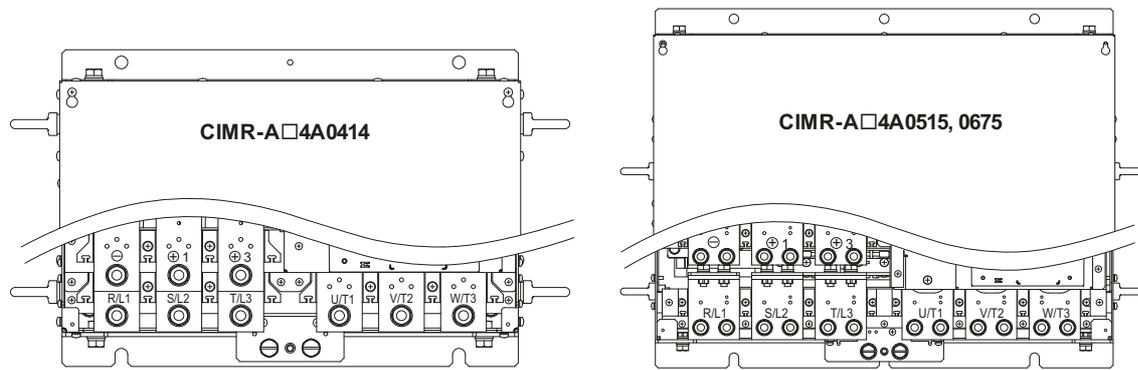


Abb. 3.5 Leistungsklemmen-Konfiguration

<1> Die Ausführung der Steuerklemmen ist bei den Modellen CIMR-A□2A0250 bis 2A0415 und 4A0208 bis 4A0362 leicht unterschiedlich.

3.5 Klemmenabdeckung

Befolgen Sie die nachfolgenden Maßnahmen zum Abnehmen der Klemmenabdeckung vor dem Herstellen der Anschlüsse und zum Wiederanbringen der Klemmenabdeckung nach erfolgter Verdrahtung.

◆ CIMR-A□2A0004 bis 0081, 4A0002 bis 0044 (IP20/NEMA Typ 1-Gehäuse)

■ Entfernen der Klemmenabdeckung

1. Schraube in der Klemmenabdeckung lösen.

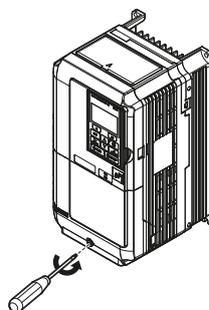


Abb. 3.6 Abnehmen der Klemmenabdeckung bei einem Frequenzumrichter mit IP20/NEMA Typ 1-Gehäuse

2. Den Haken unten an der Klemmenabdeckung hineindrücken und Abdeckung leicht nach vorne ziehen. Hierdurch wird die Klemmenabdeckung gelöst.

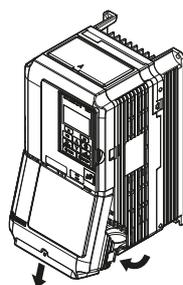


Abb. 3.7 Abnehmen der Klemmenabdeckung bei einem Frequenzumrichter mit IP20/NEMA Typ 1-Gehäuse

■ Wiederanbringen der Klemmenabdeckung

Versorgungsleitungen und Signalleitungen sind durch die vorgesehene Öffnung zu führen. [Siehe Anschluss der Leistungsklemmen auf Seite 67](#) und [Verdrahtung der Steuerkreisklemmen auf Seite 72](#) für Details zur Verdrahtung.

Nach Herstellen aller Anschlüsse am Frequenzumrichter und anderen Geräten ist die Klemmenabdeckung wieder anzubringen.

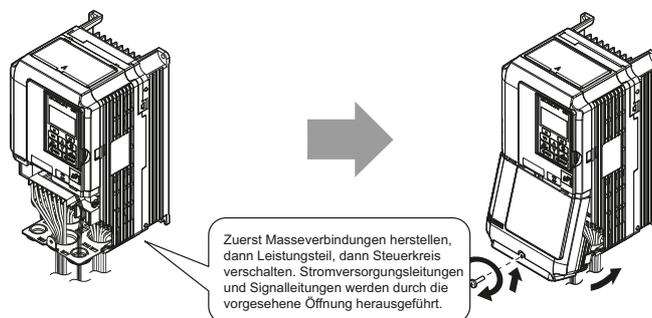


Abb. 3.8 Wiederanbringen der Klemmenabdeckung bei einem Frequenzumrichter mit IP20/NEMA Typ 1-Gehäuse

◆ CIMR-A□2A0110 bis 0415, 4A0058 to 0675 (IP00-Gehäuse)

■ Entfernen der Klemmenabdeckung

1. Die Schrauben <1> an der Klemmenabdeckung lösen und anschließend die Abdeckung nach unten ziehen.

VORSICHT! Schrauben in der Abdeckung nicht ganz herausdrehen, sondern nur lösen. Beim vollständigen Herausdrehen der Schrauben kann die Klemmenabdeckung herunterfallen, Verletzungsgefahr!

<1> Bei den folgenden Frequenzumrichtern befinden sich drei Schrauben oben an der Klemmenabdeckung.
-CIMR-A□2A0250 bis 2A0415
-CIMR-A□4A0208 bis 4A0675

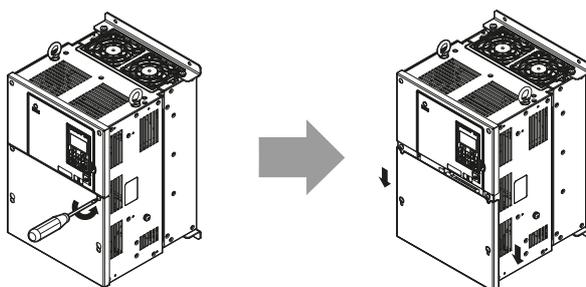


Abb. 3.9 Abnehmen der Klemmenabdeckung bei einem Frequenzumrichter mit IP00-Gehäuse

2. Klemmenabdeckung nach vorne vom Frequenzumrichter abziehen.

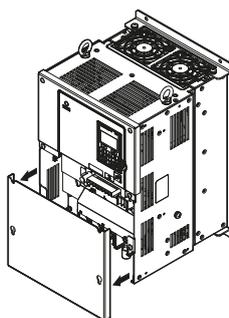


Abb. 3.10 Abnehmen der Klemmenabdeckung bei einem Frequenzumrichter mit IP00-Gehäuse

■ Wiederanbringen der Klemmenabdeckung

Nach dem Verdrahten an den Anschlussklemmen und anderen Geräten sind alle Anschlüsse erneut zu überprüfen und anschließend ist die Klemmenabdeckung wieder anzubringen. *Siehe Anschluss der Leistungsklemmen auf Seite 67* and *Verdrahtung der Steuerkreisklemmen auf Seite 72* für Details zur Verdrahtung.

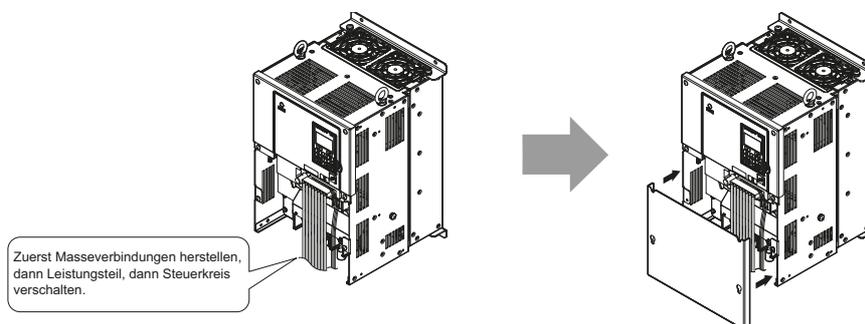


Abb. 3.11 Wiederanbringen der Klemmenabdeckung bei einem Frequenzumrichter mit IP00-Gehäuse

3.6 Digitales Bedienteil und Frontblende

Das digitale Bedienteil kann zur Fernbedienung oder zum Öffnen der Frontblende zum Einbau einer Optionskarte vom Frequenzumrichter abgenommen werden.

HINWEIS: Vor dem Öffnen oder Wiederanbringen der Frontblende muss das digitale Bedienteil abgenommen werden. Wenn das digitale Bedienteil beim Entfernen der Frontblende angeschlossen bleibt, kann es zu Fehlfunktionen durch schlechten Anschluss kommen. Vor dem Wiederanbringen des Bedienteils ist sicherzustellen, dass die Frontblende wieder sicher befestigt wurde.

◆ Abnehmen/Wiederanbringen des digitalen Bedienteils

■ Abnehmen/Wiederanbringen des digitalen Bedienteils

Den Haken auf der rechten Seite des digitalen Bedienteils hineindrücken und das Bedienteil durch Abziehen nach vorne vom Frequenzumrichter abnehmen.

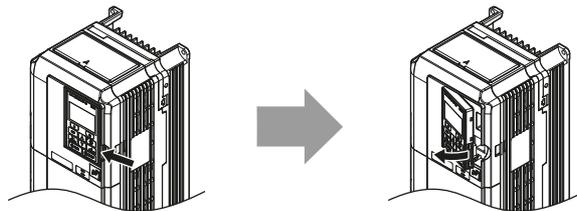


Abb. 3.12 Abnehmen des digitalen Bedienteils

■ Wiederanbringen des digitalen Bedienteils

Das digitale Bedienteil in die Öffnung in der Frontblende einsetzen und dabei zuerst auf die Einkerbungen auf der linken Seite der Öffnung ausrichten. Anschließend die rechte Seite des Bedienteils vorsichtig andrücken, bis das Bedienteil einrastet.

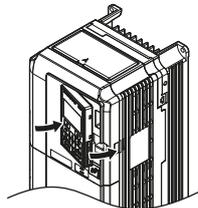


Abb. 3.13 Wiederanbringen des digitalen Bedienteils

◆ Entfernen/Wiederanbringen der Frontblende

■ Entfernen der Frontblende

2A0004 bis 2A0081 und 4A0002 bis 4A0044

Nach dem Abnehmen der Klemmenabdeckung und des digitalen Bedienteils ist die Befestigungsschraube der Frontblende gelöst (Modell CIMR-A□2A0056, 4A0031, 4A0038 verwenden keine Schraube zum Befestigen der Frontblende). Die Haken an jeder Seite der Frontblende hineindrücken und die Frontblende nach vorne vom Frequenzumrichter abziehen.

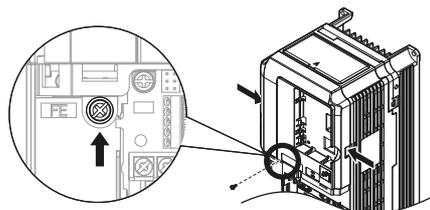


Abb. 3.14 Abnehmen der Frontblende (2A0004 bis 2A0081 und 4A0002 bis 4A0044)

3.6 Digitales Bedienteil und Frontblende

2A0110 bis 2A0415 und 4A0058 bis 4A0675

1. Klemmenabdeckung und digitales Bedienteil abnehmen.
2. Befestigungsschraube an der Frontblende lösen.
3. Mit einem Flachsraubendreher die Befestigungshaken der Blende an jeder Seite lösen.

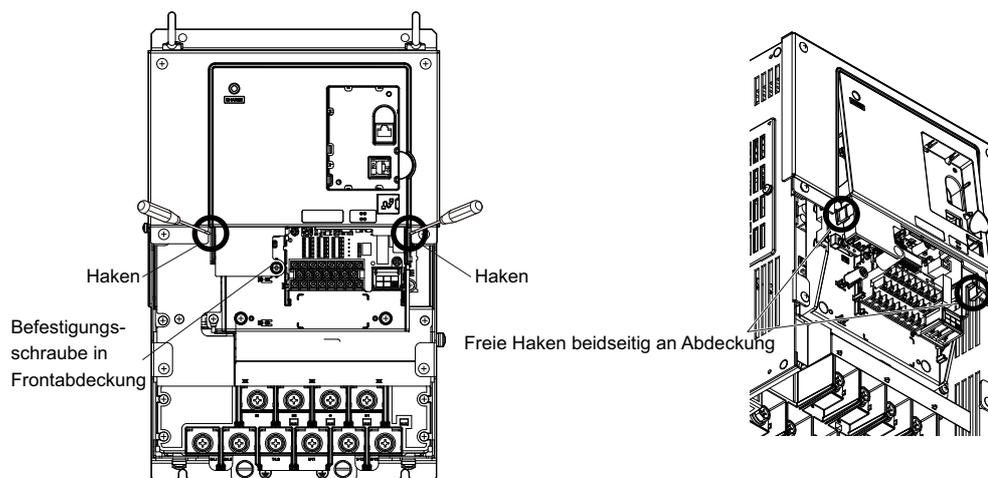


Abb. 3.15 Abnehmen der Frontblende (2A0110 bis 2A0415 und 4A0058 bis 4A0675)

4. Zunächst die linke Seite der Frontblende lösen, dann die linke Seite wie in der Abbildung gezeigt nach vorne klappen, bis sich die Blende löst.

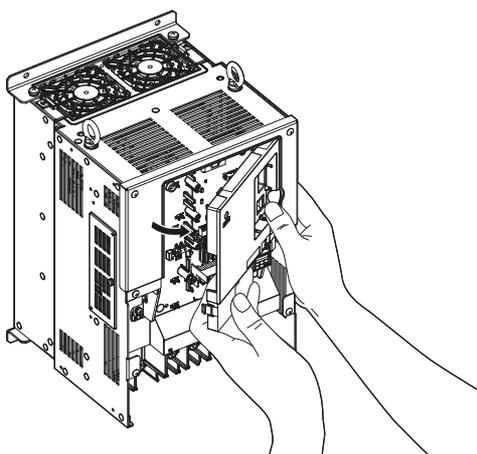


Abb. 3.16 Abnehmen der Frontblende (2A0110 bis 2A0415 und 4A0058 bis 4A0675)

■ Wiederanbringen der Frontblende

2A0004 bis 2A0081 und 4A0002 bis 4A0044

Zum Wiederanbringen der Frontblende sind die Anweisungen in *Entfernen der Frontblende auf Seite 57* in umgekehrter Reihenfolge auszuführen. Die Haken auf jeder Seite der Frontblende nach innen drücken und die Blende gleichzeitig wieder auf den Frequenzumrichter aufstecken. Sie muss fest einrasten.

2A0110 bis 2A0415 und 4A0058 bis 4A0675

1. Frontblende nach oben schieben, so dass die oberen Haken am Frequenzumrichter einrasten.

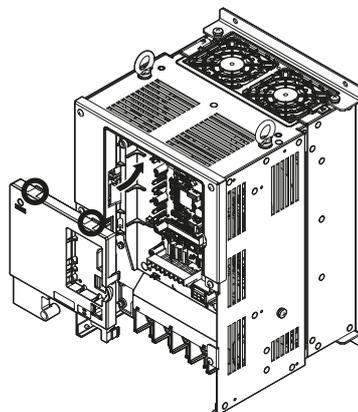


Abb. 3.17 Wiederanbringen der Frontblende (2A0110 bis 2A0415 und 4A0058 bis 4A0675)

2. Nach dem Einrasten der Haken am Frequenzumrichter ist die Blende fest anzudrücken, so dass sie sicher einrastet.

3.7 Obere Schutzabdeckung

Die Frequenzumrichter-Modelle CIMR-A□2A0004 bis 0081 und 4A0002 bis 0058 sind nach NEMA Typ 1-Spezifikationen ausgelegt und besitzen eine obere Schutzabdeckung. Beim Entfernen dieser oberen Schutzabdeckung ist die Konformität mit NEMA Typ 1 nicht mehr gegeben, jedoch bleibt die Schutzart IP20 des Gehäuses erhalten.

◆ Abnehmen der oberen Schutzabdeckung

Flachschraubendreher in die kleinen Öffnungen an der Vorderseite der oberen Schutzabdeckung stecken. Durch leichten Druck die Abdeckung vom Frequenzumrichter lösen, wie in der nachstehenden Abdeckung gezeigt.

Hinweis: Beim Entfernen der oberen Schutzabdeckung eines IP20/NEMA Typ 1-Gehäuses ist der Schutz gemäß NEMA Typ 1 nicht mehr gegeben, jedoch bleibt die IP20-Konformität erhalten.

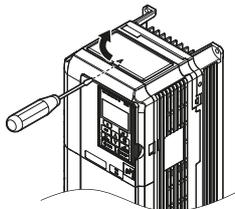


Abb. 3.18 Abnehmen der oberen Schutzabdeckung

◆ Wiederanbringen der oberen Schutzabdeckung

Die kleinen herausstehenden Haken an den Seiten der oberen Schutzabdeckung auf die entsprechenden Befestigungslöcher an der Oberseite des Frequenzumrichters ausrichten. Haken nach innen drücken, so dass sie in die Befestigungslöcher greifen und obere Schutzabdeckung wieder befestigen.

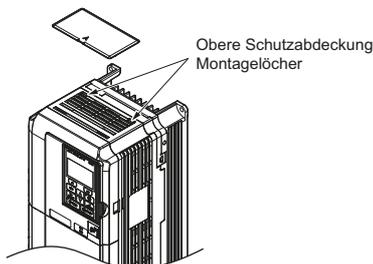


Abb. 3.19 Wiederanbringen der oberen Schutzabdeckung

3.8 Verkabelung des Leistungsteils

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

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

HINWEIS: Das Starten und Stoppen des Motors darf nicht durch Umschalten des Frequenzumrichter-Eingangs erfolgen. Häufiges Ein- und Ausschalten des Frequenzumrichters verkürzt die Lebensdauer des Zwischenkreis-Ladeschützes und der Zwischenkreis-Kondensatoren und kann zu frühzeitigen Ausfällen des Frequenzumrichters führen. Um die Lebensdauer zu optimieren, sollte der Frequenzumrichter nicht häufiger als alle 30 Minuten ein- und ausgeschaltet werden.

◆ Funktionen der Leistungsteil-Klemmen

Tabelle 3.1 Funktionen der Leistungsteil-Klemmen

Klemme		Typ			Funktion	Seite
200 V-Klasse	Modell CIMR-A□	2A0004 bis 2A0081	2A0110, 2A0138	2A0169 bis 2A0415		
400 V-Klasse		4A0002 bis 4A0044	4A0058 bis 4A0072	4A0088 bis 4A0675		
R/L1		Leistungskreis-Stromversorgungseingang			Zum Anschluss des Frequenzumrichters an die Versorgungsspannung.	49
S/L2						
T/L3						
U/T1		Motorklemmen			Zum Anschluss des Motors.	49
V/T2						
W/T3						
B1		Bremswiderstand		nicht vorhanden	Verfügbar zum Anschließen eines optionalen Bremswiderstands oder einer Bremswiderstandseinheit.	405
B2						
+2	<ul style="list-style-type: none"> Zwischenkreisdrossel-Anschluss (+1, +2) (entfernen Sie die Kurzschlussbrücke zwischen +1 und +2) Gleichstromspeisung (+1, -) 	nicht vorhanden			Für den Anschluss <ul style="list-style-type: none"> des Frequenzumrichters an eine Gleichstromversorgung (Klemmen +1 und - haben keine EU- oder UL-Zulassung) dynamischer Bremsoptionen einer Zwischenkreisdrossel 	409
+1		<ul style="list-style-type: none"> Gleichstromspeisung (+1, -) 	<ul style="list-style-type: none"> DC-Spannungsversorgungseingang (+1, -) Bremseinheit-Anschluss (+3, -) 			
-						
+3		nicht vorhanden				
		-			Erdungskontakt	67

◆ Schutz der Leistungsklemmen

■ Isolierkappe

Bei der Verkabelung des Frequenzumrichters mit Quetschverbindungen sind Isolierkappen zu verwenden. Es ist besonders darauf zu achten, dass die Leitungen keine benachbarten Klemmen oder das Gehäuse berühren.

■ Isolierzwischenstück

Bei den Frequenzumrichter-Modellen CIMR-A□4A0414 bis 0675 werden Isolierzwischenstücke mitgeliefert, die einen zusätzlichen Schutz zwischen den Klemmen bieten. YASKAWA empfiehlt die Verwendung der Isolierzwischenstücke, um eine ordnungsgemäße Verkabelung sicherzustellen. Siehe [Abb. 3.20](#) für Anweisungen zur richtigen Anordnung der Isolierzwischenstücke.

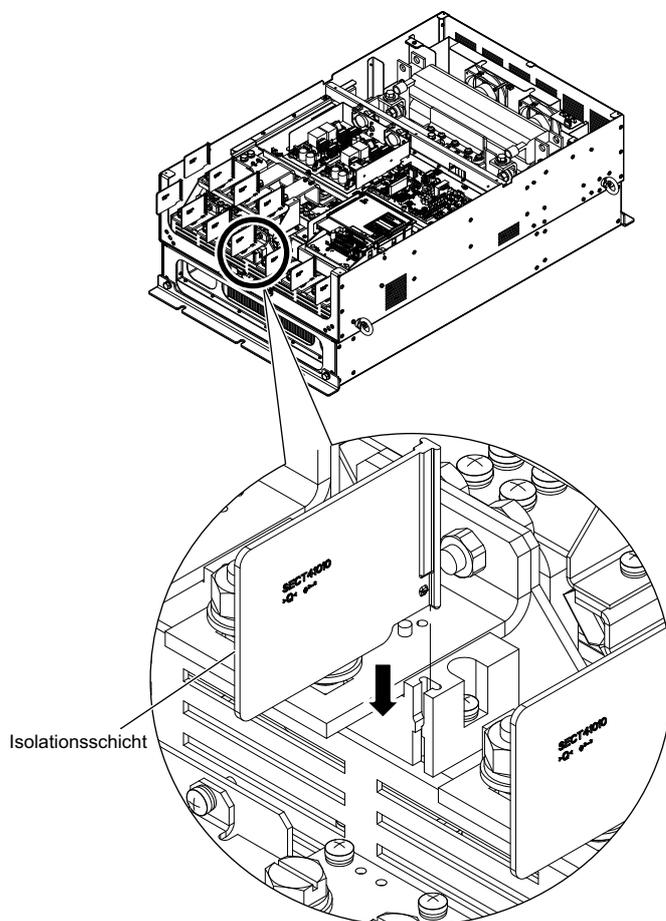


Abb. 3.20 Anbringen der Isolierzwischenstücke

◆ Leiterquerschnitte und Anzugsdrehmoment

Wählen Sie die geeigneten Leiter und Quetschverbindungen gemäß bis aus.

- Anmerkung:**
1. Empfehlungen für Leiterquerschnitte auf der Basis des Frequenzumrichter-Dauernennstroms unter Verwendung von Leitungen mit Vinylmantel für 75 °C / 600 V AC unter Annahme einer Raumtemperatur unter 30 °C und einer Leitungslänge von unter 100 m.
 2. Klemmen +1, +2, +3, -, B1 und B2 dienen zum Anschluss optionaler Einrichtungen, z. B. einer Zwischenkreisdrossel oder eines Bremswiderstandes. Es dürfen keine anderen, nicht spezifizierten Einrichtungen an diese Klemmen angeschlossen werden.
- Bei der Auswahl der Leiterquerschnitte muss der Spannungsabfall berücksichtigt werden. Erhöhen Sie den Leiterquerschnitt, wenn der Spannungsabfall mehr als 2 % der Motornennspannung beträgt. Es ist sicherzustellen, dass der Leiterquerschnitt für die Anschlussklemmen geeignet ist. Verwenden Sie die folgende Formel, um die Höhe des Spannungsabfalls zu berechnen:
Leitungsspannungsabfall (V) = $\sqrt{3} \times \text{Leitungswiderstand } (\Omega/\text{km}) \times \text{Leitungslänge (m)} \times \text{Strom (A)} \times 10^{-3}$
 - Siehe die Anleitung TOBPC72060000 bezüglich der Leiterquerschnitte für Bremsen- oder Bremswiderstand.
 - Klemme +1 und Minus-Klemme sind für den Anschluss eines Bremswiderstandes, regenerativen Umrichters oder regenerativen Einrichtung zu verwenden.
 - [Siehe Einhaltung der UL-Standards auf Seite 545](#) für Informationen zur UL-Konformität.

■ Dreiphasig 200 V-Klasse

Tabelle 3.2 Spezifikationen für Leiterquerschnitte und Anzugsdrehmomente (dreiphasig 200 V-Klasse)

Modell CIMR-A□	Klemme	Empfohlener Querschnitt mm ²	Möglicher Querschnitt mm ²	Schrauben- größe	Anzugs- drehmoment N _m (lb.in.)
2A0004 2A0006 2A0010	R/L1, S/L2, T/L3	2,5	2,5 bis 6	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2,5	2,5 bis 6		
	-, +1, +2	-	2,5 bis 6		
	B1, B2	-	2,5 bis 6		
	⊕	2,5	2,5 bis 6		
2A0012	R/L1, S/L2, T/L3	2,5	2,5 bis 6	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2,5	2,5 bis 6		
	-, +1, +2	-	2,5 bis 6		
	B1, B2	-	2,5 bis 6		
	⊕	2,5	2,5 bis 6		
2A0021	R/L1, S/L2, T/L3	4	2,5 bis 6	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2,5	2,5 bis 6		
	-, +1, +2	-	4 bis 6		
	B1, B2	-	2,5 bis 6		
	⊕	4	4 bis 6		
2A0030	R/L1, S/L2, T/L3	6	4 bis 16	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	4 bis 16		
	-, +1, +2	-	6 bis 16		
	B1, B2	-	4 bis 6	M5	2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)
	⊕	6	6 bis 10		
2A0040	R/L1, S/L2, T/L3	10	6 bis 16	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	6 bis 16		
	-, +1, +2	-	16		
	B1, B2	-	4 bis 6	M5	2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)
	⊕	10	6 bis 10		
2A0056	R/L1, S/L2, T/L3	16	16 bis 25	M6	4 bis 6 (35,4 bis 53,1)
	U/T1, V/T2, W/T3	16	16 bis 25		
	-, +1, +2	-	16 bis 25		
	B1, B2	-	6 bis 10	M5	2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)
	⊕	16	10 bis 16		
2A0069	R/L1, S/L2, T/L3	25	16 bis 25	M8	9 bis 11 (79,7 bis 97,4)
	U/T1, V/T2, W/T3	16	16 bis 25		
	-, +1, +2	-	25		
	B1, B2	-	10 bis 16	M5	2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)
	⊕	16	16 bis 25		
2A0081	R/L1, S/L2, T/L3	35	25 bis 35	M8	9 bis 11 (79,7 bis 97,4)
	U/T1, V/T2, W/T3	25	25 bis 35		
	-, +1, +2	-	25 bis 35		
	B1, B2	-	16	M5	2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)
	⊕	16	16 bis 25		
2A0110	R/L1, S/L2, T/L3	35	25 bis 50	M8	9 bis 11 (79,7 bis 97,4)
	U/T1, V/T2, W/T3	35	25 bis 50		
	-, +1	-	35 bis 50		
	B1, B2	-	16 bis 50		
	⊕	16	16 bis 25		
2A0138	R/L1, S/L2, T/L3	50	35 bis 70	M10	18 bis 23 (159 bis 204)
	U/T1, V/T2, W/T3	50	35 bis 70		
	-, +1	-	50 bis 70		
	B1, B2	-	25 bis 70		
	⊕	25	25	M8	9 bis 11 (79,7 bis 97,4)

3.8 Verkabelung des Leistungsteils

Modell CIMR-A□	Klemme	Empfohlener Querschnitt mm ²	Möglicher Querschnitt mm ²	Schrauben- größe	Anzugs- drehmoment N _≍ m (lb.in.)
2A0169	R/L1, S/L2, T/L3	70	50 bis 95	M10	18 bis 23 (159 bis 204)
	U/T1, V/T2, W/T3	70	50 bis 95		
	-, +1	-	35 bis 95		
	+3	-	50 bis 95		
	⊕	35	25 bis 35	M8	9 bis 11 (79,7 bis 97,4)
2A0211	R/L1, S/L2, T/L3	95	70 bis 95	M10	18 bis 23 (159 bis 204)
	U/T1, V/T2, W/T3	95	70 bis 95		
	-, +1	-	35 bis 95		
	+3	-	50 bis 95		
	⊕	50	25 bis 50	M8	9 bis 11 (79,7 bis 97,4)
2A0250	R/L1, S/L2, T/L3	95 × 2P	95 bis 150	M12	32 bis 40 (283 bis 354)
	U/T1, V/T2, W/T3	95 × 2P	95 bis 150		
	-, +1	-	70 bis 150		
	+3	-	35 bis 150	M10	18 bis 23 (159 bis 204)
	⊕	95	95 bis 150	M12	32 bis 40 (283 bis 354)
2A0312	R/L1, S/L2, T/L3	95 × 2P	95 bis 150	M12	32 bis 40 (283 bis 354)
	U/T1, V/T2, W/T3	95 × 2P	95 bis 150		
	-, +1	-	70 bis 150		
	+3	-	70 bis 150	M10	18 bis 23 (159 bis 204)
	⊕	95	95 bis 150	M12	32 bis 40 (283 bis 354)
2A0360	R/L1, S/L2, T/L3	240	95 bis 300	M12	32 bis 40 (283 bis 354)
	U/T1, V/T2, W/T3	240	95 bis 300		
	-, +1	-	125 bis 300		
	+3	-	70 bis 300	M10	18 bis 23 (159 bis 204)
	⊕	120	120 bis 240	M12	32 bis 40 (283 bis 354)
2A0415	R/L1, S/L2, T/L3	120 × 2P	95 bis 300	M12	32 bis 40 (283 bis 354)
	U/T1, V/T2, W/T3	300	95 bis 300		
	-, +1	-	150 bis 300		
	+3	-	70 bis 300	M10	18 bis 23 (159 bis 204)
	⊕	120	120 bis 240	M12	32 bis 40 (283 bis 354)

■ Dreiphasig 400 V-Klasse

Tabelle 3.3 Spezifikationen für Leiterquerschnitte und Anzugsdrehmomente (dreiphasig 400 V-Klasse)

Modell CIMR-A□	Klemme	Empfohlener Querschnitt mm ²	Möglicher Querschnitt mm ²	Schrauben- größe	Anzugs- drehmoment N _≍ m (lb.in.)
4A0002 4A0004	R/L1, S/L2, T/L3	2,5	2,5 bis 6	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2,5	2,5 bis 6		
	-, +1, +2	-	2,5 bis 6		
	B1, B2	-	2,5 bis 6		
	⊕	2,5	2,5 bis 4		
4A0005 4A0007 4A0009	R/L1, S/L2, T/L3	2,5	2,5 bis 6	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2,5	2,5 bis 6		
	-, +1, +2	-	2,5 bis 6		
	B1, B2	-	2,5 bis 6		
	⊕	2,5	2,5 bis 6		
4A0011	R/L1, S/L2, T/L3	2,5	2,5 bis 6	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2,5	2,5 bis 6		
	-, +1, +2	-	2,5 bis 6		
	B1, B2	-	2,5 bis 6		
	⊕	2,5	2,5 bis 6		

3.8 Verkabelung des Leistungsteils

Modell CIMR-A□	Klemme	Empfohlener Querschnitt mm ²	Möglicher Querschnitt mm ²	Schrauben- größe	Anzugs- drehmoment N⋅m (lb.in.)
4A0018	R/L1, S/L2, T/L3	2,5	2,5 bis 16	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)
	U/T1, V/T2, W/T3	2,5	2,5 bis 16		
	-, +1, +2	-	4 bis 16		
	B1, B2	-	4 bis 6		
	⊕	2,5	2,5 bis 6	M5	2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)
4A0023	R/L1, S/L2, T/L3	4	2,5 bis 16	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)
	U/T1, V/T2, W/T3	4	2,5 bis 16		
	-, +1, +2	-	4 bis 16		
	B1, B2	-	4 bis 6		
	⊕	4	4 bis 6	M5	2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)
4A0031	R/L1, S/L2, T/L3	6	6 bis 16	M5	2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	6 bis 16		
	-, +1, +2	-	6 bis 16		
	B1, B2	-	6 bis 10	M5	2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)
	⊕	6	6 bis 10	M6	4 bis 6 (35,4 bis 53,1)
4A0038	R/L1, S/L2, T/L3	10	10 bis 16	M5	2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	6 bis 16		
	-, +1, +2	-	6 bis 16		
	B1, B2	-	6 bis 10	M5	2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)
	⊕	10	6 bis 16	M6	4 bis 6 (35,4 bis 53,1)
4A0044	R/L1, S/L2, T/L3	16	16 bis 25	M6	4 bis 6 (35,4 bis 53,1)
	U/T1, V/T2, W/T3	16	16 bis 25		
	-, +1, +2	-	16 bis 25		
	B1, B2	-	6 bis 10	M5	2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)
	⊕	16	10 bis 16	M6	4 bis 6 (35,4 bis 53,1)
4A0058	R/L1, S/L2, T/L3	16	10 bis 50	M8	9 bis 11 (79,7 bis 97,4)
	U/T1, V/T2, W/T3	16	10 bis 50		
	-, +1	-	16 bis 50		
	B1, B2	-	10 bis 50		
	⊕	16	10 bis 16		
4A0072	R/L1, S/L2, T/L3	16	16 bis 50	M8	9 bis 11 (79,7 bis 97,4)
	U/T1, V/T2, W/T3	25	16 bis 50		
	-, +1	-	25 bis 50		
	B1, B2	-	16 bis 50		
	⊕	16	16 bis 25		
4A0088	R/L1, S/L2, T/L3	25	16 bis 70	M8	9 bis 11 (79,7 bis 97,4)
	U/T1, V/T2, W/T3	25	25 bis 70		
	-, +1	-	25 bis 70		
	+3	-	16 bis 70		
	⊕	16	16 bis 25		
4A0103	R/L1, S/L2, T/L3	35	25 bis 70	M8	9 bis 11 (79,7 bis 97,4)
	U/T1, V/T2, W/T3	35	25 bis 70		
	-, +1	-	25 bis 70		
	+3	-	25 bis 70		
	⊕	16	16 bis 25		
4A0139	R/L1, S/L2, T/L3	50	35 bis 95	M10	18 bis 23 (159 bis 204)
	U/T1, V/T2, W/T3	50	35 bis 95		
	-, +1	-	50 bis 95		
	+3	-	25 bis 95		
	⊕	25	25		
4A0165	R/L1, S/L2, T/L3	70	50 bis 95	M10	18 bis 23 (159 bis 204)
	U/T1, V/T2, W/T3	70	70 bis 95		
	-, +1	-	35 bis 95		
	+3	-	50 bis 95		
	⊕	35	25 bis 35		

3.8 Verkabelung des Leistungsteils

Modell CIMR-A□	Klemme	Empfohlener Querschnitt mm ²	Möglicher Querschnitt mm ²	Schrauben- größe	Anzugs- drehmoment N _≠ m (lb.in.)
4A0208	R/L1, S/L2, T/L3	95	35 bis 95	M10	18 bis 23 (159 bis 204)
	U/T1, V/T2, W/T3	95	35 bis 95		
	-, +1	-	35 bis 150		
	+3	-	25 bis 70		
	⊕	50	50 bis 150		
4A0250	R/L1, S/L2, T/L3	120	95 bis 300	M10	18 bis 23 (159 bis 204)
	U/T1, V/T2, W/T3	120	95 bis 300		
	-, +1	-	70 bis 300		
	+3	-	35 bis 300		
	⊕	70	70 bis 240		
4A0296	R/L1, S/L2, T/L3	185	95 bis 300	M12	32 bis 40 (283 bis 354)
	U/T1, V/T2, W/T3	185	95 bis 300		
	-, +1	-	70 bis 300		
	+3	-	35 bis 300	M10	18 bis 23 (159 bis 204)
	⊕	95	95 bis 240	M12	32 bis 40 (283 bis 354)
4A0362	R/L1, S/L2, T/L3	240	95 bis 300	M12	32 bis 40 (283 bis 354)
	U/T1, V/T2, W/T3	240	95 bis 300		
	-, +1	-	95 bis 300		
	+3	-	70 bis 300	M10	18 bis 23 (159 bis 204)
	⊕	120	120 bis 240	M12	32 bis 40 (283 bis 354)
4A0414	R/L1, S/L2, T/L3	95 × 2P	95 bis 150	M12	32 bis 40 (283 bis 354)
	U/T1, V/T2, W/T3	95 × 2P	95 bis 150		
	-, +1	-	70 bis 150		
	+3	-	70 bis 150		
	⊕	95	35 bis 95		
4A0515	R/L1, S/L2, T/L3	120 × 2P	95 bis 150	M12	32 bis 40 (283 bis 354)
	U/T1, V/T2, W/T3	150 × 2P	95 bis 150		
	-, +1	-	70 bis 150		
	+3	-	70 bis 150		
	⊕	150	50 bis 150		
4A0675	R/L1, S/L2, T/L3	95 × 4P	95 bis 150	M12	32 bis 40 (283 bis 354)
	U/T1, V/T2, W/T3	95 × 4P	95 bis 150		
	-, +1	-	70 bis 150		
	+3	-	70 bis 150		
	⊕	95 × 2P	60 bis 150		

◆ Leistungsklemmen- und Motorverkabelung

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

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

HINWEIS: Es dürfen keine Motorkondensatoren oder LC/RC-Rauschfilter an die Ausgangsklemmen angeschlossen werden. Bei Nichtbeachtung dieser Vorschrift kann der Frequenzrichter, Motorkondensatoren, LC/RC-Rauschfilter oder Fehlerstromschutzschalter beschädigt werden.

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

■ Leitungslänge zwischen Frequenzumrichter und Motor

Ein Spannungsabfall auf der Motorleitung kann das Motordrehmoment reduzieren, wenn die Leitung zwischen Frequenzumrichter und Motor zu lang ist, besonders bei niedrigen Ausgangsfrequenzen. Dies kann auch ein Problem darstellen, wenn Motoren parallel mit einer relativ langen Motorleitung angeschlossen sind. Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters erhöht sich mit zunehmendem Leckstrom der Leitung. Eine Erhöhung des Leckstroms kann eine Überstromsituation auslösen und die Genauigkeit der Stromerkennung beeinträchtigen.

Stellen Sie die Frequenzumrichter-Trägerfrequenz gemäß **Table 3.4** ein. Wenn bedingt durch die Systemkonfiguration die Leitungslänge zum Motor mehr als 100 m beträgt, müssen die Erdströme verringert werden. **Siehe C6-02: Auswahl der Trägerfrequenz auf Seite 181.**

Table 3.4 Leitungslänge zwischen Frequenzumrichter und Motor

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

Anmerkung: Beim Einstellen der Trägerfrequenz ist die Leitungslänge als die Gesamtlänge der Leitungen zu allen angeschlossenen Motoren zu berechnen, wenn mehrere Motoren an einem einzelnen Frequenzumrichter betrieben werden.

■ Erdung

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

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

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Es muss sichergestellt werden, dass die Erdungsklemmen des Frequenzumrichters geerdet werden. Eine unsachgemäße Erdung kann bei Berührung des ungeerdeten Motorgehäuses den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

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

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

Siehe **Abb. 3.21** bei Verwendung mehrerer Frequenzumrichter. Erdungskabeln dürfen nicht als Schleife verlegt werden.

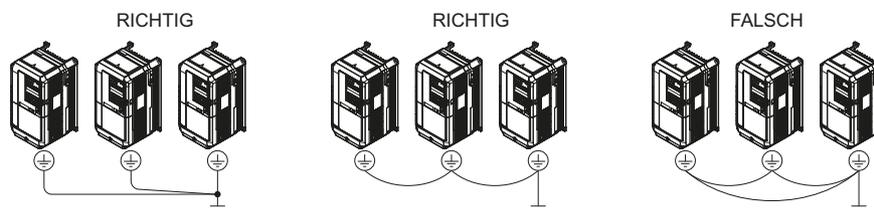


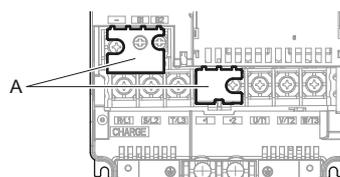
Abb. 3.21 Verkabelung mehrerer Frequenzumrichter

■ Anschluss der Leistungsklemmen

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

Die Leistungsklemmen sind nach ordnungsgemäßer Erdung der Anschlussklemmen zu verdrahten.

Bei den Modellen CIMR-A□2A0004 bis 0081 und 4A0002 bis 0044 wird vor der Auslieferung eine Abdeckung über den Zwischenkreis- und Bremskreisklemmen angebracht, um eine fehlerhafte Verkabelung auszuschließen. Die Abdeckungen können für die Klemmen nach Bedarf mit einm Seitenschneider passend ausgeschnitten werden.



A – Schutzabdeckung

Abb. 3.22 Schutzabdeckung zur Verhinderung von Fehlverkabelung (CIMR-A□2A0056)

3.8 Verkabelung des Leistungsteils

■ Anschlussdiagramm für den Leistungsteil

Siehe Anschlussdiagramm für den Leistungsteil auf Seite 52 für den Anschluss der Klemmen an der eingangseitigen Spannungsversorgung des Frequenzumrichters.

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

3.9 Anschluss des Steuerkreises

◆ Anschlussdiagramm für den Steuerkreis

Siehe *Standard-Anschlussdiagramm auf Seite 48* für den Anschluss der Klemmen am Steuerkreis des Frequenzumrichters.

◆ Funktionen der Steuerkreis-Anschlussklemmen

Durch Frequenzumrichter-Parameter wird festgelegt, welche Funktionen für die digitalen Multifunktionseingänge (S1 bis S8), die digitalen Multifunktionsausgänge (M1 bis M6), die analogen Multifunktionseingänge (A1 bis A3) und den analogen Multifunktionsausgang (FM, AM) gelten. Die Standardeinstellung wird neben jeder Klemme in *Abb. 3.1* auf Seite 49.

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

WARNUNG! Kontrollieren Sie die E/A-Signale des Frequenzumrichters und die externe Ansteuerung vor Beginn eines Probelaufs. Das Setzen des Parameters A1-06 kann die ab Werk voreingestellte E/A-Klemmenfunktion automatisch ändern. *Siehe Auswahl der Anwendungen auf Seite 101*. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

■ Eingangsklemmen

Tabelle 3.5 nennt die Eingangsklemmen des Frequenzumrichters. In Klammern wird die Standardeinstellung für jeden Multifunktionseingang angegeben.

Tabelle 3.5 Steuerkreis-Eingangsklemmen

Typ*	Nr.	Klemmenbezeichnung (Funktion)	Funktion (Signalpegel) Standardeinstellung	Seite
Multifunktions-Digitaleingänge	S1	Multifunktionseingang 1 (geschlossen: Vorwärtslauf, geöffnet: Stopp)	Optokoppler 24 Vdc, 8 mA Stellen Sie die S3-Steckbrücke zur Auswahl des NPN- oder PNP-Modus bzw. der externen Versorgung ein. Siehe Umschaltung zwischen Sink/Source-Modus für Digitaleingänge auf Seite 75.	453
	S2	Multifunktionseingang 2 (geschlossen: Rückwärtslauf, geöffnet: Stopp)		
	S3	Multifunktionseingang 3 (Externer Fehler, N.O.)		
	S4	Multifunktionseingang 4 (Störung zurücksetzen)		
	S5	Multifunktionseingang 5 (mehrstufiger Drehzahlsollwert 1)		
	S6	Multifunktionseingang 6 (mehrstufiger Drehzahlsollwert 2)		
	S7	Multifunktionseingang 7 (Tipp-Sollwert)		
	S8	Multifunktionseingang 8 (Externer Base-Block)		
	SC	Multifunktionseingang-Bezugspotenzial	Multifunktionseingang-Bezugspotenzial	
	SP	Stromversorgung +24 V DC für Digitaleingänge	24V DC Spannungsversorgung für Digitaleingänge, max. 150 mA (nur wenn keine Digitaleingangsoption Di-A3 verwendet wird). Schließen Sie niemals die Klemmen SP und SN kurz, da andernfalls der Frequenzumrichter beschädigt wird.	75
SN	Stromversorgung 0 V für Digitaleingänge			
Safe-Disable-Eingänge	H1	Safe-Disable-Eingang 1	24 Vdc, 8 mA Einer oder beide geöffnet: Ausgang deaktiviert Beide geschlossen: Normalbetrieb Interne Impedanz: 3,3 kΩ, Off-Zeit mindestens 1 ms Trennen Sie zur Verwendung der Safe-Disable-Eingänge die Steckbrücken auf, welche die Klemmen H1, H2 und HC kurzschließen. Setzen Sie die S5-Steckbrücke für die Auswahl zwischen Sink- und Source-Modus und die Stromversorgung, wie in Auswahl Sink/Source-Modus für Safe-Disable-Eingänge auf Seite 75.	548
	H2	Safe-Disable-Eingang 2		
	HC	Bezugspotenzial für Safe-Disable-Funktion		
Analogeingänge / Impulsfolgeingang	RP	Multifunktions-Impulsfolgeingang (Frequenzsollwert)	Eingangsfrequenzbereich: 0 bis 32 kHz Tastverhältnis: 30 bis 70 % High-Pegel: 3,5 bis 13,2 V DC, Low-Pegel: 0,0 bis 0,8 V DC Eingangsimpedanz: 3 kΩ	135 258
	+V	Spannungsversorgung für Analogeingänge	10,5 V DC (zulässiger Strom max. 20 mA)	134
	-V	Spannungsversorgung für Analogeingänge	-10,5 V DC (max. zulässiger Strom 20 mA)	-
	A1	Multifunktions-Analogeingang 1 (Frequenzsollwertvorspannung)	-10 bis 10 V DC, 0 bis 10 V (Eingangsimpedanz: 20 kΩ)	134 250
	A2	Multifunktions-Analogeingang 2 (Frequenzsollwertvorspannung)	-10 bis 10 V DC, 0 bis 10 V (Eingangsimpedanz: 20 kΩ) 4 bis 20 mA, 0 bis 20 mA (Eingangsimpedanz: 250 Ω) Spannungs- oder Stromeingang muss mit DIP-Schalter S1 und H3-09 gewählt werden	134 135 252
	A3	Multifunktions-Analogeingang 3 (Hilfsfrequenzsollwert) / PTC-Eingang	-10 bis 10 V DC, 0 bis 10 V (Eingangsimpedanz: 20 kΩ) Verwenden Sie Schalter S4 an den Steuerklemmen zur Auswahl zwischen Analog- oder PTC-Eingang.	134
	AC	Frequenzsollwert-Masse	0 V	134
	E (G)	Erde für abgeschirmte Leitungen und Optionskarten	-	-

■ Ausgangsklemmen

Table 3.6 nennt die Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters. In Klammern wird die Standardeinstellung für jeden Multifunktionsausgang angegeben.

Table 3.6 Steuerkreis-Ausgangsklemmen

Type*	Nr.	Klemmenbezeichnung (Funktion)	Funktion (Signalpegel) Standardeinstellung	Seite
Fault Relay	MA	Schließer	30 V DC, 10 mA bis 1 A; 250 V AC, 10 mA bis 1 A Mindestlast: 5 V DC, 10 mA	240
	MB	Öffner-Ausgang		
	MC	Bezugspotenzial für Fehlerausgang		
Multi-Function Digital Output <1>	M1	Multifunktions-Digitalausgang (während Betrieb)	30 V DC, 10 mA bis 1 A; 250 V AC, 10 mA bis 1 A Mindestlast: 5 V DC, 10 mA	240
	M2			
	M3	Multifunktions-Digitalausgang (Nullzahl)		
	M4			
	M5	Multifunktions-Digitalausgang (Frequenzübereinstimmung 1)		
M6				
Monitor Output	MP	Impulsfolgeausgang (Ausgangsfrequenz)	max. 32 kHz	258
	FM	Analoger Überwachungsausgang 1 (Ausgangsfrequenz)	-10 bis +10 V DC, 0 bis +10 V DC oder 4 bis -20 mA Mit Steckbrücke S5 an den Steuerklemmen ist zwischen Spannungs- oder Stromausgangssignalen zu wählen.	256
	AM	Analoger Überwachungsausgang 2 (Ausgangsstrom)		
	AC	Überwachungsausgang-Masse	0 V	-
Safety Monitor Output	DM+	EDM-Ausgang	Gibt den Status der Safe-Disable-Funktion aus. Geschlossen, wenn beide Safe-Disable-Kanäle geschlossen sind. Bis zu +48 V DC 50 mA	539
	DM-	Bezugspotenzial für EDM-Ausgang		

<1> Den Digitalausgängen sollten keine Funktionen zugeordnet werden, die ein häufiges Schalten erfordern, da dies die Relais-Lebensdauer verkürzen kann. Es wird eine Lebensdauer von 200.000 Schaltspielen angenommen (bei 1 A, ohmsche Last).

■ Serielle Kommunikationsklemmen

Tabelle 3.7 Steuerkreisklemmen: Serielle Kommunikation

Typ*	Nr.	Signalbezeichnung	Funktion (Signalpegel)
MEMOBUS/Modbus-Kommunikation <1>	R+	Kommunikationseingang (+)	MEMOBUS/Modbus-Kommunikation: Schließen Sie den Frequenzumrichter über eine RS-485- oder RS-422-Leitung an. 0 V
	R-	Kommunikationseingang (-)	
	S+	Kommunikationsausgang (+)	
	S-	Kommunikationsausgang (-)	
	IG	Schirmerde	

<1> Der Abschlusswiderstand im letzten Frequenzumrichter in einem MEMOBUS-Netzwerk ist zu aktivieren, indem DIP-Schalter S2 auf ON gestellt wird. Weitere Informationen zum Abschlusswiderstand siehe [Anschluss der E/A-Steuerklemmen auf Seite 75](#).

◆ Klemmenkonfiguration

Die Steuerkreisklemmen sollten wie in [Abb. 3.23](#) gezeigt angeordnet werden.

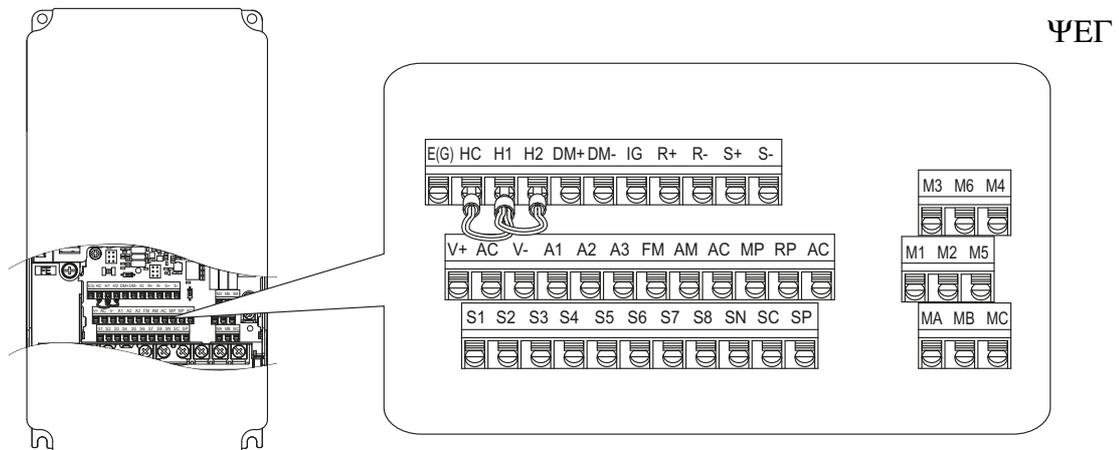


Abb. 3.23 Anordnung der Steuerkreisklemmen

■ Drahtstärke

Es sind geeignete Leitungstypen und -größen gemäß [Table 3.8](#) auszuwählen. Für eine einfachere und zuverlässigere Verkabelung sind an den Leitungsenden Aderendhülsen anzuquetschen. Für Typen und Größen von Hülsenklemmen siehe [Tabelle 3.9](#).

3.9 Anschluss des Steuerkreises

Table 3.8 Leiterquerschnitte

Klemme	Blankdrahtklemme		Hülsenklemme		Leitungstyp
	Möglicher Leiterquerschnitt mm ² (AWG)	Empfohlener Leiterquerschnitt mm ² (AWG)	Möglicher Leiterquerschnitt mm ² (AWG)	Empfohlener Leiterquerschnitt mm ² (AWG)	
S1-S8, SC, SP, SN, RP, +V, -V, A1, A2, A3, AC, M1-M6, MA, MB, MC, MP, AM, FM, AC, S+, S-, R+, R-, IG, HC, H1, H2, DM+, DM-	Litzendraht: 0,2 bis 1,0 (24 bis 16) Massiver Draht: 0,2 bis 1,5 (24 bis 16)	0,75 (18)	0,25 to 0,5 (24 to 20)	0,5 (20)	Geschirmte Leitung, usw.

■ Hülsenklemmen

Vor dem Anschluss an den Frequenzumrichter sind die Leiterende mit isolierten Hülsen zu versehen. Maße siehe [Tabelle 3.9](#). YASKAWA empfiehlt die Verwendung des Quetschwerkzeugs CRIMPFOX ZA-3 von PHOENIX CONTACT.

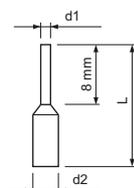


Abb. 3.24 Abmessungen der Aderendhülsen

Tabelle 3.9 Arten und Größen der Hülsenklemmen

Querschnitt mm ² (AWG)	Typ	L (mm)	d1 (mm)	d2 (mm)	Hersteller
0,25 (24)	AI 0,25-8YE	12,5	0,8	1,8	PHOENIX CONTACT
0,34 (22)	AI 0,34-8TQ	10,5	0,8	1,8	
0,5 (20)	AI 0,5-8WH or AI 0,5-8OG	14	1,1	2,5	

◆ Verdrahtung der Steuerkreisklemmen

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

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

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

HINWEIS: Trennen Sie die Verkabelung für die digitalen Ausgangsklemmen MA, MB, MC und M1 bis M6 von der Verkabelung für andere Steuerkreisleitungen. Unsachgemäß hergestellte Anschlüsse können zu Fehlfunktionen des Frequenzumrichters oder der Anlage oder zu unerwünschten Auslösungen führen.

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

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

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

Der Steuerkreis ist erst dann zu verdrahten, nachdem die Klemmen ordnungsgemäß geerdet und die Verdrahtung des Leistungsteils fertiggestellt wurde. Details siehe [Abb. 3.25](#) und [Abb. 3.26](#). Behandeln Sie die Enden der Steuerkreisleitungen wie in [Abb. 3.27](#). Siehe [Drahtstärke auf Seite 71](#).

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

Die Steuerleitungen wie in der folgenden Abbildung gezeigt anschließen:

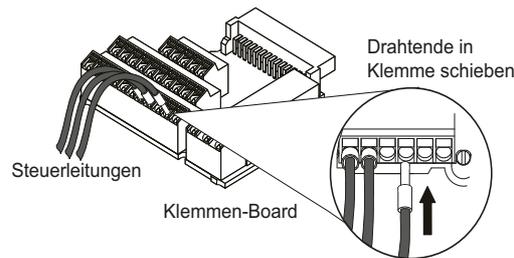


Abb. 3.25 Anleitung für die Verdrahtung der Steuerklemmen

Zum Trennen der Steuerleitungen von den Klemmen beachten Sie bitte die in **Abb. 3.26** beschriebene Vorgehensweise. Halten Sie das Kabel mit einer Zange an der Stelle, an der es in die Klemme eingeführt wird, lösen Sie die Klemme mit einem Schlitzschraubendreher und ziehen Sie den Draht heraus. Bei engem Sitz, z. B. bei Verwendung von Hülsen, ist der Draht um ca. 45° zu drehen und dann vorsichtig herauszuziehen. Entfernen Sie gemäß dieser Vorgehensweise die Drahtbrücke zwischen den Klemmen HC, H1 und H2, die im Lieferzustand vormontiert ist.

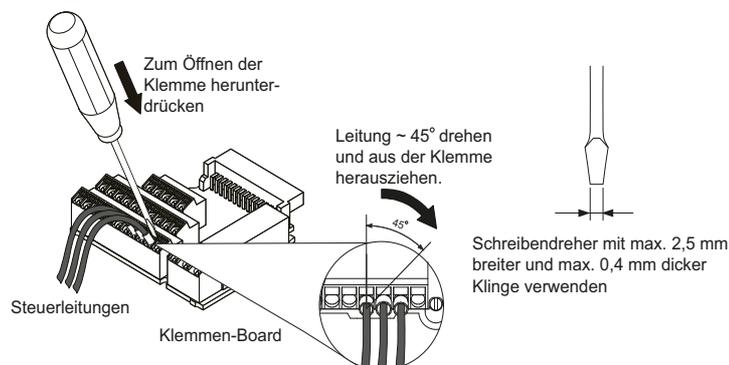
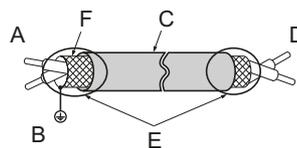


Abb. 3.26 Entfernen von Leitungen aus den Anschlussklemmen

Zum Einstellen der Frequenz durch einen analogen Sollwert von einem externen Potentiometer sind geschirmte verdrehte Adernpaare zu verwenden (Behandlung der Leiterenden wie in **Abb. 3.27** gezeigt und Anschluss des Schirmleiters an die Masseklemme am Frequenzumrichter).



- A – Frequenzumrichter-Seite**
- B – Abschirmung an die Masseklemme des Frequenzumrichters anschließen.**
- C – Isolierung**
- D – Steuerungsseite**
- E – Schirmhülle (mit Band isolieren)**
- F – Abschirmung**

Abb. 3.27 Vorbereitung der Enden von geschirmten Leitungen

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

◆ Schalter und Steckbrücken an den Steuerklemmen

An den Steuerklemmen befinden sich mehrere Schalter, mit denen die E/A-Anschlüsse des Frequenzumrichters an die externen Steuersignale angepasst werden können. **Abb. 3.28** zeigt die Lage dieser Schalter. Einstellanweisungen siehe **Anschluss der E/A-Steuerklemmen auf Seite 75**.

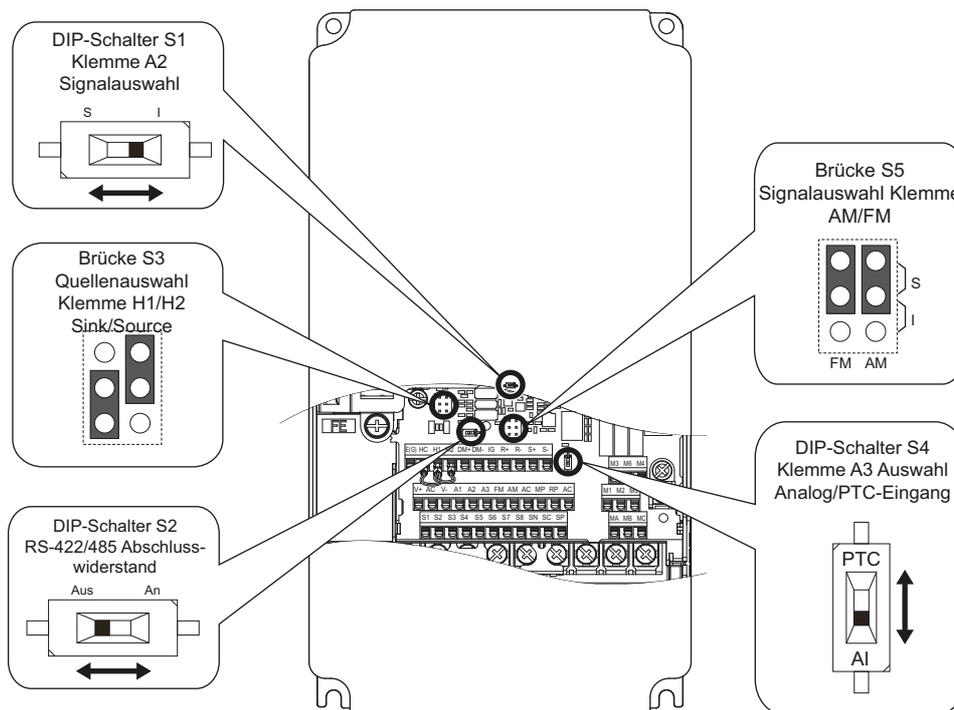


Abb. 3.28 Lage der Steckbrücken und Schalter an den Steuerklemmen

3.10 Anschluss der E/A-Steuerklemmen

◆ Umschaltung zwischen Sink/Source-Modus für Digitaleingänge

Die Steckbrücke ist zwischen den Klemmen SC und SP oder SC und SN anzubringen, um zwischen Sink-Modus, Source-Modus oder externer Stromversorgung für die Digitaleingänge S1 bis S8 zu wählen, wie in [Tabelle 3.10](#) gezeigt (Standardvorgabe: Sink-Modus, interne Stromversorgung).

Hinweis: Schließen Sie niemals die Klemmen SP und SN kurz, da andernfalls der Frequenzumrichter beschädigt wird.

Tabelle 3.10 Auswahl Sink / Source / externe Stromversorgung für Digitaleingänge

	Interne Stromversorgung des Frequenzumrichters (Klemmen SN und SP)	Externe Stromversorgung 24 V DC
Sink-Modus (NPN)		
Source-Modus (PNP)		

◆ Auswahl Sink/Source-Modus für Safe-Disable-Eingänge

Mit Steckbrücke S3 an den Steuerklemmen kann zwischen Sink-Modus, Source-Modus oder externer Stromversorgung für die Safe-Disable-Eingänge H1 und H2 gewählt werden, wie in [Tabelle 3.10](#) gezeigt (Standardvorgabe: Source-Modus, interne Stromversorgung). Lage der Steckbrücke S3 siehe [Schalter und Steckbrücken an den Steuerklemmen auf Seite 74](#).

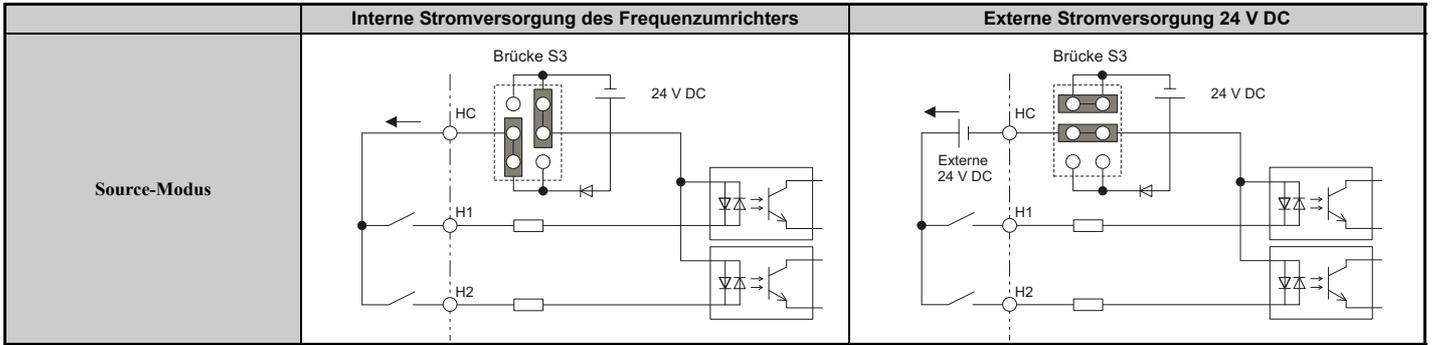
Tabelle 3.11 Auswahl Sink / Source / externe Stromversorgung für Safe-Disable-Eingänge

	Interne Stromversorgung des Frequenzumrichters	Externe Stromversorgung 24 V DC
Sink-Modus		

Elektrische Installation

3

3.10 Anschluss der E/A-Steuerklemmen



◆ Verwendung des Impulsfolgeausgangs

Die Impulsfolgeausgangsklemme MP kann entweder als Stromversorgung dienen oder mit einer externen Stromversorgung verwendet werden. Peripheriegeräte sind gemäß den nachstehend genannten Spezifikationen angeschlossen werden. Eine Nichtbeachtung kann ein unerwartetes Betriebsverhalten des Frequenzumrichters zur Folge haben und den Umrichter oder angeschlossene Stromkreise beschädigen.

■ Verwendung der Impulsausgangsklemme als Stromversorgung (Source-Modus)

Der High-Spannungspegel der Impulsausgangsklemme ist abhängig von der Lastimpedanz.

Lastimpedanz R_L (k Ω)	Ausgangsspannung V_{MP} (V) (isoliert)
1,5 k Ω	5 V
4 k Ω	8 V
10 k Ω	10 V

Hinweis: Der Lastwiderstand, der zur Erreichung eines bestimmten High-Spannungspegels V_{MP} erforderlich ist, kann wie folgt berechnet werden: $R_L = V_{MP}^2 / (12 - V_{MP})$

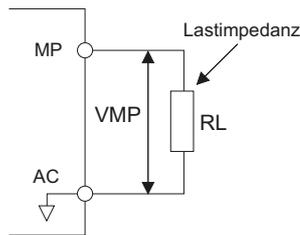


Abb. 3.29 Impulsausgangsanschluss unter Verwendung der internen Versorgungsspannung

■ Verwendung einer externen Stromversorgung (Sink-Modus)

Der High-Spannungspegel der Impulsausgangsklemme ist abhängig von der anliegenden externen Spannung. Die Spannung muss zwischen 12 und 15 V DC liegen. Der Lastwiderstand muss so angepasst werden, dass der Strom weniger als 16 mA beträgt.

Externe Versorgungsspannung (V)	Lastimpedanz (k Ω)
12 bis 15 V DC $\pm 10\%$	1,0 k Ω oder höher

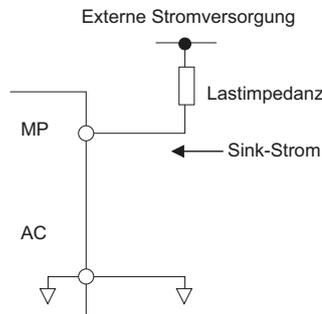


Abb. 3.30 Impulsausgangsanschluss unter Verwendung der externen Versorgungsspannung

◆ Klemme A2 Auswahl Eingangssignal

Klemme A2 kann entweder für eine Spannungs- oder ein Strom-Eingangssignal verwendet werden. Signalart mit den Schalter S1 auswählen, wie in [Tabelle 3.12](#) erläutert. Parameter H3-09 entsprechend einstellen, wie in [Tabelle 3.13](#) gezeigt. Lage des Schalters S1 siehe [Schalter und Steckbrücken an den Steuerklemmen auf Seite 74](#).

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

Tabelle 3.12 Einstellungen DIP-Schalter S1

Einstellung	Beschreibung
V (linke Stellung)	Spannungseingang (-10 bis +10 V)
I (rechte Stellung)	Stromeingang (4 bis 20 mA oder 0 bis 20 mA): Standardeinstellung

Tabelle 3.13 Details zu Parameter H3-09

Nr.	Parameterbezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H3-09	Klemme A2 Auswahl Signalpegel	Wählt den Signalpegel für Klemme A2. 0: 0 bis 10 V DC 1: -10 bis 10 V DC 2: 4 bis 20 mA 3: 0 bis 20 mA	0 bis 3	2

◆ Klemme A3 Auswahl Analog/PTC-Eingang

Klemme A3 kann als Multifunktions-Analogeingang oder als PTC-Eingang für den Motor-Übertemperaturschutz konfiguriert werden. Mit Schalter S4 kann die Eingangsfunktion ausgewählt werden, wie in [Tabelle 3.14](#) beschrieben. Lage des Schalters S4 siehe [Schalter und Steckbrücken an den Steuerklemmen auf Seite 74](#).

Tabelle 3.14 Einstellungen DIP-Schalter S4

Einstellung	Beschreibung
AI (untere Stellung) (Standardeinstellung)	Analogeingang für die in Parameter H3-06 ausgewählte Funktion.
PTC (obere Stellung)	PTC-Eingang Parameter H3-06 muss auf E (PTC input) eingestellt werden

◆ Klemme AM/FM Auswahl Signalart

Die Signalart für die Klemmen AM und FM kann mit der Steckbrücke S5 an den Steuerklemmen auf Spannungs- oder Stromausgang eingestellt werden, wie in [Tabelle 3.15](#) erläutert. Bei einer Änderung der Einstellung der Steckbrücke S5 müssen die Parameter H4-07 und H4-08 entsprechend eingestellt werden. Die Standardauswahl ist Spannungsausgang für beide Klemmen. Lage der Steckbrücke S5 siehe [Schalter und Steckbrücken an den Steuerklemmen auf Seite 74](#).

Tabelle 3.15 Einstellungen Steckbrücke S5 ()

	Spannungsausgang	Stromausgang
Klemme AM		.
Klemme FM		

Tabelle 3.16 Details zu Parameter H4-07, H4-08

Nr.	Parameterbezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H4-07	Klemme AM Auswahl Signalpegel	0: 0 bis 10 V DC 1: -10 bis 10 V DC 2: 4 bis 20 mA	0 bis 2	0
H4-08	Klemme FM Auswahl Signalpegel			

◆ MEMOBUS/Modbus-Abschluss

Dieser Frequenzumrichter ist mit einem eingebauten Abschlusswiderstand für den RS-422/485 Kommunikationsport ausgerüstet. DIP-Schalter S2 aktiviert oder deaktiviert den Abschlusswiderstand wie in [Tabelle 3.17](#) gezeigt. Die Stellung OFF (Aus) ist die Standardeinstellung. Der Abschlusswiderstand sollte in die Stellung ON (Ein) gestellt werden, wenn der Frequenzumrichter als letzter in einer Reihe von Slave-Umrichtern angeschlossen ist. Lage des Schalters S2 siehe [Schalter und Steckbrücken an den Steuerklemmen auf Seite 74](#).

Tabelle 3.17 Schaltereinstellungen für MEMOBUS/Modbus

Position S2	Beschreibung
ON	Interner Abschlusswiderstand EIN
OFF	Interner Abschlusswiderstand AUS (Standardeinstellung)

Hinweis: Für Details zum MEMOBUS/Modbus siehe [MEMOBUS/Modbus-Kommunikation auf Seite 507](#).

3.11 Anschluss an einen PC

Dieser Frequenzumrichter ist mit einem USB-Port (Typ B) ausgestattet.

Der Frequenzumrichter kann über ein USB 2.0 Kabel vom Typ AB (separat erhältlich) an den USB-Port eines PCs angeschlossen werden. Anschließend kann man mit DriveWizard Plus das Regelverhalten überwachen und die Parameter-Einstellungen handhaben. Weitere Informationen über DriveWizard Plus sind von YASKAWA erhältlich.

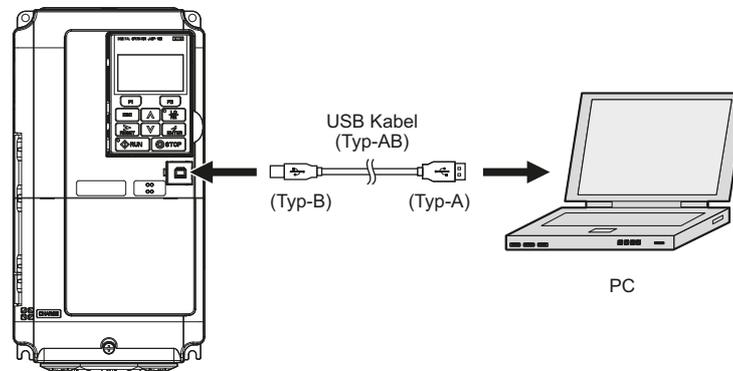


Abbildung 3.31 Anschluss an einen PC (USB)

3.12 Externe Verriegelung

Systeme, die durch einen Fehler des Frequenzumrichters beeinträchtigt werden können, sollten mit dem Fehlerausgang und dem Bereitschaftssignal des Umrichters verriegelt werden.

◆ Frequenzumrichter betriebsbereit

Wenn das "Frequenzumrichter betriebsbereit"-Signal an einen der Multifunktionskontakt-Ausgänge übermittelt wurde, wird dieser Ausgang geschlossen, wenn der Frequenzumrichter bereit ist, einen Run-Befehl entgegen zu nehmen oder bereits läuft. Unter den folgenden Bedingungen wird das "Frequenzumrichter betriebsbereit"-Signal ausgeschaltet und bleibt auch bei Eingabe eines Run-Befehls ausgeschaltet:

- wenn die Stromversorgung ausgeschaltet wird.
- bei einem Fehler.
- bei einem Problem mit der Stromversorgung für die Regelung.
- wenn der Frequenzumrichter durch eine fehlerhafte Parameter-Einstellung selbst bei Eingabe eines Run-Befehls nicht arbeiten kann.
- wenn bei Eingabe des Run-Befehls sofort ein Fehler wie z. B. Überspannung oder Unterspannung ausgelöst wird.
- wenn sich der Frequenzumrichter im Programmiermodus befindet und einen eingegebenen Run-Befehl nicht akzeptiert.

■ Beispiel für einen Verriegelungskreis

Zwei Frequenzumrichter in der gleichen Anwendung können über das "Frequenzumrichter betriebsbereit"- oder Fehlersignal mit der Steuerung verriegelt werden, wie nachfolgend gezeigt. Die Abbildung zeigt, dass die Anwendung nicht laufen kann, wenn einer der Frequenzumrichter einen Fehler aufweist oder kein "Frequenzumrichter betriebsbereit"-Signal liefern kann.

Klemme	Ausgangssignal	Parameter-Einstellungen
MA, MB, MC	Fehler	–
M1-M2	Frequenzumrichter betriebsbereit	H2-01 = 06

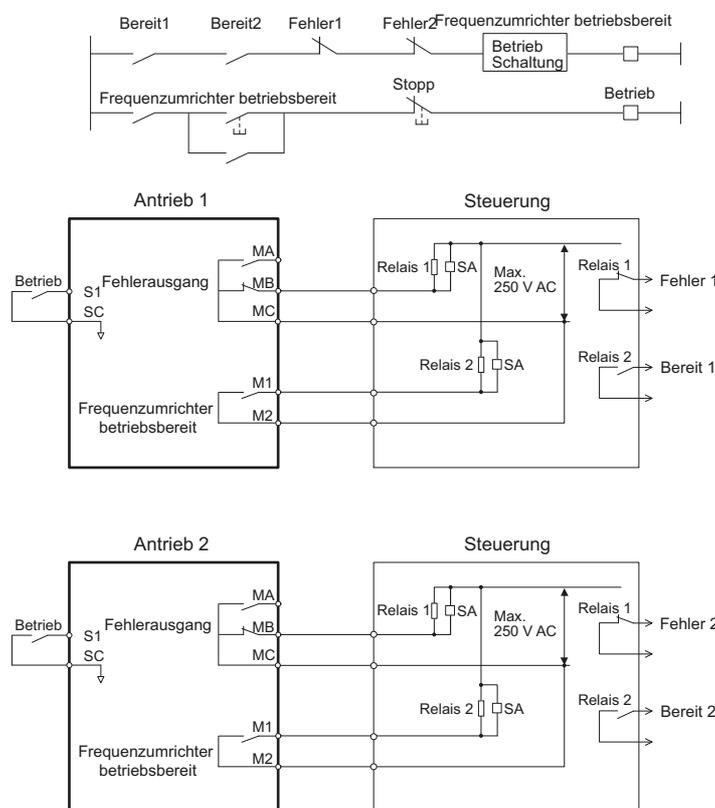
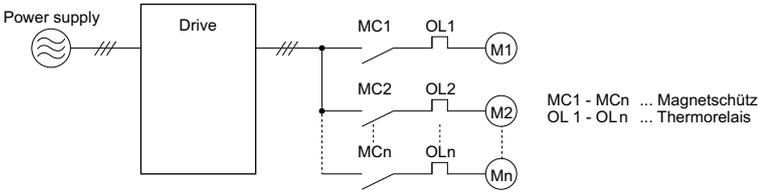


Abb. 3.32 Beispiel für einen Verriegelungskreis

3.13 Checkliste für die Anschlüsse

<input checked="" type="checkbox"/>	Nr.	Gerät	Seite
Frequenzumrichter, Peripherie, Optionskarten			
<input type="checkbox"/>	1	Frequenzumrichtermodell überprüfen, um den Erhalt des richtigen Modells sicherzustellen.	24
<input type="checkbox"/>	2	Überprüfung auf Vorhandensein der richtigen Bremswiderstände, Zwischenkreisdrosseln, Rauschfilter und anderer Peripheriegeräte.	400
<input type="checkbox"/>	3	Kontrolle der Modellnummer der Optionskarte.	400
Installationsbereich und mechanischer Aufbau			
<input type="checkbox"/>	4	Sicherstellen, dass das Umfeld des Frequenzumrichters den Spezifikationen entspricht.	33
Versorgungsspannung, Ausgangsspannung			
<input type="checkbox"/>	5	Die Versorgungsspannung muss der Eingangsspannungsspezifikation des Frequenzumrichters entsprechen.	201
<input type="checkbox"/>	6	Die Betriebsspannung des Motors muss mit der Spezifikation für die Frequenzumrichter-Ausgangsspannung übereinstimmen.	22 475
<input type="checkbox"/>	7	Sicherstellen, dass der Frequenzumrichter richtig dimensioniert ist, um den Motor anzusteuern.	22 475
Anschlüsse für den Leistungsteil			
<input type="checkbox"/>	8	Sicherstellen, dass eine geeignete Schutzvorrichtung für die angeschlossenen Stromkreise gemäß den nationalen und lokalen Vorschriften verwendet wird.	48
<input type="checkbox"/>	9	Die Stromversorgung zu den Frequenzumrichter-Klemmen R/L1, S/L2 und T/L3 ordnungsgemäß anschließen.	52
<input type="checkbox"/>	10	Frequenzumrichter und Motor ordnungsgemäß miteinander verbinden. Die Motorleitungen und die Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen R/T1, V/T2 und W/T3 müssen aufeinander abgestimmt sein, um die gewünschte Phasenfolge zu erzielen. Bei nicht korrekter Phasenfolge bewirkt der Frequenzumrichter einen Lauf in die entgegengesetzte Richtung.	66
<input type="checkbox"/>	11	Für die Stromversorgung und die Motorleitungen sind für 600 V AC ausgelegte Leitungen mit Vinylmantel zu verwenden.	62
<input type="checkbox"/>	12	Verwenden Sie die richtigen Leitungsquerschnitte für den Leistungsteil. <i>Siehe Leiterquerschnitte und Anzugsdrehmoment auf Seite 62.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn relativ lange Motorleitungen verwendet werden, ist die Höhe des Spannungsabfalls zu berechnen. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px 0;"> $\text{Motornennspannung (V)} \times 0,02 \geq \sqrt{3} \times \text{Drahtwiderstand } (\Omega/\text{km}) \times \text{Kabellänge (m)} \times \text{Motornennstrom (A)} \times 10^{-3}$ </div> • Wenn die Leitungen zwischen Frequenzumrichter und Motor länger als 50 m sind, ist die Trägerfrequenz in C6-02 entsprechen festzulegen. 	62 62 67
<input type="checkbox"/>	13	Den Frequenzumrichter ordnungsgemäß erden. Siehe Seite 67.	67
<input type="checkbox"/>	14	Alle Klemmschrauben fest anziehen (Steuerkreisklemmen, Erdungsklemmen). <i>Siehe Leiterquerschnitte und Anzugsdrehmoment auf Seite 62.</i>	62
<input type="checkbox"/>	15	Richten Sie Überlastschutzschaltkreise ein, wenn Sie mehrere Motoren an einem einzelnen Frequenzumrichter fahren.  <p>Anmerkung: Vor Inbetriebnahme des Frequenzumrichters MC1 bis MCn schließen (MC1 bis MCn können während des Betriebs nicht abgeschaltet werden).</p>	-
<input type="checkbox"/>	16	Bei Verwendung einer dynamischen Bremsoption ist ein Magnetschütz einzubauen. Bauen Sie den Widerstand korrekt ein und stellen Sie sicher, dass der Überlastschutz die Stromversorgung unterbricht.	405
<input type="checkbox"/>	17	Sicherstellen, dass auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters KEINE Phasenvoreilungskondensatoren, Eingangsrauschfilter oder FI-Schalter installiert sind.	-
Anschlüsse für den Steuerkreis			
<input type="checkbox"/>	18	Verwenden Sie paarweise verdrehte Leitungen für alle Steuerkreisanschlüsse des Frequenzumrichters.	70
<input type="checkbox"/>	19	Die Abschirmung der geschirmten Leitungen ist mit der Klemme GND (⊕) zu verbinden.	72
<input type="checkbox"/>	20	Bei 3-Draht-Ansteuerung müssen die Parameter für die Multifunktionseingangsklemmen S1 bis S8 richtig eingestellt werden, und die Verkabelung der Steuerkreise muss korrekt durchgeführt werden.	-
<input type="checkbox"/>	21	Schließen Sie alle Optionskarten ordnungsgemäß an.	71
<input type="checkbox"/>	22	Überprüfen, dass keine sonstigen Anschlussfehler vorliegen. Anschlüsse nur mit einem Multimeter prüfen.	-
<input type="checkbox"/>	23	Die Klemmschrauben für den Steuerkreis des Frequenzumrichters müssen ordnungsgemäß angezogen sein. <i>Siehe Leiterquerschnitte und Anzugsdrehmoment auf Seite 62.</i>	62
<input type="checkbox"/>	24	Sammeln Sie alle Kabelschnittenden ein.	-
<input type="checkbox"/>	25	Es muss sichergestellt werden, dass keine ausgefranzten Leitungen an den Klemmenleisten mit anderen Klemmen oder Anschlüssen in Berührung kommen.	-
<input type="checkbox"/>	26	Die Steuerkreisverkabelung muss sauber von der Leistungsisverkabelung getrennt werden.	-

3.13 Checkliste für die Anschlüsse

<input checked="" type="checkbox"/>	Nr.	Gerät	Seite
<input type="checkbox"/>	27	Leitungen für Analogsignale sollten nicht länger als 50 m sein.	-
<input type="checkbox"/>	28	Die Leitungen für die Safe-Disable-Eingänge sollten nicht länger als 30 m sein.	-



Programmierung für Inbetriebnahme und Betrieb

Dieser Abschnitt beschreibt die Funktionen des digitalen Bedienteils sowie die Programmierung für die Inbetriebnahme des Frequenzumrichters.

4.1 SICHERHEIT	84
4.2 VERWENDUNG DES DIGITALEN BEDIENTEILS	85
4.3 STEUER- UND PROGRAMMIERBETRIEBSARTEN	89
4.4 ABLAUFDIAGRAMME FÜR INBETRIEBNAHME	96
4.5 EINSCHALTEN DES FREQUENZUMRICHTERS	100
4.6 AUSWAHL DER ANWENDUNGEN	101
4.7 AUTOTUNING	107
4.8 PROBLELAUF OHNE LAST	120
4.9 PROBELAUF MIT ANGESCHLOSSENER LAST	122
4.10 ÜBERPRÜFEN UND SPEICHERN DER PARAMETEREINSTELLUNGEN	123
4.11 CHECKLISTE FÜR PROBELAUF	125

4.1 Sicherheit

GEFAHR

Stromschlaggefahr

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

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Die Geräte nicht betreiben, wenn Sicherheitsabdeckungen abgenommen wurden.

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

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

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

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

Eine separate Haltebremse ist vom Anwender vorzusehen.

Die Haltebremse ist so zu verschalten, dass die durch eine externe Ablaufsteuerung aktiviert wird, wenn ein Fehler auftritt, die Stromversorgung abgeschaltet wird oder ein Notschalter ausgelöst wird.

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

Bei Kran- und Hebezeug-Anwendungen ist maschinenseitig dafür Sorge zu tragen, dass Kasten nicht herabfallen oder durchrutschen.

Die Nichtbeachtung geeigneter Sicherheitsmaßnahmen kann zu schweren Verletzungen führen.

4.2 Verwendung des digitalen Bedienteils

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

◆ Tasten und Anzeigen

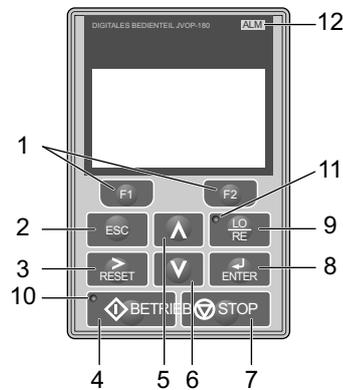


Abb. 4.1 Tasten und Anzeigen am digitalen Bedienteil

Nr.	Anzeige	Bezeichnung	Funktion
1	 	Funktionstaste (F1, F2)	Die F1 und F2 zugeordneten Funktionen variieren je nach dem jeweils angezeigten Menü. Der Name jeder Funktion erscheint in der unteren Hälfte des Displays.
2		Taste ESC	<ul style="list-style-type: none"> • Rückkehr zum vorherigen Anzeige. • Bewegt den Cursor um eine Stelle nach links. • Wenn diese Taste gedrückt gehalten wird, wird wieder Frequenzsollwertanzeige aufgerufen.
3		RESET-Taste	<ul style="list-style-type: none"> • Bewegt den Cursor nach rechts. • Rücksetzen des Frequenzumrichters zum Löschen einer Störung.
4		RUN-Taste	Startet den Frequenzumrichter in der LOCAL-Betriebsart. Die Run-LED <ul style="list-style-type: none"> • leuchtet, wenn der Frequenzumrichter den Motor ansteuert. • blinkt während des Tiefbaus bis zum Stillstand oder bei Frequenzsollwert = 0. • Blinkt in schneller Folge, wenn der Frequenzumrichter durch einen DE deaktiviert wird, wenn er über einen Schnellstopp-DE gestoppt oder wenn während des Einschaltens ein Run-Befehl aktiv war.
5		Aufwärtspfeil-Taste	Blättert nach oben zur Anzeige des nächsten Eintrags, wählt Parameternummern und erhöht Einstellwerte.
6		Abwärtspfeil-Taste	Blättert nach unten zur Anzeige des nächsten Eintrags, wählt Parameternummern und erhöht Einstellwerte.
7		STOP-Taste <>	Stoppt den Betrieb des Frequenzumrichters
8		ENTER-Taste	<ul style="list-style-type: none"> • Gibt Parameterwerte und Einstellungen ein. • Wählt einen Menüeintrag zum Umschalten zwischen Displays.
9		LO/RE-Auswahltaste <>	Schaltet die Umrichtersteuerung zwischen der Bedienung über das Bedienteil (LOCAL) und über die Steuerklemmen (REMOTE) um. Die LED leuchtet, wenn der Frequenzumrichter in der LOCAL-Betriebsart arbeitet (Bedienung über Tastatur).
10		RUN-Anzeigelampe	Leuchtet, während der Frequenzumrichter den Motor ansteuert. Details siehe Seite 87.
11		LO/RE-Anzeigelampe	Leuchtet, wenn die Bedienung über das Bedienteil (LOCAL) gewählt wurde. Details siehe Seite 87.
12		ALM-LED-Anzeigelampe	<i>Siehe ALARM (ALM) LED-Anzeigen auf Seite 87.</i>

<1> Die STOP-Taste hat höchste Priorität. Durch Drücken der STOP-Taste wird der Frequenzumrichter immer veranlasst, den Motor zu stoppen, selbst wenn ein Run-Befehl an einer externen Run-Befehlsquelle ansteht. Die Priorität der STOP-Taste kann durch Einstellung des Parameters o2-06 auf 0 aufgehoben werden.

<2> Die Taste LO/RE kann nur im Stillnd des Frequenzumrichters zwischen LOCAL und REMOTE umschalten. Die Deaktivierung der Taste LO/RE, um die Umschaltung zwischen LOCAL und REMOTE zu sperren, kann durch Einstellen des Parameters o2-01 auf 0 erfolgen.

◆ LCD-Anzeige

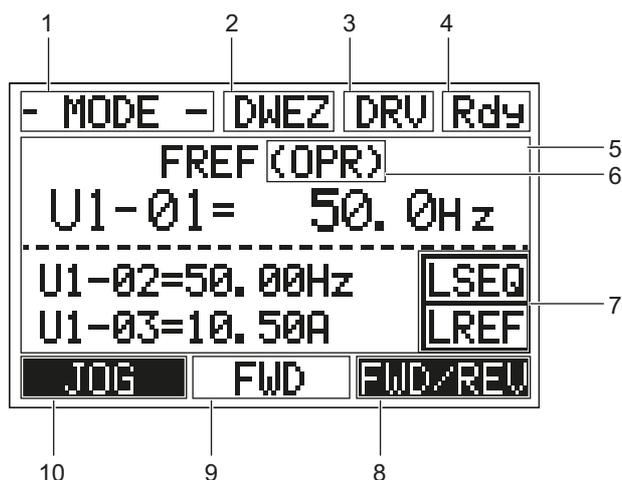


Abb. 4.2 LCD-Anzeige

Table 4.1 Anzeige und Inhalte

Nr.	Bezeichnung	Anzeige	Inhalt
1	Betriebsart-Menüs	MODUS	Wird bei Betriebsartauswahl angezeigt.
		MONITR	Wird im Überwachungsbetrieb angezeigt.
		VERIFY (PRÜFEN)	Zeigt das Überprüfungsmenü an.
		PRMSET	Wird im Parameter-Einstellbetrieb angezeigt.
		A.TUNE	Wird beim Autotuning angezeigt.
		SETUP	Wird im Einstellbetrieb (Setup) angezeigt.
2	Funktionsauswahl für DriveWorksEZ	DWEZ	Wird angezeigt, wenn Aktivierung durch DriveWorksEZ erfolgt. (A1-07=1 oder 2)
3	Betriebsart-Anzeigebereich	DRV	Wird im Steuerbetrieb angezeigt.
		PRG	Wird im Programmierbetrieb angezeigt.
4	Betriebsbereit	Rdy	Zeigt die Betriebsbereitschaft des Frequenzumrichters an.
5	Datendisplay	-	Zeigt bestimmte Daten und Betriebswerte an.
6	Frequenz Sollwert Zuordnung <1>	OPR	Wird angezeigt, wenn der Frequenzsollwert der LCD-Bedienteil-Option zugeordnet ist.
		AI	Wird angezeigt, wenn der Frequenzsollwert dem Analogeingang des Frequenzumrichters zugeordnet ist.
		COM	Wird angezeigt, wenn der Frequenzsollwert den MEMOBUS/Modbus-Kommunikationseingängen des Frequenzumrichters zugeordnet ist.
		OP	Wird angezeigt, wenn der Frequenzsollwert einer Optionseinheit des Frequenzumrichters zugeordnet ist.
		RP	Wird angezeigt, wenn der Frequenzsollwert dem Impulsfolgeeingang des Frequenzumrichters zugeordnet ist.
7	LO/RE Anzeige <2>	RSEQ	Wird angezeigt, wenn der Run-Befehl von einer Remote-Quelle kommt.
		LSEQ	Wird angezeigt, wenn der Run-Befehl von der Tastatur des Bedienteils kommt.
		RREF	Wird angezeigt, wenn der Frequenzsollwert von einer Remote-Quelle kommt.
		LREF	Wird angezeigt, wenn der Frequenzsollwert von der Tastatur des Bedienteils kommt.
8	Funktionstaste 1 (F1)	JOG	Drücken von führt die Tippfunktion aus.
		HELP	Drücken von zeigt das Hilfemenü an.
		←	Drücken von bewegt den Cursor nach links.
		HOME	Drücken von wählt wieder das oberste Menü (Frequenzsollwert).
		ESC	Drücken von bewirkt Rückkehr zum vorherigen Anzeige.
9	FWD/REV	FWD	Zeigt den Vorwärtslauf des Motors an.
		REV	Zeigt den Rückwärtslauf des Motors an.
10	Funktionstaste 2 (F2)	FWD/REV	Drücken von schaltet zwischen Vorwärts- und Rückwärtslauf um.
		DATEN	Drücken von blättert zur nächsten Anzeige.
		→	Drücken von bewegt den Cursor nach rechts.
		RESET	Drücken von setzt den bestehenden Frequenzumrichter-Fehlerzustand zurück.

<1> Wird im Frequenzsollwert-Betrieb angezeigt.

<2> Wird im Frequenzsollwert-Betrieb und im Überwachungsbetrieb angezeigt.

◆ ALARM (ALM) LED-Anzeigen

Table 4.2 ALARM (ALM) LED-Status und Inhalte

Zustand	Inhalt	Anzeige
Leuchtet	Wenn der Frequenzumrichter einen Fehler erkennt.	
Blinkt	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn ein Alarm auftritt. • Wenn oPE erkannt wird. • Wenn beim Autotuning eine Störung oder ein Fehler auftritt. 	
Aus	Normalbetrieb (weder Fehler noch Alarm).	

◆ LED-Anzeigen LO/RE LED und RUN LED

Table 4.3 LED-Anzeigen LO/RE LED und RUN

LED	Leuchtet	Blinkt	Blinkt schnell <1>	Aus
	Wenn die Quelle des Run-Befehls dem digitalen Bedienteil zugeordnet ist (LOCAL)	–	–	Run-Befehl ist von einem anderen Gerät als dem digitalen Bedienteil zu erteilen (REMOTE)
	Im Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> • Beim Tieflauf bis zum Stillstand • Wenn ein Run-Befehl eingegeben wird und der Frequenzsollwert 0 Hz beträgt 	<ul style="list-style-type: none"> • Während der Frequenzumrichter auf LOCAL eingestellt war, wurde ein Run-Befehl an den Eingangsklemmen eingespeist, woraufhin der Frequenzumrichter auf REMOTE umgeschaltet wurde. • Ein Run-Befehl wurde an den Eingangsklemmen eingespeist, während sich der Frequenzumrichter nicht im Steuerbetrieb befand. • Während des Tieflaufs wurde ein Schnell-Halt-Befehl eingegeben. • Der Steuerausgang des Frequenzumrichters wird durch die Safe-Disable-Funktion abgeschaltet. • Beim Lauf im REMOTE-Betrieb wurde die STOP-Taste gedrückt. • Der Frequenzumrichter wurde mit b1-17 = 0 (Standard) gestartet, während der Run-Befehl aktiv war. 	Bei Stopp
Beispiele				

<1> Siehe Abb. 4.3 bezüglich des Unterschiedes zwischen "blinkt" und "blinkt schnell".

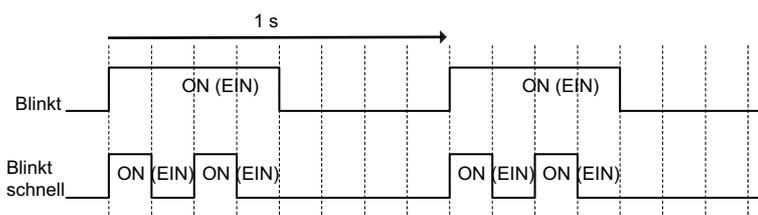


Abb. 4.3 RUN-LED Status und Bedeutung

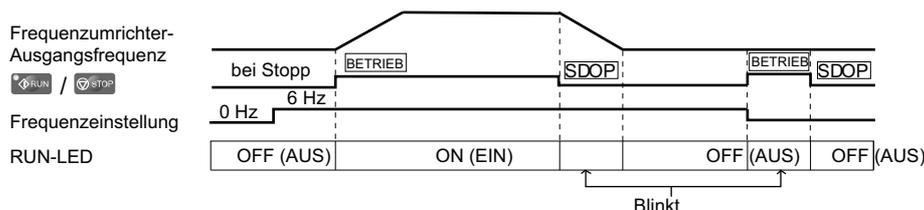


Abb. 4.4 RUN-LED und Steuerbetrieb

◆ Menüstruktur für das digitale Bedienteil

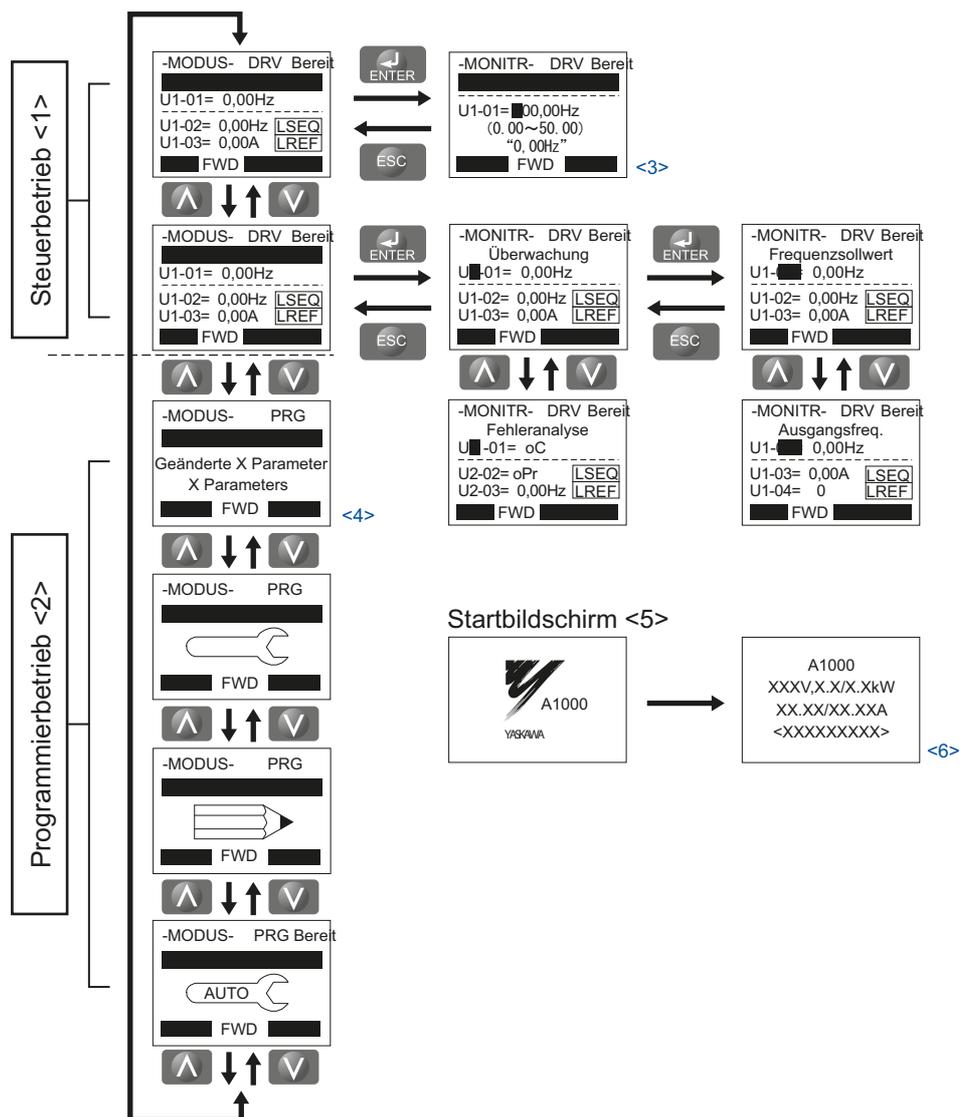


Abb. 4.5 Menü für das digitale Bedienteil und Menüstruktur

- <1> Drücken von startet den Motor.
- <2> Frequenzrichter kann den Motor nicht steuern.
- <3> Blinkende Zeichen werden als 0 angezeigt.
- <4> In diesem Handbuch werden die Zeichen als X dargestellt. Das LCD-Bedienteil zeigt die tatsächlichen Werte an.
- <5> Der Frequenzsollwert wird nach dem Startbildschirm, der den Produktnamen zeigt, angezeigt.
- <6> Die im Display angezeigten Informationen variieren je nach verwendetem Frequenzrichter.

4.3 Steuer- und Programmierbetriebsarten

Der Frequenzumrichter verfügt über einen Programmierbetrieb, in dem er für den Betrieb programmiert werden kann, und einen Steuerbetrieb, in dem er den Motor ansteuern kann.

Steuerbetrieb: Im Steuerbetrieb kann der Anwender den Motor starten und den Betriebszustand mit den verfügbaren Überwachungsfunktionen beobachten. Im Steuerbetrieb können Parametereinstellungen nicht bearbeitet oder geändert werden.

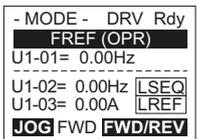
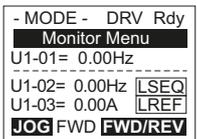
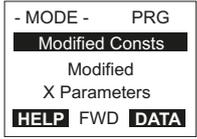
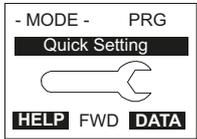
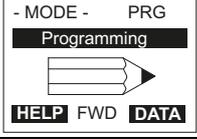
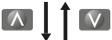
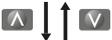
Programmierbetrieb: Der Programmierbetrieb ermöglicht den Zugang zum Bearbeiten, Anpassen und Kontrollieren der Parameter sowie zum Durchführen des Autotuning. Der Frequenzumrichter akzeptiert beim Programmierbetrieb des digitalen Bedienteils nur dann einen Run-Befehl, wenn er so eingestellt ist, dass er einen Run-Befehl zulässt.

Hinweis: Wenn Parameter b1-08 auf 0 gesetzt ist, akzeptiert der Frequenzumrichter einen Run-Befehl nur im Steuerbetrieb. Bei der Bearbeitung von Parametern muss der Anwender zuerst den Programmierbetrieb verlassen und den Steuerbetrieb aktivieren, bevor er den Motor startet.

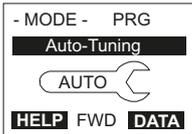
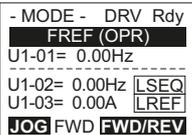
Hinweis: Damit der Frequenzumrichter den Motor im Programmierbetrieb steuern kann, ist b1-08 auf 1 zu setzen.

◆ Navigieren im Steuer- und Programmierbetrieb

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

Betriebsart	Inhalt	Anzeige am Bedienteil	Beschreibung	
Einschalten	Frequenzsollwert (Standardeinstellung)		Dieser Anzeigebildschirm ermöglicht dem Anwender die Überwachung und Änderung des Frequenzsollwertes im laufenden Betrieb des Frequenzumrichters. <i>Siehe Steuer- und Programmierbetriebsarten auf Seite 89.</i> Anmerkung: Der Anwender kann beim ersten Einschalten des Frequenzumrichters durch Setzen des Parameters o1-02 die angezeigten Daten auswählen.	
	Überwachungsanzeige		Nennt die im Frequenzumrichter verfügbaren Überwachungsparameter (U□-□□ Parameter). Navigieren in den Überwachungsfunktionen ist durch Drücken der Enter-Taste und anschließende Verwendung der Aufwärtspfeil-, Abwärtspfeil-, ESC- und Reset-Tasten möglich.	
Programmierbetrieb	Überprüfungs Menü		Listet alle Parameter auf, die nach der Standardeinstellung bearbeitet oder verändert wurden. → <i>Siehe Überprüfung der Parameteränderungen: Überprüfungs Menü auf Seite 92.</i>	
	Einstellgruppe		Eine ausgewählte Liste von Parametern zur Beschleunigung der Umrichter-Inbetriebnahme. → Siehe Verwendung der Einstellgruppe auf Seite 93. Anmerkung: Die in der Einstellgruppe genannten Parameter können sich abhängig von der Anwendungsvoreinstellung in Parameter A1-06 unterscheiden. <i>Siehe Auswahl der Anwendungen auf Seite 101.</i>	
	Betriebsart „Parametereinstellung“		Ermöglicht dem Anwender den Zugriff auf alle Parametereinstellungen, um diese zu bearbeiten. → Siehe Parametertabelle auf Seite 428.	
				
				

4.3 Steuer- und Programmierbetriebsarten

Betriebsart	Inhalt	Anzeige am Bedienteil	Beschreibung
Programmierbetrieb	Autotuning-Betrieb		Motorparameter werden berechnet und automatisch eingestellt. → Siehe Autotuning auf Seite 107.
			
Steuerbetrieb	Frequenzsollwert		Rückkehr zum Frequenzsollwert-Anzeigebildschirm.

■ Details des Steuerbetriebs

Die folgenden Maßnahmen sind im Steuerbetrieb möglich:

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

Abb. 4.6 veranschaulicht das Ändern des Frequenzsollwertes von F 0.00 (0 Hz) zu F 6.00 (6 Hz) im Steuerbetrieb. Dieses Beispiel setzt voraus, dass der Frequenzumrichter auf LOCAL eingestellt wurde.

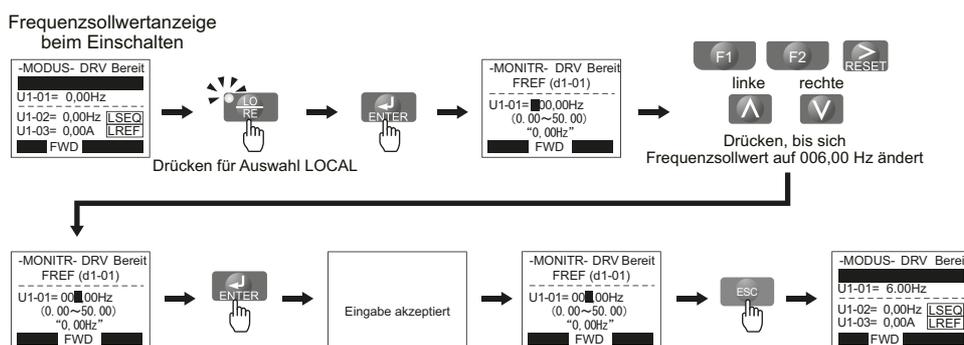


Abb. 4.6 Einstellung des Frequenzsollwertes im Steuerbetrieb

Hinweis: Der Frequenzumrichter akzeptiert keine Änderung des Frequenzsollwertes, bis nach Eingabe des Frequenzsollwertes die ENTER-Taste betätigt wird. Dieses Feature vermeidet ein versehentliches Einstellen des Frequenzsollwertes. Damit der Frequenzumrichter Änderungen des Frequenzsollwertes sofort, d. h. ohne Drücken der ENTER-Taste, akzeptiert, ist o2-05 auf 1 zu setzen.

■ Details des Programmierbetriebs

Die folgenden Maßnahmen sind im Programmierbetrieb möglich:

- **Parameter-Einstellbetrieb:** Aufrufen und Bearbeiten aller Parametereinstellungen
- **Überprüfungsmenü:** Kontrolle einer Liste von Parameter, die gegenüber ihren ursprünglichen Standardwerten geändert wurden
- **Einstellgruppe:** Zugang zu einer Liste von häufig verwendeten Parametern zur Vereinfachung der Einstellungen (siehe [Vereinfachte Einstellung unter Verwendung der Einstellgruppe auf Seite 93](#))
- **Autotuning-Betrieb:** Automatische Berechnung und Einstellung der Motorparameter zur Optimierung des Umrichterbetriebs

◆ Ändern von Parameter-Einstellungen oder Werten

Dieses Beispiel erklärt das Ändern von C1-02 (Tieflaufzeit 1) von 10,0 Sekunden (Standardeinstellung) auf 20,0 Sekunden.

Schritt		Anzeige/Ergebnis
1.	Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint.	
2.	Taste oder drücken, bis die Darstellung für den Parameter-Einstellbetrieb erscheint.	
3.	Taste drücken, um den Parameter-Menübau aufzurufen.	
4.	Taste oder drücken, um die C-Parametergruppe auszuwählen.	
5.	Taste zweimal drücken.	
6.	Taste oder drücken, um den Parameter C1-02 auszuwählen.	
7.	Taste drücken, um den momentanen Einstellwert (10,0) zu sehen. Die linke Ziffer blinkt.	
8.	Taste , oder drücken, bis die gewünschte Zahl ausgewählt ist. "1" blinkt.	
9.	Taste drücken und 0020.0 eingeben.	
10.	Taste drücken, woraufhin der Frequenzumrichter die Änderung bestätigt.	
11.	Die Anzeige wird automatisch auf die in Schritt 4 gezeigten Bildschirmdarstellung zurückgesetzt.	
12.	Taste drücken, bis Sie sich wieder in der Anfangsanzeige befinden.	

◆ Überprüfung der Parameteränderungen: Überprüfungs Menü

Das Überprüfungs Menü (Verify Menu) listet die Parameter auf, die im Programmierbetrieb oder durch Autotuning geändert wurden. Es hilft bei der Bestimmung, welche Einstellungen geändert wurden und ist besonders nützlich, wenn ein Frequenzumrichter ausgewechselt wird. Wenn keine Einstellungen geändert wurden, zeigt das Überprüfungs Menü "None" (keine) an. Das Überprüfungs Menü ermöglicht dem Anwender auch den schnellen Zugriff und die erneute Bearbeitung von Parameter-Einstellungen, die geändert wurden.

Hinweis: Das Überprüfungs Menü zeigt keine Parameter der Gruppe A1 an (außer A1-02), auch wenn diese Parameter gegenüber der Standardeinstellung verändert wurden.

Das folgende Beispiel ist eine Fortsetzung der oben genannten Schritte. Hier wird Parameter C1-02 unter Verwendung des Überprüfungs Menüs aufgerufen und wieder von 10,0 s auf 20,0 s geändert.

Überprüfung der Liste der bearbeiteten Parameter:

Schritt			Anzeige/Ergebnis
1.	Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint.	→	<pre> - MODE - DRV Rdy FREF (OPR) U1-01= 0.00Hz U1-02= 0.00Hz [LSEQ] U1-03= 0.00A [LREF] JOG FWD FWD/REV </pre>
2.	Taste  oder  drücken, bis wieder der obere Teil des Überprüfungs Menüs angezeigt wird.	→	<pre> - MODE - PRG Modified Consts Modified X Parameters HELP FWD DATA </pre>
3.	Taste  drücken, um die Liste der Parameter aufzurufen, die gegenüber ihren ursprünglicher Standardeinstellungen geändert wurden. Wenn andere Parameter als C1-02 geändert wurden, kann mit der Taste  oder  geblättert werden, bis C1-02 erscheint.	→	<pre> - VERIFY - PRG Rdy Accel Time 1 C1-02 = 20.0sec (0.0-6000.0) "10.0sec" Home FWD DATA </pre>
4.	Taste  drücken, um den Einstellwert aufzurufen. Die linke Ziffer blinkt.	→	<pre> - VERIFY - PRG Rdy Accel Time 1 C1-01=<u>0</u>20.0sec (0.0-6000.0) "10.0sec" Home FWD DATA </pre>

■ Setup-Gruppen-Parameter

Table 4.4 listet die standardmäßig verfügbaren Parameter in der Einstellgruppe auf. Wenn in Parameter A1-06 oder der Anwendungsauswahl-Anzeige der Einstellgruppe eine Anwendungsvoreinstellung gewählt wurde, werden die für die Einstellgruppe ausgewählten Parameter automatisch geändert. Siehe *Auswahl der Anwendungen auf Seite 101*.

Wenn der gewünschte Parameter nicht in der Einstellgruppe genannt wird, ist der Programmierbetrieb aufzurufen.

Table 4.4 Einstellgruppen-Parameter

Parameter	Bezeichnung	Parameter	Bezeichnung
A1-02	Auswahl des Regelverfahrens	E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz
b1-01	Frequenzsollwert-Auswahl 1	E1-13	Grundspannung
b1-02	Auswahl START-Befehl 1	E2-01	Motornennstrom
b1-03	Auswahl der Stoppmethode	E2-11	Motornennleistung
C1-01	Hochlaufzeit 1	E5-01	Motorcode-Auswahl
C1-02	Tieflaufzeit 1	E5-02	Motornennleistung
C6-01	Auswahl des Beanspruchungsmodus	E5-03	Motornennstrom
C6-02	Auswahl der Trägerfrequenz	E5-04	Anzahl der Motorpole
d1-01	Frequenzsollwert 1	E5-05	Motorständer-Widerstand
d1-02	Frequenzsollwert 2	E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz
d1-03	Frequenzsollwert 3	E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz
d1-04	Frequenzsollwert 4	E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1
d1-17	Tippbetrieb-Frequenzsollwert	E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2
E1-01	Einstellung der Eingangsspannung	H4-02	Auswahl der Verstärkung für die Multifunktions-Analogausgangsklemme FM
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	H4-05	Verstärkung für analoge Multifunktionsausgangsklemme AM
E1-05	Maximale Spannung	L1-01	Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen
E1-06	Grundfrequenz	L3-04	Auswahl Kippschutzfunktion beim Tieflauf

Hinweis: Die Verfügbarkeit der Parameter richtet sich nach dem in A1-02 eingestellten Regelverfahren für den Betrieb des Frequenzumrichters und des Motors. Daher sind einige der oben genannten Parameter in bestimmten Regelverfahren nicht verfügbar.

◆ Umschaltung zwischen LOCAL und REMOTE

Wenn der Frequenzumrichter so eingestellt ist, dass er den Run-Befehl durch die RUN-Taste des digitalen Bedienteils akzeptiert, bezeichnet man dies als LOCAL-Betrieb. Wenn der Frequenzumrichter so eingestellt ist, dass er den Run-Befehl von einer externen Einrichtung (über die Eingangsklemmen, serielle Kommunikation, usw.) akzeptiert, bezeichnet man dies als REMOTE-Betrieb.

WARNING! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Der Frequenzumrichter kann unerwartet starten, wenn der Startbefehl bereits bei der Umschaltung von LOKAL auf REMOTE gegeben wurde, wenn b1-07 = 1. Hierdurch können schwere Verletzungen und sogar der Tod verursacht werden. Stellen Sie sicher, dass alle Mitarbeiter einen sicheren Abstand zu drehenden Maschinenteilen haben.

Der Betrieb kann zwischen LOCAL und REMOTE entweder mit der LO/RE-Taste am digitalen Bedienteil oder über einen Digitaleingang umgeschaltet werden.

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

■ Verwendung der Taste LO/RE am digitalen Bedienteil

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

■ Verwendung der Eingangsklemmen S1 bis S8 zum Umschalten zwischen LO/RE

Der Anwender kann die Umschaltung zwischen LOCAL- und REMOTE-Betrieb auch mit Hilfe einer der digitalen Eingangsklemmen S1 bis S8 vornehmen (entsprechenden Parameter H1-□□ auf "1" setzen).

Beim Einstellen der Multifunktionseingangsklemmen:

- Hinweis:**
1. *Siehe Parametertabelle auf Seite 428* für eine Liste der Auswahlmöglichkeiten für Digitaleingänge.
 2. Das Einstellen von H1-□□ auf 1 deaktiviert die Taste LO/RE am digitalen Bedienteil.

4.4 Ablaufdiagramme für Inbetriebnahme

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

Ablaufdiagramm:	Unterdigramm	Zielsetzung	Seite
A	-	Grundlegende Inbetriebnahme und Motoreinstellung	96
-	A-1	Einfache Motoreinstellung mit U/f-Regelung	97
	A-2	Hochleistungsbetrieb mit Open-Loop-Vektor (OLV) oder Closed-Loop-Vektor (CLV)-Motorregelung.	98
	A-3	Einstellen des Frequenzumrichters für den Betrieb mit einem Permanentmagnet-Motor (PM).	99

Hinweis: Zur Einstellung des Frequenzumrichters mit einer der Anwendungsvoreinstellungen siehe [Auswahl der Anwendungen auf Seite 101](#).

◆ Ablaufdiagramm A: Grundlegende Inbetriebnahme und Motoreinstellung

Ablaufdiagramm A in [Abb. 4.8](#) beschreibt einen grundlegende Anfahrablauf. Dieser Ablauf kann sich je nach Anwendung leicht verändern. Verwenden Sie Standard-Einstellparameter für einfache Anwendungen, die keine hohe Präzision erfordern.

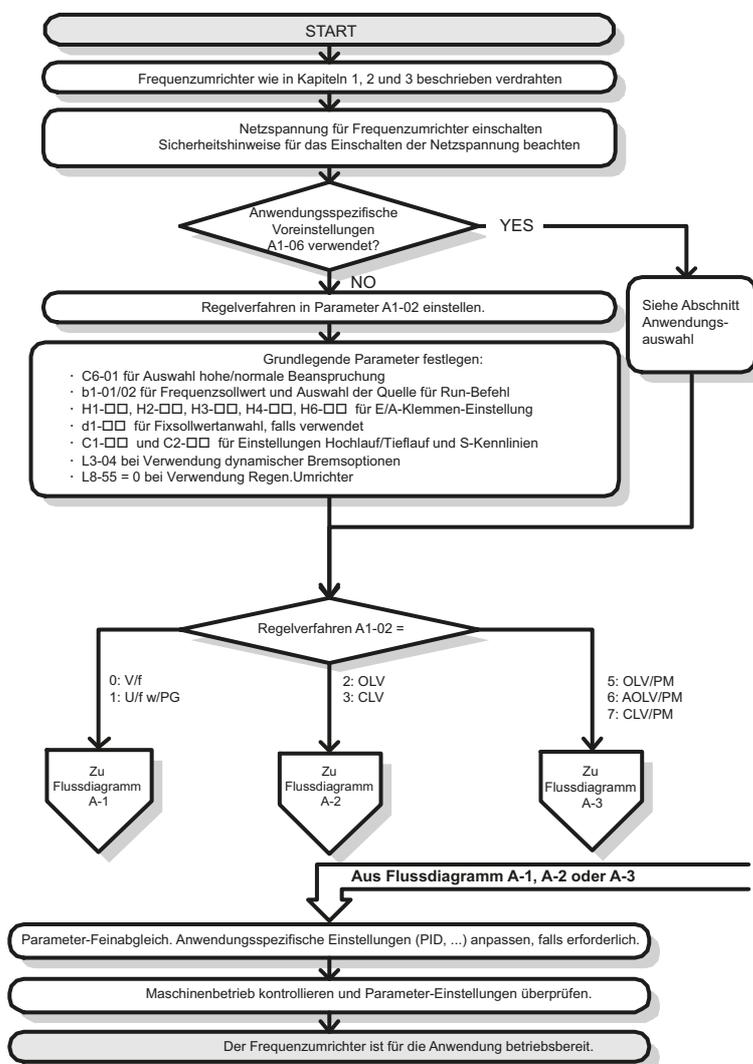


Abb. 4.8 Grundlagen der Inbetriebnahme

Hinweis: Wenn die Länge der Motorleitung nach dem Autotuning auf mehr als 50 m geändert wurde (d. h. nach Einstellen des Frequenzumrichters und späterem Aufbau an einem anderen Ort), ist das nicht-rotierende Autotuning mit automatischer Messung des Motorklemmenwiderstandes durchführen, nachdem der Frequenzumrichter an seinem endgültigen Betriebsort installiert wurde.

Hinweis: Ein Autotuning ist erneut durchzuführen, nachdem eine Netzdrossel oder sonstige Komponenten auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters installiert wurde.

◆ **Unterdiagramm A-1: Einfache Motoreinstellung mit U/f-Regelung**

Ablaufdiagramm A1 in **Abb. 4.9** beschreibt eine einfache Motoreinstellung für U/f Control-Regelung mit oder ohne PG-Rückführung. Die U/f-Motorregelung kann für einfachere Anwendungen wie Lüfter und Pumpen verwendet werden. In diesem Verfahren werden die Energieeinsparfunktionen und die Drehzahlberechnung mit Fangfunktion beschrieben.

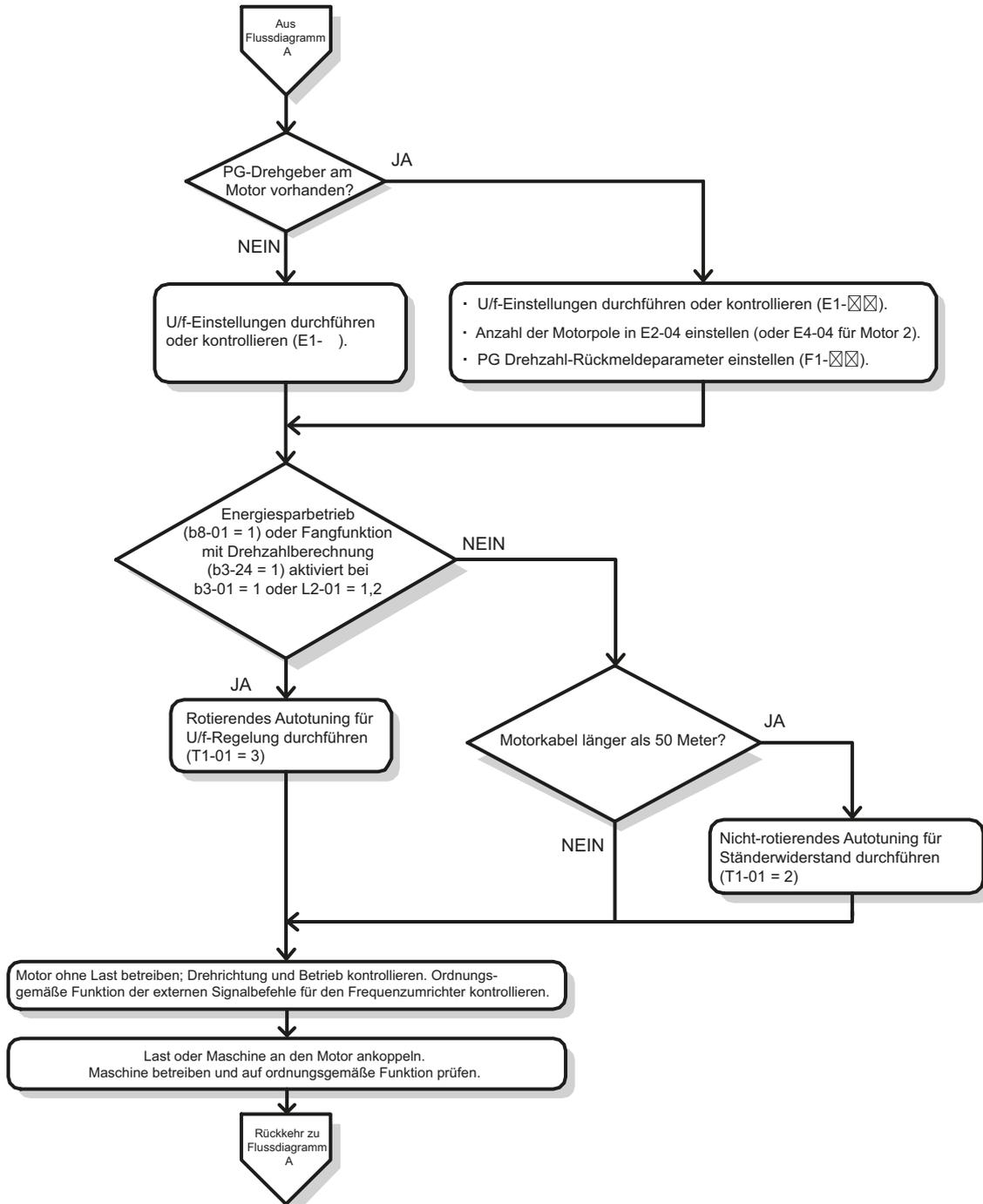
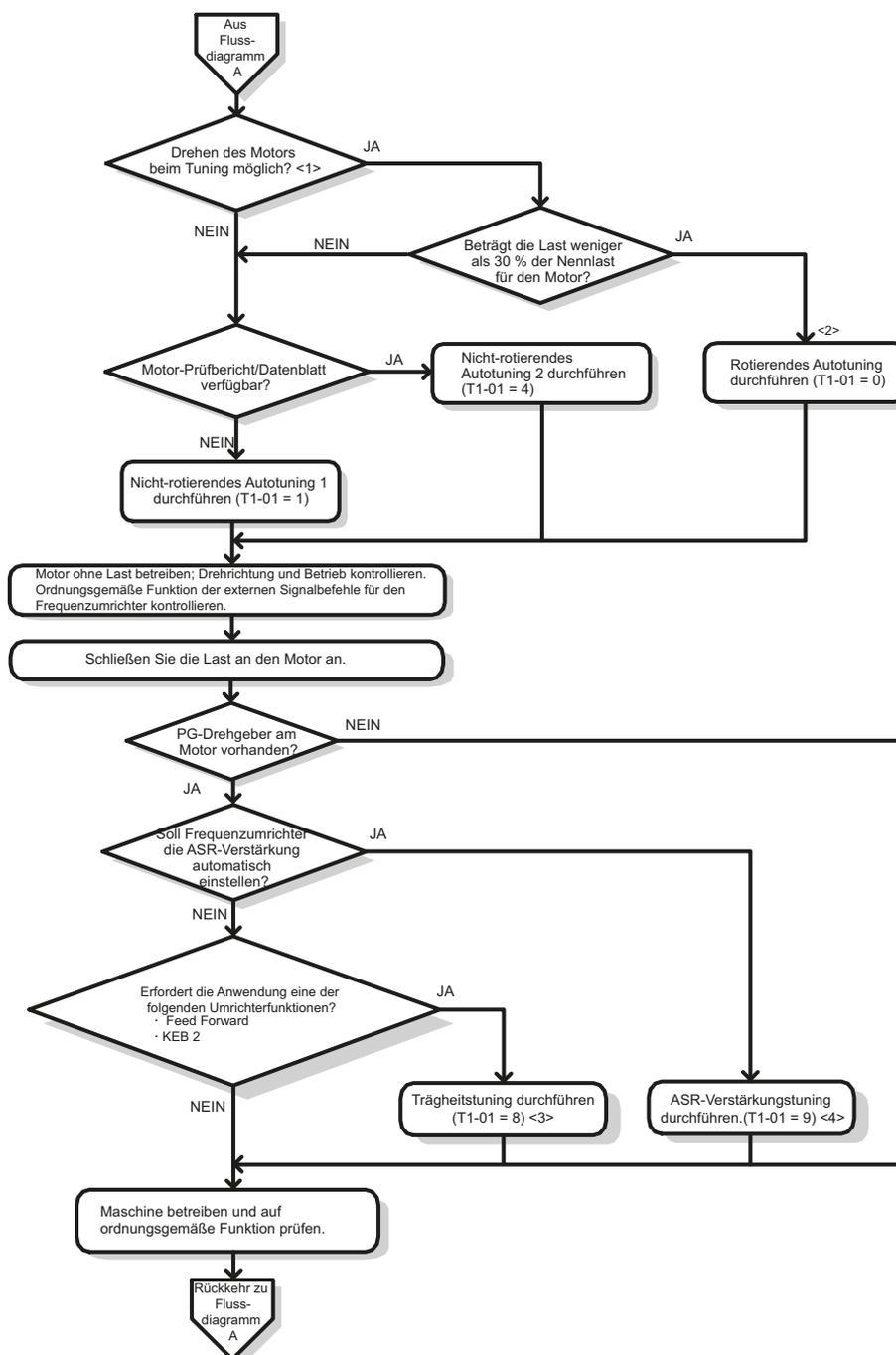


Abb. 4.9 Einfache Motoreinstellung mit Energieeinsparfunktion oder Fangfunktion

◆ Unterdiagramm A-2: Hochleistungsbetrieb mit OLV oder CLV

Ablaufdiagramm A2 in **Abb. 4.10** beschreibt das Einstellverfahren für Hochleistungsbetrieb mit Open-Loop-Vektorregelung oder Closed-Loop-Vektorregelung. Dies ist geeignet für Anwendungen, die ein hohes Anlaufmoment sowie eine Drehmomentbegrenzung erfordern.

Hinweis: Obwohl der Frequenzrichter die Parameter für den PG-Geber beim Autotuning festlegt, kann sich manchmal die Drehrichtung des Motors und des PG umkehren. Mit Parameter F1-05 kann die Richtung des PG geändert werden, so dass sie der Motordrehrichtung entspricht.



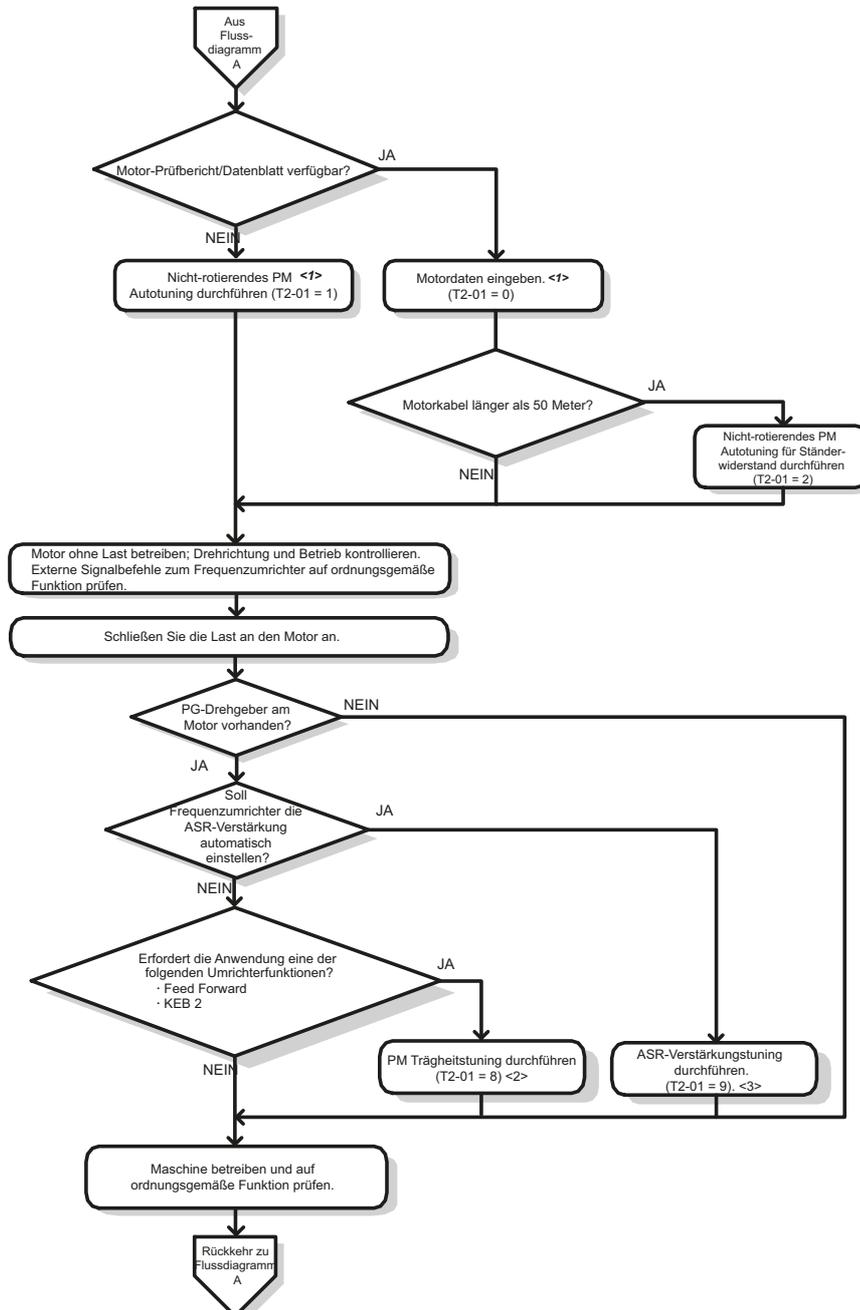
- <1> Anschließend muss die Last vom Motor abgekoppelt werden, damit das rotierende Autotuning ordnungsgemäß durchgeführt werden kann.
- <2> Das rotierende Autotuning kann auch mit einer Last von 30 % oder weniger durchgeführt werden, wobei jedoch ein nicht-rotierendes Autotuning zu einem besseren Regelverhalten führt.
- <3> Motor und Last müssen ungehindert drehen können, d. h. bei einer installierten Bremse ist sicherzustellen, dass diese gelöst ist.
- <4> ASR Gain Tuning führt automatisch ein Trägheitstuning durch und stellt die Parameter für Feed-Forward-Regelung und die Netzausfallfunktion fest.

Abb. 4.10 Ablaufdiagramm A2: Hochleistungsbetrieb mit OLV oder CLV

◆ Unterdiagramm A-3: Betrieb mit Permanentmagnetmotoren

Ablaufdiagramm A3 in **Abb. 4.11** beschreibt das Einstellverfahren für den Betrieb eines PM-Motors in Open-Loop-Vektorregelung. Dauermagnetmotoren können für einen mehr Energie sparenden Betrieb in Anwendungen mit verringertem oder variablem Drehmoment verwendet werden.

- Hinweis:**
1. Obwohl der Frequenzrichter die Parameter für den PG-Geber beim Autotuning festlegt, kann sich manchmal die Drehrichtung des Motors und des PG umkehren. Mit Parameter F1-05 kann die Richtung des PG geändert werden, so dass sie der Motordrehrichtung entspricht.
 2. Der Z-Impuls muss nach einem Austausch des PG-Gebers neu abgeglichen werden. Zur Neukalibrierung des Frequenzrichters für den neuen Impulsgeber ist T2-01 auf 3 zu setzen.



- <1> Bei Verwendung eines PM-Motors von YASKAWA (Baureihen SMRA, SSR1 und SST4) ist der Motorcode in E5-01 einzugeben. Bei Verwendung eines Motors eines anderen Herstellers ist FFFF einzugeben.
- <2> Motor und Last müssen ungehindert drehen können, d. h. bei einer installierten Bremse ist sicherzustellen, dass diese gelöst ist.
- <3> ASR Gain Tuning führt automatisch ein Trägheitstuning durch und stellt die Parameter für Feed-Forward-Regelung und die Netzausfallfunktion fest.

Abb. 4.11 Betrieb mit Permanentmagnetmotoren

4.5 Einschalten des Frequenzumrichters

◆ Einschalten des Frequenzumrichters und Anzeige des Betriebszustandes

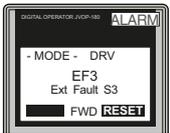
■ Einschalten des Frequenzumrichters

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

Zu kontrollierende Position	Beschreibung
Versorgungsspannung	Sicherstellen, dass die Versorgungsspannung korrekt ist: 200 V-Klasse: Dreiphasig 200 bis 240 V AC 50/60 Hz 400 V-Klasse: Dreiphasig 380 bis 480 V AC 50/60 Hz
	Die Eingangsklemmen R/L1, S/L2 und T/L3 für die Stromversorgung ordnungsgemäß anschließen.
	Die einwandfreie Erdung von Frequenzumrichter und Motor überprüfen.
Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen und Motorklemmen	Die Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 ordnungsgemäß mit den Motorklemmen U, V und W verbinden.
Steuerkreisklemmen	Anschlüsse an den Steuerkreisklemmen überprüfen.
Zustand Frequenzumrichter-Steuerklemmen	Öffnen aller Steuerkreisklemmen (aus).
Zustand der Last und der angeschlossenen Maschinen	Motor von der Last abkoppeln.

■ Zustandsanzeige

Bei eingeschalteter Stromversorgung zum Frequenzumrichter erscheinen folgende Anzeigelampen am digitalen Bedienteil:

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
Normaler Betrieb		Im Datenanzeigebereich erscheint der Frequenzsollwert. [DRV] leuchtet.
Fehler	 <p>Externer Fehler (Beispiel)</p>	Datenanzeige ändert sich je nach Art der Störung. Weitere Informationen und Lösungsvorschlag siehe Störungsanzeigen, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten auf Seite 329 . [ALM] und [DRV] leuchten.

4.6 Auswahl der Anwendungen

Es sind mehrere Anwendungsparameter-Voreinstellungen verfügbar, die das Einrichten des Frequenzumrichters für häufig verwendete Anwendungen vereinfachen. Durch Auswahl einer dieser Anwendungsparameter-Voreinstellungen werden den Eingangs- und Ausgangsklemmen automatisch bestimmte Funktionen zugeordnet, und bestimmte Parameter werden auf geeignete Werte für die ausgewählte Anwendung eingestellt. Zusätzlich werden die Parameter, die am wahrscheinlichsten geändert werden müssen, der Gruppe der Anwenderparameter hinzugefügt, A2-01 bis A2-16. Die Anwenderparameter sind Bestandteil der Einstellgruppe und ermöglichen eine schnellere Einstellung, da der Anwender nicht mehr durch mehrere Menüs blättern muss.

Eine Anwendungsparameter-Voreinstellung kann entweder aus der Anwendungsauswahl-Anzeige in der Einstellgruppe (*Siehe Vereinfachte Einstellung unter Verwendung der Einstellgruppe auf Seite 93*) oder in Parameter A1-06 ausgewählt werden. Es können die folgenden Voreinstellungen gewählt werden:

Hinweis: Eine Anwendungsparameter-Voreinstellung kann nur ausgewählt werden, wenn alle Parameter auf ihre ursprünglichen Standardeinstellung gesetzt sind. Vor der Auswahl einer Anwendungsparameter-Voreinstellung kann eine Initialisierung der Umrichterparameter erforderlich sein, indem A1-03 auf "2220" oder "3330" gesetzt wird.

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

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
A1-06	Anwendungsparameter-Voreinstellungen	0: Deaktiviert 1: Wasserpumpe 2: Förderanlage 3: Abluftgebläse 4: HKL 5: Kompressor 6: Hebezeug 7: Kran	0

◆ Einstellung 1: Wasserpumpenanwendung

Tabelle 4.5 Wasserpumpe: Parameter-Einstellungen

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

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

Nr.	Parameterbezeichnung	Nr.	Parameterbezeichnung
b1-01	Auswahl Frequenzsollwert	E1-08	Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz
b1-02	Auswahl RUN-Befehl	E2-01	Motornennstrom
b1-04	Auswahl Rückwärtslauf	H1-05	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S5
C1-01	Hochlaufzeit 1	H1-06	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S6
C1-02	Tieflaufzeit 1	H1-07	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S7
E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie	L5-01	Anzahl der automatischen Neustartversuche
E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz	–	–

◆ Einstellung 2: Förderanlagen-Anwendung

Tabelle 4.7 Förderanlage: Parameter-Einstellungen

Nr.	Parameterbezeichnung	Standardeinstellung
A1-02	Auswahl des Regelverfahrens	0: U/f-Regelung
C1-01	Hochlaufzeit 1	3,0 s
C1-02	Tieflaufzeit 1	3,0 s
C6-01	Beanspruchungseinstellung	0: Hohe Beanspruchung
L3-04	Auswahl Kippschutzfunktion beim Tieflauf	1: Aktiviert

4.6 Auswahl der Anwendungen

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

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

◆ Einstellung 3: Abluftgebläse-Anwendung

Tabelle 4.9 Abluftgebläse: Parameter-Einstellungen

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

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

Nr.	Parameterbezeichnung	Nr.	Parameterbezeichnung
b1-01	Auswahl Frequenzsollwert	E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz
b1-02	Auswahl RUN-Befehl	E1-08	Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz
b1-04	Auswahl Rückwärtslauf	E2-01	Motornennstrom
b3-01	Auswahl Fangfunktion bei Anlauf	H1-05	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S5
C1-01	Hochlaufzeit 1	H1-06	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S6
C1-02	Tieflaufzeit 1	H1-07	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S7
E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie	L5-01	Anzahl der automatischen Neustartversuche

◆ Einstellung 4: HKL-Lüfter-Anwendung

Tabelle 4.11 HKL-Lüfter: Parameter-Einstellungen

Nr.	Parameterbezeichnung	Standardeinstellung
A1-02	Auswahl des Regelverfahrens	0: U/f-Regelung
b1-04	Auswahl Rückwärtslauf	1: Rückwärtslauf gesperrt
b1-17	RUN-Befehl beim Einschalten	1: Startbefehl erteilt, Start des Motorbetriebs
C6-01	Beanspruchungseinstellung	1: Normale Beanspruchung
C6-02	Auswahl der Trägerfrequenz	3: 8,0 kHz
H2-03	Funktionsauswahl für die Klemmen P2	39: Wattstunden-Impulsausgang
L2-01	Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	2: CPU-Spannungsversorgung aktiv – Der Frequenzumrichter startet neu, wenn die Spannungsversorgung wiederhergestellt wird, bevor die Steuerspannung ausgeschaltet wird.
L8-03	Auswahl Betrieb bei Temperatur-Voralarm	4: Betrieb mit niedriger Drehzahl
L8-38	Trägerfrequenz-Reduzierung	2: Aktiviert im gesamten Frequenzbereich.

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

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

◆ Einstellung 5: Kompressoranwendung

Tabelle 4.13 Kompressor: Parameter-Einstellungen

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

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

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

◆ Einstellung 6: Hebezeug-Anwendung

- Hinweis:** 1. Für die Verwendung von Voreinstellungen für Hebezeug-Anwendungen sind die Anweisungen auf Seite 104 zu beachten.
2. Nach Auswahl der Voreinstellung für die Hebezeug-Anwendung ist ein Autotuning durchzuführen.

Tabelle 4.15 Hebezeug: Parameter und Einstellungen

Nr.	Parameterbezeichnung	Standardeinstellung
A1-02	Auswahl des Regelverfahrens	2: Open-Loop-Vektorregelung
b1-01	Auswahl Frequenzsollwert	0: Bedienteil
b6-01	Haltezeit-Sollwert beim Start	3,0 Hz
b6-02	Haltezeit beim Start	0,3 s
C1-01	Hochlaufzeit 1	3,0 s
C1-02	Tieflaufzeit 1	3,0 s
C6-01	Beanspruchungseinstellung	0: Hohe Beanspruchung
C6-02	Auswahl der Trägerfrequenz	2: 5 kHz
d1-01	Frequenzsollwert 1	6,0 Hz
d1-02	Frequenzsollwert 2	30,0 Hz
d1-03	Frequenzsollwert 3	50,0 Hz
E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie	0FH
H2-01	Funktionsauswahl Klemmen M1-M2	5: Frequenzerkennung 2
H2-02	Funktionsauswahl Klemmen M3-M4	37: Während Frequenzausgang
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall	0,3 s
L3-04	Rampenzeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	0: Deaktiviert
L4-01	Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung	2,0 Hz
L4-02	Erkennungsbreite für Frequenzübereinstimmung	0,0 Hz
L6-01	Auswahl Drehmomenterkennung 1	8: UL3 bei Betrieb - Fehler
L6-02	Drehmomenterkennungspegel 1	2%
L6-03	Drehmomenterkennungszeit 1	0,5 s
L8-05	Auswahl Eingangsphasenausfallschutz	1: Aktiviert
L8-07	Ausfall Ausgangsphase	1: Aktiviert
L8-38	Trägerfrequenz-Reduzierung	1: Aktiviert unter 6 Hz
L8-41	Auswahl des Stromalarms	1: Aktiviert (Alarm wird ausgegeben)

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

Nr.	Parameterbezeichnung	Nr.	Parameterbezeichnung
A1-02	Auswahl des Regelverfahrens	d1-02	Frequenzsollwert 2
b1-01	Auswahl Frequenzsollwert	d1-03	Frequenzsollwert 3
b6-01	Haltezeit-Sollwert beim Start	E1-08	Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz
b6-02	Haltezeit beim Start	H2-01	Funktionsauswahl Klemmen M1-M2
C1-01	Hochlaufzeit 1	L1-01	Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen
C1-02	Tieflaufzeit 1	L4-01	Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung
C6-02	Auswahl der Trägerfrequenz	L6-02	Drehmomenterkennungspegel 1
d1-01	Frequenzsollwert 1	L6-03	Drehmomenterkennungszeit 1

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

■ Verhindern eines unbeabsichtigten Lösens der Bremse während des Baseblocks

Die Hebezug-Anwendung nutzt die Frequenzerkennungsfunktion zur Steuerung der Bremse.

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

■ Steuern der Bremse bei Closed-Loop-Vektorregelung

Bei Hebezug-Anwendungen mit Closed-Loop-Vektorregelung empfiehlt YASKAWA, das Signal "Während der Frequenzausgabe" auf einen Digitalausgang zu setzen ($H2-01 = 37$ für Klemme M1-M2), um die Bremse zu steuern. Auf diese Weise wird die Bremse während des Baseblocks immer geschlossen, und die oben beschriebene Einstellung des Parameters $L4-07$ hat keinen Einfluss auf die Bremssteuerung.

■ Bremsensteuerung während Safe-Disable-Eingang

Wenn der Safe-Disable-Eingang ausgelöst wird, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet, und der Frequenzsollwert wird auf 0 gesetzt. Die Bremse wird ebenfalls geschlossen, unabhängig von einem aktiven Run-Befehl. Der Run-Befehl muss aus- und eingeschaltet werden, bevor der Frequenzumrichter neu gestartet werden kann.

■ Zugehörige Parameter-Einstellungen

Die nachfolgende Tabelle nennt die Parameter-Einstellungen, die erforderlich sind, wenn die Ausgangsklemmen M1-M2 als Ausgang zur Steuerung der Bremse verwendet werden.

Funktion	Parameter	Einstellung	Bemerkung
Frequenzerkennung 2 Digitalausgang (für Bremsensteuerung)	H2-01	5	Diese Einstellung ist für U/f-Regelbetrieb oder Open-Loop-Vektorregelung zu verwenden
Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung (Frequenz zum Öffnen der Bremse)	L4-01	1,0 bis 3,0 Hz <1>	
Bandbreite für Frequenzübereinstimmung (Bandbreite zum Schließen der Bremse)	L4-02	0,0 bis 0,5 Hz <2>	
Frequenzerkennung während Baseblock	L4-07	0	Diese Einstellung ist für Closed-Loop-Vektorregelung für IM- oder PM-Motoren zu verwenden
Startfrequenz bei Gleichstrombremsung (Frequenz zum Schließen der Bremse)	b2-01	0,1 bis 0,5 Hz	
Während Frequenzausgang	H2-01	37	

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

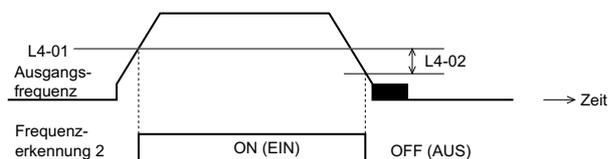


Abb. 4.12 Frequenzerkennung 2

■ Beispiel für die Konfiguration der Ablaufschaltung

Die Bremsensteuerung sollte wie folgt ausgelegt werden:

- Ein Schließer-Signal sollte für die Steuerung der Bremse verwendet werden, so dass diese sich beim Schließen der Klemme M1-M2 löst.
- Die Bremse soll bei Ausgabe eines Störungssignals schließen.

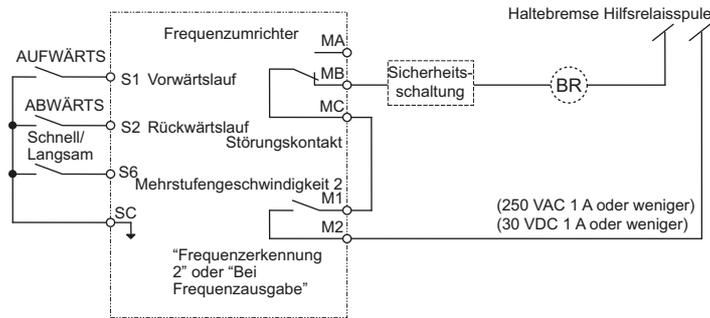


Abb. 4.13 Konfiguration der Ablaufschaltung

- Die Bremse sollte nach dem Run-Befehl etwas gelöst werden, so dass der Motor Drehmoment aufbauen kann. Bei Verwendung der Regelverfahren U/f, U/f mit PG oder OLV und bei Steuerung der Bremse mit dem "Frequenzerkennung 2"-Signal kann dem Motor Zeit zum Aufbauen eines Drehmomentes gegeben werden, indem der Pegel für die Freigabe der Bremse in Parameter L4-01 eingestellt wird. Zusätzlich kann beim Anlauf eine Gleichstrombremsung angewandt werden. Bei Verwendung von CLV oder CLV/PM und bei Steuerung der Bremse durch das Signal "Während Frequenzgang" sollte eine Anfangserregung aktiviert werden. Die Anfangserregungszeit ist in Parameter b2-03 einzustellen.
- Das nachfolgende Zeitdiagramm zeigt einen beispielhaften Ablauf.

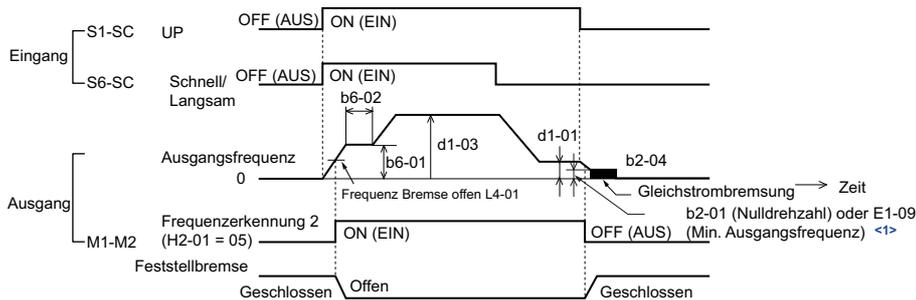


Abb. 4.14 Zeitdiagramm für Haltebremse (U/f, U/f mit PG, OLV)

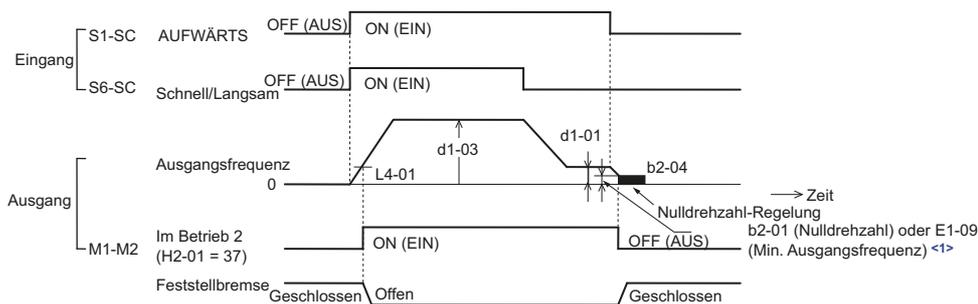


Abb. 4.15 Zeitdiagramm für Haltebremse (CLV, CLV/PM)

◆ Einstellung 7: Verfahrenanwendung

Tabelle 4.17 Verfahren: Parameter und Einstellungen

Nr.	Parameterbezeichnung	Standardeinstellung
A1-02	Regelverfahren	0: U/f-Regelung
b1-01	Auswahl Frequenzsollwert	0: Bedienteil
C1-01	Hochlaufzeit 1	3,0 s
C1-02	Tieflaufzeit 1	3,0 s
C6-01	Auswahl normale/hohe Beanspruchung	0: Hohe Beanspruchung
C6-02	Auswahl der Trägerfrequenz	2: 5 kHz
d1-01	Frequenzsollwert 1	6,0 Hz
d1-02	Frequenzsollwert 2	30,0 Hz
d1-03	Frequenzsollwert 3	50,0 Hz
H1-05	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S5	3: Mehrstufen-Drehzahl 1
H1-06	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S6	4: Mehrstufen-Drehzahl 2
H2-02	Funktionsauswahl Klemmen M3-M4	37: Während Frequenzabgabe
L3-04	Auswahl für Kippschutz beim Tieflauf	0: Deaktiviert
L8-05	Auswahl Eingangsphasenausfallschutz	1: Aktiviert
L8-07	Ausfall Ausgangsphase	1: Auslösung bei Ausfall einer Ausgangsphase
L8-38	Trägerfrequenz-Reduzierung	1: Aktiviert unter 6 Hz
L8-41	Auswahl des Stromalarms	1: Aktiviert (Alarm wird ausgegeben)

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

Nr.	Parameterbezeichnung	Nr.	Parameterbezeichnung
b1-01	Auswahl Frequenzsollwert	d1-03	Frequenzsollwert 3
C1-01	Hochlaufzeit 1	E2-01	Motornennstrom
C1-02	Tieflaufzeit 1	H1-05	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S5
C6-02	Auswahl der Trägerfrequenz	H1-06	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S6
d1-01	Frequenzsollwert 1	H2-01	Funktionsauswahl Klemmen M1-M2
d1-02	Frequenzsollwert 2	L1-01	Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen

4.7 Autotuning

◆ Arten des Autotuning

Der Frequenzumrichter bietet verschiedene Arten des Autotunings für Induktionsmotoren und Permanentmagnet-Motoren. Die verwendete Art des Autotunings richtet sich außerdem nach dem Regelverfahren und anderen Betriebsbedingungen. Die für die Anwendung am besten geeignete Art des Autotuning kann anhand der nachfolgenden Tabellen bestimmt werden. Anweisungen zur Durchführung des Autotuning sind in [Ablaufdiagramme für Inbetriebnahme auf Seite 96](#) enthalten.

Hinweis: Der Frequenzumrichter zeigt nur Autotuning-Parameter an, die für das in A1-02 eingestellte Regelverfahren relevant sind. Wenn das Regelverfahren für einen Induktionsmotor eingestellt wurde, sind die Autotuning-Parameter für PM-Motoren nicht verfügbar. Wenn das Regelverfahren für einen PM-Motor eingestellt wurde, sind die Autotuning-Parameter Induktionsmotoren nicht verfügbar. Parameter und Einstellmöglichkeiten für Trägheitstuning und ASR Gain Tuning sind nur sichtbar, wenn der Frequenzumrichter für Betrieb mit Closed-Loop-Vektor- oder CLV/PM-Regelung eingestellt ist.

■ Autotuning für Induktionsmotoren

Diese Funktion stellt automatisch die U/f-Kennlinie und die Motorparameter E1-□□ and E2-□□ (E3-□□, E4-□□ für Motor 2) für einen Induktionsmotor ein. Bei Closed-Loop-Vektorregelung werden auch einige F1-□□ Parameter für die Rückführung der Drehzahlerkennung eingestellt.

Tabelle 4.19 Arten des Autotunings für Induktionsmotoren

Typ	Einstellung	Betriebsbedingungen und Vorteile	Regelverfahren			
			U/f	U/f mit PG	OLV	CLV
Rotierendes Autotuning	T1-01 = 0	<ul style="list-style-type: none"> Während der Ausführung des Autotunings kann der Motor von der Last abgekoppelt und frei gedreht werden. Motor und Last können nicht abgekoppelt werden, aber die Motorbelastung liegt unter 30%. Autotuning mit Motordrehung liefert die genauesten Ergebnisse und wird deshalb, falls möglich, nachdrücklich empfohlen. 	N/A	N/A	JA	JA
Autotuning ohne Motordrehung 1	T1-01 = 1	<ul style="list-style-type: none"> Motor und Last können nicht abgekoppelt werden und die Last liegt über 30%. Ein Motortestbericht, der Motordaten auflistet, ist nicht verfügbar. Berechnet automatisch die für die Vektorregelung benötigten Motorparameter. 	N/A	N/A	JA	JA
Autotuning ohne Motordrehung 2	T1-01 = 4	<ul style="list-style-type: none"> Motor und Last können nicht abgekoppelt werden und die Last liegt über 30%. Ein Motortestbericht ist verfügbar. Nach der Eingabe des Leerlaufstroms und des Nennschlupfs berechnet der Antrieb alle motorbezogenen Parameter und stellt sie ein. 	N/A	N/A	JA	JA
Nicht-rotierendes Autotuning für Klemmenwiderstandsmessung	T1-01 = 2	<ul style="list-style-type: none"> Der Antrieb wird im Modus V/f-Regelung verwendet und andere Autotuning-Auswahlvorgänge sind nicht möglich. Antriebs- und Motorkapazität stimmen nicht überein. Tunt den Antrieb, nachdem das Kabel zwischen Antrieb und Motor durch ein über 50 m langes Kabel ersetzt wurde. Setzt voraus, dass Autotuning bereits ausgeführt wurde. Sollte für keine Vektorregelungsmodi verwendet werden, es sei denn, das Motorkabel wurde ausgetauscht. 	JA	JA	JA	JA
Rotierendes Autotuning für V/f-Regelung	T1-01 = 3	<ul style="list-style-type: none"> Empfohlen für Anwendungen, die die Drehzahlermittlung mit Drehzahlschätzwert oder die Energiesparfunktion in der V/f-Regelung verwenden. Setzt voraus, dass der Motor sich während dem Autotuning drehen kann. Erhöht die Genauigkeit für bestimmte Funktionen wie Drehmomentkompensation, Schlupfkompensation, Energiesparfunktion und Drehzahlermittlung. 	JA	JA	N/A	N/A

Programmierung für Inbetriebnahme und Betrieb

4

Tabelle 4.20 nennt die Daten, die für das Autotuning eingegeben werden müssen. Es ist sicherzustellen, dass diese Daten vor Beginn des Autotuning verfügbar sind. Die Angaben finden sich üblicherweise auf den Motor-Typenschild oder in dem vom Motorhersteller gelieferten Motor-Prüfbericht. Details zum Autotuning-Verfahren und den Auswahlmöglichkeiten siehe auch Seite 97 und 98.

Tabelle 4.20 Eingangsdaten für Autotuning

Eingangswert	Eingangsparameter	Einheit	Tuning-Art (T1-01)				
			0 Standard	1 Nicht-rotierend 1	2 Automatische Klemmenwiderstandsmessung	3 Rotierend für U/f-Regelung	4 Nicht-rotierend 2
Motornennstrom	T1-02	kW	JA	JA	JA	JA	JA
Motornennspannung	T1-03	V AC	JA	JA	N/A	JA	JA
Motornennstrom	T1-04	A	JA	JA	JA	JA	JA
Motornennfrequenz	T1-05	Hz	JA	JA	N/A	JA	JA

4.7 Autotuning

Eingangswert	Eingangsparameter	Einheit	Tuning-Art (T1-01)				
			0 Standard	1 Nicht-rotierend 1	2 Automatische Klemmenwiderstandsmessung	3 Rotierend für U/f-Regelung	4 Nicht-rotierend 2
Anzahl der Motorpole	T1-06	-	JA	JA	N/A	JA	JA
Motornennendrehzahl	T1-07	U/min	JA	JA	N/A	JA	JA
PG-Impulszahl pro Umdrehung	T1-08	-	JA <1>	JA <1>	N/A	N/A	JA <1>
Motorleerlaufstrom	T1-09	A	N/A	JA	N/A	N/A	JA
Motornennschlupf	T1-10	Hz	N/A	N/A	N/A	N/A	JA
Motor-Eisenverlust	T1-11	W	N/A	N/A	N/A	JA	N/A

<1> Die Eingangsdaten werden nur für CLV/PM benötigt.

■ Autotuning für Permanentmagnetmotoren

Stellt automatisch die U/f-Kennlinie und Motorparameter E1-□□ und E5-□□ für die Verwendung eines PM-Motors ein. Bei Closed-Loop-Vektorregelung werden auch einige F1-□□ Parameter für die Rückführung der Drehzahlerkennung eingestellt.

Tabelle 4.21 Arten des Autotuning für Permanentmagnetmotoren

Typ	Einstellung	Betriebsbedingungen und Vorteile	Regelverfahren		
			OLV/PM	AOLV/PM	CLV/PM
Parameter-Einstellungen für Permanentmagnetmotoren	T2-01 = 0	<ul style="list-style-type: none"> Der Motor wird beim Autotuning nicht gedreht. Motor-Prüfbericht oder Motordaten wie in Tabelle 4.22 genannt sind verfügbar. 	JA	JA	JA
Nicht-rotierendes Autotuning für PM	T2-01 = 1	<ul style="list-style-type: none"> Ein Motortestbericht, der Motordaten auflistet, ist nicht verfügbar. Der Frequenzumrichter berechnet automatisch die Motorparameter und stellt sie ein. 	JA	JA	JA
Nicht-rotierendes Autotuning für PM für Ständerwiderstandsmessung	T2-01 = 2	<ul style="list-style-type: none"> Nutzung zum Tuning des Frequenzumrichters, wenn die Motordaten manuell oder per Motorcode eingestellt wurden und die Leitung länger als 50 m ist. Sollte auch durchgeführt werden, wenn die Leitung nach einem früheren Tuning gewechselt wurde. 	JA	JA	JA
Tuning mit Z-Impuls-Offset	T2-01 = 3	<ul style="list-style-type: none"> PG-Geber wurde ersetzt. Berechnet den Z-Impuls-Offset. Erfordert das Drehen des Motors ohne Last oder mit sehr kleiner Last. 	N/A	N/A	JA

[Tabelle 4.22](#) nennt die Daten, die für das Autotuning eingegeben werden müssen. Es ist sicherzustellen, dass die Daten vor Beginn des Autotuning verfügbar sind. Die Angaben finden sich üblicherweise auf den Motor-Typenschild oder in dem vom Motorhersteller gelieferten Motor-Prüfbericht. Zur Auswahl der Tuning-Art und zum Tuning-Verfahren siehe auch Seite [99](#).

Tabelle 4.22 Eingangsdaten für Autotuning

Eingangswert	Eingangsparameter	Einheit	Tuning-Art (T2-01)						
			0 Parameter-Berechnung			1 Nicht-rotierend		2 Phasenwiderstand	3 Z-Impuls-Offset
Regelverfahren	A1-02	-	5, 6, 7	5	6, 7	5	6, 7	5, 6, 7	7
Motorcode	T2-02	-	<1>	<1>	<1>	<2>	<2>	<2>	<2>
Motorcode	T2-03	-	N/A	N/A	N/A	JA	JA	N/A	N/A
Motornennstrom	T2-04	kW	N/A	JA	JA	JA	JA	N/A	N/A
Motornennspannung	T2-05	V AC	N/A	JA	JA	JA	JA	N/A	N/A
Motornennstrom	T2-06	A	N/A	JA	JA	JA	JA	JA	N/A
Motornennfrequenz	T2-07	Hz	N/A	JA	N/A	JA	N/A	N/A	N/A
Anzahl der Motorpole	T2-08	-	N/A	JA	JA	JA	JA	N/A	N/A
Motornennendrehzahl	T2-09	U/min	N/A	N/A	JA	N/A	JA	N/A	N/A
Ständer 1 Phasenwiderstand	T2-10	Ω	JA	JA	JA	N/A	N/A	N/A	N/A
d-Achsen-Induktanz	T2-11	mH	JA	JA	JA	N/A	N/A	N/A	N/A
q-Achsen-Induktanz	T2-12	mH	JA	JA	JA	N/A	N/A	N/A	N/A
Spannungskonstante <3>	T2-13	mVs/rad (el.)	JA	JA	JA	N/A	N/A	N/A	N/A
Spannungskonstante <3>	T2-14	mVmin (mech.)	JA	JA	JA	N/A	N/A	N/A	N/A
Tuning-Kippstrom	T2-15	A	N/A	N/A	N/A	JA	JA	N/A	N/A
PG-Impulszahl pro Umdrehung	T2-16	-	JA <4>	N/A	JA <4>	N/A	JA <4>	N/A	N/A
Z-Impuls-Offset	T2-17	Grad (mech.)	JA <4>	N/A	JA <4>	N/A	JA <4>	N/A	N/A

<1> Eingabe des Motorcodes bei Verwendung eines Motors von YASKAWA. Eingabe FFFF bei Verwendung eines Motors eines anderen Herstellers.

<2> T2-02 ist nicht verfügbar.

<3> Es muss nur der Parameter T2-13 oder T2-14 eingegeben werden. Einen auswählen und den anderen frei lassen.

<4> Die Eingangsdaten werden nur für CLV/PM benötigt.

■ Trägheitstuning und Autotuning mit Drehzahlregelkreis

Das Trägheitstuning kann durchgeführt werden, wenn der Frequenzumrichter Closed-Loop-Vektorregelung für IM- oder PM-Motoren verwendet. Beim Trägheitstuning werden automatisch die Trägheiten der Last und des Motors berechnet und die Einstellungen für die Netzausfallfunktion (KEB 2) und Feed-Forward-Funktion optimiert.

Das ASR-Gain-Autotuning erfolgt wie das Trägheitstuning, optimiert jedoch zusätzlich die Einstellungen für den Drehzahlregelkreis.

Tabelle 4.23 Trägheitstuning und Autotuning mit Drehzahlregelkreis

Typ	Einstellung		Betriebsbedingungen und Vorteile	Regelverfahren	
	IM-Motor	PM-Motor		CLV	CLV/PM
Trägheitstuning	T1-01 = 8	T2-01 = 8	Dreht den Motor mit einer bestimmten Drehzahl und speist ein Testsignal ein. Die Reaktion auf die Testsignale wird analysiert, und die Parameter für die Feed-Forward und Netzausfall-Funktionen (KEB 2, L2-29 = 1) werden entsprechend angepasst.	JA	JA
ASR-Gain-Autotuning	T1-01 = 9	T2-01 = 9	Das ASR-Gain-Autotuning erfolgt wie das Trägheitstuning, passt jedoch zusätzlich die ASR-Verstärkung an die Reaktion auf das Testsignal an.	JA	JA

Tabelle 4.24 erläutert die Dateneingabe für die Durchführung des Trägheitstunings und des ASR-Gain-Autotunings. Details siehe *Autotuning für Permanentmagnetmotoren auf Seite 108*.

Tabelle 4.24 Eingangsdaten für Autotuning

Eingangswert	Eingangsparameter	Einheit	Tuning-Art (T1-01 oder T2-01)	
			8 Trägheitstuning	9 ASR-Gain-Tuning
Testsignalfrequenz	T3-01	Hz	JA	JA
Testsignalamplitude	T3-02	rad	JA	JA
Motorträgheit	T3-03	kgm ²	JA	JA
System-Antwortfrequenz	T3-04	Hz	N/A	JA

◆ Vor dem Autotuning des Frequenzumrichters

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

■ Grundlegende Vorbereitungen für das Autotuning

- Beim Autotuning muss der Anwender die Daten des Motor-Typenschildes oder aus dem Motor-Prüfbericht eingeben. Es ist sicherzustellen, dass diese Daten vor dem Autotuning des Frequenzumrichters verfügbar sind.
- Für optimale Leistung muss die Versorgungsspannung des Frequenzumrichters größer sein als die Motornennspannung.

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

- Zum Abbrechen des Autotunings ist die STOP-Taste am digitalen Bedienteil zu drücken.
- Bei Verwendung eines Motorschützes ist sicherzustellen, dass dieser während des gesamten Autotunings geschlossen ist.
- Bei Verwendung des Autotuning für Motor 2 ist sicherzustellen, dass Motor 2 beim Tuning an den Umrichteranschluss angeschlossen ist.
- **Tabelle 4.25** beschreibt den Betrieb der digitalen Eingangs- und Ausgangsklemmen während der Durchführung des Autotunings.

Tabelle 4.25 Funktionsweise der Digitaleingänge und -ausgänge beim Autotuning

Motortyp	Art des Autotuning	Digitaleingang	Digitalausgang
IM-Motor	Rotierendes Autotuning	Digitale Eingangsfunktionen sind deaktiviert.	Gleiche Funktionen wie im Normalbetrieb
	Autotuning ohne Motordrehung 1		Beibehalten des Zustands bei Start des Autotuning
	Autotuning ohne Motordrehung 2		
	Nicht-rotierendes Autotuning für Klemmenwiderstandsmessung		Gleiche Funktionen wie im Normalbetrieb
PM-Motor	Rotierendes Autotuning für V/f-Regelung		Digitale Ausgangsfunktionen sind deaktiviert.
	Parameter-Einstellungen für PM-Motoren		Beibehalten des Zustands bei Start des Autotuning
	Nicht-rotierendes Autotuning für PM		
	Nicht-rotierendes Autotuning für PM für Ständerwiderstandsmessung		
Tuning mit Z-Impuls-Offset			
IM- und PM-Motoren	Trägheitstuning	Gleiche Funktionen wie im Normalbetrieb	
	ASR-Gain-Autotuning		

■ Hinweise zum rotierenden Autotuning

- Zur Optimierung der Ergebnisse des rotierenden Autotunings sollte die Last vom Motor abgekoppelt werden. Das rotierende Autotuning ist am besten für Anwendungen geeignet, die eine hohe Leistung über einen großen Drehzahlbereich erfordern.
- Wenn Motor und Last nicht entkoppelt werden können, ist die Last so zu verringern, dass sie nicht mehr als 30 % der Nennlast beträgt. Bei einem rotierenden Autotuning mit einer höheren Last werden inkorrekte Motorparameter eingestellt, und es kann zu Unregelmäßigkeiten bei der Motordrehung kommen.
- Stellen Sie sicher, dass die Motorbremse (sofern vorhanden) vollständig gelöst ist.
- Der Motor sollte sich durch angeschlossene Einrichtungen durchdrehen lassen.

■ Hinweise zum nicht-rotierenden Autotuning

Beim nicht-rotierenden Autotuning werden die Motorkenndaten durch etwa eine Minute langes Einspeisen eines Stroms in den Motor analysiert.

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Beim Durchführen des nicht-rotierenden Autotunings dreht der Motor nicht, es liegt jedoch Versorgungsspannung an. Berühren Sie den Motor erst nach Abschluss des Autotuning. Andernfalls kann es zu Verletzungen durch Stromschlag kommen.

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

Nicht-rotierendes Autotuning 1 und 2

- Diese Tuning-Verfahren sind anzuwenden, wenn Vektorregelung verwendet wird, aber ein rotierendes Autotuning nicht durchführbar ist.
- Kontrollieren Sie die Umgebung des Motors und stellen Sie sicher, dass der Motor beim Autotuning nicht versehentlich in Drehung versetzt wird.
- Nicht-rotierendes Autotuning ist zu verwenden, wenn der Motor-Prüfbericht nicht verfügbar ist. Wenn der Motor-Prüfbericht verfügbar ist, ist stattdessen das nicht-rotierende Autotuning 2 zu verwenden.

Nicht-rotierendes Autotuning für Klemmenwiderstandsmessung und Ständer-Widerstandsmessung bei PM-Motoren

- Durchführen bei manueller Eingänge der Motordaten und Motorleitungen länger als 50 m.
- Wenn die Motorleitungen nach bereits erfolgten Autotuning durch mehr als 50 m lange Leitungen ersetzt wurden, ist ein nicht-rotierendes Autotuning zur Klemmenwiderstandsmessung durchzuführen.

■ Hinweise zu Trägheitstuning und ASR-Gain-Autotuning

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Beim Durchführen des Trägheitstunings oder des ASR-Gain-Autotunings liegt am Motor Spannung an, auch wenn dieser noch nicht dreht. Berühren Sie den Motor erst nach Abschluss des Autotuning. Andernfalls kann es zu Verletzungen durch Stromschlag kommen.

- Beide Tuning-Verfahren müssen durchgeführt werden, während die Maschine an den Motor angeschlossen ist, jedoch keine Last angewandt wird.
- Der Motor wird während des Autotunings gedreht. Es ist sicherzustellen, dass die Umgebung des Motors und der angeschlossenen Einrichtungen frei ist.
- Der Frequenzumrichter lässt das System mit einer bestimmten Drehzahl drehen, während er ein Sinustestsignal einspeist. Vor der Anwendung ist sicherzustellen, dass dieses Tuning-Verfahren keine Probleme oder Fehlfunktionen in der Maschine verursacht.
- Stellen Sie sicher, dass die Motorbremse (sofern vorhanden) vollständig gelöst ist.
- Der Motor sollte sich durch angeschlossene Einrichtungen durchdrehen lassen.

◆ Unterbrechung des Autotuning und Fehlercodes

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

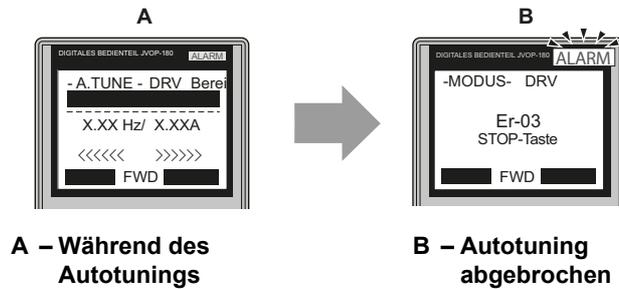


Abb. 4.16 Anzeige bei abgebrochenem Autotuning

◆ Beispiel für den Autotuning-Betrieb

Das folgende Beispiel veranschaulicht das rotierende Autotuning bei Verwendung von OLV (A1-02 = 2) und CLV (A1-02 = 3).

■ Auswahl der Autotuning-Art

Schritt		Anzeige/Ergebnis
1.	Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint.	
2.	Taste oder drücken, bis die Autotuning-Anzeige erscheint.	
3.	Taste drücken, um die Parameter einzustellen.	
4.	Taste drücken, um den Wert für T1-01 auszuwählen. </>	
5.	Taste drücken, um die Einstellung zu speichern.	
6.	Die Anzeige wechselt automatisch wieder zu der in Schritt 3 dargestellten Anzeige.	

Programmierung für Inbetriebnahme und Betrieb
 4

</> T1-00 erscheint in der Anzeige, wenn einer der Multifunktionseingänge so eingestellt wurde, dass er zwischen Motor 1 und Motor 2 umschaltet (H1-□□ = 16).

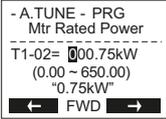
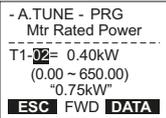
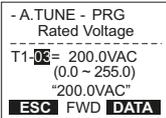
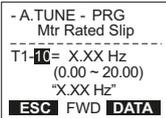
■ Eingabe der Daten auf dem Motortypenschild

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

Hinweis: Diese Anweisungen sind eine Fortsetzung ab Schritt 6 in "Auswahl der Autotuning-Art".

Schritt		Anzeige/Ergebnis
1.	Taste drücken, um den Parameter T1-02 für die Motorausgangsleistung aufzurufen.	

4.7 Autotuning

Schritt		Anzeige/Ergebnis
2.	Taste  drücken, um die Standardeinstellung anzuzeigen.	
3.	Tasten  left,  right,  ,  und  drücken und die auf dem Typenschild des Motors angegebene Leistung in kW eingeben.	
4.	Taste  drücken, um die Einstellung zu speichern.	
5.	Die Anzeige wechselt automatisch wieder zu der in Schritt 1 dargestellten Anzeige.	
6.	Schritte 1 bis 5 zum Einstellen der folgenden Parameter wiederholen: <ul style="list-style-type: none"> • T1-03, Motornennspannung • T1-04, Motornennstrom • T1-05, Motorgrundfrequenz • T1-06, Anzahl der Motorpole • T1-07, Motorgrundfrequenz • T1-09, Motorleerlaufstrom (nur nicht-rotierendes Autotuning 1 oder 2) • T1-10, Motornennschlupf (nur nicht-rotierendes Autotuning 2) 	  

- Hinweis:** 1. Weitere Einzelheiten zu jeder Einstellung *Siehe Parameter-Einstellungen beim Autotuning für Induktionsmotoren: T1 auf Seite 113.*
2. Stellen Sie zur Durchführung des nicht-rotierenden Autotunings nur für die Klemmenwiderstandsmessung die Parameter T1-02 und T1-04 ein.

■ Starten des Autotunings

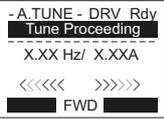
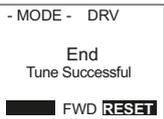
WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Der Frequenzumrichter und der Motor können während des Autotuning unerwartet anlaufen und somit tödliche oder schwere Verletzungen verursachen. Stellen Sie vor Beginn des Autotuning sicher, dass die Umgebung um den Antriebsmotor und die Last frei ist.

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

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

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

Hinweis: Diese Anweisungen sind eine Fortsetzung ab Schritt 7 in "Eingabe der Daten vom Motortypenschild".

Schritt			Anzeige/Ergebnis
1.	Nach Eingabe der Angaben vom Motortypenschild ist zur Bestätigung die Taste  zu drücken.	→	
2.	Taste  drücken, um das Autotuning zu aktivieren. Der Frequenzumrichter beginnt mit der Stromspeisung in den Motor für die Dauer von ca. 1 Minute und beginnt anschließend den Motor zu drehen. Anmerkung: Die erste Ziffer gibt den Motor an, für den das Autotuning durchgeführt wird (Motor 1 oder Motor 2). Die zweite Ziffer gibt die Art des durchgeführten Autotunings an.	→	
3.	Das Autotuning ist in ca. ein bis zwei Minuten beendet.	→	

◆ Parameter-Einstellungen beim Autotuning für Induktionsmotoren: T1

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

Hinweis: Für Motoren, die im Feldschwächungsbereich betrieben werden, ist das Autotuning zuerst mit den Basisdaten durchzuführen. Stellen Sie nach Abschluss des Autotuning den gewünschten Wert für die maximale Frequenz E1-04 ein.

■ T1-00: Auswahl Motor 1/Motor 2

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

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

Einstellung 1: Motor 1

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

Einstellung 2: Motor 2

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

■ T1-01: Auswahl der Autotuning-Art

Stellt die zu verwendende Autotuning-Art ein. *Siehe Autotuning für Induktionsmotoren auf Seite 107* für Einzelheiten zu den verschiedenen Autotuning-Arten.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T1-01	Auswahl der Autotuning-Art	2, 3 (U/f, U/f mit PG) 0 bis 2, 4 (OLV, CLV) 8, 9 (CLV)	2 (U/f, U/f mit PG) 0 (OLV, CLV)

4.7 Autotuning

Einstellung 0: Rotierendes Autotuning

Einstellung 1: Autotuning ohne Motordrehung 1

Einstellung 2: Nicht-rotierendes Autotuning für Klemmenwiderstandsmessung

Einstellung 3: Rotierendes Autotuning für U/f-Regelung

Einstellung 4: Autotuning ohne Motordrehung 2

Einstellung 8: Trägheitstuning

Einstellung 9: ASR-Gain-Autotuning

■ T1-02: Motornennleistung

Dient zum Einstellen der Motornennleistung entsprechend dem Motortypenschild.

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

■ T1-03: Motornennspannung

Dient zum Einstellen der Motornennspannung entsprechend dem Motortypenschild. Wird der Motor über seiner Grunddrehzahl gefahren, ist hier die Spannung bei Grunddrehzahl einzugeben.

Für eine bessere Regelgenauigkeit im Bereich der Nenndrehzahl bei Vektorregelung kann es hilfreich sein, hier die Leerlaufspannung des Motors einzugeben. Die Motor-Leerlaufspannung ist die Spannung, die erforderlich ist, um den Motor mit Nenndrehzahl ohne Last zu betreiben. Die Leerlaufspannung wird üblicherweise in dem vom Motorhersteller gelieferten Motor-Prüfbericht angegeben. Wenn die Angabe nicht verfügbar ist, ist ca. 90% der auf dem Motortypenschild angegebenen Nennspannung einzugeben. Hierbei ist zu beachten, dass es zu einer Erhöhung des Ausgangsstroms und einer entsprechenden Verringerung der Überlastreserve kommen kann.

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

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

■ T1-04: Motornennstrom

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

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T1-04	Motornennstrom	10 % bis 200 % des Frequenzumrichter-Nennstroms	E2-11(E4-11)

■ T1-05: Motornennfrequenz

Dient zum Einstellen der Motornennfrequenz entsprechend dem Motortypenschild. Wenn ein Motor mit erweitertem Drehzahlbereich verwendet wird oder der Motor im Feldschwächungsbereich betrieben wird, ist nach Abschluss des Autotunings die maximale Frequenz für E1-04 (E3-04 für Motor 2) einzugeben.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T1-05	Motorgrundfrequenz	0,0 bis 400,0 Hz	50,0 Hz

■ T1-06: Anzahl der Motorpole

Dient zum Einstellen der Anzahl der Motorpole entsprechend dem Motortypenschild.

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

■ T1-07: Motorgrunddrehzahl

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

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T1-07	Motorgrunddrehzahl	0 bis 24000 U/min	1450 U/min

■ T1-08: PG-Impulszahl pro Umdrehung

Dient zur Einstellung der Impulszahl des PG-Gebers. Stellt die tatsächliche Impulszahl für eine volle Motorumdrehung ein.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T1-08	PG-Impulszahl pro Umdrehung	0 bis 60000 I/U	1024 I/U

Hinweis: T1-08 wird nur bei CLV angezeigt.

■ T1-09: Motorleerlaufstrom

Stellt den Leerlaufstrom für den Motor ein.

Die angezeigte Standardeinstellung ist der Leerlaufstrom, der automatisch aus der in T1-02 eingestellten Ausgangsleistung und dem in T1-04 eingestellten Motornennstrom berechnet wurde. Es sind die Daten aus dem Motor-Prüfbericht einzugeben. Falls kein Motor-Prüfbericht verfügbar ist, sind die Standardeinstellungen beizubehalten.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T1-09 <1>	Motorleerlaufstrom	0 A bis [T1-04] (Max: 0 bis 2999,9)	–

<1> Die Anzahl der Dezimalstellen des Wertes richtet sich nach dem Frequenzumrichter-Modell und der Auswahl Hohe/Normale Beanspruchung in Parameter C6-01.

Der Wert hat zwei Dezimalstellen (0,01 A), wenn der Umrichter für eine maximal mögliche Motorkapazität von bis zu 11 kW eingestellt ist (siehe [Tabelle A.2](#) und [Tabelle A.3](#)), und eine Dezimalstelle (0,1 A), wenn die eingestellte maximal mögliche Motorkapazität höher als 11 kW ist.

■ T1-10: Motornennschlupf

Stellt den Motornennschlupf ein.

Die angezeigte Standardeinstellung ist der Motornennschlupf für einen YASKAWA-Motor, der anhand der in T1-02 eingestellten Ausgangsleistung berechnet wird. Es ist die Angabe aus dem Motor-Prüfbericht einzugeben.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T1-10	Motornennschlupf	0,00 bis 20,00 Hz	–

■ T1-11: Motor-Eisenverlust

Angaben über die Eisenverluste zur Bestimmung des Energiesparkoeffizienten. T1-11 zeigt zunächst einen Wert für die Motor-Eisenverluste an, den der Frequenzumrichter automatisch anhand der in T1-02 eingegebenen Motorkapazität berechnet. Wenn der Motor-Prüfbericht verfügbar ist, ist der hier genannte Motor-Eisenverlust einzugeben.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T1-11	Motor-Eisenverluste	0 bis 65535 W	E2-11(E4-11)

◆ Parameter-Einstellungen beim Autotuning für PM-Motoren: T2

Die T2-□□ Parameter werden zum Einstellen der Autotuning-Eingabedaten für PM-Motoren verwendet.

■ T2-01: Auswahl der Autotuning-Art für PM-Motoren

Wählt die zu verwendende Autotuning-Art aus. [Siehe Autotuning für Permanentmagnetmotoren auf Seite 108](#) für Einzelheiten zu den verschiedenen Autotuning-Arten.

4.7 Autotuning

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T2-01	Auswahl der Autotuning-Art für PM-Motoren	0 bis 2 (OLV/PM, AOLV/PM) 0 bis 3, 8, 9 (CLV/PM)	0

0: Parameter-Einstellungen für Permanentmagnetmotoren

1: Nicht-rotierendes Autotuning für PM

2: Nicht-rotierendes Autotuning für PM für Ständerwiderstandsmessung

3: Tuning mit Z-Impuls-Offset

8: Trägheitstuning

9: ASR-Gain-Autotuning

■ T2-02: Motorcode-Auswahl für PM-Motoren

Wenn der Frequenzumrichter einen YASKAWA-Motor der Baureihen SMRA, SSR1 oder SST4 ansteuert, ist der Motorcode dieses Motors in Parameter T2-02 einzugeben. Hierdurch werden automatisch auch die Parameter T2-03 bis T2-14 eingestellt. Bei Verwendung eines Spezialmotors oder eines Motors eines anderen Herstellers ist für T2-02 der Wert FFFF einzugeben. Anschließend sind die Angaben vom Motortypenschild oder aus dem Motorprüfbericht wie angefordert einzugeben.

Es können nur die genannten PM-Motorcodes eingegeben werden. Je nach Regelverfahren akzeptiert der Frequenzumrichter unterschiedliche PM-Motorcodes. Motorcodes siehe [E5: Einstellungen für Permanentmagnetmotor auf Seite 217](#).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T2-02	Motorcode-Auswahl für PM-Motoren	0000 bis FFFF	Abhängig von A1-02 und o2-04

■ T2-03: Art des PM-Motors

Wählt die Art des PM-Motors, den der Frequenzumrichter ansteuern soll.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T2-03	Art des PM-Motors	0, 1	1

0: IPM-Motor

1: SPM-Motor

■ T2-04: PM-Motornennleistung

Einstellung der Motornennleistung in Kilowatt (kW).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T2-04	PM-Motornennleistung	0,00 bis 650,00 kW	Abhängig von o2-04

■ T2-05: PM-Motornennspannung

Einstellung der Motornennspannung.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T2-05 <1>	PM-Motornennspannung	0,0 bis 255,0 V	200,0 V

<1> Der hier angegebene Einstellbereich und der Standardeinstellwert gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Diese Werte sind für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse zu verdoppeln.

■ T2-06: PM-Motornennstrom

Stellt den Motornennstrom in Ampere (A) ein.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T2-06	PM-Motornennstrom	10 % bis 200 % des Frequenzumrichter-Nennstroms	Abhängig von o2-04

■ T2-07: PM-Motorgrundfrequenz

Legt die Grundfrequenz des Motors in Hz fest.

Hinweis: T2-07 wird im OLV/PM-Regelbetrieb angezeigt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T2-07	PM-Motorgrundfrequenz	0,0 bis 400,0 Hz	87,5 Hz

■ T2-08: Anzahl der PM-Motorpole

Stellt die Anzahl der Motorpole ein.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T2-08	Anzahl der PM-Motorpole	2 bis 48	6

■ T2-09: PM-Motorgrunddrehzahl

Einstellung der Motornenddrehzahl in U/min.

Hinweis: T2-09 wird bei AOLV/PM und CLV/PM angezeigt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T2-09	PM-Motorgrunddrehzahl	0 bis 24000 U/min	1750 U/min

■ T2-10: PM-Motorständer-Widerstand

Hier wird der Motorständer-Widerstand pro Motorphase eingestellt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T2-10	PM-Motorständer-Widerstand	0,000 to 65,000 Ω	Abhängig von T2-02

■ T2-11: PM-Motor d-Achsen-Induktanz

Einstellung der d-Achsen-Induktanz pro Motorphase.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T2-11	PM-Motor d-Achsen-Induktanz	0,00 bis 600,00 mH	Abhängig von T2-02

■ T2-12: PM-Motor q-Achsen-Induktanz

Einstellung der q-Achsen-Induktanz pro Motorphase.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T2-12	PM-Motor q-Achsen-Induktanz	0,00 bis 600,00 mH	Abhängig von T2-02

■ T2-13: Auswahl der Schritte für die Induktionsspannungskonstante

Auswahl der Schritte für die Einstellung des Induktionsspannungskoeffizienten.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T2-13	Auswahl der Schritte für die Induktionsspannungskonstante	0, 1	1

0: mV (U/min)

1: mV (rad/s)

Hinweis: Wenn T2-13 auf 0 gesetzt ist, verwendet der Frequenzumrichter E5-24 (Motor-Induktionsspannungskonstante 2) und setzt E5-09 (Motor-Induktionsspannungskonstante 1) automatisch auf 0.0. Wenn T2-13 auf 1 gesetzt ist, verwendet der Frequenzumrichter E5-09 und setzt E5-25 automatisch auf 0.0.

■ T2-14: PM-Motor-Induktionsspannungskonstante (Ke)

Einstellung der Motor-Induktionsspannungskonstanten (Ke).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T2-14	PM-Motor-Induktionsspannungskonstante (Ke)	0,1 bis 2000,0	Abhängig von T2-02

■ T2-15: Kippstrompegel für PM-Motor-Tuning

Einstellung des Kippstroms für das Tuning der d-Achsen- und q-Achsen-Induktanz. Er wird in Prozent des Motornennstroms eingestellt.

4.7 Autotuning

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T2-15	Kippstrompegel für PM-Motor-Tuning	0 bis 120%	30%

■ T2-16: PG-Impulszahl pro Umdrehung für PM-Motor-Tuning

Einstellung der Impulszahl des PG-Gebers pro Motorumdrehung. Stellt die tatsächliche Impulszahl für eine volle Motorumdrehung ein.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T2-16	PG-Impulszahl pro Umdrehung für PM-Motor-Tuning	0 bis 60000 I/U	1024 I/U

■ T2-17: Z-Impulsgeber-Offset ($\Delta\theta$)

Einstellung der Kompensation oder des Offsets in Schritten von 0,1 Grad zur Feinabstimmung der Grundstellung. Wenn die Höhe des Offsets für den Z-Impuls unbekannt ist oder der PG-Geber ersetzt wurde, ist ein Z-Impuls-Tuning durchzuführen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T2-17	Z-Impulsgeber-Offset	-180,0 bis 180,0 Grad	0,0 Grad

◆ Parameter -Einstellungen beim Trägheitstuning und Autotuning mit Drehzahlregelkreis: T3

Bei diesen Tuning-Methoden wird ein Sinus-Testsignal in das System eingespeist. Durch Messung der Reaktion ermittelt der Frequenzrichter die Systemträgheit. Er stellt automatisch die in [Tabelle 4.26](#) genannten Parameter ein.

Tabelle 4.26 Beim Trägheitstuning und Autotuning mit Drehzahlregelkreis eingestellte Parameter

Parameter	Beschreibung	T1-01 oder T2-01	
		8 Trägheitstuning	9 Tuning mit Drehzahlregelkreis (ASR)
C5-01	ASR-Proportionalverstärkung 1	N/A	JA
C5-17 (C5-37)	Motorträgheit	JA	JA
C5-18 (C5-38)	Motorträgheitsverhältnis	JA	JA
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	JA	JA
L3-25	Lastträgheitsverhältnis	JA	JA
n5-03	Verstärkungsverhältnis für Feed-Forward-Regelung	JA	JA

■ T3-01: Frequenzsollwert für Trägheitstuning

Einstellung der Frequenz des Testsignals, das beim Trägheitstuning in den Motor eingespeist wird. Diese Einstellung muss zwar selten geändert werden, aber eine Erhöhung des Wertes kann beim Arbeiten mit Lasten mit hoher Massenträgheit sinnvoll sein.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T3-01	Frequenzsollwert für Trägheitstuning	0,1 bis 20,0 Hz	3,0 Hz

■ T3-02: Amplitudensollwert für Trägheitstuning

Einstellung der Amplitude des Testsignals, das beim Trägheitstuning in den Motor eingespeist wird. Diese Einstellung muss zwar selten geändert werden, aber eine Verringerung des Wertes kann sinnvoll sein, wenn die Massenträgheit der Last zu hoch ist und beim Trägheitstuning Probleme bereitet. Wenn bei einer niedrigen Einstellung für T3-01 ein Fehler auftritt, kann eine Anlassung von T3-02 Abhilfe schaffen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T3-02	Amplitudensollwert für Trägheitstuning	0,1 bis 10,0 rad	0,5 rad

■ T3-03: Motorträgheit

Eingabe der Motorträgheit. Anhand dieses Wertes wird die Trägheit der Last auf der Basis der Antwort auf das Testsignal ermittelt. Die Standardeinstellung gilt für einen Standardmotor von YASKAWA, wie in der Motor-Trägheitstabelle genannt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T3-03	Motorträgheit	0,0001 bis 600,00 kgm ²	Abhängig von E2-11

Hinweis: Die Auflösung der Anzeige ist abhängig von der Nennausgangsleistung des Frequenzumrichters nach Einstellung der Beanspruchung in Parameter C6-01. Frequenzumrichter mit einer maximalen Ausgangsleistung von 37 kW zeigen diesen Wert mit einer Auflösung von 0,0001 kgm² an Frequenzumrichter mit einer maximalen Ausgangsleistung von 37 kW bis 185 kW zeigen diesen Wert mit einer Auflösung von 0,001 kgm² an. *Siehe Auswahl des Modells A1000 auf Seite 19* für Details.

■ T3-04: ASR-Anwortfrequenz

Einstellung der Antwortfrequenz (reziprok zur Zeitkonstante der Sprungantwort) des Systems oder der angeschlossenen Maschine. Der Frequenzumrichter verwendet diesen Wert und die Lastträgheit zur Feinabstimmung des Drehzahlregelkreises (C5-01, ASR Gain 1). Wenn der hier eingegebene Wert höher als die tatsächliche Antwortfrequenz des Systems ist, kann es zu Schwingungen kommen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
T3-04	ASR-Anwortfrequenz	0,1 bis 50,0 Hz	10,0 Hz

4.8 Problemlauf ohne Last

◆ Problemlauf ohne Last

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

■ Vor dem Start des Motors

Überprüfung der folgenden Punkte vor dem Betrieb:

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

■ Während des Betriebs

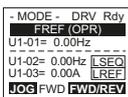
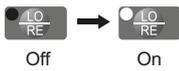
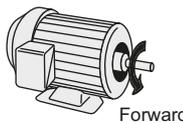
Überprüfung der folgenden Punkte während des Betriebs:

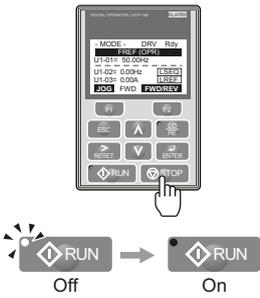
- Der Motor sollte sich mühelos drehen (d. h. ohne auffällige Geräusche oder Vibrationen).
- Der Motor sollte sich problemlos beschleunigen und verzögern lassen.

■ Anweisungen für Betrieb ohne Last

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

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

Schritt			Anzeige/Ergebnis
1.	Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint.	→	
2.	Taste  drücken, um LOCAL zu wählen. Die LO/RE-Anzeigelampe leuchtet auf.	→	 
3.	Taste  drücken, um dem Frequenzumrichter einen Run-Befehl zu geben. RUN leuchtet, und der Motor dreht mit 6 Hz.	→	 
4.	Sicherstellen, dass der Motor in der korrekten Richtung dreht und dass keine Störungen und Alarmer auftreten.	→	
5.	Ist Schritt 4 fehlerfrei, ist Taste  zu drücken, um den Frequenzsollwert zu erhöhen. Die Frequenz in Schritten von 10 Hz erhöhen, dabei reibungslosen Betrieb bei allen Drehzahlen überprüfen. Für jede Frequenz den Frequenzumrichter-Ausgangsstrom mit Überwachungsparameter U1-03 kontrollieren. Der Strom sollte deutlich unter dem Motornennstrom liegen.		

Schritt		Anzeige/Ergebnis
<p>6. Der Frequenzrichter muss normal arbeiten. Taste  drücken, um den Motor anzuhalten. RUN blinkt, bis der Motor vollständig zum Stillstand kommt.</p>	→	

4.9 Probelauf mit angeschlossener Last

◆ Probelauf mit angeschlossener Last

Nach Durchführung eines Probelaufs ohne Last ist der Motor anzuschließen, und Motor und Last sind gemeinsam zu betreiben.

■ Hinweise zur angeschlossenen Anlage

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

■ Checkliste vor dem Betrieb

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

■ Betrieb des Motors unter Lastbedingungen

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

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

4.10 Überprüfen und Speichern der Parametereinstellungen

Mit dem Prüfmnü (Verify) sind alle Änderungen an Parameter-Einstellungen zu kontrollieren. *Siehe Überprüfung der Parameteränderungen: Überprüfungs Menü auf Seite 92.*

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

◆ Sichern der Parameterwerte: o2-03

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

Nr.	Parameterbezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Standardeinstellung
o2-03	Standardwert für Anwenderparameter	Ermöglicht dem Anwender die Erstellung einer Gruppe von Standardeinstellungen für eine Anwender-Initialisierung. 0: Gesichert/Nicht eingestellt 1: Standardeinstellungen - Sichert die aktuellen Parameter-Einstellungen als Standardwerte für eine Anwender-Initialisierung. 2: Alle löschen - Löscht die aktuell gespeicherten Anwenderinstellungen. Nach dem Speichern der Anwenderparameter-Einstellung werden die Optionen von 1110 (Initialisierung Anwenderparameter) in A1-03 (Anwenderparameter-Standardinstellung) angezeigt.	0 bis 2	0
A1-03	Parameter initialisieren	Wählt eine Methode zur Initialisierung der Parameter. 0: Keine Initialisierung 1110: Anwender-Initialisierung (Der Anwender muss zuerst die gewünschten Einstellungen über den Parameter o2-03 programmieren und speichern) 2220: 2-Draht-Initialisierung (vor dem Versand initialisierte Parameter) 3330: 3-Draht-Initialisierung 5550: oPE4 Fehler rücksetzen	0 bis 5550	0

◆ Parameterzugangsebene: A1-01

Einstellung der Zugangsebene für "Nur Betrieb" (A1-01 = 0) ermöglicht dem Anwender den Zugang nur zu den Parametern A1-□□ und U□-□□. Andere Parameter werden nicht angezeigt.

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

Nr.	Parameterbezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Standardeinstellung
A1-01	Auswahl der Zugangsebene	Wählt aus, welche Parameter über das digitale Bedienteil verfügbar sind. 0: Nur Betrieb. A1-01, A1-04 und A1-06 können eingestellt und überwacht werden, die U□-□□ Parameter können auch angezeigt werden. 1: Anwenderparameter. Nur die zuletzt geänderten Anwendungsparameter A2-01 bis A2-16 und A2-17 bis A2-32 können eingestellt und überwacht werden. 2: Erweiterte Zugangsebene. Alle Parameter können eingestellt und überwacht werden.	0 bis 2	2
A2-01 bis A2-32	Anwenderparameter 1 bis 32	Die vom Anwender ausgewählten Parameter werden als Anwenderparameter gesichert. Dies umfasst kürzlich eingesehene Parameter oder Parameter, die spezifisch für Schnellzugriff gewählt wurden. Wenn Parameter A2-33 auf 1 eingestellt ist, werden kürzlich eingesehene Parameter zwischen A2-17 und A2-32 aufgelistet. Die Parameter A2-01 bis A2-16 müssen per Hand vom Anwender gewählt werden. Wenn A2-33 auf 0 eingestellt ist, werden kürzlich eingesehene Parameter nicht in der Anwender-Parametergruppe gespeichert. A2-□□ Parameter stehen jetzt für die manuelle Programmierung zur Verfügung.	b1-01 bis o□-□□	-
A2-33	Anwenderparameter automatische Wahl	0: Die Parameter A2-01 bis A2-32 sind reserviert für den Anwender, um eine Liste der Anwenderparameter zu erstellen. 1: Speichern der Historie der kürzlich eingesehenen Parameter. Die zuletzt bearbeiteten Parameter werden unter A2-17 bis A2-32 für einen Schnellzugriff gespeichert. Der zuletzt veränderte Parameter wird in A2-17 gespeichert. Der davor kürzlich veränderte Parameter wird in A2-18 gespeichert.	0, 1	1

◆ Passwort-Einstellungen: A1-04, A1-05

Der Anwender kann ein Passwort für den Frequenzumrichter vorsehen, um den Zugriff zu begrenzen. Das Passwort wird über den Parameter A1-05 gewählt. Das gewählte Passwort muss in den Parameter A1-04 eingegeben werden, um den Parameterzugriff zu entriegeln (d.h. die Parametereinstellung A1-04 muss mit dem in A1-05 programmierten Wert übereinstimmen). Die folgenden Parameter können nur dann eingesehen oder bearbeitet werden, wenn der in A1-04 eingegebene Wert genau mit dem in Parameter A1-05 eingestellten Wert übereinstimmt: A1-01, A1-02, A1-03, A1-06 und A2-01 bis A2-33.

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

◆ Kopierfunktion

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

- **LCD-Bedienteil (Standard bei allen Modellen)**

Das zur Bedienung des Frequenzumrichters verwendete LCD-Bedienteil ermöglicht auch das Kopieren, Importieren und Überprüfen der Parameter-Einstellungen. *Siehe o3: Kopierfunktion auf Seite 309* für Details.

- **USB-Kopiereinheit und CopyUnitManager**

Die Kopiereinheit ist eine externe Option, die an den Frequenzumrichter angeschlossen wird, um Parametereinstellungen in einen anderen Frequenzumrichter zu kopieren. Anweisungen siehe das mit der USB-Kopiereinheit gelieferte Handbuch.

Der CopyUnitManager ist ein PC-Software-Tool. Er ermöglicht dem Anwender das Laden von Parametereinstellungen von der Kopiereinheit in einen PC oder vom PC in eine Kopiereinheit. Dies ist hilfreich bei der Verwaltung von Parametern für verschiedene Frequenzumrichter oder Anwendungen. Anweisungen siehe das mit dem CopyUnitManager gelieferte Handbuch

- **DriveWizard Plus**

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

4.11 Checkliste für Probelauf

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

<input checked="" type="checkbox"/>	Nr.	Checkliste	Seite
<input type="checkbox"/>	1	Lesen Sie die Anleitung sorgfältig durch, bevor Sie einen Probelauf vornehmen.	–
<input type="checkbox"/>	2	Schalten Sie die Stromversorgung ein.	100
<input type="checkbox"/>	3	Stellen Sie die Spannung für die Stromspeisung auf E1-01.	201
<input type="checkbox"/>	4	Wählen Sie die richtige Beanspruchung (C6-01) für die Anwendung.	–

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

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

<input checked="" type="checkbox"/>	Nr.	Checkliste	Seite
U/-Regelung (A1-02 = 0) und U/f-Regelung mit PG (A1-02 = 1)			
<input type="checkbox"/>	5	Wählen Sie die für die Anwendung und die Motoreigenschaften am besten geeignete U/f-Kennlinie aus. Beispiel: Wenn Sie einen Motor mit einer Nennfrequenz von 50,0 Hz verwenden, setzen Sie E1-03 auf "0".	–
<input type="checkbox"/>	6	Bei Verwendung von Energiesparfunktionen ist ein rotierendes Autotuning für U/f-Regelung durchzuführen.	107
U/f-Regelung mit PG (A1-02 = 1)			
<input type="checkbox"/>	7	Die PG-Rückführparameter sind ordnungsgemäß einzustellen, und die richtige Pulsgeber-Zählrichtung ist zu überprüfen.	220
<input type="checkbox"/>	8	Proportionalverstärkung für ASR-Drehzahlregelung in C5-01 und Integrationszeit in C5-02 einstellen.	176
Open-Loop-Vektorregelung (A1-02 = 2) oder Closed-Loop-Vektorregelung (A1-02=3)			
<input type="checkbox"/>	9	Autotuning wie beschrieben durchführen.	113
Closed-Loop-Vektorregelung (A1-02 = 3)			
<input type="checkbox"/>	10	Proportionalverstärkung für ASR-Drehzahlregelung in C5-01 und Integrationszeit in C5-02 einstellen. ASR-Tuning durchführen, wenn möglich.	176
Open-Loop-Vektorregelung für PM (A1-02 = 5)			
<input type="checkbox"/>	11	Autotuning wie beschrieben durchführen.	115
Erweiterte Open-Loop-Vektorregelung für PM (A1-02 = 6)			
<input type="checkbox"/>	12	Autotuning wie beschrieben durchführen.	115
<input type="checkbox"/>	13	Proportionalverstärkung für ASR-Drehzahlregelung in C5-01 und Integrationszeit in C5-02 einstellen.	176
Closed-Loop-Vektorregelung für PM (A1-02 = 7)			
<input type="checkbox"/>	14	Autotuning wie beschrieben durchführen.	115
<input type="checkbox"/>	15	Proportionalverstärkung für ASR-Drehzahlregelung in C5-01 und Integrationszeit in C5-02 einstellen. ASR-Tuning durchführen, wenn möglich.	176
<input type="checkbox"/>	16	Z-Impuls-Offset einstellen oder Z manuell in Parameter E5-11 eingeben.	115

Fahren Sie nach Prüfen der Punkte 4 bis 15 mit der folgenden Prüfliste fort.

<input checked="" type="checkbox"/>	Nr.	Checkliste	Seite
<input type="checkbox"/>	17	DRV sollte nach Eingabe eines Run-Befehls leuchten.	–
<input type="checkbox"/>	18	Zur Eingabe eines Run-befehls und eines Frequenzsollwertes über das digitale Bedienteil betätigen Sie  zum Stellen auf LOCAL. Die LO/RE-Taste leuchtet.	94
<input type="checkbox"/>	20	Wenn der Motor sich während des Probelaufs in die entgegengesetzte Richtung dreht, vertauschen Sie zwei der Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen (U/T1, V/T2, W/T3) oder ändern Sie Parameter b1-14.	100
<input type="checkbox"/>	21	Stellen Sie die korrekten Werte für den Motornennstrom (E2-01, E4-01, E5-03) und Motorschutz (L1-01) ein, um den Thermoschutz für den Motor sicherzustellen.	–
<input type="checkbox"/>	22	Zur Eingabe des Run-Befehls und des Frequenzsollwertes über die Steuerkreisklemmen stellen Sie den Frequenzumrichter auf REMOTE und kontrollieren Sie, dass die Anzeigelampe LO/RE aus ist.	94
<input type="checkbox"/>	23	Wenn der Frequenzsollwert über die Steuerkreisklemmen geliefert werden soll, wählen Sie den richtigen Eingangsspannungspegel (0 bis 10 V) bzw. den richtigen Eingangsstrompegel (4 bis 20 mA oder 0 bis 20 mA).	134
<input type="checkbox"/>	24	Richtige Spannung an Klemme A1 und A3 einstellen (-10 to +10 V).	134

4.11 Checkliste für Probelauf

<input checked="" type="checkbox"/>	Nr.	Checkliste	Seite
<input type="checkbox"/>	25	Wenn der Stromeingang verwendet wird, den eingebauten DIP Schalter S1 am Frequenzumrichter von der V-Seite auf die I-Seite stellen. Pegel des verwendeten Stromsignals in H3-09 einstellen (auf "2" für 4 bis 20 mA oder "3" für 0 bis 20 mA).	134
<input type="checkbox"/>	26	Stellen Sie den korrekten Strom für Klemme A2 ein. (-10 bis +10 V, 4 bis 20 mA oder 0 bis 20 mA).	134
<input type="checkbox"/>	27	Wenn der Frequenzsollwert über einen der Analogeingänge geliefert wird, ist sicherzustellen, dass der Analogeingang den gewünschten Frequenzsollwert liefert. Nehmen Sie die folgenden Abgleiche vor, wenn der Frequenzumrichter nicht wie erwartet arbeitet: Verstärkungsabgleich: Stellen Sie das maximale Spannungs-/Stromsignal ein und gleichen Sie die analoge Eingangsverstärkung (H3-03 für Eingang A1, H3-11 für Eingang A2, H3-07 für Analogeingang A3) ab, bis der Frequenzsollwert den gewünschten Wert erreicht. Vorspannungsabgleich: Stellen Sie das maximale Spannungs-/Stromsignal ein und gleichen Sie die analoge Eingangsvorspannung (H3-04 für Eingang A1, H3-12 für Eingang A2, H3-08 für Analogeingang A3) ab, bis der Frequenzsollwert den gewünschten minimalen Wert erreicht.	-



Parameter-Details

5.1 A: INITIALISIERUNG	128
5.2 B: ANWENDUNG	134
5.3 C: TUNING	167
5.4 D: SOLLWERTEINSTELLUNGEN	185
5.5 E: MOTOR PARAMETERS	194
5.6 F: OPTIONENSEINSTELLUNGEN	220
5.7 H: KLEMMENFUNKTIONEN	228
5.8 L: SCHUTZFUNKTIONEN	262
5.9 N: SPEZIELLE EINSTELLUNGEN	295
5.10 O: EINSTELLUNGEN AM DIGITALEN BEDIENTEIL	306
5.11 U: ÜBERWACHUNGSPARAMETER	313

5.1 A: Initialisierung

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

◆ A1: Initialisierung

■ A1-00: Sprachauswahl

Wählt die Anzeigesprache für das digitale Bedienteil.

Hinweis: Dieser Parameter wird beim Initialisieren des Frequenzumrichters mit Parameter A1-03 nicht zurückgesetzt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
A1-00	Sprachauswahl	0 bis 7	0

Einstellung 0: Englisch

Einstellung 1: Japanisch

Einstellung 2: Deutsch

Einstellung 3: Französisch

Einstellung 4: Italienisch

Einstellung 5: Spanisch

Einstellung 6: Portugiesisch

Einstellung 7: Chinesisch

■ A1-01: Auswahl der Zugangsebene

Erlaubt oder begrenzt den Zugriff auf die Frequenzumrichter-Parameter.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
A1-01	Auswahl der Zugangsebene	0 bis 2	2

Einstellung 0: Nur Betrieb

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

Einstellung 1: Anwenderparameter

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

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

Alle Parameter können eingesehen und bearbeitet werden.

Hinweise zum Parameterzugriff

- Handelt es sich bei den Umrichterparametern um über A1-04 und A1-05 passwortgeschützte Parameter, können die Parameter A1-00 bis A1-03, A1-06 sowie alle A2-Parameter nicht geändert werden.
- Wird eine für eine Programmsperre programmierte digitale Eingangsklemme (H1-□□ = 1B) aktiviert, können die Parameterwerte nicht geändert werden, auch wenn A1-01 auf 1 oder 2 gesetzt ist.
- Wenn Parameter per serielle Kommunikation geändert werden, können Parameter-Einstellungen mit dem digitalen Bedienteil erst dann bearbeitet oder geändert werden, wenn zuvor über die serielle Kommunikation ein Enter-Befehl an den Frequenzumrichter gesendet wird.

■ A1-02: Auswahl des Regelverfahrens

Wählt das Regelverfahren, mit dem der Frequenzumrichter den Motor betreibt. Wenn der Frequenzumrichter für den Betrieb zweier Motoren eingestellt ist, bestimmt A1-02 das Regelverfahren für Motor 1.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
A1-02	Auswahl des Regelverfahrens	0, 1, 2, 3, 5, 6, 7	0

Regelverfahren für Induktionsmotoren (IM)

Einstellung 0: U/f-Regelung für Induktionsmotoren

Die U/f-Regelung dient zur einfachen Drehzahlregelung und für Anwendungen mit mehreren Motoren, die geringe Anforderungen an das dynamische Verhalten oder die Drehzahlgenauigkeit stellen. Dieses Regelverfahren sollte verwendet werden, wenn die Motorparameter unbekannt sind und Autotuning nicht ausgeführt werden kann. Der Drehzahlregelbereich beträgt 1:40.

Einstellung 1: U/f-Regelung mit PG-Drehzahlrückführung

Für universelle Anwendungen, die kein hoch dynamisches Ansprechverhalten aber hohe Drehzahlgenauigkeit benötigen. Dieser Modus sollte verwendet werden, wenn die Motorparameter unbekannt sind und Autotuning nicht ausgeführt werden kann. Der Drehzahlregelbereich beträgt 1:40.

Einstellung 2: Open-Loop-Vektorregelung

Für universelle Anwendungen mit variabler Drehzahl, mit einem Drehzahlregelbereich von 1:120, die genaue Drehzahlregelung, schnelles Drehmoment-Ansprechverhalten und hohes Drehmoment bei niedrigen Drehzahl ohne Drehzahlrückführungssignal vom Motor erfordern.

Einstellung 3: Vektorregelung mit Rückführung

Für universelle Anwendungen mit variabler Drehzahl, die eine genaue Drehzahlregelung bis zur Nullzahl, ein schnelles Drehmoment-Ansprechverhalten und eine genaue Drehmomentregelung benötigen. Ein Drehzahlrückführungssignal vom Motor wird benötigt. Der Drehzahlregelbereich beträgt bis zu 1:1500.

Regelverfahren für Permanentmagnetmotoren (SPM oder IPM)

Einstellung 5: Vektorregelung ohne Rückführung für PM

Dieses Verfahren ist für Anwendungen mit variabler Drehzahl zu verwenden, bei denen die Energiesparfunktionen eines PM-Motors genutzt werden sollen. Mit diesem Verfahren kann der Frequenzumrichter einen SPM- oder IPM-Motor mit einem Drehzahlbereich von 1:20 ansteuern.

Einstellung 6: Erweiterte Vektorregelung ohne Rückführung für PM

Dieses Regelverfahren kann zum Ansteuern eines IPM-Motors für Anwendungen mit konstantem Drehmoment verwendet werden. Mit High Frequency Injection ist ein Drehzahlregelbereich von bis zu 1:100 möglich. Details siehe [Auswahl der Regelbetriebsart auf Seite 20](#).

Einstellung 7: Vektorregelung mit Rückführung für PM

Dieser Modus kann zur hoch präzisen Steuerung eines PM-Motors in Anwendungen mit konstantem oder variablem Drehmoment verwendet werden. Der Drehzahlregelbereich beträgt bis zu 1:1500. Ein Drehzahlrückführungssystem ist erforderlich.

■ A1-03: Parameter initialisieren

Setzt die Parameter auf die ursprünglichen Standardeinstellwerte zurück. Nach der Initialisierung wird die Einstellung für A1-03 automatisch wieder auf 0 gesetzt.

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

Einstellung 1110: Initialisierung Anwenderparameter

Die Frequenzumrichter-Parameter werden auf die vom Anwender als Anwendereinstellungen festgelegten Werte zurückgesetzt. Die Anwendereinstellungen werden gespeichert, wenn der Parameter o2-03 auf "1: Set defaults".

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

Einstellung 2220: 2-Draht-Initialisierung

Setzt alle Parameter auf ihre ursprünglichen Standardeinstellungen zurück, wobei die Digitaleingänge S1 und S2 als Vorwärtslauf bzw. Rückwärtslauf konfiguriert werden. Weitere Informatuin zu digitalen Eingangsfunktionen siehe [Einstellung 40, 41: Vorwärts/Rückwärtslauf-Befehl für 2-Draht-Ansteuerung auf Seite 236](#).

5.1 A: Initialisierung

Einstellung 3330: 3-Draht-Initialisierung

Die Frequenzumrichter-Parameter werden auf die werkseitigen Standardeinstellwerte zurückgesetzt, wobei die Digitaleingänge S1, S2 und S5 als Start, Stopp bzw. vorwärts/rückwärts konfiguriert werden. Siehe auch digitale Eingangsfunktionen, [Einstellung 0: 3-Draht-Ansteuerung auf Seite 229](#).

Einstellung 5550: oPE04 Rücksetzen

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

Hinweise zur Parameterinitialisierung

Die in [Tabelle 5.1](#) angegebenen Parameter werden beim Initialisieren des Frequenzumrichters nicht zurückgesetzt, wenn A1-03 = 2220 oder 3330 ist. Obwohl das Regelverfahren in A1-02 beim Setzen von A1-03 auf 2220 oder 3330 nicht zurückgesetzt wird, kann es sich bei Auswahl einer Anwendungsvoreinstellung ändern.

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

Nr.	Parameterbezeichnung
A1-00	Sprachauswahl
A1-02	Auswahl des Regelverfahrens
C6-01	Wahl der Beanspruchung
E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie
E5-01	Motorcode-Auswahl (für PM-Motoren)
F6-08	Komm. Parameter Rücksetzen
L8-35	Auswahl Installation
o2-04	Frequenzumrichter/kVA-Auswahl

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

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

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
A1-04	Passwort	0000 bis 9999	0000
A1-05	Passwort-Einstellung		

Verwendung des Passwortes

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

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

Tabelle 5.2 Passwort-Einstellung für die Parameterverriegelung

Schritt	Anzeige/Ergebnis
1. Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint.	
2. Taste oder drücken, bis die Darstellung für den Parameter-Einstellbetrieb erscheint.	
3. Taste drücken, um den Parameter-Menübau aufzurufen.	

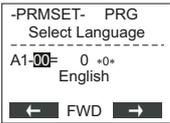
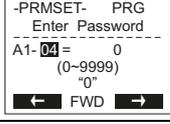
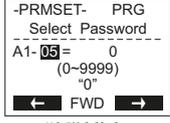
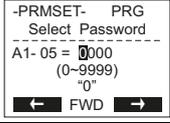
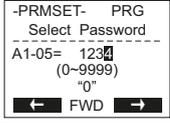
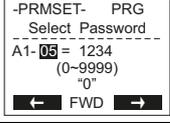
Schritt		Anzeige/Ergebnis
4.	Wählen Sie die blinkenden Ziffern durch Drücken von  ,  oder  .	
5.	Wählen Sie A1-04 durch Drücken von  .	
6.	Drücken Sie die Taste  und halten Sie gleichzeitig die Taste  gedrückt. A1-05 wird angezeigt. Anmerkung: Da A1-05 ein verdeckter Parameter ist, wird er nicht durch einfaches Drücken der Taste  angezeigt.	 "05" blinkt
7.	Taste  drücken.	
8.	Verwenden Sie  ,  ,  ,  und  zur Passwordeingabe.	
9.	Drücken Sie  , um die Eingabe zu speichern.	
10.	Es erscheint automatisch wieder die in Schritt 5 gezeigte Anzeige.	

Tabelle 5.3 Überprüfung, ob A1-02 verriegelt ist (Fortsetzung nach Schritt 10 oben)

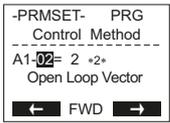
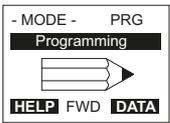
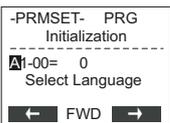
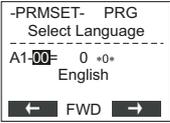
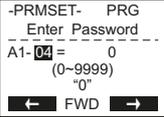
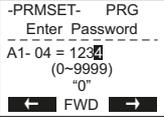
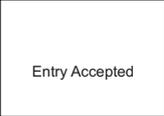
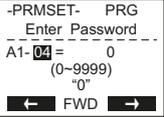
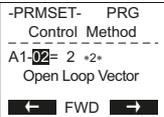
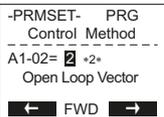
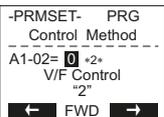
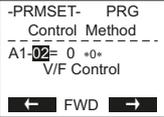
Schritt		Anzeige/Ergebnis
1.	Drücken Sie  zur Anzeige von A1-02.	 "02" blinkt.
2.	Press  , um sicherzustellen, dass die Einstellwerte nicht geändert werden können.	
3.	Drücken Sie  , um zur ersten Anzeige zurückzukehren.	

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

Schritt		Anzeige/Ergebnis
1.	Drücken Sie  , um die Parameter-Setup-Anzeige aufzurufen.	
2.	Drücken Sie  ,  oder  , um die blinkenden Ziffern entsprechend der Abbildung zu wählen.	 "00" blinkt

5.1 A: Initialisierung

Schritt		Anzeige/Ergebnis
3.	Drücken Sie  , um zu A1-04 zu blättern, und  .	
4.	Geben Sie das Passwort "1234" ein.	
5.	Drücken Sie  , um das neue Passwort zu speichern.	
6.	Der Frequenzumrichter kehrt zur Parameteranzeige zurück.	
7.	Drücken Sie  und blättern Sie bis zum Parameter A1-02.	
8.	Drücken Sie  , um den für A1-02 eingestellten Wert anzuzeigen. Wenn die erste Ziffer "2" blinkt, sind die Parametereinstellungen entsperrt.	
9.	Wert mit  oder  ändern, falls erforderlich (normalerweise wird das Regelverfahren an dieser Stelle jedoch nicht geändert).	
10.	Drücken Sie  , um die Einstellung zu speichern oder  , um zur vorherigen Einstellung ohne Speichern zurückzukehren.	
11.	Es erscheint automatisch wieder die Parameteranzeige.	

Hinweis: Nach Eingabe des richtigen Passworts können die Parametereinstellungen geändert werden. Eine 2-Draht- oder 3-Draht-Initialisierung setzt das Passwort auf "0000" zurück. Geben Sie nach Initialisierung des Frequenzumrichters das Passwort für den Parameter A1-05 erneut ein.

■ A1-06: Anwendungsparameter-Voreinstellungen

Es sind mehrere Anwendungsparameter-Voreinstellungen verfügbar, die das Einrichten des Frequenzumrichters für häufig verwendete Anwendungen vereinfachen. Die Auswahl einer dieser Anwendungsparameter-Voreinstellungen setzt bestimmte Parameter automatisch auf neue Voreinstellungen und wählt Funktionen für die E/A-Klemmen, die für die betreffende Anwendung optimiert sind. Zusätzlich werden alle Parameter, die bei der Auswahl einer Anwendungsparameter-Voreinstellung geändert werden, der Liste der Anwenderparameter hinzugefügt, A2-01 bis A2-16. Diese Parameter können im Setup-Modus einfacher bearbeitet werden und ermöglichen einen schnelleren Zugriff, da der Anwender nicht mehr durch mehrere Menüs blättern muss.

Siehe Auswahl der Anwendungen auf Seite 101 für Details zum Parameter A1-06.

■ A1-07: Funktionsauswahl für DriveWorksEZ

DriveWorksEZ ist ein Softwarepaket, mit dem durch Verknüpfen und Konfigurieren grundlegender Software-Funktionsbausteine die Umrichterfunktionen angepasst oder zusätzliche SPS-Funktionen hinzugefügt werden können. Der Frequenzumrichter führt das vom Anwender erstellte Programm in Zyklen von 1 ms aus.

Der Parameter A1-07 dient zur Aktivierung oder Deaktivierung des DriveWorksEZ-Programms im Frequenzumrichter.

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

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

Einstellung 0: DWEZ deaktiviert

Einstellung 1: DWEZ aktiviert

Einstellung 2: Digitaleingang

Wenn ein Digitaleingang für DWEZ aktiviert/deaktiviert (H1-□□ = 9F) programmiert wurde, wird DWEZ aktiviert, wenn der Eingang deaktiviert wird.

◆ A2: Anwenderparameter

■ A2-01 bis A2-32: Anwenderparameter 1 bis 32

Der Anwender kann 32 Parameter auswählen und sie A2-01 bis A2-32 zuweisen. Hierdurch entfällt zeitaufwendiges Blättern im Parametermenü. Aus der Liste der Anwenderparameter können ebenfalls die zuletzt vorgenommenen Änderungen entnommen und diese Parameter in dieser Liste gespeichert werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
A2-01 bis A2-32	Anwenderparameter 1 bis 32	b1-01 bis o2-08	Wird in A1-06 festgelegt <>

<> A1-06 legt fest, wie vom Anwender bearbeitete Parameter in der Liste der Vorzugsparameters, A2-01 bis A2-32, gespeichert werden. Siehe [Auswahl der Anwendungen auf Seite 101](#) für Details.

Speichern der Anwenderparameter

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

■ A2-33: Anwenderparameter automatische Wahl

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

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
A2-33	Anwenderparameter automatische Wahl	0 oder 1	Wird in A1-06 festgelegt

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

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

Einstellung 1: Speichern der Historie der kürzlich eingesehenen Parameter.

Durch Setzen von A2-33 auf 1 werden alle zuletzt geänderten Parameter automatisch unter A2-17 bis A2-32 gespeichert. Insgesamt werden 16 Parameter gespeichert, wobei der zuletzt geänderte Parameter unter A2-17, der als zweitletzter geänderte Parameter unter A2-18, usw. gespeichert wird. Die Anwenderparameter können im Einstellmodus des digitalen Bedienteils aufgerufen werden.

5.2 b: Anwendung

◆ b1: Auswahl der Betriebsart

■ b1-01: Frequenzsollwert-Auswahl 1

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

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

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

Einstellung 0: Bedienkonsole

Mit dieser Einstellung kann der Frequenzsollwert wie folgt eingegeben werden:

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

Einstellung 1: Klemmen (Analog-Eingangsklemmen)

Mit dieser Einstellung kann ein analoger Frequenzsollwert als Spannungs- oder Stromsignal über die Klemmen A1, A2 oder A3 eingespeist werden.

Spannungseingang

Die Spannung kann an jeder der drei Analog-Eingangsklemmen eingespeist werden. Die Einstellungen sind wie in [Tabelle 5.5](#) beschrieben für den verwendeten Eingang vorzunehmen.

Tabelle 5.5 Analog-Eingangseinstellungen für Frequenzsollwert mit Spannungssignalen

Klemme	Signal spezifikation	Parameter-Einstellungen				Hinweise
		Signalpegel-Auswahl	Funktionsauswahl	Verstärkung	Vorspannung	
A1	0 bis 10 V DC	H3-01 = 0	H3-02 = 0 (Frequenzsollwert-Vorspannung)	H3-03	H3-04	-
	-10 bis +10 V DC	H3-01 = 1				
A2	0 bis 10 V DC	H3-09 = 0	H3-10 = 0 (Frequenzsollwert-Vorspannung)	H3-11	H3-12	Sicherstellen, dass DIP-Schalter S1 an den Anschlussklemmen auf "V" für Spannungseingang eingestellt ist.
	-10 bis +10 V DC	H3-09 = 1				
A3	0 bis 10 V DC	H3-05 = 0	H3-06 = 0 (Frequenzsollwert-Vorspannung)	H3-07	H3-08	Sicherstellen, dass DIP-Schalter S4 an den Anschlussklemmen auf "AI" eingestellt ist.
	-10 bis +10 V DC	H3-05 = 1				

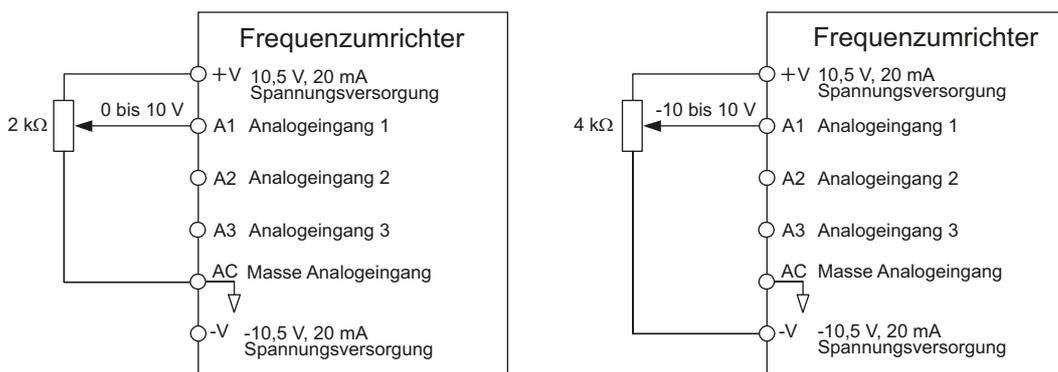


Abb. 5.1 Einstellen des Frequenzsollwerts als Spannungssignal an Klemme A1

Das in [Abb. 5.1](#) gezeigte Anschlussbeispiel kann für alle anderen Analog-Eingangsklemmen verwendet werden. Bei Verwendung von Eingang A2 ist sicherzustellen, dass DIP-Schalter S1 auf Spannungseingang eingestellt ist.

Stromeingang

In Eingangsklemme A2 kann ein Stromeingangssignal eingespeist werden. Siehe [Tabelle 5.6](#) für die Einstellung von Klemme A2 als Stromeingang.

Tabelle 5.6 Analog-Eingangseinstellungen für Frequenzsollwert mit einem Stromsignal

Klemme	Signal spezifikation	Parameter-Einstellungen			Hinweise	
		Signalpegel-Auswahl	Funktionsauswahl	Verstärkung		
A2	4 bis 20 mA	H3-09 = 2	H3-10 = 0 (Frequenzvorspannung)	H3-11	H3-12	Sicherstellen, dass DIP-Schalter S1 an den Anschlussklemmen auf "I" für Stromeingang eingestellt ist.
	0 bis 20 mA	H3-09 = 3				

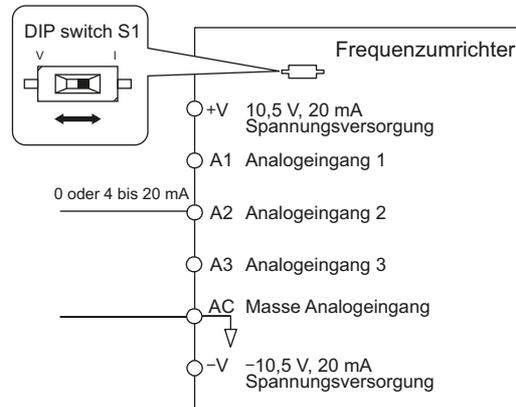


Abb. 5.2 Einstellen des Frequenzsollwerts als Stromsignal an Klemme A1

Zuerst muss DIP-Schalter S1 auf Stromeingang eingestellt werden.

Umschaltung zwischen Haupt-/Zusatzfrequenzsollwerten

Der Frequenzsollwert-Eingang kann zwischen den Analogklemmen A1, A2 und A3 unter Verwendung von Fixsollwertanwahl-Eingängen umgeschaltet werden. Siehe [Auswahl Drehzahlstufen auf Seite 185](#) für Details zur Verwendung dieser Funktion.

Einstellung 2: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation

Diese Einstellung erfordert, dass der Frequenzsollwert über den seriellen RS-485/422 Kommunikationsport (Steuerklemmen R+, R-, S+, S-) eingespeist wird. Für Anweisungen siehe [MEMOBUS/Modbus-Kommunikation auf Seite 507](#).

Einstellung 3: Optionskarte

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

Hinweis: Wird die Frequenzsollwertquelle für ein Optionsmodul eingestellt (b1-01 = 3), ohne dass eine Optionskarte installiert ist, wird ein OPE05-Programmierfehler am digitalen Bedienteil angezeigt, und der Frequenzumrichter arbeitet nicht.

Einstellung 4: Impulsfolgeingang

Wenn b1-01 auf 4 eingestellt ist, muss der Frequenzsollwert durch ein Impulsfolgesignal an Klemme RP anliegen. Für eine ordnungsgemäße Funktion des Impulssignals sind die nachfolgenden Anweisungen zu befolgen.

Kontrolle der ordnungsgemäßen Impulsfolge-Funktion

- Sicherstellen, dass b1-04 auf 4 und H6-01 auf 0 eingestellt ist.
- Impulseingangskalierung H6-02 auf den Impulsfolge-Frequenzwert setzen, der 100 % des Frequenzsollwertes entspricht.
- An Klemme RP ein Impulsfolgesignal ein und prüfen, ob der korrekte Frequenzsollwert angezeigt wird.

■ b1-02: Auswahl RUN-Befehl 1

Der Parameter b1-02 bestimmt die Quelle für den RUN-Befehl im REMOTE-Betrieb.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b1-02	Auswahl RUN-Befehl 1	0 bis 3	1

5.2 b: Anwendung

Einstellung 0: Bedienteil

Wenn b1-02 = 0, leuchtet LO/RE auf, und mit der RUN-Taste kann ein RUN-Befehl zum Starten des Frequenzumrichters eingegeben werden.

Einstellung 1: Steuerkreisklemme

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

- 2-Draht-Ansteuerung 1:
Zwei Eingänge (FWD/Stop-REV/Stop). Durch die Initialisierung des Frequenzumrichters durch Einstellung A1-03 = 2220 werden die Klemmen S1 und S2 für diese Funktionen voreingestellt. Das ist die Standardeinstellung für den Frequenzumrichter. Siehe auch [Einstellung 40, 41: Vorwärts/Rückwärtslauf-Befehl für 2-Draht-Ansteuerung auf Seite 236](#).
- 2-Draht-Ansteuerung 2:
Zwei Eingänge (Start/Stop-FWD/REV). Siehe auch [Einstellung 42, 43: Run- und Richtungsbefehl für 2-Draht-Ansteuerung 2 auf Seite 236](#).
- 3-Draht-Ansteuerung:
Drei Eingänge (Start/Stop-FWD/REV). Durch die Initialisierung des Frequenzumrichters durch Einstellung A1-03 = 3330 werden die Klemmen S1, S2 und S5 für diese Funktionen voreingestellt. Siehe auch [Einstellung 0: 3-Draht-Ansteuerung auf Seite 229](#).

Einstellung 2: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation

Setzen Sie zur Ausgabe eines Startbefehls über eine serielle Kommunikation b1-02 auf 2 und schließen Sie das serielle RS-485/422-Verbindungskabel an R+, R-, S+ und S- an den abnehmbaren Anschlussklemmen an. Für Anweisungen [Siehe MEMOBUS/Modbus-Kommunikation auf Seite 507](#).

Einstellung 3: Optionskarte

Setzen Sie zur Ausgabe eines Run-Befehls über die Kommunikationsoptionskarte b1-02 auf 3 und schließen Sie eine Kommunikationsoptionskarte an den Port CN5-A auf dem Steuerungsboard an. Anweisungen zur Integration des Frequenzumrichters in das Kommunikationssystem finden Sie im Handbuch der Optionskarte.

Hinweis: Ist b1-02 auf 3 gesetzt, ohne dass eine Optionskarte in CN5-A installiert ist, wird ein oPE05-Programmierfehler am digitalen Bedienteil angezeigt, und der Frequenzumrichter wird nicht gestartet.

■ b1-03: Auswahl der Stoppmethode

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

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

Einstellung 0: Auslauf bis zum Stillstand

Wenn der Run-Befehl wegfällt, fährt der Frequenzumrichter den Motor bis zum Stillstand herunter. Die Tieflaufgeschwindigkeit wird bestimmt durch die aktive Tieflaufzeit. Die Standard-Tieflaufzeit wird mit Parameter C1-02 eingestellt.

Fällt die Ausgangsfrequenz unter den in Parameter B2-01 eingestellten Wert, beginnt der Frequenzumrichter je nach gewähltem Regelverfahren mit der Gleichstrombremsung, Nullzahl-Regelung oder Kurzschlussbremsung. Details siehe [b2-01: Startfrequenz bei Gleichstrombremsung auf Seite 142](#).

Einstellung 1: Leerlauf bis zum Stillstand

Wenn der Run-Befehl aufgehoben wird, schaltet der Frequenzumrichter seinen Ausgang aus, und der Motor läuft im Leerlauf (unkontrollierter Tieflauf) bis zum Stillstand aus. Die Stoppzeit wird durch die Trägheit und die Reibung im angetriebenen System bestimmt.

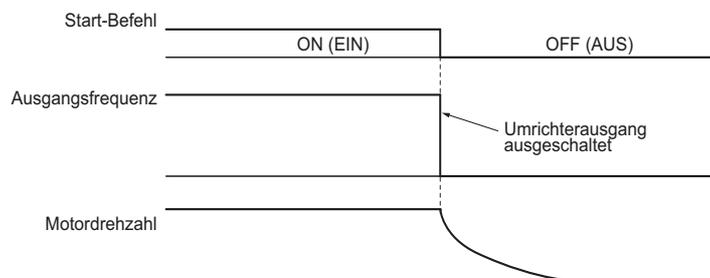


Abb. 5.3 Leerlauf zum Stillstand

Hinweis: Nach Auslösen eines Stopps wird jeder nachfolgende Run-Befehl ignoriert, bis die Mindest-Baseblock-Zeit (L2-03) abgelaufen ist. Der Run-Befehl ist nicht vor einem vollständigen Stillstand einzugeben. Um den Motor zu starten, bevor dieser vollständig zum Stillstand gekommen ist, muss beim Start eine Gleichstrombremse (siehe [b2-03: Gleichstrom-Bremszeit beim Anlauf auf Seite 143](#)) oder die Fangfunktion verwendet werden (siehe [b3: Fangfunktion auf Seite 144](#)).

Einstellung 2: Gleichstrombremsung bis zum Stillstand

Wenn der Run-Befehl aufgehoben wird, schaltet der Frequenzumrichter für die Dauer der Mindest-Baseblock-Zeit (L2-03) auf Baseblock (schaltet seinen Ausgang aus). Nach Ablauf der Mindest-Baseblock-Zeit bremst der Frequenzumrichter den Motor durch das Einspeisen von Gleichstrom in die Motorwicklungen. Die Stopzeit ist wesentlich geringer als im einfachen Leerlauf bis zum Stillstand. Der für die Gleichstrombremsung verwendete Gleichstrompegel wird über den Parameter b2-02 eingestellt (Voreinstellung = 50 %).

Hinweis: Diese Funktion ist nicht in den Regelverfahren für PM-Motoren verfügbar (A1-02 = 5, 6, 7).

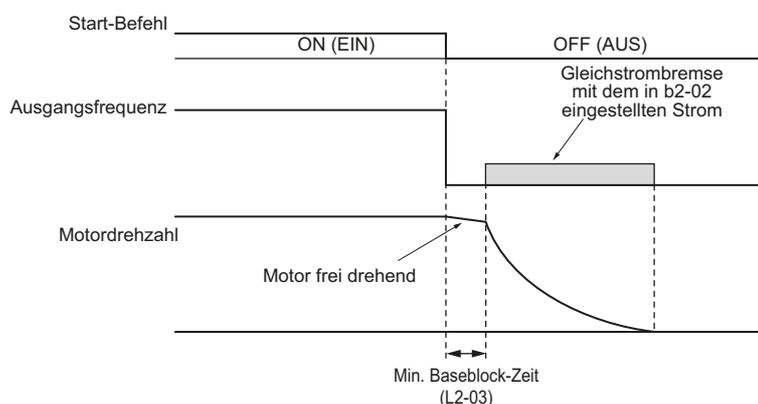


Abb. 5.4 Gleichstrombremsung bis zum Stillstand

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

$$\text{Gleichstrombremszeit} = \frac{(b2-04) \times 10 \times \text{Ausgangsfrequenz}}{\text{Max. Ausgangsfrequenz (E1-04)}}$$

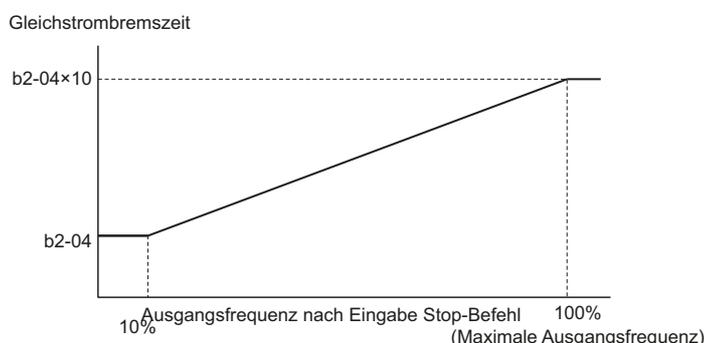


Abb. 5.5 Gleichstrom-Bremsdauer in Abhängigkeit von der Ausgangsfrequenz

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

Einstellung 3: Leerlauf bis zum Stillstand über Timer

Wenn der Run-Befehl aufgehoben wird, schaltet der Frequenzumrichter seinen Ausgang aus, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand. Wenn vor Ablauf der Zeit t (Wert von C1-02) ein Run-Befehl gegeben wird, wird der

5.2 b: Anwendung

Frequenzumrichter nicht gestartet. Ein während der Zeit t aktivierter Run-Befehl muss nach Ablauf von t deaktiviert und wieder aktiviert werden, um den Frequenzumrichter zu starten.

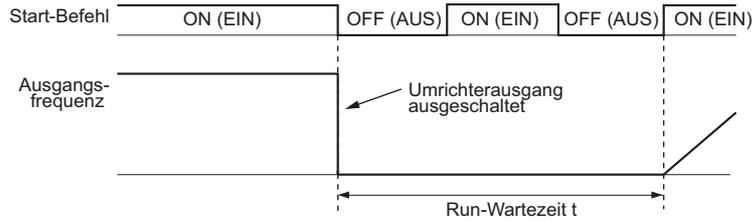


Abb. 5.6 Leerlauf bis zum Stillstand über Timer

Die Wartezeit t hängt von der Ausgangsfrequenz beim Aufheben des Run-Befehls und von der aktiven Tieflaufzeit ab.

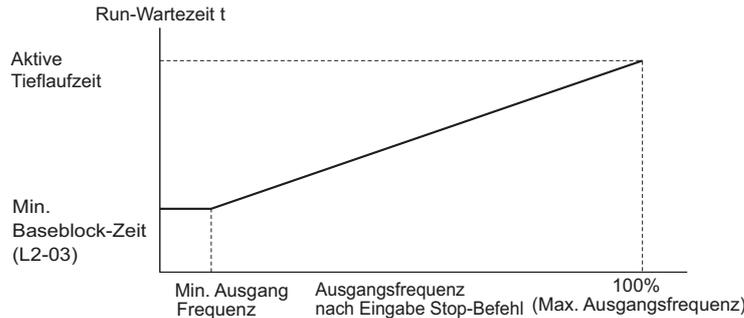


Abb. 5.7 Run-Wartezeit in Abhängigkeit von der Ausgangsfrequenz

Einstellung 9: Einfacher Positionierhalt

Diese Methode, den Motor anzuhalten, bremst diesen immer mit dem in [Abb. 5.8](#) gezeigten Bremsweg ab. Der Bremsweg S1 wird über die maximale Ausgangsfrequenzeinstellung E1-04 und die eingestellte Tieflaufzeit errechnet. Wird der Frequenzumrichter von einer Frequenz aus angehalten, die unter der Maximaldrehzahl liegt, wird die aktuelle Drehzahl beibehalten. Entspricht die zurückgelegte Strecke S1 - S2, wird der Frequenzumrichter mit der aktuell gültigen Tieflaufzeit bis zum Stillstand heruntergefahren. Die Anhaltegenauigkeit kann über die Positionierverstärkung eingestellt werden, die in Parameter d4-12 festgelegt wird.

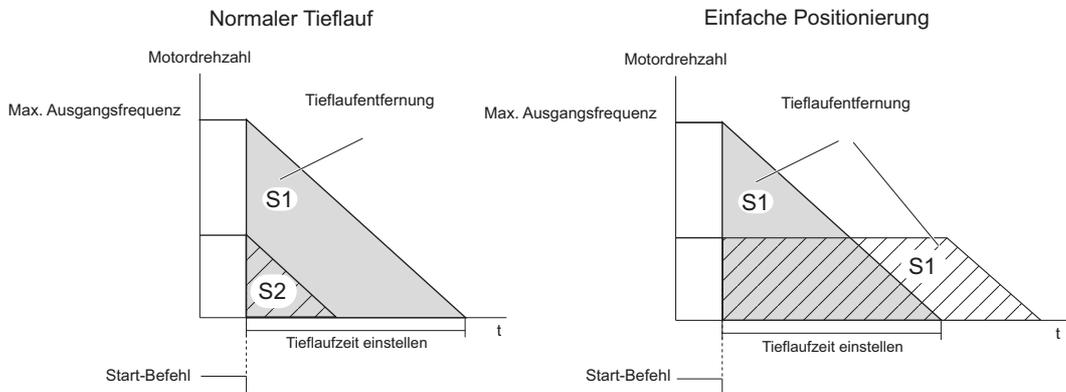


Abb. 5.8 Einfacher Positioniertieflauf

■ b1-04: Auswahl Rückwärtslauf

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

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

Einstellung 0: Rückwärtslauf aktiviert

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

Einstellung 1: Rückwärtslauf deaktiviert

Der Frequenzumrichter ignoriert einen Rückwärtslaufbefehl oder einen negativen Frequenzsollwert.

■ b1-05: Auswahl der Betriebsweise unterhalb der minimalen Ausgangsfrequenz (CLV und CLV/PM)

Parameter b1-05 legt die Betriebsweise fest, wenn der Frequenzsollwert geringer als die in Parameter E1-09 festgelegte minimale Ausgangsfrequenz ist.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b1-05	Auswahl der Betriebsweise unterhalb der minimalen Ausgangsfrequenz	0 bis 3	0

Einstellung 0: Folgen des Frequenzsollwertes

Der Frequenzumrichter passt die Motordrehzahl an den Frequenzsollwert an, auch wenn der Frequenzsollwert niedriger als die Einstellung des Parameters E1-09 ist. Wenn kein Run-Befehl mehr anliegt und die Motordrehzahl geringer ist als die Einstellung von b2-01, wird eine Nulldrehzahl-Regelung (keine Positionsverriegelung) für die in Parameter b2-04 eingestellte Zeit durchgeführt, bevor der Frequenzumrichter abschaltet.

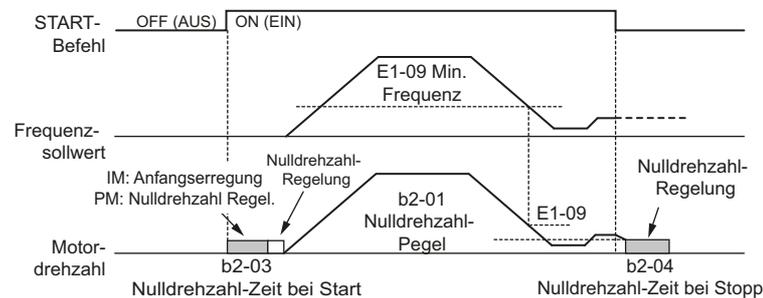


Abb. 5.9 Betrieb bei Frequenzsollwert

Einstellung 1: Leerlauf zum Stillstand

Der Motor wird zuerst gestartet, wenn der Frequenzsollwert die Einstellung von Parameter E1-09 übersteigt. Wenn der Motor läuft und der Frequenzsollwert unter E1-09 abfällt, wird der Frequenzumrichter-Ausgangs abgeschaltet, und der Motor läuft im Leerlauf aus. Wenn die Motordrehzahl unter den in Parameter b2-01 eingestellten Nulldrehzahl-Wert abfällt, wird die Nulldrehzahl-Regelung für die in b2-04 eingestellte Zeit aktiviert.

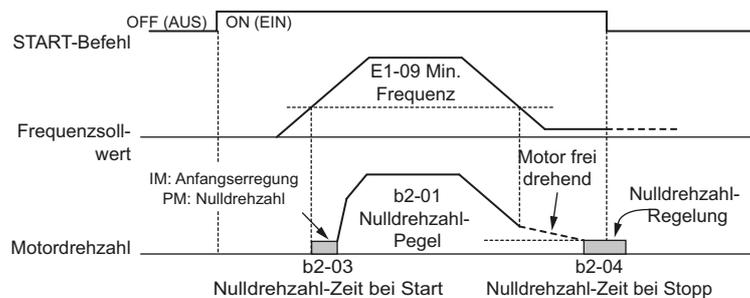


Abb. 5.10 Leerlauf zum Stillstand

Einstellung 2: Betrieb bei der minimalen Frequenz

Wenn ein Run-Befehl aktiv ist und der Frequenzsollwert kleiner ist als der Wert des Parameters E1-09, steuert der Frequenzumrichter mit der in E1-09 eingestellten Drehzahl an. Wenn der Run-Befehl abgeschaltet wird, bewirkt der Frequenzumrichter den Tieflauf des Motors. Sobald die Motordrehzahl den in Parameter b2-01 eingestellten Nulldrehzahl-Wert erreicht, wird die Nulldrehzahl-Regelung für die in b2-04 eingestellte Zeit aktiviert.

5.2 b: Anwendung

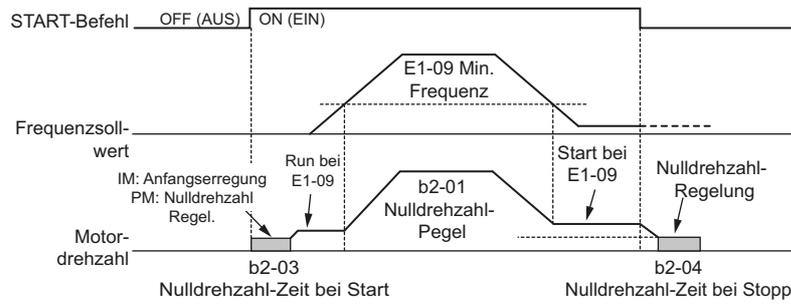


Abb. 5.11 Betrieb bei der minimalen Frequenz

Einstellung 3: Nulldrehzahl-Regelung

Der Frequenzumrichter wendet die Nulldrehzahl-Regelung immer dann an, wenn die Frequenzsollwert-Einstellung niedriger als der Wert von Parameter E1-09 ist. Wenn der Run-Befehl abgeschaltet wird, wird die Nulldrehzahl-Regelung für die in b2-04 eingestellte Zeit aktiviert, auch wenn sie zuvor schon aktiv war.

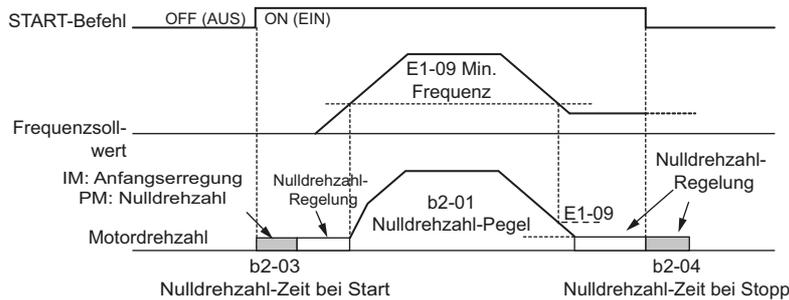


Abb. 5.12 Nulldrehzahl-Regelung

■ b1-06: Abfrage der Digitaleingänge

Dieser Parameter legt fest, wie die Digitaleingänge abgefragt werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b1-06	Abfrage der Digitaleingänge	0 oder 1	1

Einstellung 0: Einmal abfragen

Der Status eines Digitaleingangs wird einmal abgefragt. Wenn sich der Status geändert hat, wird der Eingangsbefehl sofort verarbeitet. Mit dieser Einstellung reagiert der Frequenzumrichter wesentlich schneller auf Digitaleingänge, wobei jedoch ein rauschbehaftetes Signal eine Fehlfunktion verursachen könnte.

Einstellung 1: Zweimal abfragen

Der Status eines Digitaleingangs wird zweimal abgefragt. Nur wenn sich der Status bei dieser doppelten Abfrage nicht ändert, wird der Eingangsbefehl verarbeitet. Dieses Abfrageverfahren ist langsamer, jedoch unempfindlicher gegen rauschbehaftete Signale.

■ b1-07: Auswahl LOCAL/REMOTE Start

Der Frequenzumrichter hat drei verschiedene Quellen für Regelsignale, die mit Hilfe der Digitaleingänge (H1-□□ = 1 (Auswahl LOCAL/REMOTE) oder 2 (Externer Sollwert 1/2)) oder mit der Taste LO/RE am digitalen Bedienteil umgeschaltet werden können. [Siehe Einstellung 1: Auswahl LOCAL/REMOTE auf Seite 229](#), [Siehe Einstellung 2: Auswahl Externer Sollwert 1/2 auf Seite 230](#) und [Siehe o2-01: Funktionsauswahl für die LO/RE-Taste \(LOCAL/REMOTE\) auf Seite 307](#) für Details.

- LOCAL: Digitales Bedienteil. Das digitale Bedienteil wird für die Einstellung des Sollwertes und des Run-Befehls verwendet.
- REMOTE: Externer Sollwert 1. Die Quelle für Frequenzsollwert und Run-Befehl wird durch b1-01 und b1-02 festgelegt.
- REMOTE: Externer Sollwert 2. Die Quelle für Frequenzsollwert und Run-Befehl wird durch b1-15 und b1-16 festgelegt.

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

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

Einstellung 0: Der Run-Befehl muss aus- und wieder eingeschaltet werden

Wenn die Run-Befehlsquelle in der alten und neuen Quelle unterschiedlich ist (z. B. alte Quelle = Klemmen und neue Quelle = serielle Kommunikation) und der Run-Befehl beim Umschalten an der neuen Quelle aktiv ist, wird der Frequenzumrichter nicht gestartet oder stoppt, wenn er vorher in Betrieb war. Der Run-Befehl muss an der neuen Quelle deaktiviert und wieder aktiviert werden, damit der Frequenzumrichter wieder gestartet wird.

Einstellung 1: Run-Befehl an der neuen Quelle akzeptieren

Wenn der Run-Befehl an der neuen Quelle aktiv ist, wird der Frequenzumrichter gestartet oder setzt den Betrieb fort, wenn er bereits arbeitete.

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

■ b1-08: Auswahl Run-Befehl im Programmiermodus

Als Sicherheitsmaßnahme wird der Frequenzumrichter normalerweise nicht auf einen Run-Befehlseingang reagieren, während das digitale Bedienteil für die Einstellung von Parametern im Programmiermodus verwendet wird (Überprüfungsmenü, Einstellmodus, Parameter-Einstellmodus und Autotuning). Wenn von der Anwendung erfordert, ist b1-08 einzustellen, damit der Frequenzumrichter im Programmiermodus arbeiten kann.

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

Einstellung 0: Deaktiviert

Ein Run-Befehl wird nicht akzeptiert, während sich das digitale Bedienteil im Programmiermodus befindet.

Einstellung 1: Aktiviert

Ein Run-Befehl wird in allen Betriebsarten des digitalen Bedienteils akzeptiert.

Einstellung 2: Programmierung während des Betriebs verboten

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

■ b1-14: Auswahl Phasenfolge

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

Ein Vertauschen der Motorphasen kehrt die Laufrichtung des Motors um.

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

Einstellung 0: Standardphasenfolge

Einstellung 1: Umgekehrte Phasenfolge

■ b1-15: Frequenzsollwert-Auswahl 2

Siehe b1-01: Frequenzsollwert-Auswahl 1 auf Seite 134.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b1-15	Frequenzsollwert-Auswahl 2	0 bis 4	0

■ b1-16: Auswahl RUN-Befehl 2

Siehe b1-02: Auswahl RUN-Befehl 1 auf Seite 135.

5.2 b: Anwendung

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b1-16	Auswahl RUN-Befehl 2	0 bis 3	0

■ b1-17: RUN-Befehl beim Einschalten

Mit diesem Parameter kann festgelegt werden, ob ein externer Run-Befehl, der während des Hochfahrens aktiv ist, den Frequenzumrichter startet oder nicht.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b1-17	RUN-Befehl beim Einschalten	0 oder 1	0

Einstellung 0: RUN-Befehl beim Hochfahren wird nicht ausgegeben

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

Hinweis: Aus Sicherheitsgründen wird der Frequenzumrichter anfänglich so programmiert, dass er beim Hochfahren keinen Startbefehl akzeptiert (b1-17 = "0"). Wenn während des Hochfahrens ein Run-Befehl gegeben wird, beginnt die LED-Anzeige RUN schnell zu blinken.

Einstellung 1: Startbefehl beim Hochfahren wird ausgegeben

Wenn ein externer Run-Befehl beim Hochlauf des Frequenzumrichters ansteht, steuert der Frequenzumrichters den Motor an, sobald er betriebsbereit ist (d. h. nachdem der interne Hochlaufprozess abgeschlossen ist).

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

◆ b2: Gleichstrombremse und Kurzschlussbremse

Diese Parameter bestimmen die Funktionsweise der Gleichstrombremse, Nulldrehzahl-Regelung und der Kurzschlussbremse.

■ b2-01: Startfrequenz bei Gleichstrombremsung

Parameter b2-01 ist aktiv, wenn "Auslauf bis zum Stillstand" als Stoppmethode ausgewählt ist (b1-03 = 0).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b2-01	Startfrequenz bei Gleichstrombremsung	0,0 bis 10,0 Hz	Wird in A1-02 festgelegt

Die von Parameter b2-01 ausgelöste Funktion richtet sich nach dem gewählten Regelverfahren.

U/f, U/f mit PG und OLV (A1-02 = 0, 1, 2)

Für diese Regelverfahren stellt Parameter b2-01 die Startfrequenz für die Gleichstrombremsung beim Anhalten ein. Wenn die Ausgangsfrequenz unter die Einstellung von b2-01 gefallen ist, wird die Gleichstrombremsung für die in Parameter b2-04 eingestellte Zeitdauer aktiviert.

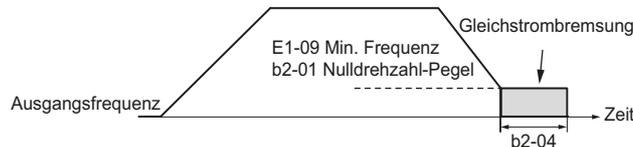


Abb. 5.13 Gleichstrombremsung bei Anhalten für U/f, U/f mit PG und OLV

Hinweis: Wenn b2-01 auf einen kleineren Wert als Parameter E1-09 (Minimalfrequenz) eingestellt wird, beginnt die Gleichstrombremsung, sobald die Frequenz auf den in E1-09 eingestellten Wert fällt.

OLV/PM und AOLV/PM (A1-02 = 5, 6)

Für diese Regelverfahren stellt Parameter b2-01 die Startfrequenz für die Kurzschlussbremse beim Anhalten ein. Wenn die Ausgangsfrequenz unter die Einstellung von b2-01 gefallen ist, wird die Kurzschlussbremse für die in Parameter b2-13 eingestellte Zeitdauer aktiviert. Wenn die Gleichstrombremszeit beim Anhalten aktiviert wurde, erfolgt die Gleichstrombremsung für die in b2-04 eingestellte Zeitdauer, nachdem die Kurzschlussbremse abgeschlossen ist.

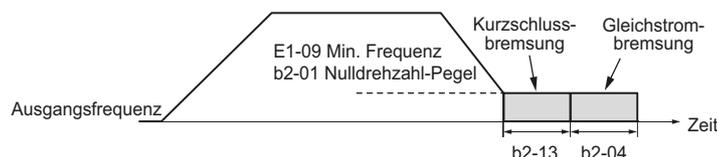


Abb. 5.14 Kurzschlussbremsung beim Anhalten in OLV/PM und AOLV/PM

Hinweis: Wenn b2-01 auf einen kleineren Wert als Parameter E1-09 (Minimalfrequenz) eingestellt wird, beginnt die Gleichstrombremsung, sobald die Frequenz auf den in E1-09 eingestellten Wert fällt.

CLV und CLV/PM (A1-02 = 3, 7)

Für diese Regelverfahren stellt Parameter b2-01 die Startfrequenz für die Nulldrehzahl-Regelung (ohne Positionsverriegelung) beim Anhalten ein. Wenn die Ausgangsfrequenz unter die Einstellung von b2-01 gefallen ist, wird die Nulldrehzahl-Regelung für die in Parameter b2-04 eingestellte Zeitdauer aktiviert, wenn b1-05 = 0.

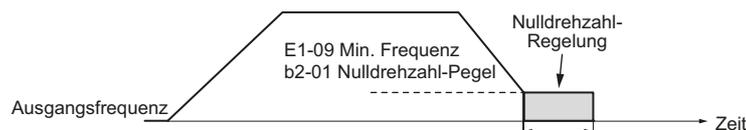


Abb. 5.15 Nulldrehzahl-Regelung beim Anhalten in CLV und CLV/PM

Hinweis: Wenn b2-01 auf einen Wert unterhalb der Minimalfrequenz (E1-09) eingestellt wird, beginnt die Nulldrehzahl-Regelung bei der in E1-09 eingestellten Frequenz.

■ b2-02: Gleichstrom-Bremsstrom

Legt den Gleichstrom-Bremsstrom in Prozent des Frequenzrichter-Nennstroms fest. Bei Einstellung auf größer als 50 % wird die Trägerfrequenz automatisch auf 1 kHz verringert.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b2-02	Gleichstrom-Bremsstrom	0 bis 100%	50%

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

■ b2-03: Gleichstrom-Bremszeit beim Anlauf

Stellt die DC-Bremszeit (Nulldrehzahl-Regelung in CLV und CLV/PM) beim Anlauf ein. Kann dazu verwendet werden, einen im Leerlauf drehenden Motor vor dem erneuten Anlauf zu stoppen oder um beim Anlauf ein Bremsmoment anzuwenden. Deaktiviert, wenn auf 0,00 s eingestellt.

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

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

■ b2-04: Gleichstrom-Bremszeit beim Anhalten

Stellt die Gleichstrom-Bremszeit (Nulldrehzahl-Regelung in CLV und CLV/PM) beim Anhalten ein. Dient zum Anhalten eines Motor mit einer sehr trägen Last nach dem Auslauf. Der Wert ist zu erhöhen, wenn der Motor durch Trägheit noch weiterdreht, nachdem er anhalten sollte. Deaktiviert, wenn auf 0,00 s eingestellt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b2-04	Gleichstrom-Bremszeit beim Anhalten	0,00 bis 10,00 s	Wird in A1-02 festgelegt

■ b2-08: Magnetfluss-Kompensationswert

Stellt die Magnetflusskompensation beim Anfahren in Prozent des Leerlaufstroms ein (E2-03). Diese Funktion ermöglicht die Entwicklung eines besseren Magnetflusses, wodurch das Anfahren von Maschinen erleichtert wird, die ein hohes Anlaufmoment benötigen, oder von Motoren mit großer Rotorzeitkonstante.

5.2 b: Anwendung

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

Wenn ein Run-Befehl ausgegeben wird, ändert sich der in den Motor eingespeiste Gleichstrompegel innerhalb der für b2-03 eingestellten Zeit linear von dem in b2-08 eingestellten Pegel auf E2-03.

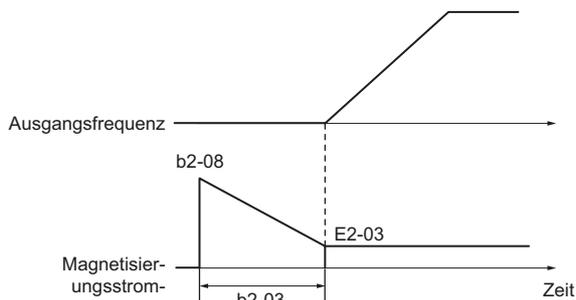


Abb. 5.16 Magnetflusskompensation

Es ist zu beachten, dass der in den Motor eingespeiste Gleichstrompegel auf 80 % des Frequenzumrichter-Nennstroms oder auf den Motor-Nennstrom begrenzt ist

- Hinweis:**
1. Wenn b2-08 auf weniger als 100 % eingestellt wird, kann die Entwicklung des Magnetflusses relativ lange dauern.
 2. Wenn b2-08 auf 0 % eingestellt wird, ist der Gleichstrompegel gleich dem in B2-02 eingestellten Gleichstrom-Bremsstrom.
 3. Da die Gleichstrombremsung relativ viel Geräusch erzeugt, muss b2-98 gegebenenfalls angepasst werden, damit der Geräuschpegel nicht zu hoch wird.

■ b2-12: Kurzschlussbremszeit beim Anlauf

Die Kurzschlussbremsung kann in OLV/PM und AOLV/PM verwendet werden. Durch Kurzschließen aller drei Motorphasen wird ein Bremsmoment im Motor erzeugt, mit dem ein im Leerlauf drehender Motor vor dem Wiederanlauf angehalten werden kann.

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

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

Hinweis: Die Kurzschlussbremsung kann nicht verhindern, dass ein PM-Motor durch eine externe Kraft gedreht wird. Um zu verhindern, dass die Last den Motor dreht, ist die Gleichstrombremse zu verwenden.

■ b2-13: Kurzschlussbremszeit bei Stopp

Die für die Parameter b2-12 beschriebene Kurzschlussbremsung kann auch am Ende des Tieflaufs angewendet werden, um Lasten mit hoher Massenträgheit zum vollständigen Stillstand zu bringen. Die Kurzschlussbremsung wird für die in b2-13 eingestellte Zeit aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz unter den höheren der Werte von b1-02 und E1-09 fällt. Parameter B2-13 legt die Zeit für die Kurzschlussbremsung bei Stopp fest. Deaktiviert, wenn auf 0,00 s eingestellt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b2-13	Kurzschlussbremszeit bei Stopp	0,00 bis 25,50 s	0,50 s

■ b2-18: Kurzschlussbremsstrom

Parameter b2-18 stellt den Strompegel für die Kurzschlussbremsung als Prozentsatz des Motornennstroms ein. Zwar kann mit b2-18 ein höherer Strompegel vorgegeben werden, aber der Kurzschlussbremsstrom wird nicht höher als der Frequenzrichter-Nennstrom (120 % für normale Belastung, 150 % für hohe Belastung).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b2-18	Kurzschlussbremsstrom	0,0 bis 200,0%	100,0%

◆ b3: Fangfunktion

Durch die Fangfunktion kann der Frequenzumrichter die Drehzahl einer rotierenden Motorwelle erkennen, die von externen Kräften angetrieben wird (z. B. durch Windmühleneffekt angetriebener Lüfter oder durch Lastträgheit

angetriebener Motor). Der Motorbetrieb kann unmittelbar von der erkannten Drehzahl aus angefahren werden, ohne dass die Maschine zuvor angehalten werden muss.

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

Für PM-Motoren wird nur Parameter b3-01 für die Aktivierung der Fangfunktion benötigt.

Für Induktionsmotoren bietet der Frequenzumrichter zwei Arten der Fangfunktion, die durch den Parameter b3-24 ausgewählt werden können (Drehzahlberechnung und Strommessung). Beide Arten werden nachstehend näher erläutert, gefolgt von einer Beschreibung aller wichtigen Parameter.

■ Fangfunktion mit Strommessung (b3-24 = 0)

Die Fangfunktion mit Strommessung wird bei IM-Motoren verwendet. Die Fangfunktion mit Strommessung erkennt die Motordrehzahl durch Messung des Motorstroms. Wenn die Fangfunktion gestartet wird, reduziert sie die Ausgangsfrequenz entweder ausgehend von der maximalen Ausgangsfrequenz oder vom Frequenzsollwert und erhöht die Ausgangsspannung unter Verwendung der in Parameter L2-04 eingestellten Zeit. Solange der Strom höher ist als der in b3-02 eingestellte Pegel, wird die Ausgangsfrequenz mit der Zeitkonstante b3-03 verringert. Wenn der Strom niedriger als b3-02 wird, nimmt der Frequenzumrichter an, dass die Ausgangsfrequenz und die Motordrehzahl übereinstimmen und führt einen Hochlauf bzw. Tiefauf auf den Frequenzsollwert durch.

Bitte beachten Sie, dass es zu einem abrupten Hochlauf kommen kann, wenn Sie diese Art der Fangfunktion bei relativ geringen Lasten anwenden.

Das folgende Diagramm veranschaulicht die Funktionsweise der Fangfunktion mit Strommessung nach einem kurzzeitigen Netzausfall (L2-01 muss auf 1 oder 2 gesetzt sein):

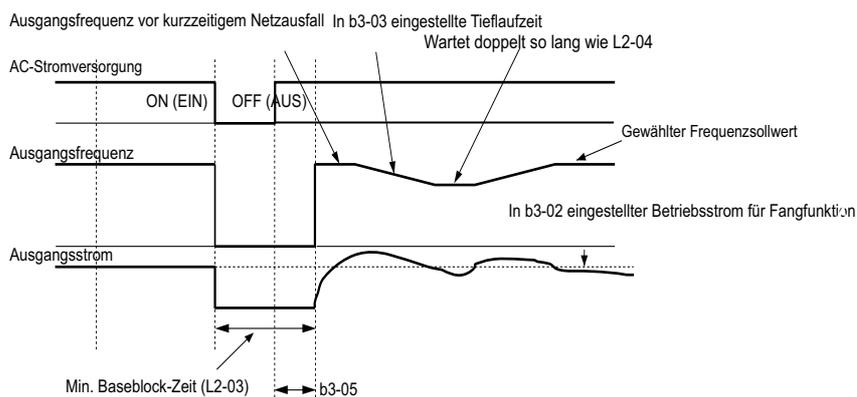


Abb. 5.17 Fangfunktion mit Strommessung nach Netzausfall

Hinweis: Nachdem die Spannungsversorgung wieder hergestellt ist, wartet der Frequenzumrichter auf den Ablauf der in b3-05 eingestellten Zeit und startet anschließend die Fangfunktion. Hierdurch kann die Fangfunktion nicht am Ende von L2-03 starten, sondern sogar noch später.

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

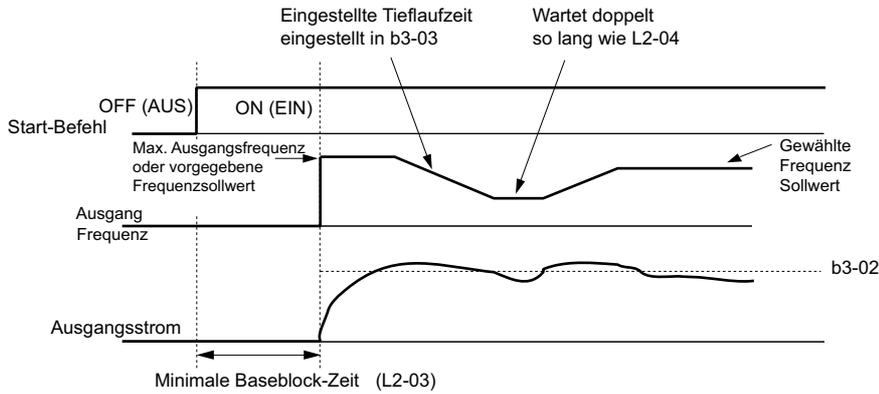


Abb. 5.18 Fangfunktion mit Strommessung beim Anlauf oder Fangfunktion-Befehl durch Digitaleingang

Hinweise zur Verwendung der Fangfunktion mit Strommessung

- Kürzen Sie die in b3-03 eingestellte Fangfunktion-Tieflaufzeit, wenn während der Fangfunktion mit Strommessung ein oL1-Fehler auftritt.
- Die Fangfunktion mit Strommessung kann nicht durchgeführt werden, wenn Sie eine Open-Loop-Vektorregelung für Permanentmagnetmotoren verwenden.
- Erhöhen Sie die in L2-03 eingestellte Mindest-Baseblock-Zeit, wenn bei der Fangfunktion ein Überstrom- oder Überspannungsfehler auftritt, nachdem die Spannungsversorgung nach einem kurzzeitigen Netzausfall wieder hergestellt worden ist.

■ Fangfunktion mit Drehzahlberechnung (b3-24 = 1)

Diese Methode kann verwendet werden, wenn nur ein einziger Induktionsmotor an den Frequenzumrichter angeschlossen ist. Sie sollte nicht verwendet werden, wenn der Motor eine oder mehrere Baugrößen kleiner als der Frequenzumrichter ist, bei Drehzahlen über 200 Hz oder bei Ansteuerung mehrerer Motoren mit einem einzigen Frequenzumrichter.

Die Drehzahlberechnung erfolgt in zwei Schritten, wie nachfolgend beschrieben.

Schritt 1: Gegen-EMK-Spannungsberechnung

Diese Methode wird bei der Fangfunktion nach einem kurzen Baseblock angewandt (z. B. Stromausfall, bei dem die CPU des Frequenzumrichters weiter lief und der Startbefehl weiterhin anstand). Hier berechnet der Frequenzumrichter die Motordrehzahl durch Analyse der Gegen-EMK-Spannung. Die berechnete Frequenz wird ausgegeben und die Spannung über die in Parameter L2-04 eingestellte Zeitkonstante erhöht. Anschließend wird der Motor ausgehend von der erkannten Drehzahl auf den Frequenzsollwert beschleunigt oder abgebremst. Wenn die Restspannung in den Motorwicklungen nicht ausreicht, um die oben beschriebenen Berechnungen durchzuführen, geht der Frequenzumrichter automatisch zu Schritt 2 über.

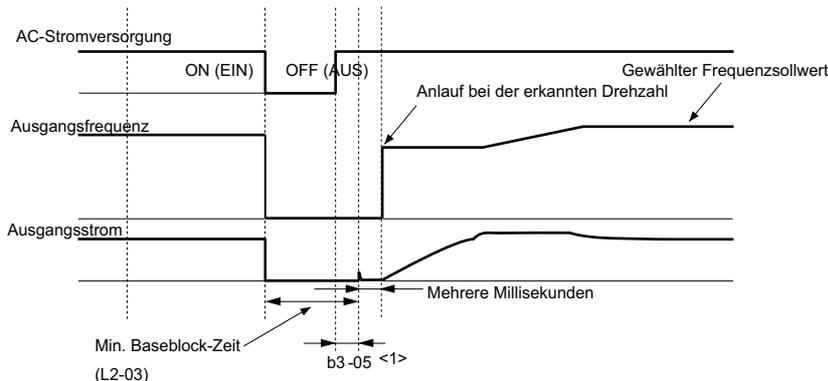


Abb. 5.19 Fangfunktion nach Baseblock

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

Schritt 2: Stromeinspeisung

Die Stromeinspeisung wird vorgenommen, wenn im Motor nicht mehr genügend Restspannung vorhanden ist. Dies kann nach längeren Netzausfällen vorkommen, wenn die Fangfunktion mit dem Run-Befehl (b3-01 = 1) verwendet wird oder

wenn ein externer Fangbefehl verwendet wird. Bei dieser Methode wird der in b3-06 eingestellte Gleichstrom in den Motor eingespeist und die Drehzahl über die Messung der Stromrückführung ermittelt. Der Frequenzumrichter gibt die erkannte Frequenz aus und erhöht die Spannung unter Verwendung der in Parameter L2-04 eingestellten Zeitkonstante, während er den Motorstrom misst. Wenn der Strom höher als der in b3-02 eingestellte Pegel ist, wird die Ausgangsfrequenz reduziert. Fällt der Strom unter den in b3-02 eingestellten Wert, gilt die Motordrehzahl als ermittelt, und der Frequenzumrichter beschleunigt oder bremst bis auf den Frequenzsollwert.

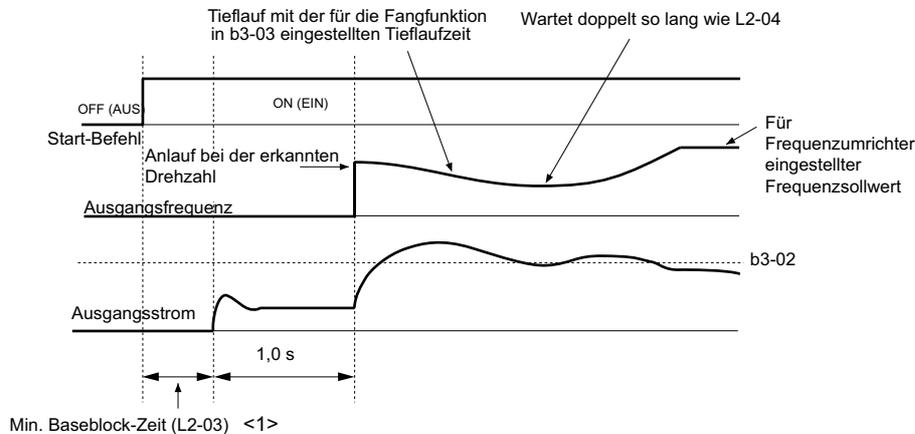


Abb. 5.20 Fangfunktion beim Anlauf

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

Hinweise zur Verwendung der Fangfunktion mit Drehzahlberechnung

- Das rotierende Autotuning für U/f-Regelung (T1-01 = 3) muss zuerst durchgeführt werden, wenn die Drehzahlberechnung in U/f-Regelung erfolgen soll. Das nicht-rotierende Autotuning für automatische Klemmenwiderstandsmessung (T1-01 = 2) ist erneut durchzuführen, wenn sich die Leitungslänge zwischen Frequenzumrichter und Motor geändert hat.
- Verwenden Sie die Strommessfunktion, um Drehzahlen über 200 Hz zu ermitteln, wenn in der Anwendung mehrere Motoren über denselben Frequenzumrichter angesteuert werden oder wenn der Motor eine erheblich geringere Leistung aufweist als der Frequenzumrichter.
- Bei einer sehr langen Motorleitung kann die Drehzahlberechnung Probleme haben, die Istzahl zu ermitteln. In diesen Fällen ist die Strommessfunktion zu verwenden.
- Verwenden Sie bei Betrieb von Motoren mit weniger als 1,5 kW die Strommessung anstelle der Drehzahlberechnung. Die Drehzahlberechnung kann zum Anhalten kleinerer Motoren führen, da möglicherweise die Drehzahl oder Drehrichtung solcher kleinen Motoren nicht ermittelt werden kann.
- Bei Verwendung von OLV/PM und AOLV/PM in Verbindung mit einer relativ langen Motorleitung sollte die Kurzschlussbremsung anstelle der Fangfunktion verwendet werden.
- Verwenden Sie die Kurzschlussbremsung anstelle der Fangfunktion, wenn Sie die Drehzahl eines im Leerlauf drehenden Motors mit über 200 Hz in den Regelverfahren OLV/PM and AOLV/PM ermitteln möchten.

■ Aktivieren der Fangfunktion

Die Fangfunktion kann wie nachfolgend beschrieben aktiviert werden. Es ist zu beachten, dass abhängig von der Aktivierungsmethode die Art der Fangfunktion in Parameter b3-24 festgelegt werden muss.

1. Automatische Aktivierung der Fangfunktion mit jedem Run-Befehl. Hierbei werden externe Fangfunktion-Befehle ignoriert.
2. Aktivierung der Fangfunktion mit den digitalen Eingangsklemmen.
Es können die folgenden Eingangsfunktionen für H1-□□ verwendet werden.

Tabelle 5.7 Aktivierung der Fangfunktion durch Digitaleingänge

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

Zur Aktivierung der Fangfunktion durch einen Digitaleingang muss der Eingang immer zusammen mit dem Run-Befehl gesetzt werden, oder der Run-Befehl muss nach dem Fangfunktion-Befehl erteilt werden.

3. Nach automatischem Neustart nach Fehler

5.2 b: Anwendung

Wenn die Anzahl der maximalen Neustarts nach Fehler in Parameter L5-01 höher als 0 eingestellt wird, führt der Frequenzumrichter nach einem Fehler automatisch die Fangfunktion wie in b3-24 festgelegt durch.

4. Nach kurzzeitigem Netzausfall

Diese Betriebsart erfordert, dass die Funktion zur Überbrückung von Netzausfällen immer aktiviert ist oder zumindest während des CPU-Betriebs aktiviert ist (L2-01 = 1 oder 2). *Siehe L2-01: Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle auf Seite 267*

5. Nach Freigabe des externen Baseblocks

Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb mit der Fangfunktion fort, wenn der Run-Befehl ansteht und die Ausgangsfrequenz oberhalb der Mindestfrequenz liegt, wenn der Baseblock-Befehl (H1-□□ = 8 oder 9) freigegeben wird. Für diese Betriebsart wird eingestellt, dass während eines externen Baseblock-Befehls die Ausgangsfrequenz gehalten wird (H1-13 = 0).

■ b3-01: Auswahl Fangfunktion bei Anlauf

Bestimmt, ob die Fangfunktion automatisch bei Eingabe eines Run-Befehls durchgeführt wird oder nicht.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b3-01	Auswahl Fangfunktion bei Anlauf	0 oder 1	Wird in A1-02 festgelegt

Einstellung 0: Deaktiviert

Wenn der Run-Befehl eingegeben wird, beginnt der Frequenzumrichter bei der Mindest-Ausgangsfrequenz zu arbeiten. Wenn die externe Fangfunktion 1 oder 2 bereits durch einen digitalen Eingang aktiviert wurde, nimmt der Frequenzumrichter den Betrieb mit der Fangfunktion auf.

Einstellung 1: Aktiviert

Die Fangfunktion wird durchgeführt, sobald der Run-Befehl eingegeben wird. Der Frequenzumrichter steuert den Motor an, sobald die Fangfunktion abgeschlossen ist.

■ b3-02: Deaktivierungsstrom für Fangfunktion

Legt die Stromstärke zum Auslösen der Fangfunktion in Prozent des Frequenzumrichter-Nennstroms fest. Diese Einstellung muss in der Regel nicht geändert werden. Wenn der Frequenzumrichter Probleme mit dem Wiederanlauf hat, kann dieser Wert reduziert werden.

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

Hinweis: Ist der Parameter A1-02 = 0 (U/f-Regelung), beträgt die werkseitige Voreinstellung 120. Ist der Parameter A1-02 = 2 (Open-Loop-Vektor), beträgt die werkseitige Voreinstellung 100.

■ b3-03: Tieflaufzeit für Fangfunktion

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

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

■ b3-04: U/f-Verstärkung bei Fangfunktion

Bei der Fangfunktion wird die anhand der U/f-Verstärkung berechnete Ausgangsspannung mit dem in Parameter b3-0 eingestellten Wert multipliziert. Diese Einstellung kann geändert werden, wenn der Ausgangsstrom während der Fangfunktion verringert werden soll.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b3-04:	U/f-Verstärkung bei Fangfunktion	10 bis 100%	Bestimmt durch o2-04

■ b3-05: Verzögerungszeit für Fangfunktion

In den Fällen, in denen ein Ausgangsschütz zwischen Frequenzumrichter und Motor verwendet wird, muss das Schütz geschlossen werden, bevor die Fangfunktion durchgeführt werden kann. Dieser Parameter kann zum Verzögern der Fangfunktion verwendet werden, so dass das Schütz vollständig schließen kann.

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

■ b3-06: Ausgangsstrom 1 während Fangfunktion

Legt den zu Beginn der Fangfunktion mit Drehzahlberechnung in den Motor eingespeisten Strom als Faktor des in E2-01 (E4-01 für Motor 2) eingestellten Motornennstroms fest. Bei relativ niedriger Motordrehzahl kann es sinnvoll sein, den Einstellwert zu erhöhen, wenn der Frequenzumrichter nach einer langen Baseblock-Zeit mit der Fangfunktion beginnt. Der Ausgangsstrom wird während der Fangfunktion automatisch durch den Nennstrom des Frequenzumrichters begrenzt.

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

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

■ b3-10: Kompensationsverstärkung zur Drehzahlerkennung für die Fangfunktion

In diesem Parameter wird die Verstärkung für die ermittelte Motordrehzahl der Fangfunktion mit Drehzahlberechnung eingestellt. Die Einstellung sollte nur dann erhöht werden, wenn beim Neustart des Motors durch den Frequenzumrichter ein Überspannungsfehler auftritt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b3-10	Kompensationsverstärkung zur Drehzahlerkennung für die Fangfunktion	1,00 bis 1,20	1,05

■ b3-14: Auswahl Bidirektionale Fangfunktion

Legt fest, wie der Frequenzumrichter die Motordrehrichtung bei der Fangfunktion mit Drehzahlberechnung ermittelt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b3-14	Auswahl Bidirektionale Fangfunktion	0 oder 1	Wird in A1-02 festgelegt

Einstellung 0: Deaktiviert

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

Einstellung 1: Aktiviert

Der Frequenzumrichter ermittelt die Motordrehrichtung für den Motorneustart.

■ b3-17: Strompegel für Neustart der Fangfunktion

Ein hoher Strom kann in den Frequenzumrichter fließen, wenn bei der Drehzahlberechnung ein relativ großer Unterschied zwischen der berechneten Frequenz und der tatsächlichen Motordrehzahl besteht. Dieser Parameter liegt den Strompegel fest, bei dem die Drehzahlberechnung neu gestartet wird, wodurch Überstrom- und Überspannungsprobleme vermieden werden. Einstellung als Prozentsatz des Frequenzumrichter-Nennstroms.

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

■ b3-18: Erkennungszeit für Neustart der Fangfunktion

Legt die Zeit fest, die der Strom über dem in b3-17 eingestellten Wert liegen muss, bevor die Fangfunktion erneut gestartet werden kann.

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

5.2 b: Anwendung

■ b3-19: Anzahl der Fangfunktion-Neustarts

Legt fest, wie oft der Frequenzumrichter versuchen soll, die Drehzahl zu ermitteln und den Motor neu zu starten. Wenn die Anzahl der Neustartversuche den in B3-19 festgelegten Wert übersteigt, tritt der Fehler SER auf, und der Frequenzumrichter stoppt.

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

■ b3-24: Auswahl des Fangfunktion-Verfahrens

Legt das verwendete Fangfunktion-Verfahren fest.

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

Einstellung 0: Fangfunktion mit Strommessung

Einstellung 1: Fangfunktion mit Drehzahlberechnung

Hinweis: Für weitere Einzelheiten zu den Fangfunktion-Verfahren *Siehe Fangfunktion mit Strommessung (b3-24 = 0) auf Seite 145* und *Siehe Fangfunktion mit Drehzahlberechnung (b3-24 = 1) auf Seite 146*.

■ b3-25: Wartezeit für Fangfunktion

Bestimmt die Zeit zwischen den Fangfunktion-Neustarts. Bei Problemen mit Überstrom oder Überspannung oder bei Auftreten des Fehlers SER ist die Wartezeit zu erhöhen.

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

◆ b4: Verzögerungstimer

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

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

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

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

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b4-01	Timer-Funktion Einschaltverzögerungszeit	0,0 bis 3000,0 s	0,0 s
b4-02	Timer-Funktion Ausschaltverzögerungszeit	0,0 bis 3000,0 s	0,0 s

■ Timer-Funktionsweise

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

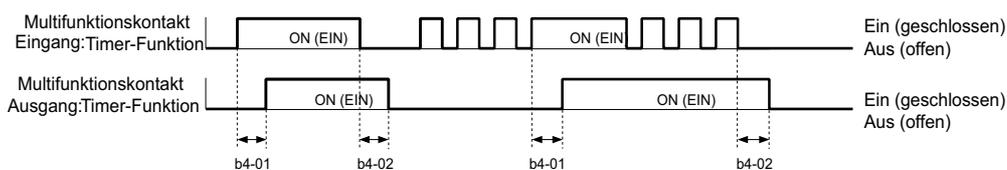


Abb. 5.21 Timer-Funktionsweise

◆ b5: PID-Regelung

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

■ P-Regelung

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

■ I-Regelung

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

■ D-Regelung

Die D-Regelung berechnet das Abweichungssignal voraus, indem sie den Differentialquotienten (Abweichungskurve) mit einer Zeitkonstanten multipliziert und das Ergebnis zum PID-Eingang addiert. Auf diese Weise trägt der D-Anteil der PID-Regelung mit einer Bremswirkung zur Regelkurve bei und kann die Neigung zu Schwingungen und Überschwingen verringern.

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

■ Funktionsweise der PID-Regelung

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

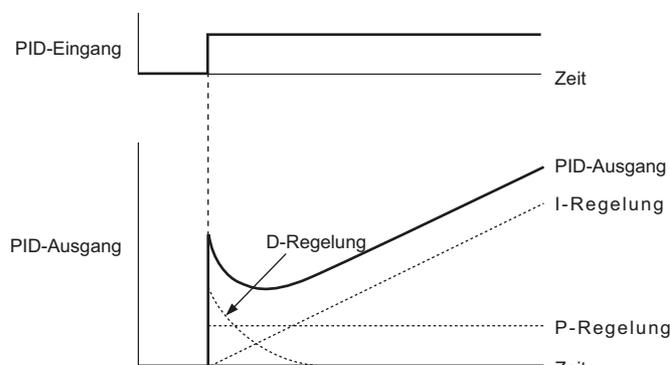


Abb. 5.22 Funktionsweise der PID-Regelung

■ Verwendung der PID-Regelung

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

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

■ Eingabemöglichkeiten für den PID-Sollwert

Der PID-Sollwerteingang ist von der Einstellung der PID-Funktion in Parameter b5-01 abhängig.

Wird Parameter b5-01 auf 1 oder 2 gesetzt, wird der in b1-01 (oder b1-15) eingestellte Frequenzsollwert oder einer der in [Tabelle 5.8](#) genannten Eingänge zum PID-Sollwert.

5.2 b: Anwendung

Wird b5-01 auf 3 oder 5 gesetzt, kann der PID-Sollwert von einer der in **Tabelle 5.8** genannten Quellen aus eingegeben werden.

Tabelle 5.8 PID-Sollwertquellen

PID-Sollwertquelle	Einstellungen
Analogeingang A1	H3-02 = C setzen
Analogeingang A2	H3-10 = C setzen
Analogeingang A3	H3-06 = C setzen
MEMOBUS/Modbus-Register 0006H	Setzen Sie Bit 1 im Register 000FH auf 1 und geben Sie den Sollwert in Register 0006H ein
Impulseingang RP	H6-01 = 2 setzen
Parameter b5-19	Setzen Sie den Parameter b5-18 = 1 und geben Sie den PID-Sollwert in den Parameter b5-19 ein

Hinweis: Eine doppelte Beschaltung des PID-Sollwert-Eingangs führt zu einem OPe-Alarm.

■ Eingabemöglichkeiten für die PID-Rückführung

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

Normale PID-Rückführung

Das PID-Rückführungssignal kann von einer der nachfolgend genannten Quellen eingegeben werden.

Tabelle 5.9 PID-Rückführungsquellen

PID-Rückführungsquelle	Einstellungen
Analogeingang A1	H3-02 = B setzen
Analogeingang A2	H3-10 = B setzen
Analogeingang A3	H3-06 = B setzen
Impulseingang RP	H6-01 = 1 setzen

Hinweis: Eine doppelte Beschaltung des PID-Rückführungseingangs führt zu einem OPe-Alarm.

Differentialrückführung

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

Tabelle 5.10 Signalquellen für die PID-Differentialrückführung

Signalquellen für die PID-Differentialrückführung	Einstellungen
Analogeingang A1	H3-02 = 16 setzen
Analogeingang A2	H3-10 = 16 setzen
Analogeingang A3	H3-06 = 16 setzen

Hinweis: Eine doppelte Beschaltung des PID-Differentialrückführungseingangs führt zu einem OPe-Alarm.

■ Blockschaftbild der PID-Regelung

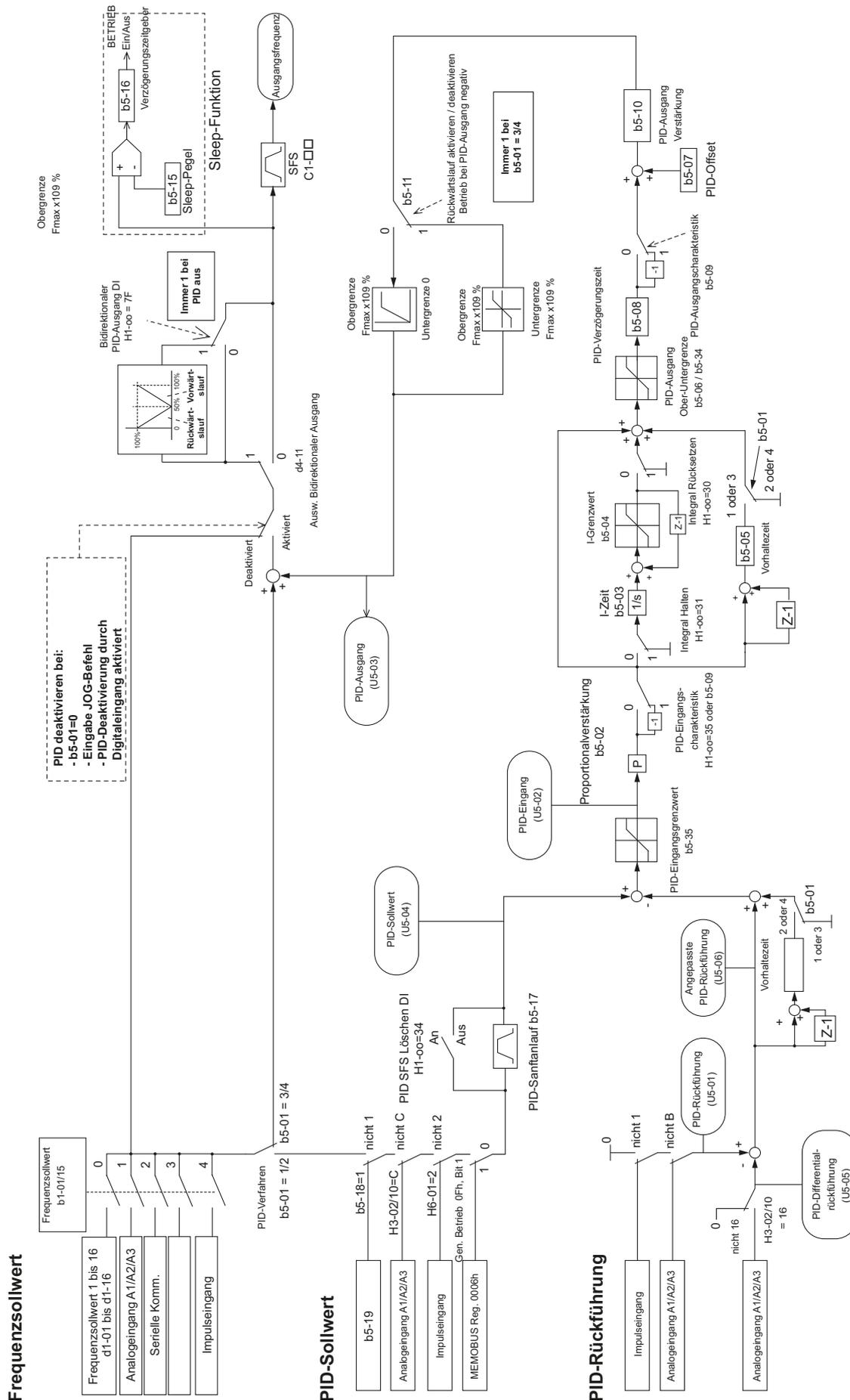


Abb. 5.23 Blockschaftbild der PID-Regelung

5.2 b: Anwendung

■ b5-01: Einstellung der PID-Funktion

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

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

Einstellung 0: PID deaktiviert

Einstellung 1: Ausgangsfrequenz = PID-Ausgang 1

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

Einstellung 2: Ausgangsfrequenz = PID-Ausgang 2

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

Einstellung 3: Ausgangsfrequenz = Frequenzsollwert + PID-Ausgang 1

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

Einstellung 4: Ausgangsfrequenz = Frequenzsollwert + PID-Ausgang 2

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

■ b5-02: Einstellung der Proportionalverstärkung (P)

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

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

■ b5-03: Einstellung der Integralzeit (I)

Stellt die Zeitkonstante für die Berechnung des Integrals des PID-Eingangs ein. Je kleiner die in b5-03 eingestellte Integrationszeit ist, desto schneller wird der Offset beseitigt. Ist sie zu kurz, kann es zu Überschwingen oder Schwingungen kommen. Um die Integrationszeit auszuschalten, setzen Sie b5-03 = 0,00.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-03	Einstellung der Integralzeit (I)	0,0 bis 360,0 s	1,0 s

■ b5-04: Einstellung des Integralgrenzwertes

Setzt den maximal möglichen Ausgang des Integralblocks. Einstellung in Prozent der maximalen Frequenz (E1-04).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-04	Einstellung des Integralgrenzwertes	0,0 bis 100,0%	100,0%

Hinweis: Bei manchen Anwendungen, insbesondere bei Anwendungen mit schnell wechselnder Last, können im Ausgang der PID-Funktion erhebliche Schwingungen auftreten. Um diese Schwingungen zu unterdrücken, kann für den Integralausgang ein Grenzwert im Parameter b5-04 gesetzt werden.

■ b5-05: Differenzierzeit (D)

Legt die Zeit fest, in der der Frequenzrichter den PID-Eingang/das PID-Rückführungssignal auf der Grundlage des Differentialquotienten des PID-Eingangs/der PID-Rückführung vorausberechnet. Eine längere Zeit verbessert das Ansprechverhalten, kann aber zu Schwingungen führen. Eine kürzere Zeiteinstellung verringert Überschwingen, beeinträchtigt jedoch auch das Ansprechverhalten der Regelung. Zum Deaktivieren der D-Regelung kann b5-05 auf null Sekunden eingestellt werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-05	Differenzierzeit (D)	0,00 bis 10,00 s	0,00 s

■ b5-06: PID-Ausgangsgrenzwert

Legt den maximal möglichen Ausgangspegel der gesamten PID-Regelung fest. Einstellung in Prozent der maximalen Frequenz (E1-04).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-06	PID-Ausgangsgrenzwert	0,0 bis 100,0%	100,0%

■ b5-07: Einstellung des PID-Offsets

Legt den zu dem PID-Regelungsausgang addierten Offset fest. Einstellung in Prozent der maximalen Frequenz.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-07	Einstellung des PID-Offsets	-100,0 bis 100,0%	0,0%

■ b5-08: PID-Primärverzögerungskonstante

Stellt die Zeitkonstante für das Filter ein, das für den Ausgang der PID-Regelung verwendet wird. Diese Einstellung muss in der Regel nicht geändert werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-08	PID-Primärverzögerungskonstante	0,00 bis 10,00 s	0,00 s

Hinweis: Dieser Parameter ist ein effektives Mittel im Falle starker Schwingungen oder geringer Steifigkeit. Stellen Sie einen Wert ein, der höher als die Periodendauer der Resonanzfrequenz ist. Je größer diese Zeitkonstante ist, desto langsamer reagiert möglicherweise der Frequenzrichter.

■ b5-09: Auswahl PID-Ausgangspegel

Normalerweise ergibt ein positiver PID-Eingang (Rückführung kleiner als Sollwert) einen positiven PID-Ausgang. Mit Parameter b5-09 kann das Vorzeichen des Ausgangssignals der PID-Regelung umgekehrt werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-09	Auswahl PID-Ausgangspegel	0 oder 1	0

Einstellung 0: Normaler Ausgang

Ein positiver PID-Eingang erhöht den PID-Ausgang (Direktwirkung).

Einstellung 1: Umkehrausgang

Ein positiver PID-Eingang verringert den PID-Ausgang (Umkehrwirkung).

■ b5-10: Einstellung der PID-Ausgangsverstärkung

Wendet eine Verstärkung auf den PID-Ausgang an und ist sinnvoll, wenn die PID-Funktion zum Einstellen des Frequenzsollwertes (b5-01 = 3 oder 4) verwendet wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-10	Einstellung der PID-Ausgangsverstärkung	0,00 bis 25,00	1,00

■ b5-11: Auswahl PID-Ausgangsumkehr

Legt fest, ob ein negativer PID-Ausgang die Betriebsrichtung des Frequenzrichters umkehrt oder nicht. Wird die PID-Funktion zum Einstellen des Frequenzsollwertes (b5-01 = 3 oder 4) verwendet, hat dieser Parameter keine Auswirkungen, und der PID-Ausgang wird nicht begrenzt (wie bei b5-11 = 1).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-11	Auswahl PID-Ausgangsumkehr	0 oder 1	0

Einstellung 0: Umkehr gesperrt

Ein negativer PID-Ausgang wird auf 0 begrenzt, und der Frequenzrichter-Ausgang wird gestoppt.

Einstellung 1: Umkehrung zulässig

Ein negativer PID-Ausgang bewirkt eine Umkehr der Frequenzrichter-Betriebsrichtung.

■ **Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung**

Durch die Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung können defekte Sensoren oder Kabelbrüche in der Sensorverdrahtung erkannt werden. Sie sollte grundsätzlich bei aktivierter PID-Regelung verwendet werden, um kritische Maschinenzustände (z. B. Beschleunigung auf Maximalfrequenz) infolge eines Ausfalls der Rückführung zu vermeiden.

Es gibt zwei Möglichkeiten, den Ausfall der Rückführung zu erkennen:

• **Erkennung Niedriger Rückführsignalpegel**

Die Erkennung spricht an, wenn das Rückführsignal länger als die eingestellte Zeit unter einem bestimmten Pegel liegt. Diese Funktion wird mit den Parametern b5-12 bis b5-14 eingestellt.

• **Erkennung Hoher Rückführsignalpegel**

Die Erkennung spricht an, wenn das Rückführsignal länger als die eingestellte Zeit über einem bestimmten Pegel liegt. Diese Funktion wird mit den Parametern b5-12, b5-36 und b5-37 eingestellt.

Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die Funktionsweise der Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung bei zu niedrigem Rückführsignalpegel. Die Erkennung eines zu hohen Rückführsignals funktioniert auf die gleiche Weise.

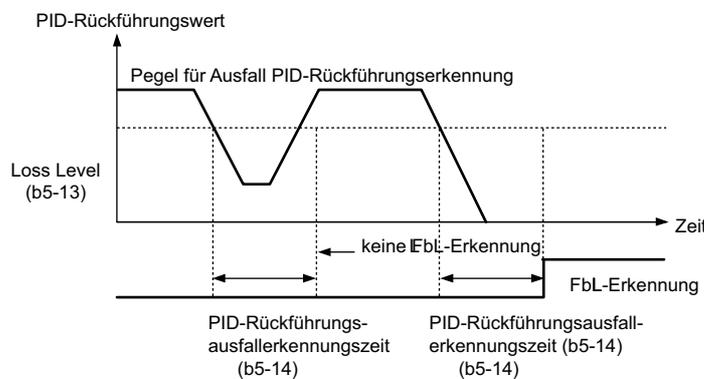


Abb. 5.24 Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung

■ **b5-12: Auswahl Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung**

Aktiviert oder deaktiviert die Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung und legt die Funktionsweise bei Erkennung eines Ausfalls der PID-Rückführung fest.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-12	Auswahl Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung	0 bis 5	0

Einstellung 0: Nur Digitalausgang

Ein für "PID-Rückführung niedrig" (H2-□□ = 3E) gesetzter Digitalausgang wird ausgelöst, wenn der PID-Rückführungspegel mindestens während der in b5-14 eingestellten Zeitdauer unter dem in b5-13 eingestellten Erkennungspegel liegt. Ein für "PID-Rückführung hoch" (H2-□□ = 3F) gesetzter Digitalausgang wird ausgelöst, wenn der PID-Rückführungspegel mindestens während der in b5-37 eingestellten Zeitdauer über dem in b5-36 eingestellten Erkennungspegel liegt. Am digitalen Bedienteil wird weder ein Fehler noch ein Alarm angezeigt. Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort. Sobald der Rückführsignalpegel wieder außerhalb des Ausfall-Erkennungsbereichs liegt, wird der Ausgang zurückgesetzt.

Einstellung 1: Alarm bei Ausfall der Rückführung

Fällt der PID-Rückführsignalpegel länger als in b5-14 festgelegt unter den in b5-13 eingestellten Pegel, wird der Alarm "FBL – Rückführsignal niedrig" angezeigt, und ein für "PID-Rückführung niedrig" (H2-□□ = 3E) eingestellter Digitalausgang wird ausgelöst. Übersteigt der PID-Rückführsignalpegel länger als in b5-37 festgelegt den in b5-36 eingestellten Pegel, wird der Alarm "FBL – Rückführsignal hoch" angezeigt, und ein für "PID-Rückführung hoch" (H2-□□ = 3F) gesetzter Digitalausgang wird ausgelöst. Beide Ereignisse lösen einen Alarmausgang aus (H1-□□ = 10). Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort. Sobald sich der Rückführsignalpegel wieder außerhalb des Ausfall-Erkennungsbereichs befindet, werden der Alarm und die Ausgänge zurückgesetzt.

Einstellung 2: Fehler Ausfall der Rückführung

Fällt der PID-Rückführsignalpegel länger als in b5-14 festgelegt unter den in b5-13 eingestellten Pegel, wird der Fehler "FBL – Rückführsignal niedrig" angezeigt. Übersteigt der PID-Rückführsignalpegel länger als in b5-37 festgelegt den in b5-36 eingestellten Pegel, wird der Fehler "FBL – Rückführsignal hoch" angezeigt. Beide Ereignisse lösen einen Fehlerausgang aus (H1-□□ = E) und führen dazu, dass der Frequenzumrichter den Motor anhält.

Einstellung 3: Nur Digitalausgang, auch wenn PID durch Digitaleingang deaktiviert ist

Wie bei b5-12 = 0. Die Erkennung ist weiterhin aktiv, auch wenn die PID-Regelung durch einen Digitaleingang (H1-□□ = 19) deaktiviert ist.

Einstellung 4: Alarm Ausfall der Rückführung, auch wenn die PID-Regelung durch Digitaleingang deaktiviert ist

Wie bei b5-12 = 1. Die Erkennung ist weiterhin aktiv, auch wenn die PID-Regelung durch einen Digitaleingang (H1-□□ = 19) deaktiviert ist.

Einstellung 5: Fehler Ausfall der Rückführung, auch wenn die PID-Regelung durch Digitaleingang deaktiviert ist

Wie bei b5-12 = 2. Die Erkennung ist weiterhin aktiv, auch wenn die PID-Regelung durch einen Digitaleingang (H1-□□ = 19) deaktiviert ist.

■ b5-13: Erkennungspegel PID-Rückführsignal niedrig

Legt den Rückführsignalpegel für die Erkennung eines zu niedrigen PID-Rückführsignalpegels fest. Das PID-Rückführsignal muss länger als in b5-14 eingestellt unter diesem Pegel liegen, damit ein Ausfall der Rückführung erkannt wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-13	Erkennungspegel PID-Rückführsignal niedrig	0 bis 100%	0%

■ b5-14: Erkennungszeit PID-Rückführsignal niedrig

Legt die Zeit fest, die das PID-Rückführsignal unter dem in b5-13 eingestellten Pegel liegen muss, damit ein Ausfall der Rückführung erkannt wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-14	Erkennungszeit PID-Rückführsignal niedrig	0,0 bis 25,5 s	1,0 s

■ b5-36: Erkennungspegel PID-Rückführsignal hoch

Legt den Rückführsignalpegel für die Erkennung eines zu hohen PID-Rückführsignalpegels fest. Das PID-Rückführsignal muss länger als in b5-37 eingestellt über diesem Pegel liegen, damit ein Ausfall der Rückführung erkannt wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-36	Erkennungspegel PID-Rückführsignal hoch	0 bis 100%	100%

■ b5-37: Erkennungszeit PID-Rückführsignalpegel hoch

Legt die Zeit fest, die das PID-Rückführsignal über dem in b5-36 eingestellten Pegel liegen muss, damit ein Ausfall der Rückführung erkannt wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-37	Erkennungszeit PID-Rückführsignalpegel hoch	0,0 bis 25,5 s	1,0 s

■ PID-Sleep-Funktion

Die PID-Sleep-Funktion stoppt den Frequenzumrichter, wenn der PID-Ausgang oder der Frequenzsollwert für eine bestimmte Zeit unter dem Betriebspegel für die PID-Sleep-Funktion liegt. Der Frequenzumrichter nimmt seinen Betrieb wieder auf, sobald der PID-Ausgang oder der Frequenzsollwert für eine bestimmte Zeit über dem Betriebspegel für die PID-Sleep-Funktion liegen. Die nachfolgende Abbildung zeigt ein Beispiel für die PID-Sleep-Funktion.

5.2 b: Anwendung

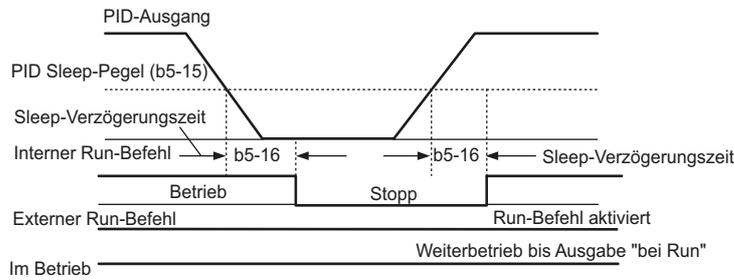


Abb. 5.25 PID-Sleep-Funktion

Anmerkungen zur Verwendung der PID-Sleep-Funktion

- Die PID-Sleep-Funktion ist immer aktiv, auch wenn die PID-Regelung deaktiviert ist.
- Die PID-Sleep-Funktion hält den Motor gemäß der in b1-03 festgelegten Methode an.

Die Parameter zum Steuern der PID-Sleep-Funktion werden unten beschrieben.

■ b5-15: Startpegel PID-Ruhefunktion

Legt den Signalpegel zum Auslösen der PID-Sleep-Funktion fest.

Der Frequenzrichter wird in den Sleep-Modus gesetzt, sobald der PID-Ausgang oder der Frequenzsollwert länger als in b5-16 eingestellt unter dem in b5-15 definierten Wert liegt. Der Betrieb wird wieder aufgenommen, sobald der PID-Ausgang oder der Frequenzsollwert länger als in b5-16 eingestellt über dem in b5-15 definierten Wert liegt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-15	Startpegel PID-Ruhefunktion	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 Hz

■ b5-16: PID-Ruheverzögerungszeit

Legt die Verzögerungszeit für die Aktivierung oder Deaktivierung der PID-Sleep-Funktion fest.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-16	PID-Ruheverzögerungszeit	0,0 bis 25,5 s	0,0 s

■ b5-17: PID-Hochlauf-/Tieflaufzeit

Die PID-Hochlauf-/Tieflaufzeit wird auf den PID-Sollwert angewandt.

Da die normalen Hochlaufzeiten C1-□□ nach dem PID-Ausgang angewandt werden, schränken sie das Ansprechverhalten des Systems ein und können zu Pendeln sowie Über- und Unterschwingen führen, wenn sich der Sollwert schnell ändert. Verwenden Sie stattdessen die PID-Hochlauf-/Tieflaufzeit, um diese Probleme zu vermeiden.

Die PID-Hochlauf-/Tieflaufzeit kann über einen für "PID SFS löschen" programmierten Digitaleingang (H1-□□ = 34) aufgehoben werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-17	PID-Hochlauf-/Tieflaufzeit	0,0 bis 6000,0 s	0,0 s

■ b5-18: Auswahl des PID-Sollwertes

Aktiviert oder deaktiviert den Parameter b5-19 für den PID-Sollwert.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-18	Auswahl des PID-Sollwertes	0 oder 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Der Parameter b5-19 wird nicht als PID-Sollwert verwendet.

Einstellung 1: Aktiviert

Der Parameter b5-19 wird als PID-Sollwert verwendet.

■ b5-19: PID-Sollwert

Wird als PID-Sollwert verwendet, wenn der Parameter b5-18 = 1 ist.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-19	PID-Sollwert	0,00 bis 100,00%	0,00%

■ b5-20: Skalierung des PID-Sollwertes

Legt die Einheit fest, in der der PID-Sollwert (b5-19) eingestellt und angezeigt wird. Dies legt außerdem die Einheiten für die Überwachungsparameter U5-01 und U5-04 fest.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-20	Skalierung des PID-Sollwertes	0 bis 3	1

Einstellung 0: Hz

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

Einstellung 1: %

Der Sollwert und die PID-Überwachungsparameter werden als Prozentsatz mit einer Auflösung von 0,01 % angezeigt.

Einstellung 2: U/min

Der Sollwert und die PID-Überwachungsparameter werden in U/min mit einer Auflösung von 1 U/min angezeigt.

Einstellung 3: Benutzerdefiniert

Die Parameter b5-38 und b5-39 bestimmen die Einheiten und die Auflösung für die Anzeige der Werte des Sollwertes in b5-19 und der PID-Überwachungsparameter U1-01 und U1-04.

■ b5-34: Unterer Grenzwert für PID-Ausgang

Legt den kleinstmöglichen PID-Regelungsausgang in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04) fest. Die Untergrenze ist bei der Einstellung 0,00 % deaktiviert.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-34	Unterer Grenzwert für PID-Ausgang	-100,0 bis 100,0%	0,00%

■ b5-35: PID-Eingangsgrenzwert

Legt den größtmöglichen PID-Eingang in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04) fest. Der Parameter b5-35 wirkt als bipolarer Grenzwert.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-35	PID-Eingangsgrenzwert	0 bis 1.000,0%	1000,0%

■ b5-38, b5-39: PID-Sollwert / Anwender-Anzeige, PID-Sollwert / Anwender-Anzeige

Wird der Parameter b5-20 auf 3 gesetzt, können die Parameter b5-38 und b5-39 verwendet werden, um eine benutzerdefinierte Anzeige für den PID-Sollwert (b5-19) und die Rückführungs-Überwachungsparameter (U5-01, U5-04) zu setzen.

Der Parameter b5-38 bestimmt den Anzeigewert bei Ausgabe der maximalen Frequenz. Der Parameter b5-39 legt die Zahl der Ziffern fest. Der Einstellwert entspricht der Zahl der Dezimalstellen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-38	PID-Sollwert/Benutzeranzeige	1 bis 60000	Wird durch b5-20 festgelegt
b5-39	PID-Sollwert/Anzeigeziffern	0 bis 3	Wird durch b5-20 festgelegt

■ b5-40: Frequenzsollwert-Überwachungsinhalt während PID

Legt den Inhalt der Frequenzsollwert-Überwachungsanzeige (U1-01) bei aktiver PID-Regelung fest.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b5-40	Frequenzsollwert-Überwachungsinhalt während PID	0 oder 1	0

Einstellung 0: Frequenzsollwert nach PID

Überwachungsparameter U1-01 zeigt den Frequenzsollwert (erhöht oder reduziert) für den PID-Ausgang an.

5.2 b: Anwendung

Einstellung 1: Frequenzsollwert

Überwachungsparameter U1-01 zeigt den Frequenzsollwert an.

■ Feinabgleich PID

Nach dem Einstellen der PID-Regelungsparameter kann ein Feinabgleich erforderlich sein. Folgen Sie hierzu den nachstehenden Anweisungen.

Tabelle 5.11 Feinabgleich PID

Ziel	Abgleichverfahren	Ergebnis
Unterdrücken des Überschwingens	<ul style="list-style-type: none"> • Verringern der Differentialzeit (b5-05) • Erhöhen der Integrationszeit (b5-03) 	
Rasches Herstellen von Stabilität, leichtes Überschwingen ist tolerierbar	<ul style="list-style-type: none"> • Verringern der Integrationszeit (b5-03) • Erhöhen der Differentialzeit (b5-05) 	
Unterdrücken von Schwingungen mit langer Periodendauer (länger als die Integrationszeit-Einstellung)	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhen der Integrationszeit (b5-03) 	
Unterdrücken von Schwingungen mit kurzer Periodendauer	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn die Periodendauer der Schwingung annähernd der Differentialzeit entspricht, hat der Differentialanteil wahrscheinlich zu viel Einfluss. Verringern der Differentialzeit (b5-05). • Wenn die Differentialzeit auf 0,00 s eingestellt ist und Schwingungen immer noch ein Problem darstellen, kann die Proportionalverstärkung (b5-02) verringert oder die primäre PID-Verzögerungszeit (b5-08) erhöht werden. 	

◆ b6: Haltefunktion

Die Haltefunktion dient dazu, den Frequenzsollwert vorübergehend für eine bestimmte Zeit auf einem voreingestellten Wert zu halten und anschließend den Hochlauf oder Tieflauf fortzusetzen.

Bei Verwendung mit Induktionsmotoren kann die Haltefunktion einen Drehzahlverlust beim Hoch- oder Herunterfahren einer schweren Last verhindern. Beim Betrieb eines PM-Motors mit U/f-Regelung ermöglicht die Pause beim Hochlauf, dass sich der Rotor des PM-Motors auf das Statorfeld des Motors ausrichtet, wodurch sich der Anlaufstrom verringert.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Wirkungsweise der Haltefunktion.

Hinweis: Für die Anwendung der Haltefunktion ist es notwendig, dass als Verfahren zum Anhalten des Frequenzumrichters "Auslauf zum Stillstand" (b1-03 = 0) eingestellt wird.

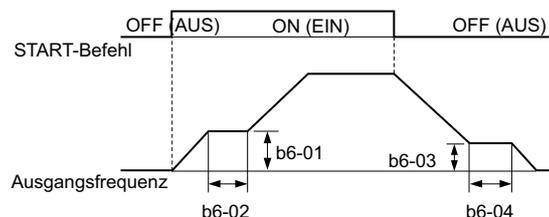


Abb. 5.26 Haltefunktion bei Start und Stopp

■ b6-01, b6-02: Haltezeit-Sollwert/Haltezeit bei Start

b6-01 legt die Frequenz fest, die für die in b6-02 eingestellte Zeit beim Hochlauf beibehalten wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b6-01	Haltezeit-Sollwert beim Start	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 Hz
b6-02	Haltezeit beim Start	0,0 bis 10,0 s	0,0 s

■ b6-03, b6-04: Haltezeit-Sollwert/Haltezeit bei Stopp

Der Parameter b6-03 legt die Frequenz fest, die während der in b6-04 eingestellten Zeit beim Tieflauf beibehalten wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b6-03	Halte-Sollwert bei Stopp	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 Hz
b6-04	Haltezeit bei Stopp	0,0 bis 10,0 s	0,0 s

◆ **b7: Droop-Regelung (CLV, CLV/PM)**

Die Droop-Regelung erlaubt den automatischen Lastausgleich zwischen zwei Motoren, welche die gleiche Last ansteuern, z. B. bei Traversenlaufkränen. Sie muss in einem der beiden Frequenzumrichter, die diese Motoren ansteuern, aktiviert werden. Der Frequenzumrichter, in dem die Droop-Regelung aktiviert ist, reduziert automatisch die Drehzahl, wenn sich der Drehmomentsollwert erhöht, und reduziert die Drehzahl, wenn der Drehmomentsollwert wieder sinkt, wodurch die Last von einem Motor zum anderen verlagert wird.

Hinweis: Bei Verwendung der Droop-Regelung ist die Feed-Forward-Regelung zu deaktivieren ($n5-01 = 0$).

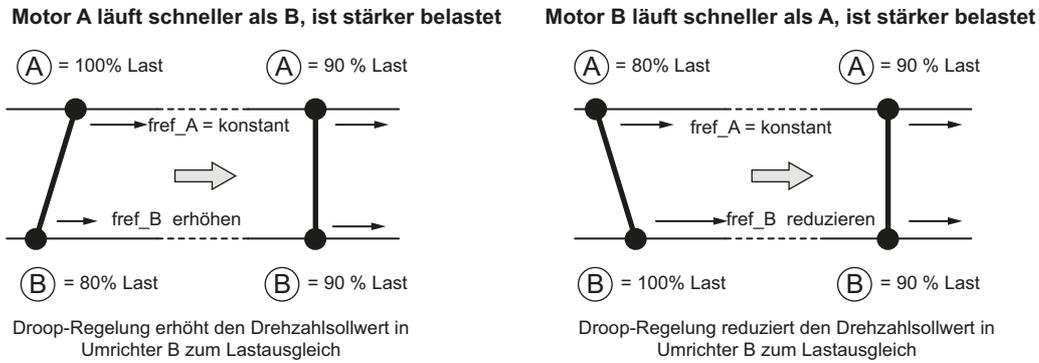


Abb. 5.27 Droop-Regelung in einer Traversenkran-Anwendung

■ **b7-01: Droop-Regelverstärkung**

Bestimmt das Ausmaß der Drehzahlverringerung bei Drehzahlsollwert 100 %. Die Verstärkung wird in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz eingestellt. Durch die Einstellung 0,0 % wird die Droop-Regelfunktion deaktiviert.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b7-01	Droop-Regelverstärkung	0,0 bis 100,0%	0,0%

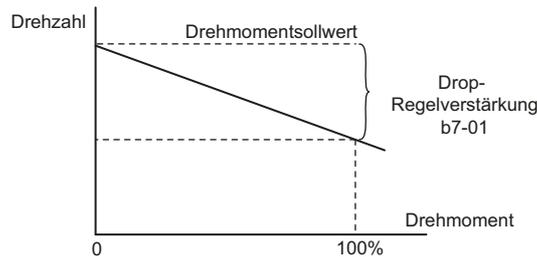


Abb. 5.28 Droop-Regelverstärkung

■ **b7-02: Droop-Regelverzögerung**

Die Einstellung in b7-02 bestimmt die Ansprechgeschwindigkeit der Droop-Regelung. Die Einstellung ist zu verringern, wenn die Reaktionszeit zu lang ist, und zu erhöhen, wenn Pendeln auftritt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b7-02	Droop-Regelverzögerung	0,03 bis 2,00 s	0,05 s

■ **b7-03: Auswahl Droop-Regelgrenzwert**

Aktiviert oder deaktiviert den Droop-Regelgrenzwert.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b7-03	Auswahl Droop-Regelgrenzwert	0, 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert

◆ b8: Energiesparfunktion

Durch die Energiesparfunktion wird die Effizienz des Systems insgesamt verbessert, indem der Motor mit dem höchsten Wirkungsgrad betrieben wird.

- Hinweis:**
1. Die Energiesparfunktion ist hauptsächlich für Anwendungen mit variablem Drehmoment (Normale Beanspruchung) bestimmt. Sie eignet sich nicht für Anwendungen, bei denen sich die Last plötzlich erhöhen kann.
 2. Da die Wirksamkeit der Energiesparfunktion stark von der Genauigkeit der Motoren abhängig ist, ist immer ein Autotuning durchzuführen und sicherzustellen, dass die Motordaten vor Anwendung dieser Funktion richtig eingegeben wurden.

■ b8-01: Auswahl Regelung mit Energiesparfunktion

Aktiviert oder deaktiviert die Energiesparfunktion.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b8-01	Auswahl Regelung mit Energiesparfunktion	0 oder 1	Wird in A1-02 festgelegt

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert

■ b8-02: Verstärkung für Energiesparfunktion (OLV, CLV)

Stellt die Verstärkung für die Energiesparfunktion ein. Ein hoher Wert führt zu einer geringeren Magnetisierung des Motors und somit zu einem geringeren Energieverbrauch. Ist der in b8-02 eingestellte Wert jedoch zu niedrig, kann der Motor kippen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b8-02	Verstärkung für Energiesparfunktion	0,0 bis 10,0	Wird in A1-02 festgelegt

■ b8-03: Filterzeitkonstante für Regelung mit Energiesparfunktion (OLV, CLV)

In Parameter b8-03 wird die Ansprechzeit für die Energiesparfunktion eingestellt. Je niedriger dieser Wert ist, desto kürzer ist die Ansprechzeit. Bei einem zu geringem Wert kann das System jedoch instabil werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b8-03	Filterzeitkonstante für Regelung mit Energiesparfunktion	0,00 bis 10,00 s	Bestimmt durch A1-02 und o2-04

■ b8-04: Koeffizient für Energiesparfunktion (U/f, U/f mit PG)

In Parameter b8-04 wird die Feineinstellung für die Regelung mit Energiesparfunktion vorgenommen. Die Voreinstellung richtet sich nach der Kapazität des Frequenzumrichters. Diese Einstellung abgleichen, dabei den Frequenzumrichter mit einer kleinen Last betreiben und den Überwachungsparameter für die Ausgangsleistung (U1-08) beobachten.

Ein kleiner Wert führt zu einer geringeren Ausgangsspannung und zu einem geringeren Energieverbrauch. Bei einem zu kleinen Wert kann jedoch den Motor kippen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b8-04	Koeffizient für Energiesparfunktion	0,00 bis 655,00	Bestimmt durch C6-01, E2-11 und o2-04

Hinweis: Dieser voreingestellte Wert ändert sich, wenn sich die in E2-11 eingestellte Motornennleistung ändert. Der Koeffizient für die Energiesparfunktion wird automatisch eingestellt, wenn Autotuning für die Energiesparfunktion durchgeführt wird (*Siehe Autotuning auf Seite 107*).

■ b8-05: Filterzeit für Leistungserkennung (U/f, U/f mit PG)

Die Energiesparfunktion ermittelt kontinuierlich die niedrigste Ausgangsspannung, um die minimale Ausgangsleistung zu erzielen. Parameter b8-05 bestimmt, wie oft die Ausgangsleistung gemessen wird (Abstand in ms).

Eine Verringerung dieser Einstellung erhöht die Antwortzeit. Wenn die Filterzeit zu kurz ist, kann der Motor mit geringer Last instabil werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b8-05	Filterzeit für Leistungserkennung	0 bis 2000 ms	20 ms

5.2 b: Anwendung

■ b8-06: Spannungsgrenzwert für Fangfunktion (U/f, U/f mit PG)

Stellt den Spannungsgrenzwert für die optimale Erkennung der Ausgangsspannung bei der Fangfunktion als Prozentsatz der maximalen Ausgangsspannung ein. Während der Fangfunktion hält der Frequenzumrichter die Ausgangsspannung über diesem Wert, um ein Kippen des Motors zu verhindern.

Hinweis: Bei einer zu niedrigen Einstellung kann der Motor bei einem abrupten Anstieg der Last kippen. Deaktiviert, wenn b8-06 = 0. Durch Setzen dieses Wertes auf 0 wird die Energiesparfunktion nicht deaktiviert.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b8-06	Spannungsgrenzwert für Fangfunktion	0 bis 100%	0%

◆ b9: Zero-Servo-Regelung

Die Zero-Servo-Regelfunktion ist eine Positionsschleife, die bei den Regelverfahren CLV und CLV/PM dazu dienen kann, den Motor in einer bestimmten Position zu fixieren.

Sie muss mit einem für H1-□□ = 72 eingestellten Digitaleingang aktiviert werden. Beim Schließen dieses Eingangs wird der Frequenzumrichter heruntergefahren. Sobald die Motordrehzahl unter den in Parameter b2-01 eingestellten Wert fällt, geht der Frequenzumrichter in Zero-Servo-Betrieb und behält die momentane Position bei. Wenn der Eingang zur Auslösung der Zero-Servo-Funktion freigegeben wird und der Run-Befehl weiterhin anliegt, führt der Frequenzumrichter wieder einen Hochlauf durch.

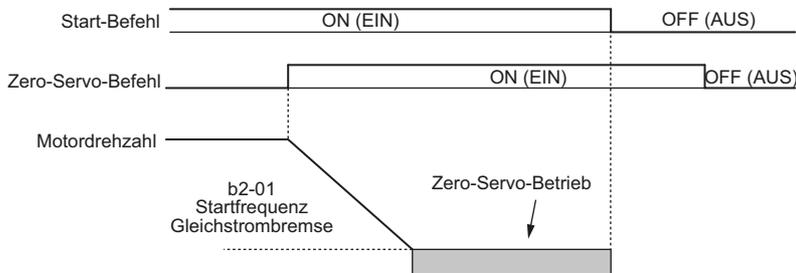


Abb. 5.29 Betrieb mit Zero-Servo-Regelung

Bei aktivierter Zero-Servo-Funktion wird die Abweichung zwischen der Rotorposition und der Nullposition im Überwachungsparameter U6-22 angezeigt (Überwachungswert muss durch 4 dividiert werden, um die Abweichung als Anzahl der Drehgeber-Impulse zu ermitteln).

Ein für "Zero Servo abgeschlossen" (H2-□□ = 72) programmierter Digitalausgang wird eingeschaltet, wenn die Rotorposition die Nullposition plus oder minus der in Parameter b9-02 eingestellten "Zero Servo abgeschlossen"-Breite erreicht hat.

- Hinweis:**
1. Der Run-Befehl muss bei Verwendung der Zero-Servo-Funktion weiterhin anliegen. Wenn der Run-Befehl ausgeschaltet wird, kann die Zero-Servo-Funktion die Last nicht mehr festhalten.
 2. Bei Ausschalten des Zero-Servo-Befehls wird auch der Digitalausgang für die "Zero Servo abgeschlossen"-Breite ausgeschaltet.
 3. Es ist zu vermeiden, die Zero-Servo-Funktion zum Halten von 100 % über einen längeren Zeitraum zu verwenden, da hierdurch ein Fehler ausgelöst werden kann. Wenn solche Lasten über längere Zeit festgehalten werden sollen, muss entweder der Strom während der Zero-Servo-Funktion weniger als 50 % des Frequenzumrichter-Nennstroms betragen, oder es ist ein Frequenzumrichter mit höherer Kapazität zu verwenden.
 4. Wenn die Last den Motor bei CLV/PM-Regelung durchdreht, kann ein dv4-Fehler auftreten. Um dies zu verhindern, ist entweder die Zero-Servo-Verstärkung (b9-01) zu erhöhen oder die Anzahl der in F1-19 eingestellten Impulse zu erhöhen, die dv4 auslösen können.

■ b9-01: Zero-Servo-Verstärkung

Parameter b9-01 stellt die Ansprechgeschwindigkeit des Zero-Servo-Positionsregelkreises ein. Der Wert ist zu erhöhen, wenn die Reaktion zu langsam ist und die Abweichung von der Nullposition bei Lastbeaufschlagung zu groß wird. Der Wert ist zu verringern, wenn während der Zero-Servo-Funktion Vibrationen auftreten.

Hinweis: Vor Abgleich der Zero-Servo-Verstärkung ist sicherzustellen, dass die ASR-Parameter (C5-□□) richtig eingestellt sind und dass beim Betrieb mit Null-Drehzahlsollwert keine Vibrationen und kein Pendeln auftreten.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b9-01	Zero-Servo-Verstärkung	0 bis 100	5

■ b9-02: "Zero-Servo abgeschlossen"-Breite

Stellt den Bereich um die Nullposition herum ein, in dem das Ausgangssignal "Zero-Servo abgeschlossen" (H2-□□ = 72) während des Zero-Servo-Betriebs eingeschaltet wird. Der Wert in b9-02 muss auf die zulässige Abweichung in Drehgeber-Impulsen, multipliziert mit vier, eingegeben werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
b9-02	"Zero-Servo abgeschlossen"-Breite	0 bis 16383	10

5.3 C: Tuning

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

◆ C1: Hochlauf- und Tieflaufzeiten

■ C1-01 bis C1-08: Hochlauf-/Tieflaufzeiten 1 bis 4

Vier verschiedene Sätze von Hochlauf- und Tieflaufzeiten können in dem Frequenzumrichter eingestellt werden. Sie können über digitale Eingänge, über die Motorauswahl ausgewählt oder automatisch geschaltet werden. Hochlaufzeit-Parameter stellen immer die Zeit für den Hochlauf von 0 Hz auf die maximale Ausgangsfrequenz (E1-04) ein. Tieflaufzeit-Parameter stellen immer die Zeit für den Tieflauf von der maximalen Ausgangsfrequenz auf 0 Hz ein. C1-01 und C1-02 sind die standardmäßig aktiven Hochlauf-/Tieflaufzeit-Einstellungen

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C1-01	Hochlaufzeit 1	0,0 bis 6000,0 s <I>	10,0 s
C1-02	Tieflaufzeit 1		
C1-03	Hochlaufzeit 2		
C1-04	Tieflaufzeit 2		
C1-05	Hochlaufzeit 3 (Motor 2 Hochlaufzeit 1)		
C1-06	Tieflaufzeit 3 (Motor 2 Tieflaufzeit 1)		
C1-07	Hochlaufzeit 4 (Motor 2 Hochlaufzeit 2)		
C1-08	Tieflaufzeit 4 (Motor 2 Tieflaufzeit 2)		

<I> Der Einstellbereich für die Hochlauf- und Tieflaufzeiten wird durch die Hochlauf-/Tieflaufzeit-Einstellschritte in C1-10 festgelegt. Wenn z. B. die Zeit in Schritten von 0,01 s (C1-10 = 0) eingestellt wird, ist der Einstellbereich 0,00 bis 600,00 s.

Umschaltung der Hochlaufzeiten über Digitaleingang

Hochlauf-/Tieflaufzeiten 1 sind standardmäßig aktiv, wenn kein Eingang gesetzt ist. Die Hochlauf-/Tieflaufzeiten 2, 3 und 4 können über die Digitaleingänge (H11-□□ = 7 und 1A) aktiviert werden, wie in [Tabelle 5.12](#) erläutert.

Tabelle 5.12 Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit über Digitaleingang

Ausw. Hochlauf-/Tieflaufzeit 1 H1-□□ = 7	Ausw. Hochlauf-/Tieflaufzeit 2 H1-□□ = 1A	Aktive Zeiten	
		Hochlauf	Tieflauf
0	0	C1-01	C1-02
1	0	C1-03	C1-04
0	1	C1-05	C1-06
1	1	C1-07	C1-08

[Abb. 5.30](#) zeigt ein Betriebsbeispiel für die Änderung der Hochlauf-/Tieflaufzeiten. Das folgende Beispiel erfordert die Einstellung des Stoppverfahrens auf "Auslauf bis zum Stillstand" (b1-03 = 0).

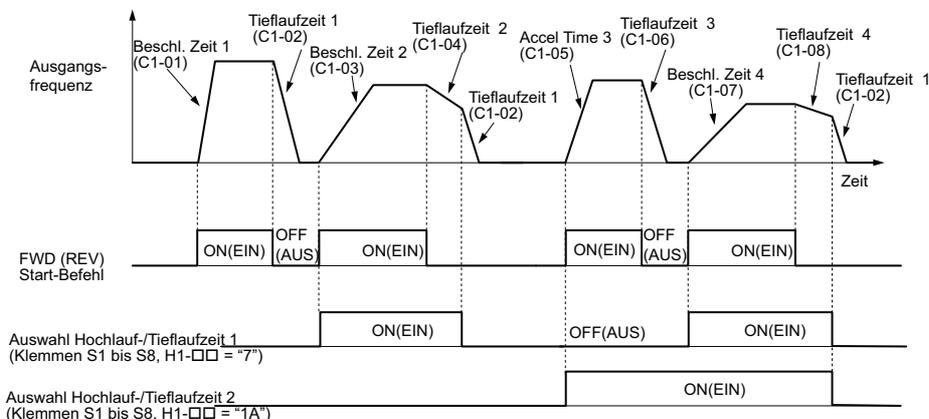


Abb. 5.30 Ablaufdiagramm für Änderungen der Hochlauf-/Tieflaufzeiten

Umschalten der Hochlauf-/Tieflaufzeiten durch Motorauswahl

Beim Umschalten zwischen Motor 1 und 2 bei Verwendung eines Digitaleingangs (H1-□□ = 16) werden die Parameter C1-01 bis C1-04 zur Hochlauf-/Tieflaufzeit 1 und 2 für Motor 1, während C1-05 bis C1-08 zur Hochlauf-/Tieflaufzeit 1 und 2 für Motor 2 werden. Die Hochlauf-/Tieflaufzeit en 1 und 2 können für jeden Motor mit Hilfe eines Digitaleingangs mit Einstellung H1-□□ = 7 geschaltete werden, siehe *Tabelle 5.13*.

- Hinweis:**1. Die Auswahlfunktion für Motor 2 steht nicht zur Verfügung, wenn ein PM-Motor verwendet wird.
 2. Die Einstellung "Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 2" (H1-□□ = 1A) für den Digitaleingang kann nicht in Verbindung mit der Umschaltung Motor 1/2 verwendet werden. in entsprechender Versuch löst einen oPE03-Fehler aus, der widersprüchliche Einstellungen für Multifunktionseingänge bezeichnet.

Tabelle 5.13 Motorumschaltung und Hochlauf-/Tieflaufzeit-Kombinationen

Hochlauf-/Tieflaufzeit 1 (H1-□□ = 7)	Motor 1 ausgewählt (Klemmen-Einstellung auf (Klemmen-Einstellung auf H1-□□=16 OFF)		Motor 2 ausgewählt (Klemmen-Einstellung auf H1-□□=16 ON)	
	Hochlauf	Tieflauf	Hochlauf	Tieflauf
Offen	C1-01	C1-02	C1-05	C1-06
Geschlossen	C1-03	C1-04	C1-07	C1-08

Umschalten zwischen Hochlauf-/Tieflaufzeiten durch einen Frequenzwert

Der Frequenzumrichter kann automatisch zwischen verschiedenen Hochlauf- und Tieflaufzeiten umschalten. Der Frequenzumrichter schaltet von der Hochlauf-/Tieflaufzeit 4 in C1-07 und C1-08 zur Standard-Hochlauf-/Tieflaufzeit in C1-01 und C1-02 (C1-05 und C1-06 für Motor 2) um, wenn die Ausgangsfrequenz den in Parameter C1-11 eingestellten Frequenzwert übersteigt. Fällt sie unter diesen Wert, werden die Hochlauf-/Tieflaufzeiten zurückgeschaltet. *Abb. 5.31* zeigt ein Funktionsbeispiel.

- Hinweis:**Durch Digitaleingänge ausgewählte Hochlauf- und Tieflaufzeiten haben Vorrang vor der automatischen Umschaltung durch den in C1-11 eingestellten Frequenzwert. Wenn z. B. die Hochlauf-/Tieflaufzeit 2 ausgewählt wurde, verwendet der Frequenzumrichter nur diese Zeit und schaltet nicht von der Hochlauf-/Tieflaufzeit 4 zur ausgewählten um.

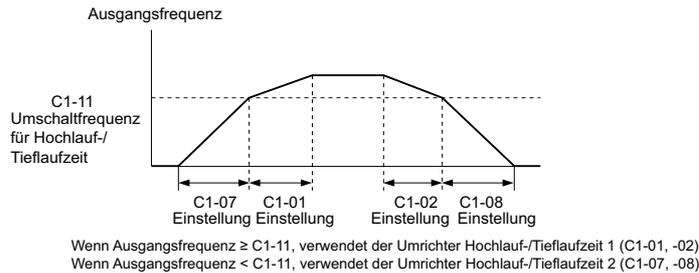


Abb. 5.31 Umschaltfrequenz für Hochlauf-/Tieflaufzeit

■ **C1-11: Umschaltfrequenz für Hochlauf-/Tieflaufzeit**

Legt die Frequenz fest, bei welcher der Frequenzumrichter zwischen den Hochlauf-/Tieflaufzeit-Einstellungen umschaltet. *Siehe Umschalten zwischen Hochlauf-/Tieflaufzeiten durch einen Frequenzwert auf Seite 168.*

No.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C1-11	Accel/Decel Time Switching Frequency	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 Hz

- Hinweis:**Wird C1-11 auf 0,0 Hz gesetzt, wird diese Funktion deaktiviert.

■ **C1-09: Schnellstopzeit**

Der Parameter C1-09 stellt einen besonderen Tieflauf ein, der beim Auftreten bestimmter Fehler verwendet wird oder der durch Schließen eines Digitaleingangs, konfiguriert als H1-□□ = 15 (Schließerkontakt-Eingang) oder 17 (Öffnerkontakt-Eingang) aktiviert werden kann. Der Eingang muss nicht ständig geschlossen sein, da auch ein kurzzeitiges Schließen einen Schnellstopp auslöst. Anders als beim Standard-Tieflauf kann nach Initiierung des Schnellstopps der Frequenzumrichter erst dann neu gestartet werden, wenn der Tieflauf vollständig erfolgt ist, der Schnellstopp-Eingang gelöscht und der Run-Befehl aus-/eingeschaltet wurde.

Ein für "Bei Schnellstopp" programmierter Digitaleingang (H2-□□ = 4C) bleibt so lange geschlossen, wie der Schnellstopp aktiv ist.

Ein Schnellstopp kann als die Aktion ausgewählt werden, die der Frequenzumrichter durchführen soll, wenn bestimmte Fehler auftreten, z. B. L8-03 (Auswahl Betrieb bei Temperatur-Voralarm).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C1-09	Fast Stop Time	0,0 bis 6000,0 s <I>	10,0 s

<I> Der Einstellbereich für die Hochlauf- und Tieflaufzeiten wird durch die Hochlauf-/Tieflaufzeit-Einstellschritte in C1-10 festgelegt. Wenn z. B. die Zeit in Schritten von 0,01 s (C1-10 = 0) eingestellt wird, ist der Einstellbereich 0,00 bis 600,00 s

HINWEIS: Wenn ein Fehler vorliegt, wird der Frequenzrichter-Ausgang geschlossen, und der Motor läuft im Leerlauf aus. Um diesen ungesteuerten Motorzustand zu vermeiden und um sicherzustellen, dass der Motor schnell und sicher angehalten wird, ist in C1-09 eine geeignete Schnellstopp-Zeit einzustellen.

■ C1-10: Einstellschritte für Hochlauf-/Tieflaufzeit

Mit Parameter C1-10 werden die Einstellschritte für die in C1-01 bis C1-09 eingestellten Hochlauf-/Tieflaufzeiten festgelegt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C1-10	Accel/Decel Time Setting Units	0 oder 1	1

Einstellung 0: Schritte von 0,01 s

Die Hochlauf-/Tieflaufzeiten werden in Schritten von 0,01 s eingestellt. Der Einstellbereich beträgt 0,00 bis 600,00 s. Wird einer der Parameter C1-01 bis C1-09 auf 600,1 Sekunden oder mehr eingestellt, kann C1-10 nicht auf 0 gesetzt werden.

Einstellung 1: Schritte von 0,1 s

Die Hochlauf-/Tieflaufzeiten werden in Schritten von 0,1 s eingestellt. Der Einstellbereich beträgt 0,0 bis 6000,0 s.

◆ C2: S-Kennlinien-Werte

Mit Hilfe der S-Kennlinien kann der Hoch- und Tieflauf sanft durchgeführt werden, um abrupte Stoßeinwirkungen auf die Last zu verringern. Stellen Sie die S-Kennlinien-Werte während des Hochlaufs/Tieflaufs bei Start und während des Hochlaufs/Tieflaufs bei Stopp ein. Tritt beim Anfahren eines Permanentmagnetmotors ein STo-Fehler auf (Pendelerkennung 2), erhöhen Sie den in C2-01 eingestellten Wert.

■ C2-01 bis C2-04: S-Kennlinien-Werte

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

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C2-01	S-Kennlinie am Beginn des Hochlaufs	0,00 bis 10,00 s	Wird in A1-02 festgelegt
C2-02	S-Kennlinie am Ende des Hochlaufs		0,20 s
C2-03	S-Kennlinie am Beginn des Tieflaufs		0,20 s
C2-04	S-Kennlinie am Ende des Tieflaufs		0,00 s

Abb. 5.32 erklärt die Verwendung der S-Kennlinien.

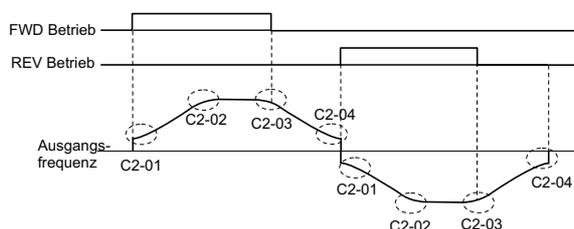


Abb. 5.32 S-Curve Timing Diagram - FWD/REV Operation

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

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

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

◆ C3: Schlupfkompensation

Die Schlupfkompensationsfunktion verbessert die Drehzahlgenauigkeit eines Induktionsmotors. Durch Einstellen der Ausgangsfrequenz gemäß der Motorlast kompensiert sie den Schlupf und passt die Motordrehzahl an den Frequenzsollwert an.

5.3 C: Tuning

Hinweis: Autotuning durchführen und sicherstellen, dass der Motornennstrom (E2-01), der Motornenschlupf (E2-02) und der Leerlaufstrom (E2-03) alle richtig eingestellt werden, bevor Anpassungen an den Parametern zur Schlupfkompensation vorgenommen werden.

■ C3-01: Verstärkung für Schlupfkompensation

Dieser Parameter stellt die Verstärkung für die Motorschlupfkompensation ein. Obwohl dieser Parameter nur selten geändert werden muss, können Anpassungen unter den folgenden Umständen erforderlich sein:

- Wenn der Motor bei konstanter Drehzahl langsamer als der Frequenzsollwert läuft, ist C3-01 zu erhöhen.
- Wenn der Motor bei konstanter Drehzahl schneller als der Frequenzsollwert läuft, ist C3-01 zu reduzieren.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C3-01	Verstärkung für Schlupfkompensation	0,0 bis 2,5	Wird in A1-02 festgelegt

Hinweis: Die Voreinstellung ist 0,0 in U/f-Regelung (A1-02 = 0) und 1,0 in Open-Loop-Vektorregelung (A1-02 = 2). Bei Closed-Loop-Vektorregelung dient die Schlupfkompensation zur Korrektur von Ungenauigkeiten, die durch Temperaturschwankungen im Rotor entstehen können.

■ C3-02: Hauptverzögerungszeit für Schlupfkompensation

Passt das Filter auf der Ausgangsseite der Schlupfkompensationsfunktion an. Obwohl dieser Parameter nur selten geändert werden muss, kann eine Anpassung in den folgenden Fällen sinnvoll sein:

- Verringerung der Einstellung, wenn die Schlupfkompensation zu langsam reagiert.
- Bei instabiler Drehzahl ist diese Einstellung zu erhöhen.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C3-02	Hauptverzögerungszeit für Schlupfkompensation	0 bis 10000 ms	Wird in A1-02 festgelegt

Hinweis: Voreinstellung für U/f-Regelung (A1-02 = 0) ist 2000 ms. Voreinstellung für Open-Loop-Vektorregelung (A1-02 = 2) ist 200 ms.

■ C3-03: Grenzwert der Schlupfkompensation

Einstellung des oberen Grenzwerts der Schlupfkompensation als Prozentsatz des Motornenschlupfes (E2-02).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C3-03	Slip Compensation Limit	0 bis 250%	200%

Der Grenzwert der Schlupfkompensation ist im gesamten Bereich mit konstantem Drehmoment konstant (Frequenzsollwert \leq E1-06). Im Konstantleistungsbereich (Frequenzsollwert \geq E1-06) wird er anhand von C3-03 und der Ausgangsfrequenz erhöht, siehe nachfolgende Abbildung.

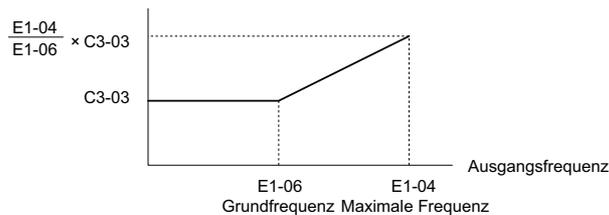


Abb. 5.33 Grenzwert der Schlupfkompensation

■ C3-04: Auswahl Schlupfkompensation im Regenerationsbetrieb

Aktiviert oder deaktiviert die Schlupfkompensation im Regenerationsbetrieb. Ist die Schlupfkompensation im Regenerationsbetrieb aktiviert worden und liegt eine regenerative Last an, kann es erforderlich sein, eine dynamische Bremsoption (Bremswiderstand, Bremswiderstandseinheit oder Bremseinheit) zu verwenden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C3-04	Auswahl Schlupfkompensation im Regenerationsbetrieb	0 bis 2	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Die Schlupfkompensation ist nicht verfügbar. Die tatsächliche Motordrehzahl wird in Abhängigkeit von der Last und der Betriebsart niedriger oder höher als der Frequenzsollwert sein.

Einstellung 1: Aktiviert (6 Hz und darüber)

Im Regenerationsbetrieb ist die Schlupfkompensation aktiviert. Sie ist nicht aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz niedriger als 6 Hz ist.

Setting 2: Aktiviert (Kompensation erfolgt, wenn möglich)

Schlupfkompensation ist im Regenerationsbetrieb und bei Frequenzen bis minimal 2 Hz aktiviert. Der Frequenzrichter nutzt den in E2-02 eingestellten Motornennschlupf zur automatischen Berechnung des Frequenzbereichs, in dem die Kompensation deaktiviert wird.

■ C3-05: Auswahl des Betriebs mit Ausgangsspannungsgrenzwert

Bestimmt, ob der Motor-Magnetfluss-Sollwert automatisch verringert wird, wenn die Ausgangsspannung in die Sättigung geht.

Bei niedriger Eingangs-Versorgungsspannung oder hoher Motorbetriebsspannung kann diese Funktion zur Verbesserung der Drehzahlgenauigkeit beitragen, wenn schwere Lasten bei hohen Drehzahlen bewegt werden. Bei aktivierter Funktion bewirkt die Reduzierung des Magnetflusses einen geringfügig höheren Strom bei hohen Drehzahlen. Dies ist bei der Auswahl des Frequenzrichters zu berücksichtigen.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C3-05	Auswahl des Betriebs mit Ausgangsspannungsgrenzwert	0 oder 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert**Einstellung 1: Aktiviert**

Hinweis:Bei welchen Regelverfahren C3-05 verfügbar ist hängt von dem Frequenzrichter Modell ab.

CIMR-A□2A004 bis 2A0415 und 4A0002 bis 4A0675: Verfügbar wenn A1-02=0.1

CIMR-A□2A0930 bis 2A1200: Verfügbar wenn A1-02=2.3.6.7

■ C3-16:Ausgangsspannungsbegrenzung Startpegel Modulationsgrad in Prozent)

Legt den Startpegel für den Einsatz der Ausgangsspannungsbegrenzung fest, wenn C3-05 aktiviert ist.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C3-16	Ausgangsspannungsbegrenzung Startpegel	70,0 bis 90,0%	85,0%

Hinweis:Dieser Parameter ist verfügbar bei den Modellen CIMR-A□4A0930 und 4A1200

■ C3-17 Ausgangsspannungsbegrenzung Maximalwert (Modulationsgrad in Prozent)

Legt den Maximalwert für die Ausgangsspannungsbegrenzung fest, wenn C3-05 aktiviert ist.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C3-17	Ausgangsspannungsbegrenzung Maximalwert	85,0 bis 100,0%	90,0%

Hinweis:Dieser Parameter ist verfügbar bei den Modellen CIMR-A□4A0930 und 4A1200

■ C3-18 Ausgangsspannungsbegrenzungswert

Legt den maximalen Wert für die Reduktion der Ausgangsspannung in Prozent fest. wenn C3-05 aktiviert ist.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C3-18	Ausgangsspannungsbegrenzungswert	30,0 bis 100,0%	90,0%

Hinweis:Dieser Parameter ist verfügbar bei den Modellen CIMR-A?4A0930 und 4A1200

■ C3-21: Motor 2 Verstärkung für Schlupfkompensation

Dient zur Verbesserung der Drehzahlgenauigkeit für Motor 2. Wirkt auf die gleiche Weise wie C3-01 für Motor 1.

Dieser Parameter ist nur abzugleichen, nachdem der Motornennstrom (E4-01), Motornennschlupf (E4-02) und der Motorleerlaufstrom (E4-03) eingestellt worden sind.

Siehe [C3-01: Verstärkung für Schlupfkompensation auf Seite 170](#) für Details zum Abgleich dieses Parameters.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C3-21	Motor 2 Verstärkung für Schlupfkompensation	0,0 bis 2,5	Wird in E3-01 festgelegt

Hinweis:Die Voreinstellung in U/f-Regelung ist 0,0 (A1-02 = 0). Die Voreinstellung ist 1,0 in Open-Loop-Vektorregelung (A1-02 = 2) und Closed-Loop-Vektorregelung (A1-02 = 3). In Close-Loop-Vektorregelung wird die Verstärkung für die Schlupfkompensation als anpassungsfähige Verstärkung.

5.3 C: Tuning

■ C3-22: Hauptverzögerungszeit für Schlupfkompensation Motor 2

C3-22 hat die gleiche Funktion für Motor 2 wie C3-02 für Motor 1.

Siehe [C3-02: Hauptverzögerungszeit für Schlupfkompensation auf Seite 170](#) für Anweisungen zum Abgleich dieses Parameters.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C3-22	Hauptverzögerungszeit für Schlupfkompensation Motor 2	0 bis 10000 ms	Wird in A1-02 festgelegt

Hinweis: Die Voreinstellung für U/f-Regelung (A1-02 = 0) ist 2000 ms. Die Voreinstellung für Open-Loop-Vektorregelung (A1-02 = 2) ist 200 ms.

■ C3-23: Grenzwert für Schlupfkompensation Motor 2

Einstellung des oberen Grenzwerts der Schlupfkompensation als Prozentsatz des Motornennschlupfes (E4-02).

No.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C3-23	Grenzwert für Schlupfkompensation Motor 2	0 bis 250%	200%

Der Grenzwert der Schlupfkompensation ist im gesamten Bereich mit konstantem Drehmoment konstant (Frequenzsollwert \geq E3-06) wird er anhand von C3-23 und der Ausgangsfrequenz erhöht, siehe nachfolgende Abbildung.

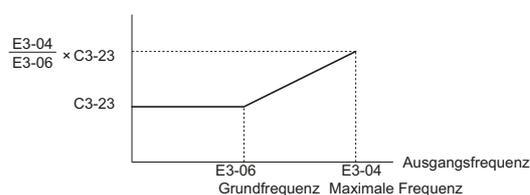


Abb. 5.34 Grenzwert der Schlupfkompensation

■ C3-24: Auswahl Schlupfkompensation im Regenerationsbetrieb Motor 2

Wirkt für Motor 2 in gleicher Weise wie C3-04 für Motor 1.

Siehe [C3-04: Auswahl Schlupfkompensation im Regenerationsbetrieb auf Seite 170](#) für Details zum Abgleich dieses Parameters.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C3-24	Motor 2 Slip Compensation Selection during Regeneration	0 bis 2	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert (6 kHz und darüber)

Einstellung 2: Aktiviert (Kompensation erfolgt, wenn möglich)

◆ C4: Drehmomentkompensation

Die Drehmomentkompensationsfunktion gleicht ein unzureichendes Drehmoment beim Anfahren oder beim Anlegen einer Last aus.

Hinweis: Vor dem Einstellen der Parameter für die Drehmomentkompensation ist sicherzustellen, dass die Motorparameter und die U/f-Kennlinie richtig eingestellt sind.

■ C4-01: Verstärkung Drehmomentkompensation

Stellt die Verstärkung für die Drehmomentkompensation ein.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C4-01	Verstärkung Drehmomentkompensation	0,00 bis 2,50	Wird in A1-02 festgelegt

Drehmomentkompensation in U/f, U/f mit PG und OLV/PM:

Der Frequenzumrichter berechnet den Primärspannungsverlust des Motor anhand des Ausgangsstroms und des Abschlusswiderstandes (E2-05 für IM-, E5-05 für PM-Motoren) und stellt dann die Ausgangsspannung so ein, dass ein unzureichendes Drehmoment beim Anfahren oder beim Zuschalten der Last ausgeglichen wird. Die Auswirkungen dieser Drehmomentkompensation können mit dem Parameter C4-01 verstärkt oder abgeschwächt werden.

Drehmomentkompensation in OLV:

Der Frequenzumrichter regelt den Motorerregungsstrom (Strom in der D-Achse) und den Strom für die Erzeugung des Drehmomentes (Strom in der Q-Achse) getrennt voneinander. Die Drehmomentkompensation wirkt sich nur auf den das Drehmoment erzeugenden Strom aus. Der Parameter C4-01 ist ein Faktor des Drehmomentsollwertes zur Bildung des Sollwertes für den das Drehmoment erzeugenden Strom.

Anpassung

Obwohl dieser Parameter selten angepasst werden muss, kann eine Veränderung der Drehmomentkompensation in kleinen Schritten von 0,05 in folgenden Fällen hilfreich sein:

- Erhöhen Sie den Einstellwert, wenn ein langes Motorkabel verwendet wird.
- Verringern Sie diesen Einstellwert, wenn Motorschwingungen auftreten.

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

Hinweis: 1. Erhöhen Sie den Einstellwert, wenn eine lange Motorleitung verwendet wird.
2. Dieser Parameter sollte in OLV/PM nicht verändert werden. Ein zu hoher Wert kann zu Überkompensation und damit zum Schwingen des Motors führen.

■ C4-02: Hauptverzögerungszeit Drehmomentkompensation

Stellt die Verzögerungszeit für die Anwendung der Drehmomentkompensation ein.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C4-02	Hauptverzögerungszeit Drehmomentkompensation	0 bis 60000 ms	Wird in A1-02 festgelegt

Anpassung

Obwohl der Parameter C4-02 nur selten geändert werden muss, kann eine Einstellung in den folgenden Fällen sinnvoll sein:

5.3 C: Tuning

- Erhöhen Sie C4-02, wenn Motorvibrationen auftreten.
- Spricht der Motor zu langsam auf Laständerungen an, verringern Sie C4-02.

■ C4-03: Drehmomentkompensation bei Vorwärtsanlauf (OLV)

Bestimmt das Drehmoment beim Vorwärtsanlauf, um die Motorleistung bei einem Start mit einer hohen Last zu verbessern. Die Kompensation wird mit der in Parameter C4-05 eingestellten Zeitkonstanten angewandt. Diese Funktion ist zu aktivieren, wenn die Last den Motor beim Anlauf mit einem Run-Befehl für Vorwärtslauf in Rückwärtsrichtung zieht. Die Funktion wird bei Einstellung 0,0 % deaktiviert.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C4-03	Drehmomentkompensation bei Vorwärtsanlauf	0,0 bis 200,0%	0,0%

■ C4-04: Torque Compensation at Reverse Start (OLV)

Bestimmt das Drehmoment beim Rückwärtsanlauf, um die Motorleistung bei einem Start mit hoher Last zu verbessern. Die Kompensation wird mit der in Parameter C4-05 eingestellten Zeitkonstanten angewandt. Diese Funktion ist zu aktivieren, wenn die Last den Motor beim Anlauf mit einem Run-Befehl für Rückwärtslauf in Vorwärtsrichtung zieht. Die Funktion wird bei Einstellung 0,0 % deaktiviert.

No.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C4-04	Drehmomentkompensation bei Rückwärtsanlauf	-200,0 bis 0,0%	0,0%

■ C4-05: Zeitkonstante für Drehmomentkompensation (OLV)

Dieser Parameter bestimmt die Zeitkonstante für die Drehmomentkompensation bei Start, die in C4-03 und C4-04 eingestellt wird.

No.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C4-05	Zeitkonstante für Drehmomentkompensation	0 bis 200 ms	10 ms

■ C4-06: Hauptverzögerungszeit Drehmomentkompensation 2 (OLV)

Diese Zeitkonstante wird bei der Fangfunktion oder im Regenerationsbetrieb verwendet. Ändern Sie die Einstellung dieses Wertes, wenn ein Überspannungsfehler bei plötzlichem Lastwechsel oder am Ende eines Hochlaufs mit einer trägen Last auftritt.

No.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C4-06	Hauptverzögerungszeit für Drehmomentkompensation 2	0 bis 10000 ms	150 ms

Hinweis: Wird für C4-06 ein relativ großer Wert eingestellt, müssen Sie auch die Einstellung in n2-03 (AFR-Zeitkonstante 2) proportional erhöhen.

■ C4-07: Verstärkung für Schlupfkompensation Motor 2

Wirkt für Motor 2 in gleicher Weise wie C4-01 für Motor 1.

Siehe [C3-01: Verstärkung für Schlupfkompensation auf Seite 170](#) für Details zum Abgleich dieses Parameters.

No.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C4-07	Verstärkung für Schlupfkompensation Motor 2	0,00 bis 2,50	1,00

◆ C5: Automatische Drehzahlregelung (ASR)

Die ASR dient zur Regelung der Motordrehzahl in den Regelverfahren U/f mit PG, CLV, AOLV/PM und CLV/PM. Sie passt die Ausgangsfrequenz (U/f mit PG) oder den Drehmomentsollwert (CLV, AOLV/PM, CLV/PM) an, um die Differenz zwischen Frequenzsollwert und Ist-Motordrehzahl zu minimieren.

Die Funktionsweise der ASR wird nachfolgend veranschaulicht.

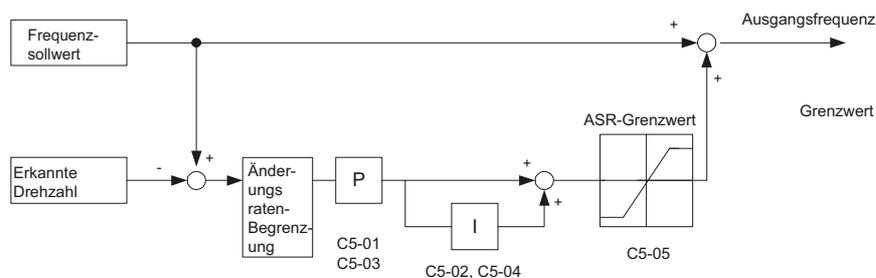


Abb. 5.35 Blockschaltbild der Drehzahlregelung für U/f-Regelung mit PG

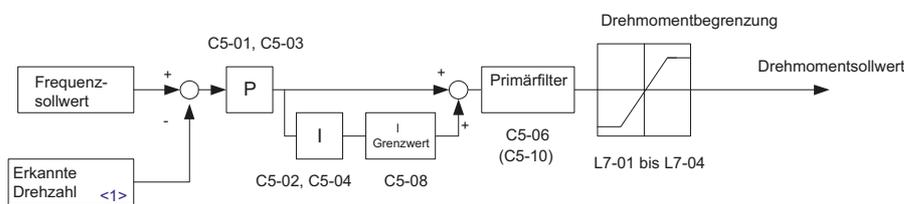


Abb. 5.36 Blockschaltbild der Drehzahlregelung für CLV, AOLV/PM und CLV/PM

<1> Die erweiterte Open-Loop-Vektorregelung für PM-Motoren ermittelt die Drehzahl anhand des Motormodells und erfordert kein Drehgeber-Rückführungssignal.

■ Anpassung der ASR-Parameter

Generall sind beim Abgleich der ASR zuerst die ASR-Verstärkung zu optimieren und anschließend die Integrationszeit-Einstellungen anzupassen. Die Einstellungen sind immer mit einer an den Motor angeschlossenen Last durchzuführen.

Beim Abgleich der ASR sollte der Frequenzsollwert nach Sanftanlauf (U1-16) und die Motordrehzahl (U1-05) mit Analogausgangssignalen überwacht werden. Siehe [H4: Multifunktions-Analogausgänge auf Seite 256](#) für Details zur Einstellung der Analogausgangsfunktionen.

Generall sind beim Abgleich der ASR zuerst die ASR-Verstärkung zu optimieren und anschließend die Integrationszeit-Einstellungen anzupassen. Die Einstellungen sind immer mit einer an den Motor angeschlossenen Last durchzuführen.

Einstellen der ASR-Parameter bei U/f-Regelung mit PG

Bei U/f-Regelung mit PG werden die ASR-Einstellungen in Abhängigkeit von der Motordrehzahl zwischen zwei Parameter-Sätzen umgeschaltet, wie in [C5-01, C5-03 / C5-02, C5-04: ASR-Proportionalverstärkung 1, 2 / ASR-Integrationszeit 1, 2 auf Seite 176](#) beschrieben.

Die ASR-Parameter werden wie folgt eingestellt:

1. Motor mit minimaler Drehzahl betreiben und die ASR-Verstärkung 2 (C5-03) so weit wie möglich erhöhen, ohne dass Schwingungen auftreten.
2. Motor mit minimaler Drehzahl betreiben und die ASR-Integrationszeit 2 (C5-04) so weit wie möglich verringern, ohne dass Schwingungen auftreten.
3. Überwachungsparameter für den Ausgangsstrom darauf kontrollieren, dass der Ausgangsstrom weniger als 50 % des Frequenzumrichter-Nennstroms beträgt. Wenn der Wert über 50 % liegt, C5-03 verringern und C5-04 erhöhen.
4. Motor mit maximaler Drehzahl betreiben und die ASR-Verstärkung 1 (C5-01) so weit wie möglich erhöhen, ohne dass Schwingungen auftreten.
5. Motor mit maximaler Drehzahl betreiben und die ASR-Integrationszeit 1 (C5-02) so weit wie möglich verringern, ohne dass Schwingungen auftreten.
6. Wenn eine höhere Drehzahlgenauigkeit und ein schnelleres Ansprechen beim Hochlauf oder Tieflauf erforderlich sind, ist die Integralregelung beim Hochlauf/Tieflauf durch Einstellen von Parameter C5-12 auf 1 zu aktivieren. Drehzahl ändern und sicherstellen, dass kein Über-/Unterschwingen auftritt.

Einstellen der ASR-Parameter in CLV, AOLV/PM und CLV/PM

In CLV, AOLV/PM und CLV/PM ist der Frequenzumrichter für die Verwendung der ASR-Einstellungen C5-01/02 über den gesamten Drehzahlbereich voreingestellt. Wenn es die Anwendung erfordert, kann ein zweiter Satz von ASR-Parametern (C5-03/04) in Abhängigkeit von der Motordrehzahl oder über einen Digitaleingang automatisch aktiviert werden. Siehe auch [C5-01, C5-03 / C5-02, C5-04: ASR-Proportionalverstärkung 1, 2 / ASR-Integrationszeit 1, 2 auf Seite 176](#).

5.3 C: Tuning

Die ASR-Parameter werden wie folgt eingestellt:

1. Motor mit Nulldrehzahl betreiben und die ASR-Verstärkung (C5-01) so weit wie möglich erhöhen, ohne dass Schwingungen auftreten.
2. Motor mit Nulldrehzahl betreiben und die ASR-Integrationszeit (C5-02) so weit wie möglich verringern, ohne dass Schwingungen auftreten.
3. Mit normaler Betriebsdrehzahl betreiben. Beim Verändern der Drehzahl auf Über-/Unterschwingen und Schwingungen kontrollieren.
4. Wenn in Schritt 3 Probleme auftreten, Integrationszeit erhöhen und Verstärkung verringern. Alternativ können andere ASR-Einstellungen für hohe und niedrige Drehzahl verwendet werden. Die Werte von Schritt 1 und 2 für die Parameter C5-03 und C5-04 einstellen, anschließend eine ASR-Schaltfrequenz in Parameter C5-07 einstellen. Motor mit einer höheren Drehzahl als die Einstellung in C5-07 betreiben und Schritt 3 wiederholen, dabei C5-01 und C5-02 einstellen

Beheben von Problemen bei der ASR-Einstellung

Für die ASR-Einstellungen [Tabelle 5.14](#) verwenden. Obwohl die nachfolgend genannten Parameter für Motor 1 gelten, können die gleichen Änderungen auch für die entsprechenden Parameter von Motor 2 vorgenommen werden, wenn ein zweiter Motor betrieben wird.

Tabelle 5.14 Probleme und Problemlösungen bei ASR-Einstellungen

Problem		Lösungsmöglichkeiten
Langsame Reaktion auf Drehzahländerungen oder Drehzahlabweichung bleibt zu lange bestehen		<ul style="list-style-type: none"> • ASR-Verstärkung erhöhen. • Integrationszeit verringern.
Überschwingen oder Unterschwingen am Ende des Hochlaufs oder Tiefbaus		<ul style="list-style-type: none"> • ASR-Verstärkung verringern. • Integrationszeit erhöhen.
Bei Konstantdrehzahl treten Vibrationen und Schwingungen auf		<ul style="list-style-type: none"> • ASR-Verstärkung verringern. • Integrationszeit erhöhen. • ASR-Verzögerungszeit erhöhen (C5-06).
Der Motorschlupf wird beim Betrieb in U/f-Regelung mit PG nicht vollständig kompensiert		<ul style="list-style-type: none"> • Die in F1-01 eingestellte Impulzzahl und das in F1-12 und F1-13 eingestellte Übersetzungsverhältnis kontrollieren. • Sicherstellen, dass das Impulssignal des Drehgebers richtig eingestellt ist. • Überwachungsparameter U6-04 kontrollieren und prüfen, ob ASR iam Ausgangsgrenzwert arbeitet (Einstellung von C5-05). Ist dies der Fall, C5-05 erhöhen.
Integralbetrieb ist in U/f-Regelung mit PG aktiviert (C5-15 = 1), und beim Ändern der Drehzahl tritt Über-/Unterschwingen auf.	-	<ul style="list-style-type: none"> • ASR-Verstärkung verringern. • Integrationszeit erhöhen. • Wenn das Problem weiterhin besteht, den in C5-05 eingestellten Ausgangsgrenzwert verringern.
Schwingen bei niedrigen Drehzahlen und zu langsame Reaktion bei hohen Drehzahlen (oder umgekehrt)	-	<ul style="list-style-type: none"> • U/f-Regelung: Mit C5-01/02 und C5-03/04 andere ASR-Einstellungen bei minimaler und maximaler Drehzahl festlegen. • CLV, AOLV/PM, CLV/PM: Mit C5-01, C5-02 und C5-03, C5-04 die optimalen ASR-Einstellungen für hohe und niedrige Drehzahl festlegen. Mit C5-07 eine Schaltfrequenz festlegen.

■ C5-01, C5-03 / C5-02, C5-04: ASR-Proportionalverstärkung 1, 2 / ASR-Integrationszeit 1, 2

Mit diesen Parametern kann das Ansprechverhalten der ASR eingestellt werden.

Hinweis: C5-01 wird automatisch eingestellt, wenn ASR-Tuning durchgeführt wird (T1-01 = 9 oder T2-01 = 9).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C5-01	ASR-Proportionalverstärkung 1	0,00 bis 300,00	Wird in A1-02 festgelegt
C5-02	ASR-Integrationszeit 2	0,000 bis 10,000 s	Wird in A1-02 festgelegt

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C5-03	ASR-Proportionalverstärkung 2	0,00 bis 300,00	Wird in A1-02 festgelegt
C5-04	ASR-Integrationszeit 2	0,000 bis 10,000 s	Wird in A1-02 festgelegt

Diese Parametereinstellungen wirken je nach Regelverfahren unterschiedlich.

U/f-Regelung mit PG

Die Parameter C5-01 und C5-02 bestimmen die ASR-Eigenschaften bei maximaler Drehzahl, während C5-03 und C5-04 die Eigenschaften bei minimaler Drehzahl bestimmen.

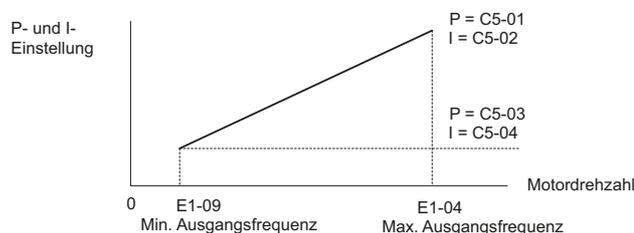


Abb. 5.37 ASR-Verstärkung und Integrationszeit bei U/f-Regelung mit PG

CLV, AOLV/PM, und CLV/PM

Bei diesen Regelverfahren bestimmen die Parameter C5-03 und C5-04 die ASR-Verstärkung und Integrationszeit bei Null Drehzahl. Die Einstellungen in C5-01 und C5-02 werden bei Drehzahlen oberhalb der Einstellung in C5-07 verwendet. C5-07 ist standardmäßig auf 0 gesetzt, so dass C5-01 und C5-02 über den gesamten Drehzahlbereich zur Anwendung kommen. Siehe auch [C5-07: ASR-Hauptverzögerungszeitkonstante auf Seite 179](#).

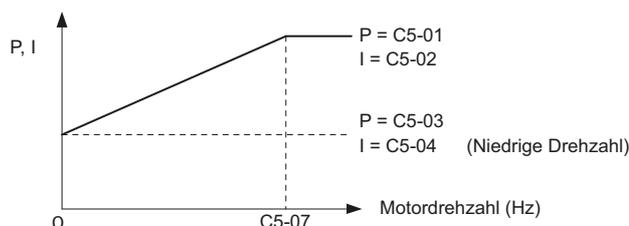


Abb. 5.38 Verstärkungseinstellungen für niedrige und hohe Drehzahl

Die in C5-03 eingestellte Verstärkung kann auch mit einem Digitaleingang aktiviert werden, der für "ASR-Verstärkungsumschaltung" programmiert ist (H1-□□ = 77). Bei offener Klemme verwendet der Frequenzumrichter den gemäß der Kurve in der voranstehenden Abbildung eingestellten ASR-Verstärkungspegel. Bei geschlossener Klemme wird C5-03 verwendet. Die in C5-02 eingestellte Integrationszeit wird zum linearen Umschalten zwischen diesen Einstellungen verwendet.

Der von einer Multifunktions-Eingangsklemme kommende Befehl für die Umschaltung der ASR-Verstärkung hat Vorrang vor der in C5-07 festgelegten Umschaltfrequenz.

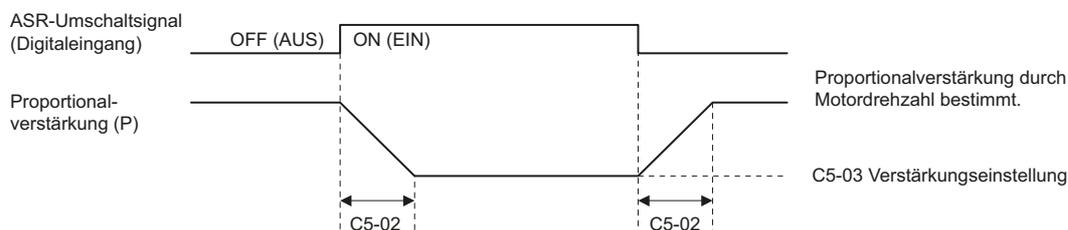


Abb. 5.39 Umschaltung der ASR-Proportionalverstärkung

Tuning der ASR-Verstärkung (C5-01, C5-03)

Je höher die Einstellung, desto schneller ist die Drehzahlreaktion. Eine zu hohe Einstellung kann zum Schwingen führen. Im allgemeinen sollte diese Einstellung bei höheren Lasten erhöht werden, um die Drehzahlabweichung zu minimieren.

Tuning der ASR-Integrationszeit (C5-02, C5-04)

Hierdurch wird bestimmt, wie schnell eine dauerhafte Drehzahlabweichung behoben wird. Bei einer zu langen Integrationszeit spricht die Drehzahlregelung langsamer an, während eine zu kurze Integrationszeit zu Schwingungen führen kann.

5.3 C: Tuning

■ C5-05: ASR-Grenzwert

Legt den Grenzwert für die ASR-Ausgangsfrequenz in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04) fest. Bei hohem Motornennschlupf kann es nötig sein, den Einstellwert zu erhöhen, um eine ordnungsgemäße Drehzahlregelung zu erzielen. Mit dem Überwachungsparameter für die ASR-Ausgangsfrequenz U6-04 kann bestimmt werden, ob die ASR an dem in C5-05 eingestellten Grenzwert arbeitet. In diesem Fall muss sichergestellt werden, dass die PG-Impulse (F1-01), PG-Zahnung (F1-12, F1-13) und das PG-Signal richtig eingestellt sind, bevor weitere Änderungen an C5-05 durchgeführt werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C5-05	ASR-Grenzwert	0,0 bis 20,0%	5,0%

■ C5-06: ASR-Hauptverzögerungszeitkonstante

Mit diesem Parameter wird die Filterzeitkonstante für die Zeit vom Drehzahlregelkreis zum Drehmoment-Befehlseingang eingestellt.

Diese Einstellung ist bei Lasten mit geringer Steifigkeit oder bei Schwingproblemen allmählich in Schritten von 0,01 zu erhöhen.

Hinweis: Dieser Parameter muss nur selten abgeglichen werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C5-06	ASR-Hauptverzögerungszeitkonstante	0,000 bis 0,500 s	Wird in A1-02 festgelegt

■ C5-07: ASR-Hauptverzögerungszeitkonstante

Stellt die Frequenz ein, bei welcher der Frequenzumrichter zwischen ASR-Proportionalverstärkung 1 und 2 (C5-01, C5-03) sowie zwischen Integrationszeit 1 und 2 (C5-02, C5-04) umschalten soll.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C5-07	Umschaltfrequenz für ASR-Verstärkung	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 Hz

Hinweis: Ein für die Umschaltung der ASR-Verstärkung eingestellter Multifunktionseingang (H1-□□ = 77) hat Vorrang vor der Umschaltfrequenz für die ASR-Verstärkung.

Die Umschaltung der Proportionalverstärkung und der Integrationszeit im niedrigen oder hohen Drehzahlbereich kann dazu beitragen, den Betrieb zu stabilisieren und Resonanzprobleme zu vermeiden. Ein guter Umschaltpunkt liegt bei ca. 80 % der Frequenz, bei dem das Schwingen einsetzt, oder bei 80 % der Solldrehzahl. Siehe auch [C5-01, C5-03 / C5-02, C5-04: ASR-Proportionalverstärkung 1, 2 / ASR-Integrationszeit 1, 2 auf Seite 176](#).

■ C5-08: ASR-Integralgrenzwert

Legt den oberen ASR-Grenzwert als Prozentsatz der Nennlast fest.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C5-08	ASR-Integralgrenzwert	0 bis 400%	400%

■ C5-12: Integralbetrieb bei Hochlauf/Tieflauf (U/f mit PG)

Aktiviert den Integralbetrieb bei Hochlauf und Tieflauf. Die Integralregelung sollte beim Betrieb mit einer schweren oder trägen Last verwendet werden, kann aber am Ende des Hochlaufs und Tieflaufs zu Überschwingproblemen führen. Zur Behebung solcher Probleme siehe [Probleme und Problemlösungen bei ASR-Einstellungen auf Seite 176](#).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C5-12	Integralbetrieb bei Hochlauf/Tieflauf	0, 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Der Integralbetrieb erfolgt nur bei Konstantdrehzahl und nicht beim Hochlauf oder Tieflauf.

Einstellung 1: Deaktiviert

Integralbetrieb ist immer aktiviert.

■ C5-17, C5-18: Verhältnis von Motor- und Lastträgheit

C5-17 und C5-18 bestimmen das Verhältnis zwischen der Maschinenträgheit und der Trägheit des verwendeten Motors.

Diese Parameter werden automatisch eingestellt, wenn das Trägheits-Tuning und das ASR-Tuning in den Regelverfahren CLV und CLV/PM durchgeführt werden. [Siehe Autotuning auf Seite 107](#) für Details zum Autotuning oder manuelle Dateneingabe.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C5-17	Motorträgheit	0,0001 bis 600,00 kgm ²	Festgelegt durch C6-01, E5-01 und o2-0
C5-18	Lastträgheitsverhältnis	0,0 bis 6000,0	1,0

■ C5-21, C5-23 / C5-22, C5-24: ASR-Proportionalverstärkung 1, 2 Motor 2 / Integrationszeit 1, 2

Diese Parameter wirken für Motor 2 in gleicher Weise wie C5-01 bis C5-04 für Motor 1. Für weitere Details siehe [C5-01, C5-03 / C5-02, C5-04: ASR-Proportionalverstärkung 1, 2 / ASR-Integrationszeit 1, 2 auf Seite 176](#).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C5-21	ASR-Proportionalverstärkung 1 Motor 2	0,00 bis 300,00	Wird in E3-01 festgelegt
C5-22	ASR-Integrationszeit 1 Motor 2	0,000 bis 10,000 s	Wird in E3-01 festgelegt
C5-23	ASR-Proportionalverstärkung 2 Motor 2	0,00 bis 300,00	Wird in E3-01 festgelegt
C5-24	ASR-Integrationszeit 2 Motor 2	0,000 bis 10,000 s	Wird in E3-01 festgelegt

■ C5-25: ASR-Grenzwert Motor 2

Wirkt für Motor 2 in gleicher Weise wie C5-05 für Motor 1. Legt den ASR-Ausgangsgrenzwert für Motor 2 als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz fest (E4-04). Mehr Details siehe [C5-05: ASR-Grenzwert auf Seite 178](#).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C5-25	ASR-Grenzwert Motor 2	0,0 bis 20,0%	5,0%

■ C5-26: ASR-Hauptverzögerungszeitkonstante Motor 2

Wirkt für Motor 2 in gleicher Weise wie C5-06 für Motor 1.

Stellt die Filterzeitkonstante für die Zeit vom Drehzahlregelkreis zum Drehmoment-Befehlseingang ein. Mehr Details siehe [C5-06: ASR-Hauptverzögerungszeitkonstante auf Seite 178](#).

Hinweis: Dieser Parameter muss nur selten abgeglichen werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C5-26	ASR-Hauptverzögerungszeitkonstante Motor 2	0,000 bis 0,500 s	0,004 s

■ C5-27: Umschaltfrequenz für ASR-Verstärkung Motor 2

Wirkt für Motor 2 in gleicher Weise wie C5-07 für Motor 1.

Bestimmt für Motor 2 die Frequenz, bei der die Umschaltung zwischen ASR-Proportionalverstärkung 1 und 2 (C5-21, C5-23) sowie Integrationszeit 1 und 2 (C5-22, C5-24) erfolgt. Mehr Details siehe [C5-01, C5-03 / C5-02, C5-04: ASR-Proportionalverstärkung 1, 2 / ASR-Integrationszeit 1, 2 auf Seite 176](#).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C5-27	Umschaltfrequenz für ASR-Verstärkung Motor 2	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 Hz

Hinweis: Ein für die Umschaltung der ASR-Verstärkung eingestellter Multifunktionseingang (H1-□□ = 77) hat Vorrang vor der Umschaltfrequenz für die ASR-Verstärkung.

■ C5-28: ASR-Integralgrenzwert Motor 2

Wirkt für Motor 2 in gleicher Weise wie C5-08 für Motor 1.

Legt den oberen ASR-Grenzwert als Prozentsatz der Nennlast fest. Mehr Details siehe [C5-08: ASR-Integralgrenzwert auf Seite 179](#).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C5-28	ASR-Integralgrenzwert Motor 2	0 bis 400%	400%

■ C5-32: Integralbetrieb beim Hochlauf/Tieflauf für Motor 2

Wirkt für Motor 2 in gleicher Weise wie C5-12 für Motor 1.

Aktiviert den Integralbetrieb bei Hochlauf und Tieflauf. Mehr Details siehe [C5-12: Integralbetrieb bei Hochlauf/Tieflauf \(U/f mit PG\) auf Seite 179](#).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C5-32	Integralbetrieb beim Hochlauf/Tieflauf für Motor 2	0, 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Der Integralbetrieb erfolgt nur bei Konstantdrehzahl und nicht beim Hochlauf oder Tieflauf.

Einstellung 1: Aktiviert

Integralbetrieb ist immer aktiviert.

■ C5-37, C5-38: Trägheit Motor, Last-/Trägheitsverhältnis Motor 2

Diese Parameter wirken für Motor 2 in gleicher Weise wie C5-17 und C5-18 für Motor 1.

Diese Parameter werden automatisch eingestellt, wenn das Trägheits-Tuning und das ASR-Tuning für Motor 2 in den Regelverfahren CLV und CLV/PM durchgeführt werden. *Siehe Autotuning auf Seite 107* für Details zum Autotuning oder manuelle Dateneingabe.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C5-37	Trägheit Motor 2	0,0001 bis 600,00 kgm ²	Determined by C6-01 and o2-04
C5-38	Last-/Trägheitsverhältnis Motor 2	0,0 bis 6000.0	1 bis 0

◆ C6: Trägerfrequenz

■ C6-01: Auswahl des Beanspruchungsmodus

Der Frequenzumrichter verfügt über zwei verschiedene "Beanspruchungsmodi", die anhand der Lastkennwerte gewählt werden können. Nennstrom, Überlastkapazität und maximale Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters ändern sich abhängig von der Auswahl des Beanspruchungsmodus. Mit Parameter C6-01 kann entweder die hohe Beanspruchung (HD) oder normale Beanspruchung (ND) für die Anwendung gewählt werden. Die Standardeinstellung ist ND. Siehe *Kenndaten für hohe und normale Beanspruchung auf Seite 416* für Details zum Nennstrom.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C6-01	Auswahl des Beanspruchungsmodus	0 oder 1	0 (HD)

Table 5.15 Unterschiede zwischen hoher und normaler Beanspruchung

Kennlinien	Kennlinie für hohe Beanspruchung (HD)	Kennlinie für normale Beanspruchung (ND)
C6-01	0	1
Leistung		
Anwendung	Verwenden Sie die Kennlinie für hohe Beanspruchung für Anwendungen, die eine hohe Überlasttoleranz bei konstantem Lastdrehmoment erfordern. Solche Anwendungen sind z. B. Extruder und Förderbänder.	Verwenden Sie die Kennlinie für normale Beanspruchung für Anwendungen, in sich die Anforderungen an das Drehmoment mit der Drehzahl verringern. Hierzu gehören z. B. Lüfter und Pumpen, bei denen eine hohe Überlasttoleranz nicht erforderlich ist
Überlastkapazität (oL2)	150% des Nennstroms bei hoher Beanspruchung für 60 s	120% des Nennstroms bei normaler Beanspruchung für 60 s
Kippschutz beim Hochlauf (L3-02)	150%	120%
Kippschutz im Betrieb (L3-06)	150%	120%
Standard-Trägerfrequenz	2 kHz	2 kHz Swing PWM

Hinweis: Durch die Auswahl eines anderen Beanspruchungsmodus ändert sich die maximale Motorgröße, die der Frequenzumrichter ansteuern kann, und die Parameter E2-□□ werden automatisch auf geeignete Werte eingestellt (E4-□□ für Motor 2). Die durch die Motorkapazität festgelegten Parametereinstellungen werden beim Ändern des Beanspruchungsmodus automatisch neu berechnet. Dies gilt für b8-04, L2-03, n5-02, L3-24, C5-17 und C5-37.

■ C6-02: Auswahl der Trägerfrequenz

Der Parameter C6-02 stellt die Schaltfrequenz der Ausgangstransistoren des Frequenzumrichters ein. Durch Ändern der Schaltfrequenz können akustische Geräusche sowie der Leckstrom verringert werden.

Hinweis: Durch Erhöhen der Trägerfrequenz über den Standardwert wird automatisch der Frequenzumrichter-Nennstrom reduziert. *Siehe Nennstrom abhängig von der Trägerfrequenz auf Seite 183.*

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C6-02	Auswahl der Trägerfrequenz	1 bis F	Bestimmt durch A1-02, o2-04. Zurücksetzen, wenn C6-01 geändert wird.

Hinweis: Die Werkseinstellung für die Trägerfrequenz ist je nach Motortyp und ausgewähltem Beanspruchungsmodus unterschiedlich. Die Voreinstellung ist 2 kHz, wenn der Frequenzumrichter auf hohe Beanspruchung eingestellt ist und ist "Swing PWM1" bei Auswahl der normalen Beanspruchung. Bei Verwendung eines PM-Motors ist standardmäßig eine Trägerfrequenz von 5,0 Hz eingestellt.

5.3 C: Tuning

Einstellungen:

C6-02	Trägerfrequenz	C6-02	Trägerfrequenz	C6-02	Trägerfrequenz
1	2,0 kHz	5	12,5 kHz (10,0 kHz)	9	Swing PWM 3
2	5,0 kHz (4,0 kHz)	6	15,0 kHz (12,0 kHz)	A	Swing PWM 4
3	8,0 kHz (6,0 kHz)	7	Swing PWM 1	F	Benutzerdefiniert (C6-03 bis C6-05)
4	10,0 kHz (8,0 kHz)	8	Swing PWM 2		

- Hinweis:** 1. Swing PWM verwendet eine Trägerfrequenz von 2,0 kHz als Basis und wendet dann eine spezielle PWM-Kennlinie an, um das akustische Geräusch zu verringern.
2. Die Werte in Klammern bezeichnen die Trägerfrequenz für AOLV/PM.

Richtlinien für die Einstellung der Trägerfrequenz-Parameter

Symptom	Abhilfe
Drehzahl und Drehmoment sind bei niedrigen Drehzahlen instabil	Verringern Sie die Trägerfrequenz.
Verringern Sie die Trägerfrequenz	
Übermäßiger Leckstrom des Frequenzumrichters	
Leitung zwischen Frequenzumrichter und Motor ist zu lang <1>	Erhöhen Sie die Trägerfrequenz oder verwenden Sie Swing-PWM. <2>
Das akustische Motorgeräusch ist zu laut	

- <1> Es kann erforderlich sein, die Trägerfrequenz zu senken, wenn die Motorleitung zu lang ist. Siehe nachfolgende Tabelle.
<2> Bei normaler Beanspruchung ist die Trägerfrequenz-Werkeinstellung für Swing PWM (C6-02 = 7), identisch zur Einstellung 2 kHz. Die Trägerfrequenz kann erhöht werden, wenn der Frequenzumrichter auf normale Beanspruchung eingestellt ist. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Nennstrom des Frequenzumrichters mit zunehmender Trägerfrequenz abnimmt.

Leitungslänge	Bis zu 50 m	Bis zu 100 m	Mehr als 100 m
Empfohlener Einstellwert für C6-02	1 bis F (bis zu 15 kHz)	1 bis 2 (bis zu 5 kHz), 7 (Swing PWM)	1 (bis zu 2 kHz), 7 (Swing PWM)

■ C6-03, C6-04, C6-05: Obergrenze, Untergrenze, Proportionalverstärkung für Trägerfrequenz

Verwenden Sie diese Parameter zur Einstellung einer benutzerdefinierten oder variablen Trägerfrequenz. Zur Einstellung der oberen und unteren Grenzwerte und der Trägerfrequenz-Proportionalverstärkung ist zunächst C6-02 auf F zu setzen.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C6-03	Obergrenze Trägerfrequenz	1,0 bis 15,0 kHz	Wird durch C6-02 festgelegt
C6-04	Untergrenze Trägerfrequenz (nur U/f-Regelung)	1,0 bis 15,0 kHz	
C6-05	Proportionalverstärkung Trägerfrequenz (nur U/f-Regelung)	0 bis 99	

Einstellung einer festen benutzerdefinierten Trägerfrequenz

Eine Trägerfrequenz zwischen den auswählbaren Festwerten kann in Parameter C6-03 eingegeben werden, wenn C6-02 auf F eingestellt ist. In U/f-Regelung muss auch der Parameter C6-04 auf den gleichen Wert wie C6-03 eingestellt werden.

Die Trägerfrequenz verändert sich im Verhältnis zur Ausgangsfrequenz

In U/f-Regelung kann die Trägerfrequenz so eingestellt werden, dass sie sich linear mit der Ausgangsfrequenz ändert. Hierzu müssen die Ober- und Untergrenze der Trägerfrequenz und die Proportionalverstärkung der Trägerfrequenz (C6-03, C6-04, C6-05) wie in **Abb. 5.40** gezeigt eingestellt werden.

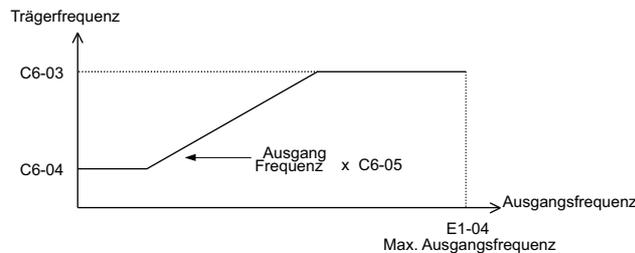


Abb. 5.40 Die Trägerfrequenz verändert sich im Verhältnis zur Ausgangsfrequenz

- Hinweis:** 1. C6-03 hat Vorrang, wenn die Proportionalverstärkung der Trägerfrequenz C6-05 > 27 und C6-03 < C6-04.
2. Wenn C6-05 auf kleiner als 7 eingestellt ist, wird C6-04 deaktiviert, und die Trägerfrequenz wird auf den in C6-03 eingestellten Wert festgelegt.

■ C6-09: Trägerfrequenz beim rotierenden Autotuning

C6-09 legt fest, welche Trägerfrequenz beim rotierenden Autotuning verwendet werden soll.

Dieser Parameter muss nur selten verändert werden, eine Anpassung kann aber zur Behebung von Überstromproblemen beim Autotuning eines hochfrequenten oder niederohmigen Motors beitragen. In solchen Fällen ist zunächst C6-03 auf den hohen Wert einzustellen und anschließend C6-09 = 1 zu setzen.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
C6-09	Trägerfrequenz beim rotierenden Autotuning	0, 1	0

Einstellung 0: 5 kHz

Einstellung 1: Gleicher Wert wie in C6-03 eingestellt

■ Nennstrom abhängig von der Trägerfrequenz

Die folgenden Tabellen zeigen den Ausgangsstrom des Frequenzumrichters in Abhängigkeit von den Trägerfrequenzeinstellungen.

Der Wert 2 kHz entspricht dem Nennstrom bei normaler Beanspruchung. Wenn die Trägerfrequenz im ND-Modus über 2 kHz erhöht wird, verringert sich der Ausgangsnennstrom.

Die Werte 8 kHz und 5 kHz entsprechen dem Nennstrom für hohe Beanspruchung. Sie legen den Wert fest, bis zu dem die Trägerfrequenz im HD-Modus ohne Stromherabsetzung erhöht werden kann (die Werksvorgabe für die HD-Trägerfrequenz ist 2 kHz). Eine Erhöhung der Trägerfrequenz über 8 kHz oder 5 kHz hinaus verringert den Nennausgangsstrom.

erwenden Sie die Daten in [Tabelle 5.16](#) um die Ausgangsstromwerte für die in den Tabellen nicht genannten Trägerfrequenzen zu berechnen.

Tabelle 5.16 Trägerfrequenz und Stromherabsetzung

Dreiphasig 200 V-Klasse							Dreiphasig 400 V-Klasse						
Modell CIMR-A□	Nennstrom (A)						Modell CIMR-A□	Nennstrom (A)					
	Kennlinie für hohe Beanspruchung (HD)			Kennlinie für normale Beanspruchung (ND)				Kennlinie für hohe Beanspruchung (HD)			Kennlinie für normale Beanspruchung (ND)		
	2 kHz	8 kHz	15 kHz	2 kHz	8 kHz	15 kHz		2 kHz	8 kHz	15 kHz	2 kHz	8 kHz	15 kHz
2A0004	3.2	3.2	2.56	3.5	3.2	2.56	4A0002	1.8	1.8	1.1	2.1	1.8	1.1
2A0006	5	5	4	6	5	4	4A0004	3.4	3.4	2	4.1	3.4	2
2A0010	8	8	6.4	9.6	8	6.4	4A0005	4.8	4.8	2.9	5.4	4.8	2.9
2A0012	11	11	8.8	12	11	8.8	4A0007	5.5	5.5	3.3	6.9	5.5	3.3
2A0021	17.5	17.5	14	21	17.5	14	4A0009	7.2	7.2	4.3	8.8	7.2	4.3
2A0030	25	25	20	30	25	20	4A0011	9.2	9.2	5.5	11.1	9.2	5.5
2A0040	33	33	26.4	40	33	26.4	4A0018	14.8	14.8	8.9	17.5	14.8	8.9
2A0056	47	47	37.6	56	47	37.6	4A0023	18	18	10.8	23	18	10.8
2A0069	60	60	48	69	60	48	4A0031	24	24	14.4	31	24	14.4
2A0081	75	75	53	81	75	53	4A0038	31	31	18.6	38	31	18.6
2A0110	85	85	60	110	85	60	4A0044	39	39	23.4	44	39	23.4
2A0138	115	115	81	138	115	81	4A0058	45	45	27	58	45	27
							4A0072	60	60	36	72	60	36
							4A0088	75	75	45	88	75	45
							4A0103	91	91	55	103	91	55

Dreiphasig 200 V-Klasse							Dreiphasig 400 V-Klasse						
Modell CIMR-A□	Nennstrom (A)						Modell CIMR-A□	Nennstrom (A)					
	Kennlinie für hohe Beanspruchung (HD)			Kennlinie für normale Beanspruchung (ND)				Kennlinie für hohe Beanspruchung (HD)			Kennlinie für normale Beanspruchung (ND)		
	2 kHz	5 kHz	10 kHz	2 kHz	5 kHz	10 kHz		2 kHz	5 kHz	10 kHz	2 kHz	5 kHz	10 kHz
2A0169	145	145	116	169	145	116	4A0139	112	112	78	139	112	78
2A0211	180	180	144	211	180	144	4A0165	150	150	105	165	150	105
2A0250	215	215	172	250	215	172	4A0208	180	180	126	208	180	126
2A0312	283	283	226	312	283	226	4A0250	216	216	151	250	216	151
2A0360	346	346	277	360	346	277	4A0296	160	260	182	296	260	182
2A0415	415	415	332	415	415	332	4A0362	304	304	213	362	304	213
							4A0414	370	370	–	414	370	–
							4A0515	450	375	–	515	397	–
							4A0675	605	504	–	675	528	–

5.4 d: Sollwert Einstellungen

Die Abbildung unten enthält eine Übersicht für Sollwerteingabe, Auswahlmöglichkeiten und Prioritäten.

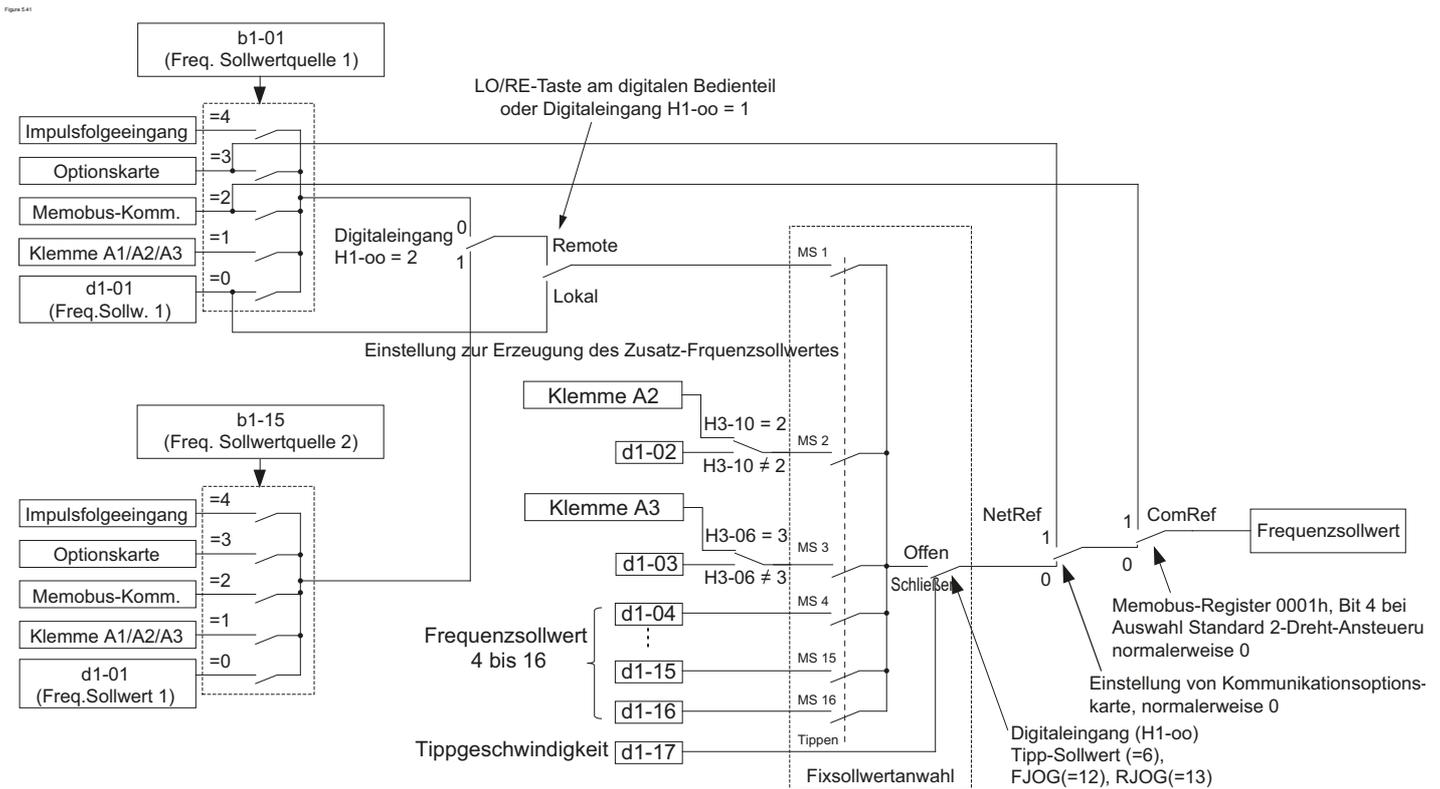


Abb. 5.41 Einstellhierarchie für die Sollwerteingabe

◆ d1: Frequenzsollwert

■ d1-01 bis d1-17: Frequenzsollwert 1 bis 16 und Sollwert für Tippgeschwindigkeit

Bis zu 17 voreingestellte Frequenzsollwerte (einschließlich des Tipp-Sollwertes) können im Frequenzumrichter programmiert werden. Der Anwender kann den Frequenzumrichter mit Hilfe der digitalen Eingangsklemmen zwischen diesen Frequenzsollwerten umschalten. Der Frequenzumrichter verwendet beim Umschalten zwischen den Frequenzsollwerten die ausgewählten Hochlauf- und Tieflaufzeiten.

Der Sollwert für die Tippgeschwindigkeit muss über einen separaten Digitaleingang gewählt werden und hat Vorrang vor allen anderen Frequenzsollwerten.

Die Sollwerte 1 und 2 für die Fixsollwertanwahl können über Analogeingänge geliefert werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d1-01 bis d1-16	Frequenzsollwert 1 bis 16	0,00 bis 400,00 Hz </>	0,00 Hz </>
d1-17	Tippbetrieb-Frequenzsollwert	0,00 bis 400,00 Hz </>	6,00 Hz </>

- <1> Die Obergrenze wird von der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04) und die Obergrenze für den Frequenzsollwert (d2-01) bestimmt.
- <2> Die Einstellschritte werden durch den Parameter o1-03 festgelegt. Die Werkseinstellung ist "Hz" (o1-03 = 0) bei den Regelverfahren U/f, U/f mit PG, OLV, CLV und OLV/PM. Die Werkseinstellung für die Regelverfahren AOLV/PM und CLV/PM gibt den Frequenzsollwert als Prozentsatz an (o1-03 = 1).

Auswahl Drehzahlstufen

Zur Verwendung mehrerer Drehzahlstufen für eine Sequenz aus mehreren Drehzahlstufen sind die Parameter H1-□□ auf 3, 4, 5 und 32 einzustellen. Um den Sollwert für Tippbetrieb einem Digitaleingang zuzuordnen, ist H1-□□ auf 6 einzustellen.

Hinweise für die Verwendung von Analogeingängen für Drehzahlstufen 1, 2 und 3:

5.4 d: Sollwert Einstellungen

• Drehzahlstufe 1

Der erste Frequenzsollwert (Fixsollwert 1) kommt von der in b1-01 angegebenen Quelle. Bei Verwendung einer analogen Eingangsklemme zur Bereitstellung des Frequenzsollwertes muss die Frequenzsollwertquelle den Steuerklemmen zugeordnet werden (b1-01 = 1).

• Drehzahlstufe 2

Wenn ein Analogeingang für "Zusatzfrequenz 1" (H3-02, H2-06 oder H2-10 = 2) eingerichtet ist, wird der an diesem Eingang eingegebene Wert als Drehzahlstufe 2 anstelle des mit Parameter d1-02 eingestellten Wertes verwendet. Wenn keine Analogeingänge für "Zusatzfrequenz 1" eingerichtet sind, wird d1-02 als Sollwert für Drehzahlstufe 2 verwendet.

• Drehzahlstufe 3

Wenn ein Analogeingang für "Zusatzfrequenz 2" (H3-02, H2-06 oder H2-10 = 3) eingerichtet ist, wird der an diesem Eingang eingegebene Wert als Drehzahlstufe 3 anstelle des mit Parameter d1-03 eingestellten Wertes verwendet. Wenn keine Analogeingänge für "Zusatzfrequenz 2" eingerichtet sind, wird d1-03 als Sollwert für Drehzahlstufe 3 verwendet.

Die verschiedenen Drehzahl-Sollwerte können entsprechend [Tabelle 5.17](#) ausgewählt werden. [Abb. 5.42](#) zeigt die Auswahl der Drehzahlstufen.

Tabelle 5.17 Kombinationen der Sollwerte für Drehzahlstufen und Klemmen-Umschaltung

Sollwert	Drehzahlstufe 1 H1-□□=3	Drehzahlstufe 2 H1-□□=4	Drehzahlstufe 3 H1-□□=5	Drehzahlstufe 4 H1-□□=32	Tipp-Sollwert H1-□□=6
Frequenzsollwert 1 (eingestellt in b1-01)	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
Frequenzsollwert 2 (d1-02 oder Eingangsklemme A1, A2, A3)	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
Frequenzsollwert 3 (d1-03 oder Eingangsklemme A1, A2, A3)	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
Frequenzsollwert 4 (d1-04)	ON	ON	OFF	OFF	OFF
Frequenzsollwert 5 (d1-05)	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
Frequenzsollwert 6 (d1-06)	ON	OFF	ON	OFF	OFF
Frequenzsollwert 7 (d1-07)	OFF	ON	ON	OFF	OFF
Frequenzsollwert 8 (d1-08)	ON	ON	ON	OFF	OFF
Frequenzsollwert 9 (d1-09)	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
Frequenzsollwert 10 (d1-10)	ON	OFF	OFF	ON	OFF
Frequenzsollwert 11 (d1-11)	OFF	ON	OFF	ON	OFF
Frequenzsollwert 12 (d1-12)	ON	ON	OFF	ON	OFF
Frequenzsollwert 13 (d1-13)	OFF	OFF	ON	ON	OFF
Frequenzsollwert 14 (d1-14)	ON	OFF	ON	ON	OFF
Frequenzsollwert 15 (d1-15)	OFF	ON	ON	ON	OFF
Frequenzsollwert 16 (d1-16)	ON	ON	ON	ON	OFF
Frequenzsollwert für Tipbetrieb (d1-17) </>	-	-	-	-	ON

<1> Die Frequenz für Tipbetrieb hat Vorrang vor dem verwendeten Frequenzsollwert.

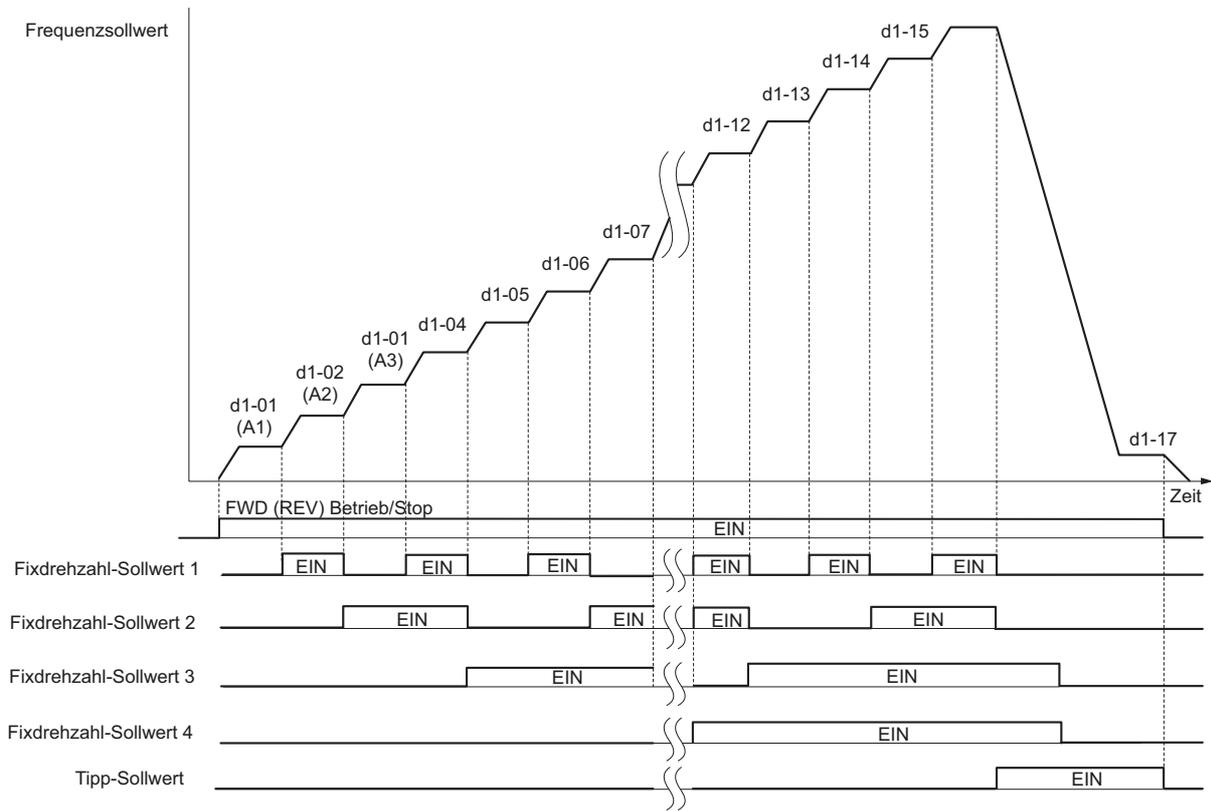


Abb. 5.42 Ablaufdiagramm der Sollwert-Voreinstellungen

5.4 d: Sollwert Einstellungen

◆ d2: Frequenz-Obergrenze/Untergrenze

Durch Eingabe von Ober- und Untergrenzen für die Frequenz kann der Anwender den Betrieb des Frequenzumrichters oberhalb und unterhalb von Werten verhindern, bei denen Resonanzen oder Beschädigungen der Anlage auftreten könnten.

■ d2-01: Frequenzsollwert-Obergrenze

Stellt den maximalen Frequenzsollwert als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz ein. Dieser Grenzwert gilt für alle Frequenzsollwerte.

Auch bei Einstellung des Frequenzsollwertes auf einen höheren Wert wird der interne Frequenzsollwert des Umrichters diesen Wert dann nicht überschreiten.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d2-01	Frequenzsollwert-Obergrenze	0,0 bis 110,0%	100,0%

■ d2-02: Frequenzsollwert-Untergrenze

Stellt den minimalen Frequenzsollwert als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz ein. Dieser Grenzwert gilt für alle Frequenzsollwerte.

Wenn ein niedrigerer Sollwert als dieser Wert eingegeben wird, läuft der Frequenzumrichter mit dem in d2-02 eingestellten Grenzwert. Wenn der Frequenzumrichter mit einem niedrigeren Sollwert als d2-02 gestartet wird, läuft er bis d2-02 hoch.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d2-02	Frequenzsollwert-Untergrenze	0,0 bis 110,0%	0,0%

Abb. 5.43

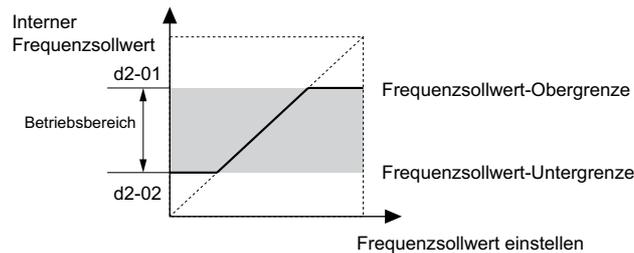


Abb. 5.43 Frequenzsollwert: Ober- und Untergrenzen

■ d2-03: Master-Drehzahlsollwert-Untergrenze

Im Gegensatz zur Untergrenze des Frequenzsollwertes (d2-02), die unabhängig von der Quelle (d. h. Analogeingang, Drehzahl-Voreinstellung, Drehzahl für Tippbetrieb, usw.) für alle Frequenzsollwerte gilt, legt die Master-Drehzahlsollwert-Untergrenze (d2-03) eine Untergrenze fest, die sich nur auf einen Frequenzsollwert auswirkt, der über die Analogeingangsklemmen (A1, A2 oder A3) eingegeben wird, auswirkt.

Einstellung in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz.

Hinweis: Wenn die Untergrenzen in beiden Parametern d2-02 und d2-03 eingestellt sind, verwendet der Frequenzumrichter den größeren dieser beiden Werte als Untergrenze.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d2-03	Master-Drehzahlsollwert-Untergrenze	0,0 bis 110,0%	0,0%

◆ d3: Ausblendung von Resonanzfrequenzen

■ d3-01 bis d3-04: Ausblendfrequenzen 1, 2, 3 und Ausblendfrequenzbreite

Um den Betrieb bei einer Drehzahl zu vermeiden, bei der Resonanzen in der angetriebenen Maschine auftreten können, kann der Frequenzumrichter mit drei verschiedenen Ausblendfrequenzen programmiert werden. Die Ausblendfrequenzen sind Frequenzbereiche, in denen der Frequenzumrichter nicht arbeiten soll. Wenn der Drehzahlsollwert in den Unempfindlichkeitsbereich einer Ausblendfrequenz fallen, verriegelt der Frequenzumrichter

den Frequenzsollwert gerade unterhalb des Unempfindlichkeitsbereichs und erlaubt nur dann den Hochlauf durch diesen Bereich hindurch, wenn der Frequenzsollwert wieder oberhalb der Obergrenze des Unempfindlichkeitsbereichs liegt.

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

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d3-01	Ausblendfrequenz 1	0,0 bis 400,0 Hz <1>	0,0 Hz <1>
d3-02	Ausblendfrequenz 2	0,0 bis 400,0 Hz <1>	0,0 Hz <1>
d3-03	Ausblendfrequenz 3	0,0 bis 400,0 Hz <1>	0,0 Hz <1>
d3-04	Ausblendfrequenzbreite	0,0 bis 20,0 Hz <2>	1,0 Hz <2>

<1> Bei den Regelverfahren AOLV/PM und CLV/PM werden die Einstellschritte und der Bereich in Prozent statt in Hz angegeben.

<2> Bei den Regelverfahren AOLV/PM und CLV/PM werden die Einstellschritte und der Bereich in Prozent statt in Hz angegeben. Dieser Einstellbereich ist 0,0 bis 40,0% und die Werkseinstellung ist 1,0%.

Abb. 5.44 zeigt die Beziehung zwischen Ausblendfrequenz und Ausgangsfrequenz.

Abb. 5.44

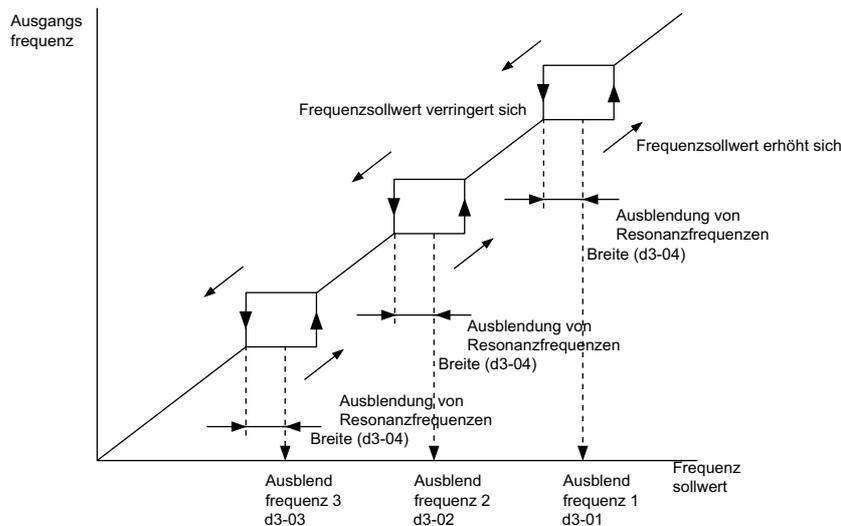


Abb. 5.44 Ausblendfrequenz-Funktion

- Beachte:**
- Der Frequenzumrichter verwendet die aktive Hochlauf-/Tiefablaufzeit zum Durchlaufen des spezifizierten Unempfindlichkeitsbereichs, lässt jedoch keinen Dauerbetrieb in diesem Bereich zu.
 - Bei Einstellung mehrerer Ausblendfrequenzen muss sichergestellt werden, dass $d3-01 \geq d3-02 \geq d3-03$.

◆ d4: Frequenzsollwert-Haltfunktion und Aufwärts/Abwärts 2-Funktion

■ d4-01: Auswahl Frequenzsollwert-Haltfunktion

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

- Haltfunktion für Hochlauf-/Tiefablauf (H1-□□ = A)
- Aufwärts/Abwärts-Funktion (H1-□□ = 10 und 11)
- Aufwärts/Abwärts 2-Funktion (H1-□□ = 75 und 76)

Parameter d4-01 legt fest, ob der Frequenzsollwert oder der Wert der Frequenzvorspannung (Aufwärts/Abwärts 2) bei Eingabe eines Stoppbefehls oder bei einer Abschaltung der Stromversorgung gespeichert wird.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d4-01	Auswahl Frequenzsollwert-Haltfunktion	0 oder 1	0

Der Betrieb ist abhängig von der Funktion, die mit Parameter d4-01 verwendet wird.

Einstellung 0: Deaktiviert

- Hochlauf-Haltfunktion

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

- Aufwärts/Abwärts

5.4 d: Sollwert Einstellungen

Der Frequenzsollwert wird auf 0 Hz zurückgesetzt, wenn der Stoppbefehl eingegeben oder die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters abgeschaltet wird. Der Frequenzumrichter startet beim Wiedereinschalten bei 0 Hz.

- Aufwärts/Abwärts 2

Der Frequenzsollwert wird auf 0 Hz zurückgesetzt, wenn der Stoppbefehl eingegeben oder die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters abgeschaltet wird. Der Frequenzumrichter startet beim Wiedereinschalten bei 0 Hz.

Einstellung 1: Aktiviert

- Hochlauf-Haltefunktion

Der letzte Haltewert wird gespeichert, wenn der Run-Befehl aufgehoben oder die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters abgeschaltet wird. Der Frequenzumrichter verwendet beim Neustart den als Frequenzsollwert gespeicherten Wert. Die für "Haltefunktion für Hochlauf-/Tieflauf" (H1-□□ = A) eingestellte Multifunktions-Eingangsklemme muss die ganze Zeit aktiviert sein, da der Haltewert sonst beim Einschalten gelöscht wird.

Abb. 5.45

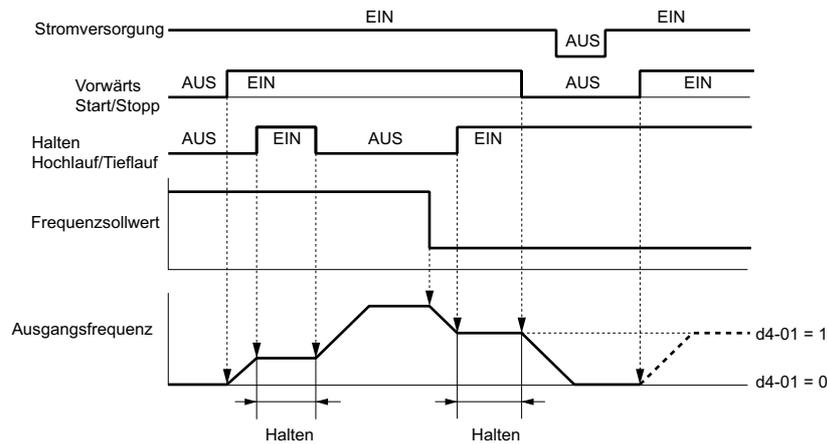


Abb. 5.45 Halten des Frequenzsollwertes mit Hochlauf-/Tieflauf-Haltefunktion

- Aufwärts/Abwärts

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

- Aufwärts/Abwärts 2 mit Frequenzsollwert vom digitalen Bedienteil

Wenn ein Run-Befehl ansteht und der Aufwärts/Abwärts 2-Befehl länger als 5 s freigegeben wird, wird der Aufwärts/Abwärts 2-Vorspannungswert zum Frequenzsollwert addiert und dann auf 0 zurückgesetzt. Dieser neue Frequenzsollwert wird gespeichert und ebenfalls für den Neustart des Frequenzumrichters nach Aus- und Einschalten verwendet.

Abb. 5.46

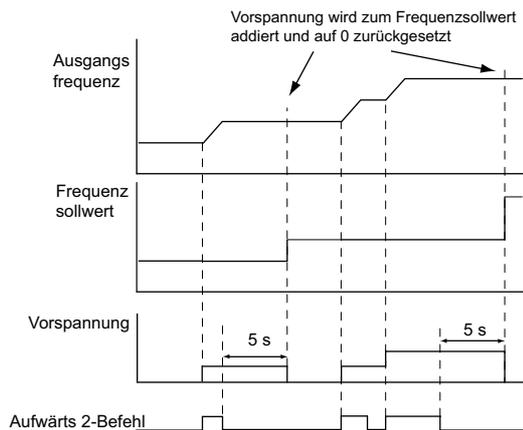


Abb. 5.46 Beispiel für Aufwärts/Abwärts 2 mit Frequenzsollwert vom digitalen Bedienteil und d4-01 = 1

- Aufwärts/Abwärts 2 mit Frequenzsollwert von anderen Eingangsquellen als dem digitalen Bedienteil.

Wenn ein Run-Befehl ansteht und der Aufwärts/Abwärts 2-Befehl länger als 5 s freigegeben wird, wird der Vorspannungswert in Parameter d4-06 gespeichert. Beim Neustart nach Abschalten der Stromversorgung addiert der Frequenzumrichter den in d4-06 gespeicherten Wert als Vorspannung zum Frequenzsollwert.

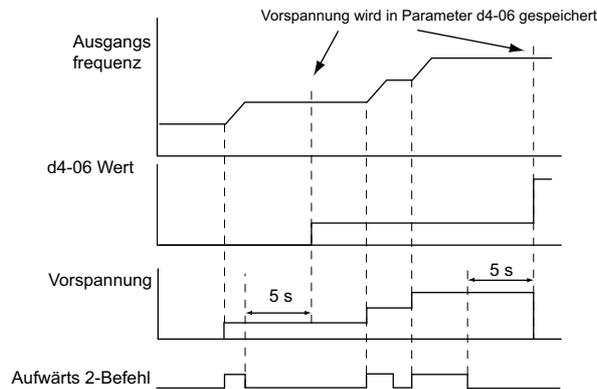


Abb. 5.47 Beispiel für Aufwärts/Abwärts 2 mit Frequenzsollwert aus anderer Eingangsquelle als das digitale Bedienteil und d4-01 = 1

Hinweis: Stellen Sie sicher, dass die Grenzwerte für Aufwärts/Abwärts 2 richtig eingestellt sind, wenn d4-01 = 1 zusammen mit der Funktion Aufwärts/Abwärts 2 verwendet werden soll. *Siehe d4-08: Oberer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2) auf Seite 193* und *Siehe d4-09: Unterer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2) auf Seite 193* für Details zur Einstellung der Grenzwerte.

Löschen des gespeicherten Wertes

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

- Freigabe des für die Hochlauf-Haltfunktion programmierten Eingangs.
- Einstellung eines Aufwärts- oder Abwärts-Befehls, während kein Run-Befehl ansteht.
- Parameter d4-06 wird auf null zurückgesetzt. Details siehe *d4-06: Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2) auf Seite 192*.

■ d4-03: Schritt Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)

Bestimmt die Vorspannung, die über die Funktion Aufwärts/Abwärts 2 zum Frequenzsollwert addiert oder von diesem subtrahiert wird.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d4-03	Schritt Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)	0,00 bis 99,99 Hz	0,00 Hz

Die Funktion richtet sich nach dem Einstellwert:

Einstellung d4-03 = 0,0 Hz

Während der Befehl Aufwärts 2 oder Abwärts 2 ansteht, wird der Vorspannungswert über die in Parameter d4-04 festgelegte Hochlauf-/Tieflaufzeit erhöht oder verringert.

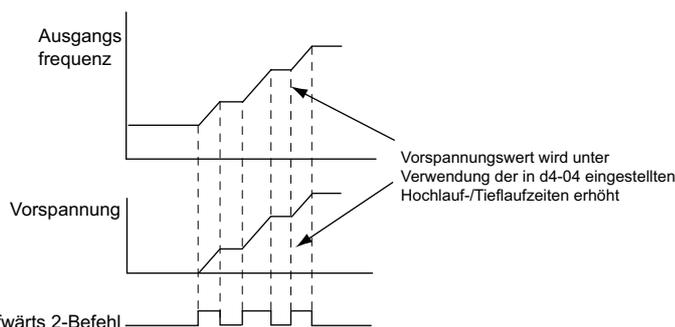


Abb. 5.48 Vorspannung Aufwärts/Abwärts 2" bei d4-03 = 0,0 Hz

Einstellung d4-03 ≠ 0,0 Hz

Während der Befehl Aufwärts 2 oder Abwärts 2 ansteht, wird der Vorspannungswert in den in Parameter d4-03 festgelegten Schritten erhöht oder verringert. Der Frequenzsollwert ändert sich in Abhängigkeit von den in Parameter d4-04 definierten Hochlauf-/Tieflaufzeiten.

5.4 d: SollwertEinstellungen

Abb. 5.49

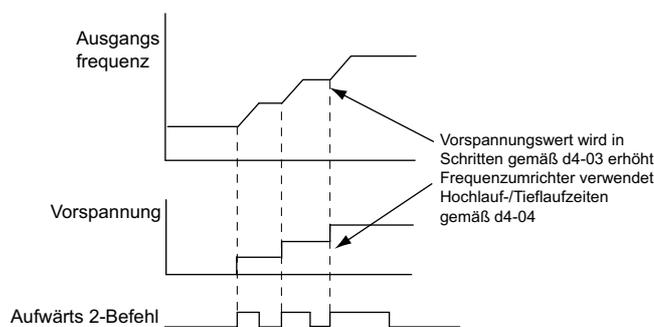


Abb. 5.49 Vorspannung Aufwärts/Abwärts 2 bei d4-03 > 0,0 Hz

■ d4-04: Hochlauf-/Tieflaufzeit für Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)

In Parameter d4-04 werden die Hochlauf-/Tieflaufzeiten festgelegt, die für das Erhöhen/Verringern des Frequenzsollwertes oder der Vorspannung bei Anwendung der Funktion "Aufwärts/Abwärts 2" verwendet werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d4-04	Hochlauf-/Tieflaufzeit für Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)	0 oder 1	0

Einstellung 0: Aktuelle Hochlauf-/Tieflaufzeit

Der Frequenzumrichter verwendet die aktuelle Hochlauf-/Tieflaufzeit.

Einstellung 1: Hochlauf-/Tieflaufzeit 4

Der Frequenzumrichter verwendet die in den Parametern C1-07 und C1-08 eingestellte Hochlauf-/Tieflaufzeit.

■ d4-05: Wahl der Betriebsart für Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)

Legt fest, ob der Vorspannungswert beibehalten wird oder nicht, wenn beide Aufwärts/Abwärts 2-Eingänge freigegeben oder aktiviert werden. Dieser Parameter ist nur wirksam, wenn der Parameter d4-03 auf 0,00 gesetzt ist.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d4-05	Wahl der Betriebsart für Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)	0 oder 1	0

Einstellung 0: Vorspannungswert halten

Der Vorspannungswert wird beibehalten, wenn keiner der Eingänge Aufwärts 2 oder Abwärts 2 ansteht.

Einstellung 1: Vorspannungswert zurücksetzen

Die Vorspannung wird auf 0 % zurückgesetzt, wenn die Eingänge Aufwärts 2 und Abwärts 2 entweder beide eingeschaltet oder ausgeschaltet sind. Der Frequenzumrichter verwendet die in Parameter d4-04 eingestellte Hochlauf-/Tieflaufzeit für den Hochlauf oder Tieflauf auf den Frequenzsollwert.

■ d4-06: Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)

Dieser Parameter wird verwendet, um die über die Funktion Aufwärts/Abwärts 2 eingestellte Frequenzsollwert-Vorspannung zu speichern. Er wird in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz eingestellt. Die Funktion des Parameters d4-06 richtet sich nach der Konfiguration der Funktion Aufwärts/Abwärts 2.

- Dieser Parameter wird normalerweise nicht verwendet, wenn der Frequenzsollwert vom digitalen Bedienteil eingestellt wird. Der Anwender kann für d4-06 einen bestimmten Wert einstellen, der im Betrieb wirksam wird, jedoch bei Änderung des Frequenzsollwertes (einschließlich Drehzahlstufen-Sollwerten) zurückgesetzt oder bei d4-01 = 0 und Aufheben des Run-Befehls deaktiviert wird.
- Wenn d4-01 = 0 und der Frequenzsollwert von einer anderen Quelle als dem digitalen Bedienteil eingestellt wird, wird der in d4-06 eingestellte Wert im allgemeinen zum Frequenzsollwert addiert oder von diesem subtrahiert.
- Wenn d4-01 = 1 und der Frequenzsollwert von einer anderen Quelle als dem digitalen Bedienteil eingestellt werden, wird der mit den Aufwärts/Abwärts 2-Eingängen eingestellte Vorspannungswert in d4-06 gespeichert, sobald nach Freigabe des Aufwärts 2- oder Abwärts 2-Befehls 5 Sekunden vergangen sind. Der Frequenzsollwert wird dann auf den Wert zurückgesetzt, der ohne den Aufwärts/Abwärts 2-Befehl gültig war.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d4-06	Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)	-99,9 bis 100,0%	0,0%

Bedingungen, die den Parameter d4-06 im allgemeinen zurücksetzen oder deaktivieren

- Wenn die Aufwärts/Abwärts 2-Funktion nicht den Multifunktionsklemmen zugeordnet wurde
- Wenn die Frequenzsollwertquelle geändert wurde (einschließlich LOCAL/REMOTE oder Umschaltung externer Sollwert 1/2 durch Digitaleingänge)
- Wenn d4-03 = 0 Hz, d4-05 = 1 und die Aufwärts/Abwärts 2-Befehle beide offen oder beide geschlossen sind
- Alle in E1-04 eingestellten Änderungen der maximalen Frequenz

■ d4-07: Begrenzung von Schwankungen des analogen Frequenzsollwertes

Dieser Parameter dient zur Behandlung von Änderungen des Frequenzsollwertes, während die für Aufwärts 2 oder Abwärts 2 gesetzte Klemme aktiviert ist. Überschreitet die Änderung des Frequenzsollwertes den in d4-07 eingestellten Grenzwert, wird der Vorspannungswert gehalten, und der Frequenzumrichter folgt beim Hochlauf oder Tiefgang dem Frequenzsollwert. Nach Erreichen des Frequenzsollwertes wird die Vorspannung freigegeben, so dass sie den Aufwärts/Abwärts 2-Eingangsbefehlen folgt.

Der Parameter d4-07 ist nur wirksam, wenn der Frequenzsollwert über einen Analog- oder Impulseingang eingestellt wird.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d4-07	Begrenzung von Schwankungen des analogen Frequenzsollwertes (Aufwärts/Abwärts 2)	0,1 bis 100,0%	1,0%

■ d4-08: Oberer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)

In dem Parameter d4-08 wird der obere Grenzwert für die Aufwärts/Abwärts 2-Vorspannung (Überwachungsparameter U6-20) eingestellt. Dieser Wert kann in dem Parameter d4-06 gespeichert werden. Stellen Sie für diesen Parameter einen geeigneten Wert ein, bevor Sie die Funktion Aufwärts/Abwärts 2 verwenden.

Hinweis: Wird der Frequenzsollwert über das digitale Bedienteil eingestellt (b1-01 = 0) und ist d4-01 = 1, wird der Vorspannungswert zum Frequenzsollwert addiert, wenn 5 Sekunden lang kein Aufwärts/Abwärts 2-Befehl empfangen wird. Anschließend wird er auf 0 zurückgesetzt. Ab diesem Punkt kann die Vorspannung wieder auf den in d4-08 gesetzten Grenzwert erhöht werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d4-08	Oberer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)	0,0 bis 100,0%	100,0%

■ d4-09: Unterer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)

In dem Parameter d4-09 wird der untere Grenzwert für die Aufwärts/Abwärts 2-Vorspannung (Überwachungsparameter U6-20) eingestellt. Dieser Wert kann in dem Parameter d4-06 gespeichert werden. Stellen Sie für diesen Parameter einen geeigneten Wert ein, bevor Sie die Funktion Aufwärts/Abwärts 2 verwenden.

Hinweis: Wird der Frequenzsollwert über das digitale Bedienteil eingestellt (b1-01 = 0) und ist d4-01 = 1, wird der Vorspannungswert zum Frequenzsollwert addiert, wenn 5 Sekunden lang kein Aufwärts/Abwärts 2-Befehl empfangen wird. Anschließend wird er auf 0 zurückgesetzt. Wenn die Vorspannung mit dem Aufwärts 2-Befehl erhöht wird, kann sie nicht mit einem Abwärts 2-Befehl verringert werden, wenn in d4-09 ein Grenzwert von 0 eingestellt ist. Zur Drehzahlverringern in diesem Fall ist ein d4-09 ein niedrigerer negativer Grenzwert einzustellen.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d4-09	Unterer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)	-99,9 bis 0,0%	0,0%

■ d4-10: Auswahl Grenzwert für Frequenzsollwert Aufwärts/Abwärts

Wählt aus, wie der untere Grenzwert für die Aufwärts-/Abwärtsfunktion eingestellt wird. Siehe [Einstellung 10, 11: Aufwärts-/Abwärts-Befehl auf Seite 231](#) für Details zur Aufwärts/Abwärts-Funktion in Verbindung mit Frequenzsollwert-Grenzwerten.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d4-10	Auswahl Grenzwert für Frequenzsollwert Aufwärts/Abwärts	0 oder 1	0

Einstellung 0: Der untere Grenzwert wird durch d2-02 oder einen Analogeingang festgelegt.

Der untere Grenzwert des Frequenzsollwertes wird durch den jeweils höheren Wert von Parameter d2-02 oder eines Analogeingangs (A1, A2, A3) - bestimmt, der für die "Frequenzvorspannung" programmiert wurde.

Hinweis: Beispiel: Wird der Befehl zur Umschaltung des externen Sollwertes (H1-□□ = 2) zur Umschaltung zwischen der Aufwärts/Abwärts-Funktion und einem Analogeingang als Sollwertquelle verwendet, wird der Analogwert der untere Sollwert-Grenzwert, wenn der Aufwärts/Abwärts-Befehl ansteht. Ändern Sie die Parametereinstellung von d4-10 auf 1, um die Aufwärts/Abwärts-

5.4 d: Sollwert Einstellungen

Funktion unabhängig vom Analogeingangswert zu machen.

Einstellung 1: Der untere Grenzwert wird durch den Parameter d2-02 bestimmt

Der untere Grenzwert für den Frequenzsollwert wird ausschließlich von Parameter d2-02 bestimmt.

■ d4-11: Auswahl Bidirektionaler Ausgang

Hier wird eingestellt, ob der Frequenzsollwert oder der PID-Ausgangswert in einen bidirektionalen internen Frequenzsollwert umgewandelt wird. Zur Funktionsweise des bidirektionalen Ausgangs siehe auch das PID-Blockschaltbild in [Abb. 5.23](#)

Hinweis: Bei Verwendung zusammen mit der PID-Regelung kann die bidirektionale Ausgangsfunktion über einen Digitaleingang (H1-□□ = 7F) aktiviert oder deaktiviert werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d4-11	Auswahl Bidirektionaler Ausgang	0 oder 1	0

Einstellung 0: Keine Umwandlung

Der Frequenzsollwert oder PID-Ausgangswert wird ohne Umwandlung verwendet. Der Frequenzumrichter läuft in der Drehrichtung, die von 0 bis 100 % der maximalen Ausgangsfrequenz eingestellt worden ist.

Einstellung 1: Umwandlung bidirektionaler Ausgang

Wenn der Frequenzsollwert oder PID-Ausgang unter 50 % liegt, kehrt der Frequenzumrichter die gewählte Drehrichtung um. Bei einem Wert über 50 % arbeitet der Frequenzumrichter in der gewählten Richtung.

■ d4-12: Verstärkung Stopp-Position

Legt die Verstärkung zur Einstellung der Anhaltegenauigkeit bei einfacher Positionierung als Anhaltmethode fest (b1-03 = 9).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d4-12	Verstärkung Stopp-Position	0,50 bis 2,55	1,00

Erhöhen Sie diesen Wert, wenn der Motor anhält, bevor die gewünschte Stopp-Position erreicht ist. Verringern Sie den Wert, wenn der Motor zu spät stoppt. Siehe auch [b1-03: Auswahl der Stoppmethode auf Seite 136](#) für Details zur einfachen Positionierung.

◆ d5: Drehmomentregelung

Die Drehmomentregelung ist für CLV und CLV/PM (A1-02 = 3, 7) verfügbar. Sie ermöglicht die Festlegung eines Sollwertes für das vom Motor erzeugte Drehmoment.

■ Funktionsweise der Drehmomentregelung

Die Drehmomentregelung kann entweder durch Einstellen des Parameters d5-01 auf 1 oder durch einen Digitaleingang (H1-□□ = 71) aktiviert werden. [Abb. 5.50](#) veranschaulicht das Funktionsprinzip.

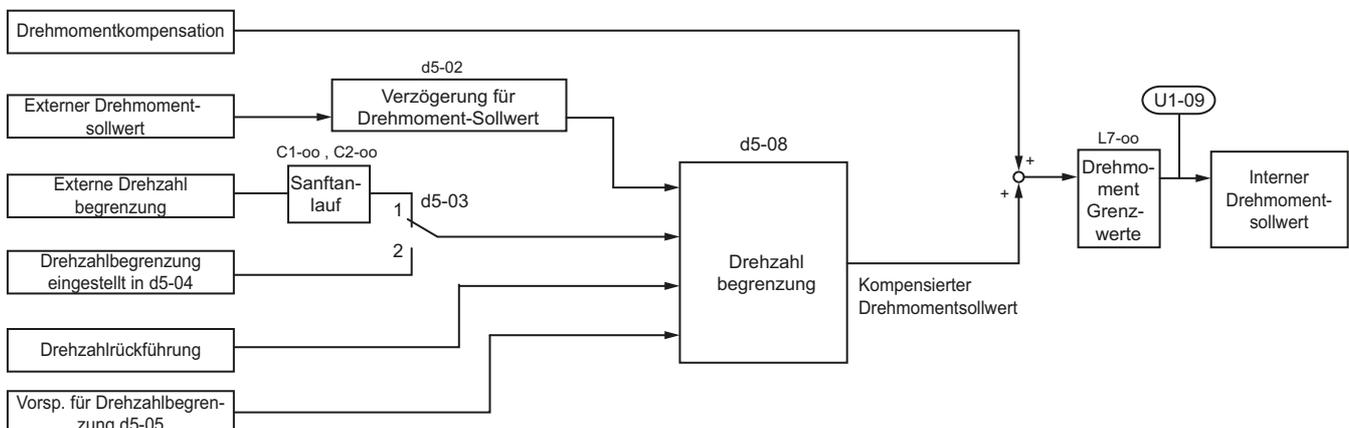


Abb. 5.50 Blockschaltbild der Drehmomentregelung

Der extern vorgegebene Drehmomentsollwert dient als Sollwert für das Motor-Ausgangsdrehmoment. Wenn der Motordrehmoment-Sollwert und das Lastdrehmoment bei Drehmomentregelung nicht übereinstimmen, kommt es zum Hochlauf oder Tieflauf des Motors. Ein Betrieb über die Drehzahlgrenze hinaus wird durch Kompensation des externen Drehmomentsollwertes verhindert, wenn die Motordrehzahl den Grenzwert erreicht. Der Kompensationswert wird anhand des Drehzahlgrenzwertes, der Drehzahlrückmeldung und der Vorspannung für die Drehzahlgrenze berechnet.

Bei Eingabe eines externen Drehmoment-Kompensationswertes wird dieser zum Drehmomentsollwert mit Drehzahlbegrenzung addiert. Der berechnete Wert wird durch die Einstellungen von L7-□□ begrenzt und dient anschließend als interner Drehmomentsollwert, der in U1-09 überwacht werden kann. Die Einstellungen L7-□□ haben die höchste Priorität, d. h. der Motor kann nicht mit einem höheren Drehmoment als die Einstellungen für L7-□□ betrieben werden, auch wenn der externe Drehmomentsollwert erhöht wird.

■ Einstellung von Drehmomentsollwert, Drehzahlgrenzwert und Drehmoment-Kompensation

Sollwertquellen für die Drehmomentregelung

Eingangswerte für die Drehmomentregelung können wie in *Tabelle 5.18* erläutert eingestellt werden.

Tabelle 5.18 Auswahl der Eingangswerte für die Drehmomentregelung

Eingangswert	Signalquelle	Einstellungen	Anmerkungen
Drehmomentsollwert	Analogeingänge A1/A2/A3	H3-02, H3-06, oder H3-10 = 13 </>	Es ist sicherzustellen, dass die Signalpegel-Einstellungen für die gewählte Eingangsklemme dem verwendeten Signal entsprechen. Siehe <i>H3: Multifunktions-Analogeingänge auf Seite 250</i> für Details zum Abgleich der Analogeingangssignale.
	Analog-Optionskarte	<ul style="list-style-type: none"> F2-01 = 0 H3-02, H3-06, oder H3-10 = 13 </> 	Die Einstellungen für F3-□□ werden für die Eingangsklemmen der Optionskarte wirksam. Es ist sicherzustellen, dass die Signalpegel-Einstellungen für die gewählte Eingangsklemme dem verwendeten Signal entsprechen. Siehe <i>H3: Multifunktions-Analogeingänge auf Seite 250</i> für Details zum Abgleich der Analogeingangssignale.
	MEMOBUS Register 0004h	Register 000Fh, Bit 2 = 1 setzen, um den Drehmomentsollwert aus Register 0004h zu aktivieren	–
	Kommunikationsoptionskarte	F6-06 = 1 Siehe Handbuch zur Optionskarte für Details zur Einstellung des Drehmoment-Kompensationswertes.	–
Drehzahlgrenzwert	Als Frequenzsollwertquelle gewähltes Signal	d5-03 = 1 Der Drehzahlgrenzwert wird von dem Eingang abgeleitet, der in Parameter b1-01 oder b1-15 als Frequenzsollwertquelle ausgewählt wurde. </>	Die Einstellungen in C1-für die Hochlauf-/Tiefaufzeiten und in C2-□□ für die S-Kennlinien werden auf den Drehzahlgrenzwert angewandt.
	Parameter d5-04	d5-03 = 2	–
Drehmomentkompensation	Analogeingänge A1/A2/A3	H3-02, H3-06, oder H3-10 = 14 </>	Es ist sicherzustellen, dass die Signalpegel-Einstellungen für die gewählte Eingangsklemme dem verwendeten Signal entsprechen. Siehe <i>H3: Multifunktions-Analogeingänge auf Seite 250</i> für Details zum Abgleich der Analogeingangssignale.
	Analog-Optionskarte	<ul style="list-style-type: none"> F2-01 = 0 H3-02, H3-06, oder H3-10 = 14 </> 	Die Einstellungen für H3-□□ werden für die Eingangsklemmen der Optionskarte wirksam. Es ist sicherzustellen, dass die Signalpegel-Einstellungen für die gewählte Eingangsklemme dem verwendeten Signal entsprechen.
	MEMOBUS Register 0005h	Register 000Fh, Bit 3 = 1 setzen, um den Drehmomentsollwert aus Register 0005h zu aktivieren	–
	Kommunikationsoptionskarte	F6-06 = 1 Siehe Handbuch zur Optionskarte für Details zur Einstellung des Drehmoment-Kompensationswertes.	–

</> Stellt die Analogeingangsklemmen A1, A2 und A3 so ein, dass sie Drehzahlgrenzwert, Drehmomentsollwert oder Drehmomentkompensation liefern. Wenn zwei Analogeingänge für die gleiche Funktion eingestellt werden, tritt ein oPE-Fehler auf.

Eingangswert-Polarität

Die Richtung der oben beschriebenen Eingangswerte richtet sich nach der Polarität des Run-Befehls und des Eingangswertes.

Tabelle 5.19 Polarität des Drehmomentregelsignals

Richtung des Run-Befehls	Eingangswert-Polarität	Richtung des Eingangswertes
Vorwärts	+ (positiv)	Vorwärtsrichtung
	- (negativ)	Rückwärtsrichtung
Rückwärts	+ (positiv)	Rückwärtsrichtung
	- (negativ)	Vorwärtsrichtung

Beispiel:

5.4 d: Sollwert Einstellungen

- Bei einem Vorwärts-Run-Befehl und einem positiven Drehmomentsollwertsignal wird der interne Drehmomentsollwert positiv, d. h. wirkt in Vorwärtsrichtung.
- Bei einem Vorwärts-Run-Befehl und einem negativen Drehmomentsollwertsignal wird der interne Drehmomentsollwert negativ, d. h. wirkt in Rückwärtsrichtung.

Bei Verwendung von Analogeingängen können negative Eingangswerte erzeugt werden

- durch Anlegen negativer Spannungseingangssignale.
- durch positive Analogeingangssignale, jedoch Einstellung negativer Werte für die Vorspannung der Analogeingänge, so dass der Eingangswert negativ sein kann.

Bei Verwendung einer MEMOBUS-Kommunikation oder einer Kommunikations-Optionskarte können nur positive Eingangswerte eingestellt werden.

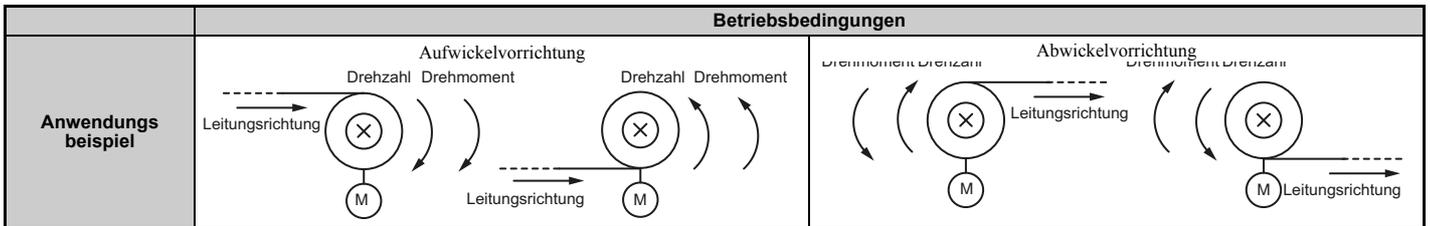
Unabhängig von der Eingangsquelle kann die Polarität des Drehmomentsollwertsignals mit Hilfe eines für H1-□□ = 78 programmierten Digitaleingangs umgekehrt werden. Mit dieser Funktion lassen sich negative Drehmomentsollwertse bei Verwendung von MEMOBUS oder einer Kommunikations-Optionskarte eingeben.

■ Drehzahlbegrenzung und Vorspannung für Drehzahlbegrenzung

Die Einstellung für die Drehzahlbegrenzung wird von dem in Parameter d5-03 ausgewählten Parameter abgelesen. Mit Parameter d5-05 kann diesem Drehzahlgrenzwert eine Vorspannung hinzugefügt werden, während Parameter b5-8 festlegt, wie die Vorspannung für die Drehzahlbegrenzung angewandt wird. *Tabelle 5.20* erläutert den Zusammenhang zwischen diesen Einstellungen.

Tabelle 5.20 Auswahl von Drehzahlgrenzwert, Vorspannung für Drehzahlbegrenzung und Priorität der Drehzahlbegrenzung

	Betriebsbedingungen			
START-Befehl	Vorwärts	Vorwärts	Vorwärts	Vorwärts
Richtung des Drehmomentsollwertes	Positiv (vorwärts)	Negativ (rückwärts)	Negativ (rückwärts)	Positiv (vorwärts)
Richtung der Drehzahlbegrenzung	Positiv (vorwärts)	Negativ (rückwärts)	Positiv (vorwärts)	Negativ (rückwärts)
Normale Betriebsrichtung	Vorwärts	Rückwärts	Vorwärts	Rückwärts
Erzeugtes Drehmoment (d5-08 = 0) < >				
Erzeugtes Drehmoment (d5-08 = 1) < >				



<1> Der Delta-Wert in den Zeichnungen richtet sich nach der ASR-Einstellung in den Parametern C5-□□.

■ **Anzeige des Betriebs an der Drehzahlgrenze**

Ein Digitalausgang kann so programmiert werden, dass er schließt, wenn der Frequenzumrichter an der Drehzahlgrenze oder darüber hinaus arbeitet (H2-□□ = 32). Mit Hilfe dieses Ausgangs kann eine SPS oder eine andere Steuerung über ungewöhnliche Betriebsbedingungen informiert werden.

■ **Umschaltung zwischen Drehmoment- und Drehzahlregelung**

Ein Digitalausgang kann zur Umschaltung zwischen Drehmoment- und Drehzahlregelung verwendet werden (H1-□□ = 71). Beim Umschalten zwischen Drehmoment- und Drehzahlregelung wird der Drehmomentgrenzwert der Drehmomentsollwert, und der Drehzahlsollwert wird der Drehzahlgrenzwert. Diese Änderung wird beim Zurückschalten auf Drehzahlregelung wieder rückgängig gemacht.

Wenn es die Anwendung erfordert, kann mit Parameter d5-06 eine Verzögerungszeit eingestellt werden. Die Sollwerte (Drehmomentsollwert/Drehzahlgrenzwert bei Drehmomentregelung oder Drehzahlsollwert/Drehmomentgrenzwert bei Drehzahlregelung) bleiben während dieser Umschaltverzögerung unverändert. Die Sollwerte der Steuerung müssen innerhalb dieser Verzögerungszeit geändert werden.

- Beachte:**
1. Die Umschaltverzögerungszeit d5-06 wird nicht angewandt, wenn der Stop-Befehl eingegeben wird. In diesem Fall wird der Betrieb sofort auf Drehzahlregelung umgeschaltet, und der Frequenzumrichter läuft bis zum Stopp an der Drehmomentgrenze aus.
 2. Einstellung d5-01 auf 0 zum Umschalten zwischen Drehmomentregelung und Drehzahlregelung. Ein oPE15-Alarm wird ausgelöst, wenn Parameter d5-01 auf 1 gesetzt wird, während while H1-□□ gleichzeitig auf 71 eingestellt ist.

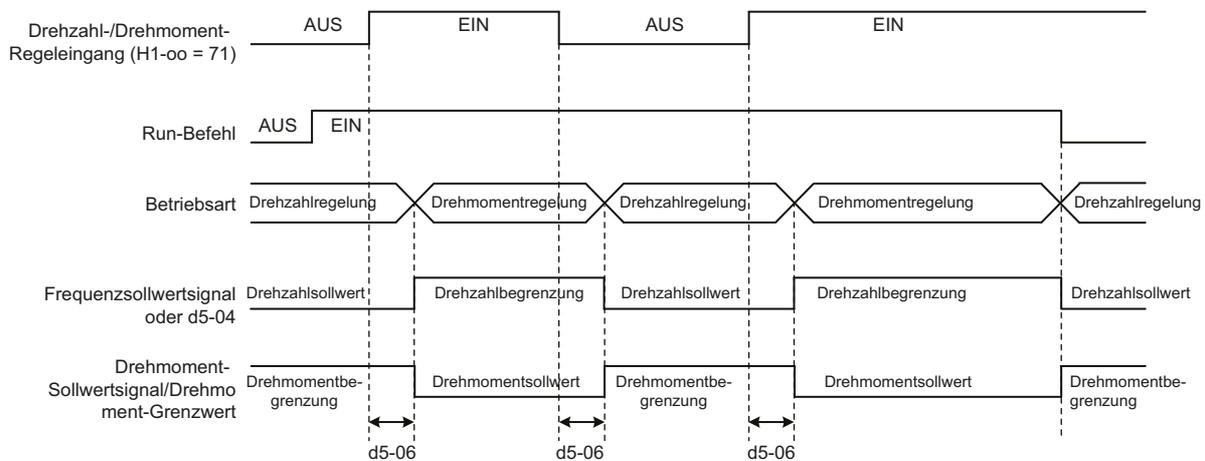


Abb. 5.51 Umschaltzeit Drehzahl-/Drehmomentregelung

■ **d5-01: Auswahl der Drehmomentregelung**

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d5-01	Auswahl der Drehmomentregelung	0 oder 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Drehzahlregelung ist aktiv. Diese Einstellung ist auch zu verwenden, wenn H1-□□ = 71 (Umschaltung Drehzahl-/Drehmomentregelung).

Einstellung 1: Aktiviert

Drehmomentregelung ist immer aktiviert.

5.4 d: Sollwert Einstellungen

■ d5-02: Verzögerungszeit Drehmomentsollwert

Ein Filter mit der in Parameter d5-02 eingestellten Zeitkonstanten kann auf das Drehmoment-Sollwertsignal angewandt werden, um Schwingungen durch ein instabiles Drehzahlsollwertsignal zu vermeiden. Eine höhere Filterzeiteinstellung stabilisiert die Regelung, aber verringert die Ansprechgeschwindigkeit.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d5-02	Verzögerungszeit Drehmomentsollwert	0 bis 1000 ms	Begrenzt durch A1-02

■ d5-03: Auswahl des Drehzahlgrenzwerts

Parameter d5-03 legt fest, wie der Drehzahlgrenzwert festgelegt wird.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d5-03	Auswahl des Drehzahlgrenzwerts	1 oder 2	1

Einstellung 1: Frequenzsollwerteingang

Der Frequenzsollwert an der aktiven Sollwertquelle (digitales Bedienteil, externer Sollwert 1 oder externer Sollwert 2) wird als Drehzahlgrenzwert verwendet. Es ist zu beachten, dass in diesem Fall alle Einstellungen für Hochlauf-/Tieflaufzeiten (C1-01 bis C1-08) und S-Kennlinien (C2-01 bis C2-04) für den Drehzahlgrenzwert gelten.

Einstellung 2: Parameter d5-04

Der Drehzahlgrenzwert wird durch Parameter d5-04 eingestellt.

■ d5-04: Drehzahlgrenzwert

Stellt den Drehzahlgrenzwert bei Drehmomentregelung ein, wenn Parameter d5-03 auf 2 gesetzt ist. Siehe [Drehzahlbegrenzung und Vorspannung für Drehzahlbegrenzung auf Seite 196](#).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d5-04	Drehzahlgrenzwert	-120 bis 120%	0%

■ d5-05: Vorspannung für Drehzahlbegrenzung

Mit d5-05 kann eine Vorspannung auf den Drehzahlgrenzwert angewandt werden. Die Vorspannung wird in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz eingestellt. Siehe [Drehzahlbegrenzung und Vorspannung für Drehzahlbegrenzung auf Seite 196](#).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d5-05	Vorspannung für Drehzahlbegrenzung	0 bis 120%	10%

■ d5-06: Umschaltzeit Drehzahl-/Drehmomentregelung

Stellt die Verzögerungszeit für die Umschaltung von Drehzahlregelung auf Drehmomentregelung und umgekehrt fest.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d5-06	Umschaltzeit Drehzahl-/Drehmomentregelung	0 bis 1000 ms	0 ms

■ d5-08: Unidirektionale Vorspannung für Drehzahlbegrenzung

Parameter d5-08 legt fest, wie die Vorspannung für den Drehzahlgrenzwert angewandt wird.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d5-08	Unidirektionale Vorspannung für Drehzahlbegrenzung	0 oder 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Die Vorspannung für den Drehzahlgrenzwert wird in beide Richtungen, auf den Drehzahlgrenzwert und in die andere Richtung.

Einstellung 1: Aktiviert

Die Vorspannung für den Drehzahlgrenzwert wird nur in die dem Drehzahlgrenzwert entgegengesetzte Richtung angewandt.

◆ d6: Feldschwächung und zwangsweise Felderregung

Feldschwächung

Die Feldschwächungsfunktion reduziert die Ausgangsspannung auf einen vordefinierten Pegel, um den Energieverbrauch des Motors zu senken. Sie kann mit Hilfe eines für H1--□□ = 63 programmierten Digitaleingangs aktiviert werden. Feldschwächung sollte nur mit bei bekannten und unveränderlichen Bedingungen mit geringer Belastung verwendet werden. Für einen energiesparenden Betrieb bei verschiedenen Lastbedingungen ist die Energiesparfunktion (Parameter b8-□□) zu verwenden.

Zwangsweise Felderregung

Die zwangsweise Felderregung kompensiert den verzögernden Einfluss der Motorzeitkonstanten beim Ändern des Erregerstrom-Sollwertes. Die zwangsweise Felderregung kann das Ansprechverhalten des Motors verbessern. Sie ist bei der Gleichstrombremsung ohne Funktion.

■ d6-01: Feldschwächungspegel

Stellt den Pegel ein, auf den die Ausgangsspannung bei aktivierter Feldschwächung reduziert wird. Einstellung in Prozent der maximalen Ausgangsspannung.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d6-01	Feldschwächungspegel	0 bis 100%	80%

■ d6-02: Frequenzgrenzwert für Feldschwächung

Stellt die minimale Ausgangsfrequenz ein, für welche die Feldschwächung aktiviert werden kann. Für Frequenzen unter d6-02 kann die Feldschwächung nicht aktiviert werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d6-02	Frequenzgrenzwert für Feldschwächung	0 bis 400,0 Hz	0,0 Hz

■ d6-03: Zwangsweise Felderregung

Aktiviert oder deaktiviert die zwangsweise Felderregung.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d6-03	Zwangsweise Felderregung	0 oder 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert

■ d6-06: Grenzwert für zwangsweise Felderregung

Legt den maximalen Pegel fest, auf den die zwangsweise Felderregung den Erregerstromsollwert erhöhen kann. Der Wert wird als Prozentsatz des Motorleerlaufstroms eingestellt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d6-06	Grenzwert für zwangsweise Felderregung	100 bis 400%	400%

Hinweis: Eine Einstellung ist normalerweise nicht erforderlich.

◆ d7: Offsetfrequenz

■ d7-01 bis d7-03: Offsetfrequenz 1 bis 3

Zum Frequenzsollwert können drei verschiedene Offsetwerte addiert werden. Sie können über die für die Offsetfrequenzen 1, 2 und 3 (H1--□□ = 44, 45, 46) programmierten Digitaleingänge ausgewählt werden. Die gewählten Offsetwerte werden addiert, wenn mehrere Eingänge gleichzeitig geschlossen werden.

Hinweis: Diese Funktion kann verwendet werden, um die "Trim-Regelungsfunktion" (H1-□□ = 1C, 1D) früherer YASKAWA-Frequenzumrichter zu ersetzen.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d7-01	Offsetfrequenz 1	-100,0 bis 100,0%	0%

5.4 d: Sollwert Einstellungen

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
d7-02	Offsetfrequenz 2	-100,0 bis 100,0%	0%
d7-03	Offsetfrequenz 3	-100,0 bis 100,0%	0%

Abb. 5.52 veranschaulicht die Offsetfrequenz-Funktion.

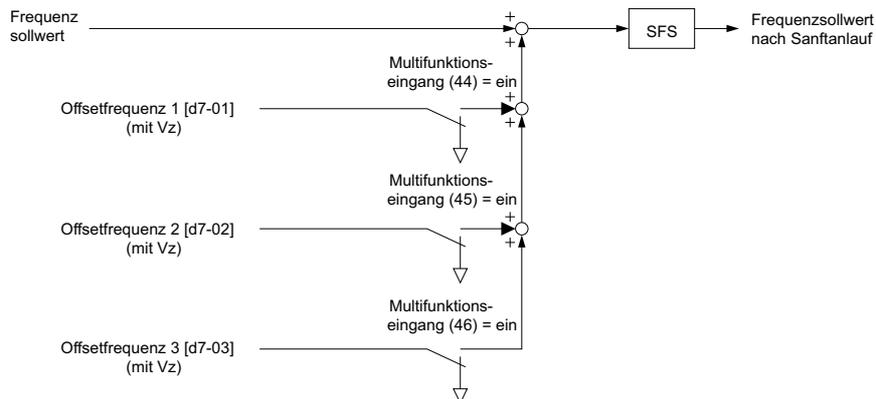


Abb. 5.52 Funktionsweise der Offsetfrequenz-Funktion

5.5 E: Motorparameter

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

◆ E1: U/f-Kennlinie für Motor 1

■ E1-01: Einstellung der Eingangsspannung

Stellen Sie für den Eingangsspannungsparameter die Nennspannung der Wechselstromversorgung ein. Dieser Parameter dient zur Einstellung der Pegel für mehrere Schutzfunktionen des Frequenzumrichters (Überspannung, Kippschutz, usw.)

HINWEIS: Stellen Sie den Parameter E1-01 entsprechend der Eingangsspannung des Frequenzumrichters ein. Für eine ordnungsgemäße Funktion der Schutzfunktionen muss die Eingangsspannung (nicht die Motorspannung) in E1-01 eingestellt werden. Eine nicht korrekte Einstellung der Frequenzumrichter-Eingangsspannung führt zu Betriebsstörungen des Frequenzumrichters.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E1-01 <1> <2>	Einstellung der Eingangsspannung	155 bis 255 V 155 bis 255 V	200 V 200 V

<1> Der hier angegebene Einstellbereich und der Standardeinstellwert gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Diese Werte müssen für Geräte der 400 V-Klasse verdoppelt werden.

<2> Der hier angegebene Einstellbereich und der Standardeinstellwert gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Diese Werte müssen für Geräte der 400 V-Klasse verdoppelt werden.

Werte für E1-01

Die Eingangsspannungseinstellung bestimmt den Unterspannungserkennungspegel sowie die von der KEB-Funktion und von der Überspannungsunterdrückungsfunktion verwendeten Zwischenkreispegel

Spannung	Einstellwert von E1-01	(ungefähre Werte)		
		UV-Erkennungspegel (L2-05)	Gewünschte Zwischenkreisspannung bei KEB (L2-11)	ÜS-Unterdrückungs- / Kippschutzpegel (L3-17)
200 V-Klasse	Alle Einstellungen	190 V	260 V	375 V
400 V-Klasse	Einstellung \geq 400 V	380 V	500 V	750 V
	Einstellung < 400 V	350 V	460 V	750 V

Spannung	Einstellwert von E1-01	(ungefähre Werte)		
		UV-Erkennungspegel (L2-05)	Gewünschte Zwischenkreisspannung bei KEB (L2-11)	ÜS-Unterdrückungs- / Kippschutzpegel (L3-17)
200 V-Klasse	Alle Einstellungen	190 V	260 V	375 V
400 V-Klasse	Einstellung \geq 400 V	380 V	500 V	750 V
	Einstellung < 400 V	350 V	460 V	750 V

Hinweis: Die Bremstransistor-Arbeitspegel gelten für die internen Bremstransistoren des Frequenzumrichters. Wenn ein externer CDBR-Bremsteller verwendet wird, siehe Anweisungen in der Anleitung zu diesem Gerät.

■ Einstellung der U/f-Kennlinie (E1-03)

Der Frequenzumrichter nutzt die eingestellten U/f-Kennlinien zur Anpassung der Ausgangsspannung im Verhältnis zum Frequenzsollwert. Es stehen 15 verschiedene U/f-Kennlinien (Einstellung 0 bis E) mit unterschiedlichen Spannungsprofilen, Sättigungspegeln (Frequenz, bei der die maximale Spannung erreicht ist) und Maximalfrequenzen zur Auswahl. Zusätzlich ist eine individuell einstellbare U/f-Kennlinie verfügbar (Einstellung F). Die individuell einstellbare U/f-Kennlinie erfordert, dass der Anwender die Kennlinie mit Hilfe der Parameter E1-04 bis E1-10 erstellt.

■ E1-03: Auswahl U/f-Kennlinie

Der Anwender kann die U/f-Kennlinie für den Frequenzumrichter aus 15 vordefinierten Kennlinien auswählen oder eine individuelle U/f-Kennlinie erstellen.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie	0 bis F <1>	F <2>

<1> Die Parametereinstellung wird bei der Initialisierung des Frequenzumrichters nicht auf den Standardwert zurückgesetzt (A1-03).

<2> Die Einstellungen 0 bis E sind in keinem der Vektor-Regelverfahren verfügbar.

5.5 E: Motorparameter

Einstellung einer vordefinierten U/f-Kennlinie (Einstellung 0 bis E)

Wählen Sie entsprechend der nachfolgenden Tabelle die für die Anwendung erforderliche U/f-Kennlinie. Diese Einstellungen sind nur in den U/f-Regelverfahren verfügbar. Stellen Sie für E1-03 den richtigen Wert ein. Die Parameter E1-04 bis E1-13 können nur überwacht, jedoch nicht geändert werden.

- Hinweis:**
1. Die Einstellung einer ungeeigneten U/f-Kennlinie kann durch Übermagnetisierung zu einem niedrigen Motordrehmoment oder zu erhöhter Stromaufnahme führen.
 2. Dieser Parameter wird beim Initialisieren des Frequenzumrichters nicht zurückgesetzt.

Tabelle 5.21 Voreingestellte U/f-Kennlinien

Einstellung	Spezifikation	Merkmal	Anwendung
0	50 Hz	Konstantes Drehmoment	Für universelle Anwendungen. Das Drehmoment bleibt auch bei Drehzahländerungen konstant.
1	60 Hz		
2	72 Hz (mit 50 Hz-Basis)		
3	72 Hz (mit 60 Hz-Basis)		
4	50 Hz, hohe Beanspruchung 2	Herabgesetztes Drehmoment	Für Lüfter, Pumpen und sonstige Anwendungen, die ein herabgesetztes Drehmoment im Verhältnis zur Last erfordern.
5	50 Hz, hohe Beanspruchung 1		
6	60 Hz, hohe Beanspruchung 1		
7	60 Hz, hohe Beanspruchung 2		
8	60 Hz, mittleres Anlaufmoment	Hohes Anlaufmoment	Hohes Anlaufmoment wählen, wenn: <ul style="list-style-type: none"> • die Leitungslänge zwischen Frequenzumrichter und Motor mehr als 150 m beträgt • ein hohes Anlaufmoment benötigt wird • eine Netzdrossel installiert ist
9	60 Hz, hohes Anlaufmoment		
A	60 Hz, mittleres Anlaufmoment		
B	60 Hz, hohes Anlaufmoment		
C	60 Hz (mit 60 Hz-Basis)	Konstante Ausgangsspannung	Die Ausgangsspannung ist konstant bei Betrieb mit mehr als 60 Hz.
D	120 Hz (mit 60 Hz-Basis)		
E	180 Hz (mit 60 Hz-Basis)		
F	60 Hz	Konstantes Drehmoment	Für universelle Anwendungen. Das Drehmoment bleibt auch bei Drehzahländerungen konstant.

Die folgenden Tabellen zeigen Details vordefinierter U/f-Kennlinien.

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

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

Vordefinierte U/f-Kennlinien für Modelle CIMR-A□2A0004 bis 2A0021 und CIMR-A□4A0002 bis 4A0011

Tabelle 5.22 Kennlinien für konstantes Drehmoment, Einstellungen 0 bis 3

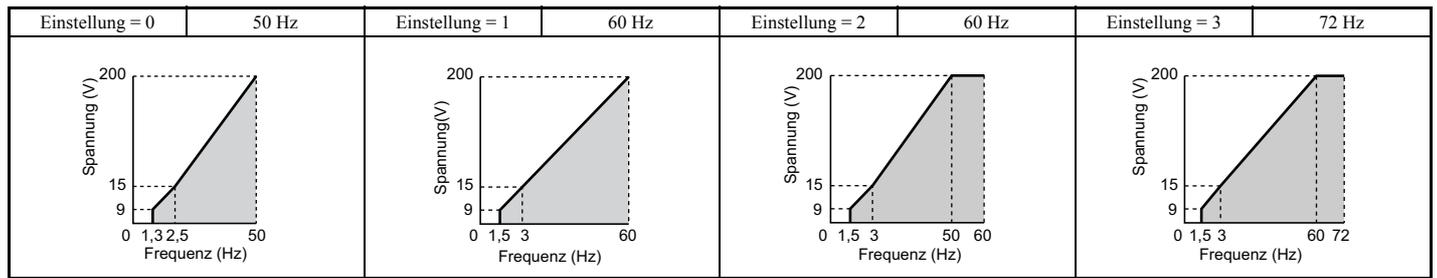


Tabelle 5.23 Herabgesetzte Drehmomentwerte, Einstellungen 4 bis 7

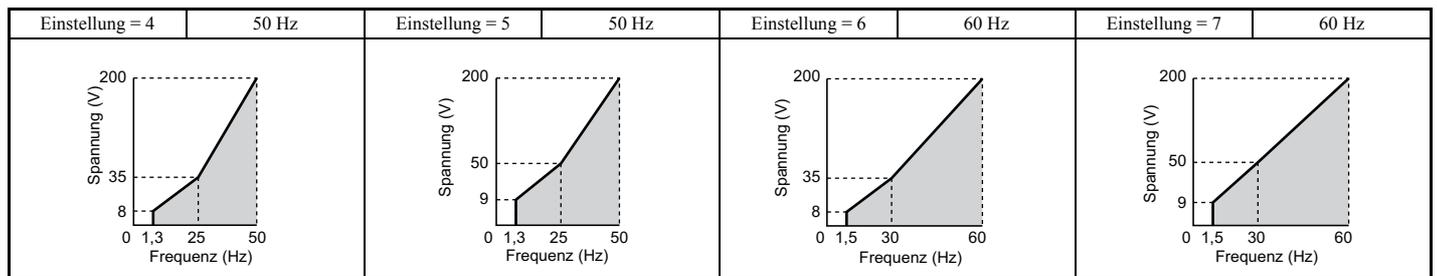


Tabelle 5.24 Hohes Anlaufmoment, Einstellungen 8 bis B

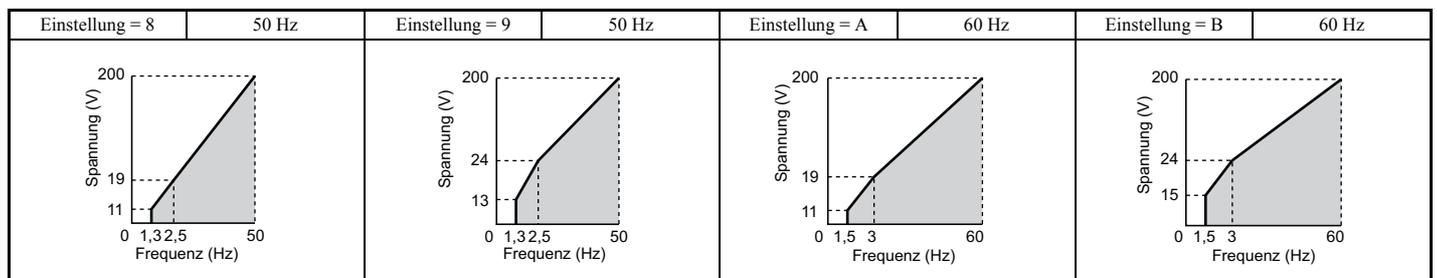
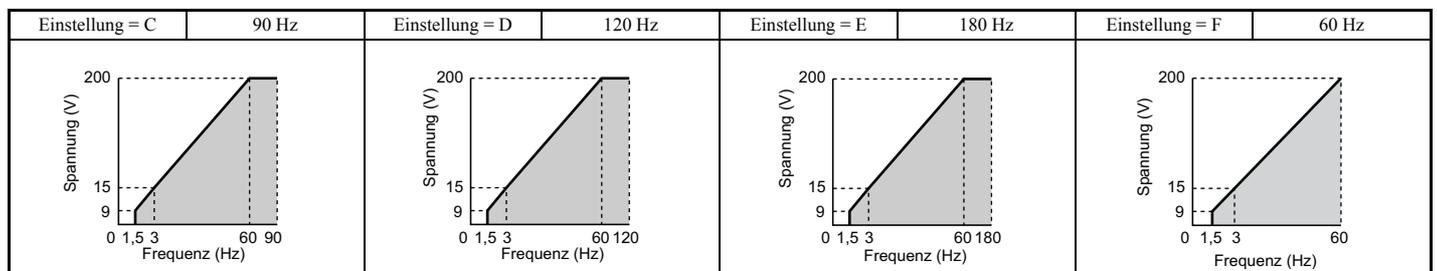


Tabelle 5.25 Betrieb mit Nennausgangsspannung, Einstellungen C bis F



Vordefinierte U/f-Kennlinien für Modelle CIMR-A□2A0030 bis 2A0211 und CIMR-A□4A0018 bis 4A0103

Die folgenden Diagramme gelten für Frequenzrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie diese Werte für Frequenzrichter der 400 V-Klasse.

5.5 E: Motorparameter

Tabelle 5.26 Kennlinien für Nenndrehmoment, Einstellungen 0 bis 3

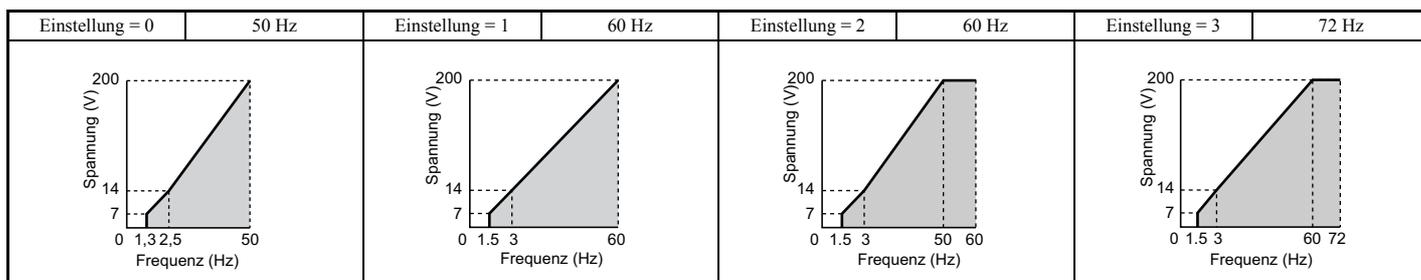


Tabelle 5.27 Herabgesetzte Drehmomentwerte, Einstellungen 4 bis 7

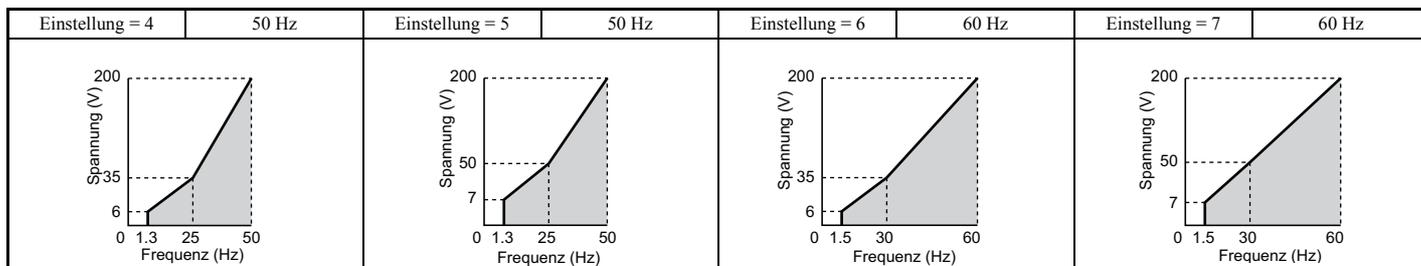


Tabelle 5.28 Hohes Anlaufmoment, Einstellungen 8 bis B

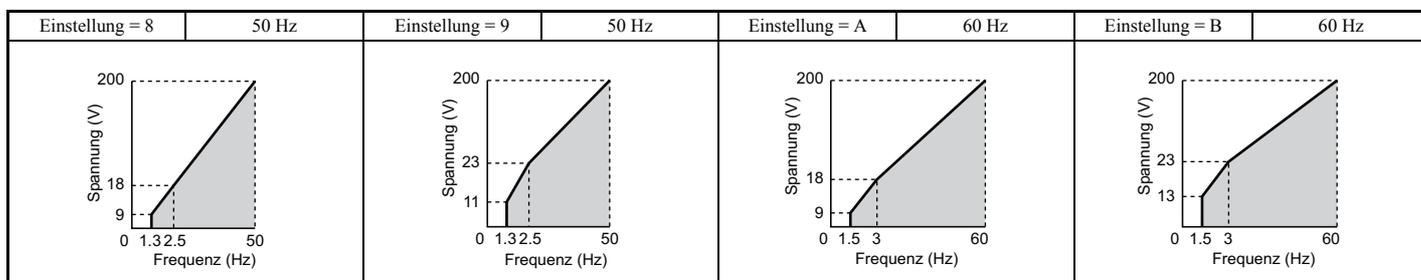
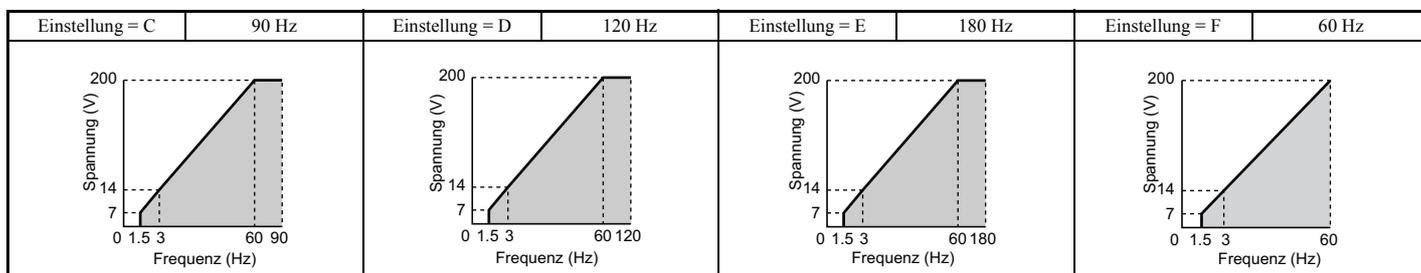


Tabelle 5.29 Konstante Ausgangsspannung, Einstellungen C bis F



Vordefinierte U/f-Kennlinien für Modelle CIMR-A□2A0250 bis 2A0415 und CIMR-A□4A0139 bis 4A1200

Die folgenden Diagramme gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie diese Werte für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse.

Tabelle 5.30 Kennlinien für Nenndrehmoment, Einstellungen 0 bis 3

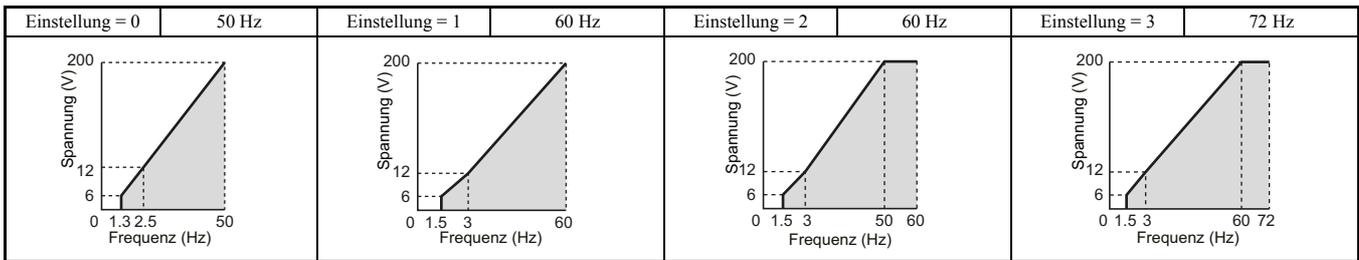


Tabelle 5.31 Herabgesetzte Drehmomentwerte, Einstellungen 4 bis 7

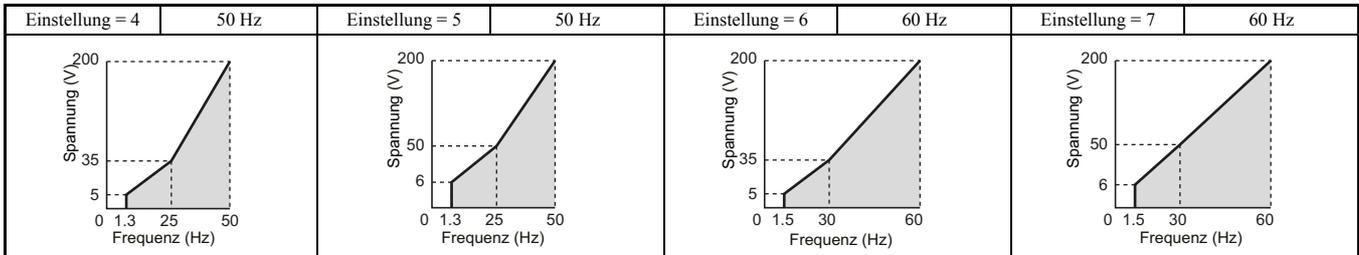


Tabelle 5.32 Hohes Anlaufmoment, Einstellungen 8 bis B

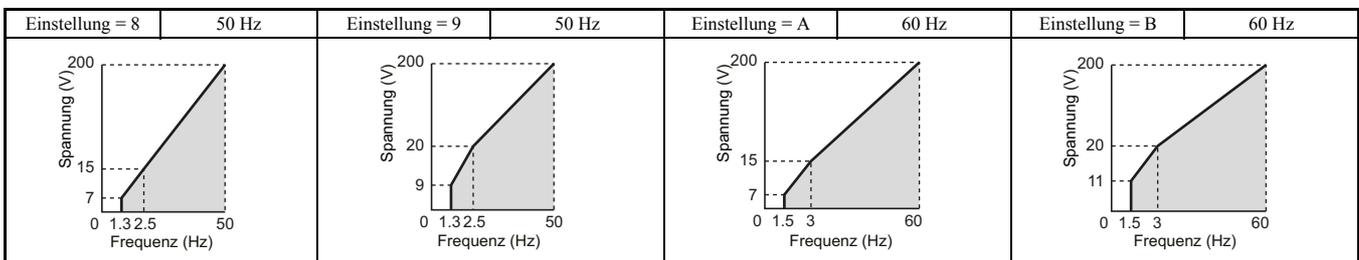
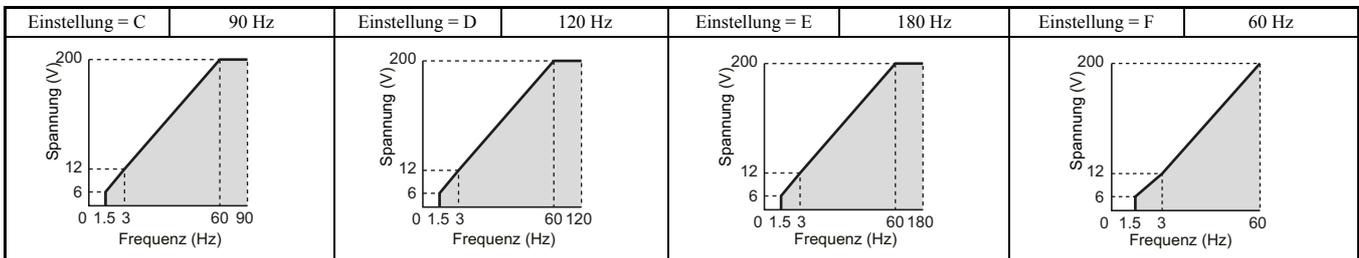
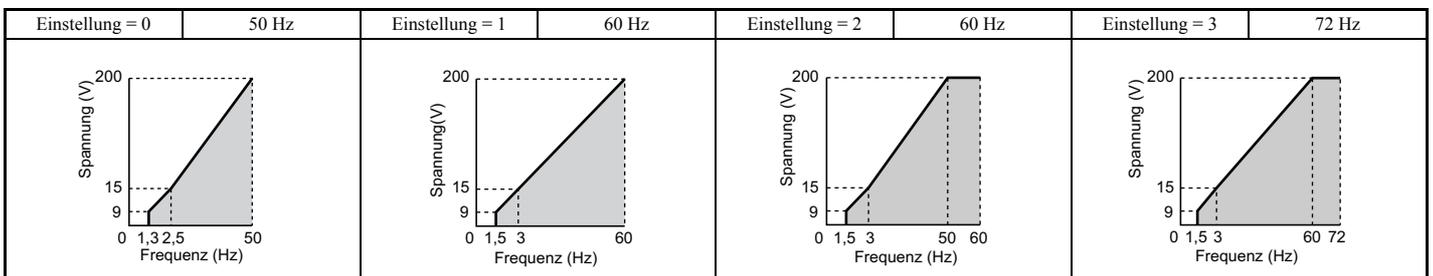


Tabelle 5.33 Konstante Ausgangsspannung, Einstellungen C bis F



Vordefinierte U/f-Kennlinien für Modelle CIMR-A□2A0004 bis 0021 und CIMR-A□4A0002 bis 0011

Tabelle 5.34 Kennlinien für konstantes Drehmoment, Einstellungen 0 bis 3



5.5 E: Motorparameter

Tabelle 5.35 Herabgesetzte Drehmomentwerte, Einstellungen 4 bis 7

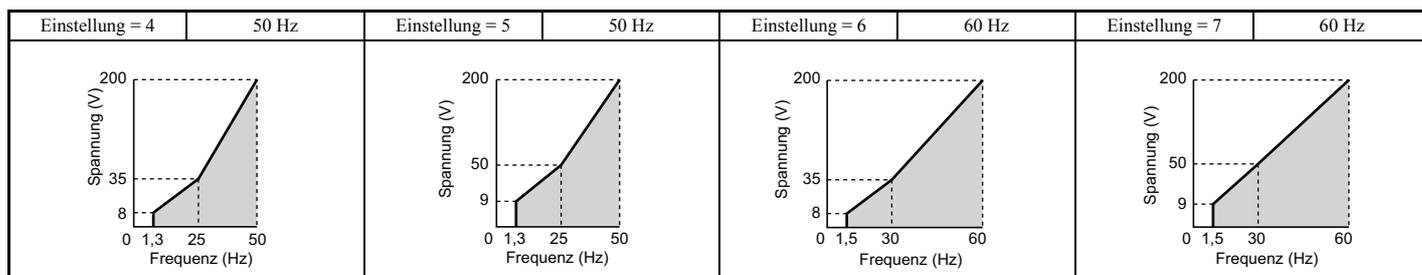


Tabelle 5.36 Hohes Anlaufmoment, Einstellungen 8 bis B

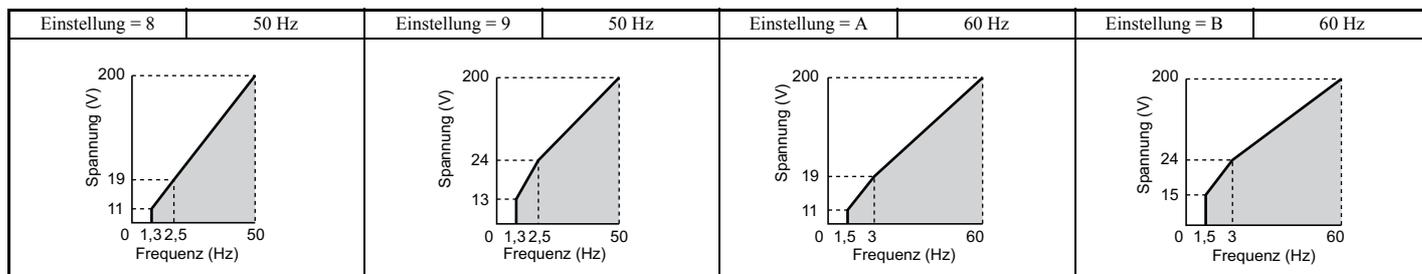
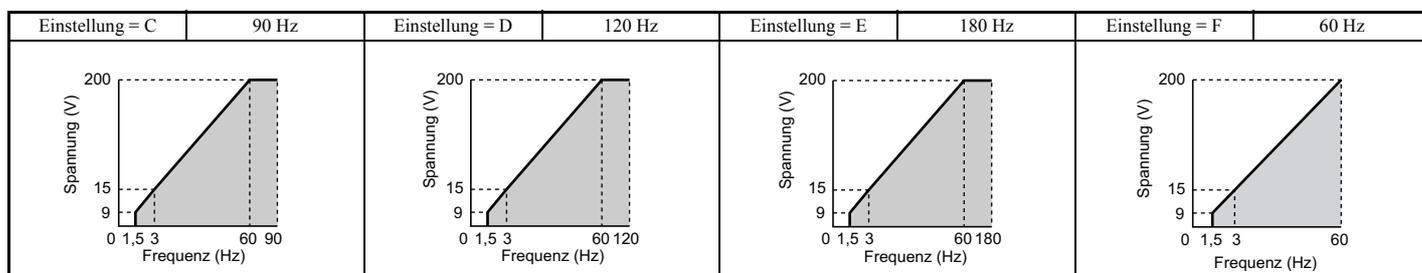


Tabelle 5.37 Betrieb mit Nennausgangsspannung, Einstellungen C bis F



Vordefinierte U/f-Kennlinien für Modelle CIMR-A□2A0030 bis 0211 und CIMR-A□4A0018 bis 0103

Die folgenden Diagramme gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie diese Werte für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse.

Tabelle 5.38 Kennlinien für Nenndrehmoment, Einstellungen 0 bis 3

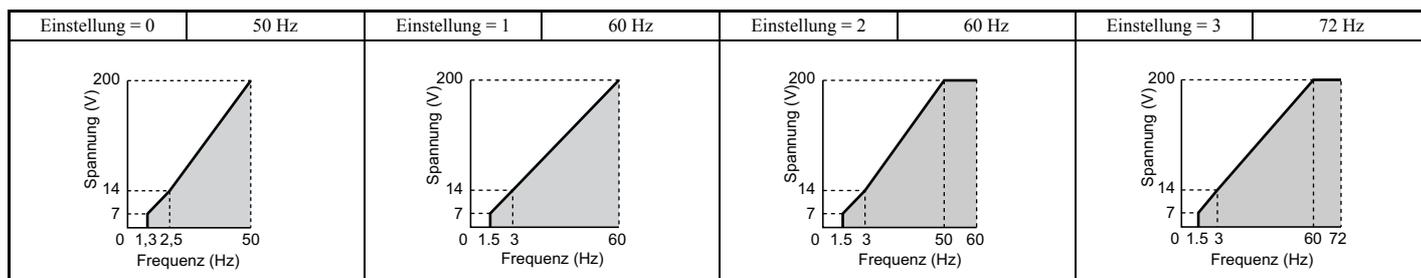


Tabelle 5.39 Herabgesetzte Drehmomentwerte, Einstellungen 4 bis 7

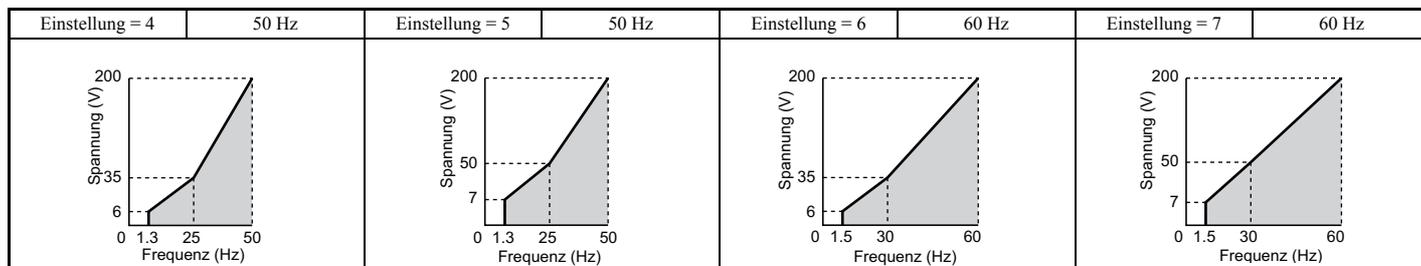


Tabelle 5.40 Hohes Anlaufmoment, Einstellungen 8 bis B

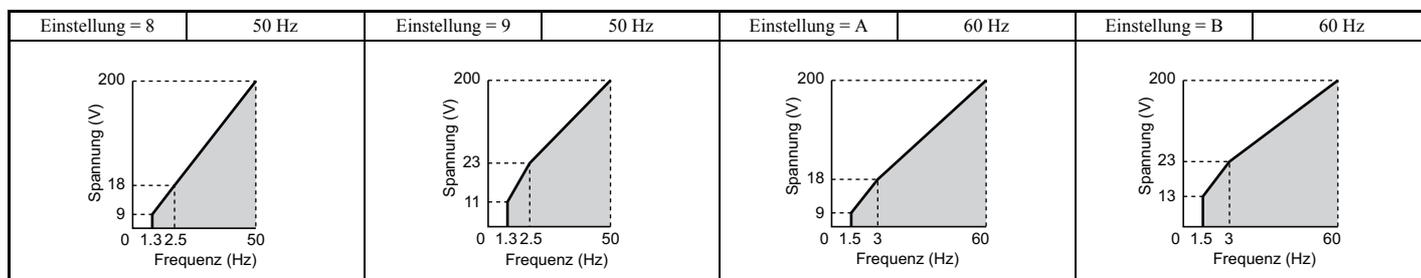
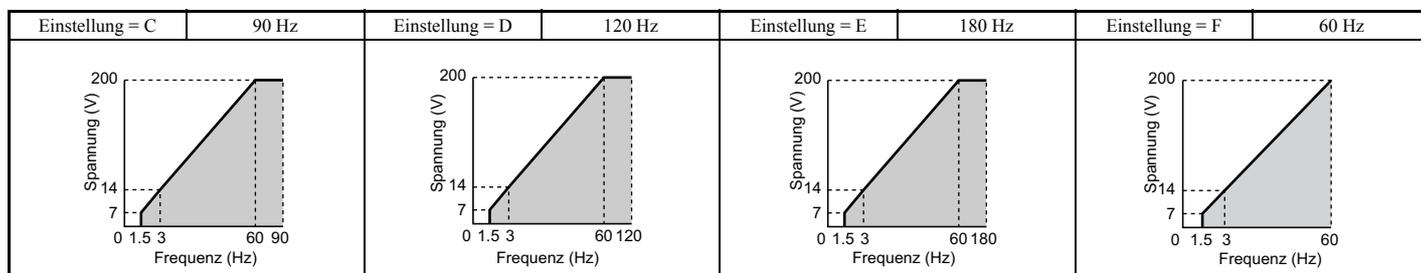


Tabelle 5.41 Konstante Ausgangsspannung, Einstellungen C bis F



Vordefinierte U/f-Kennlinien für Modelle CIMR-A□2A0250 bis 0415 und CIMR-A□4A0139 bis 1200

Die folgenden Diagramme gelten für Frequenzrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie diese Werte für Frequenzrichter der 400 V-Klasse.

5.5 E: Motorparameter

Tabelle 5.42 Kennlinien für Nenn Drehmoment, Einstellungen 0 bis 3

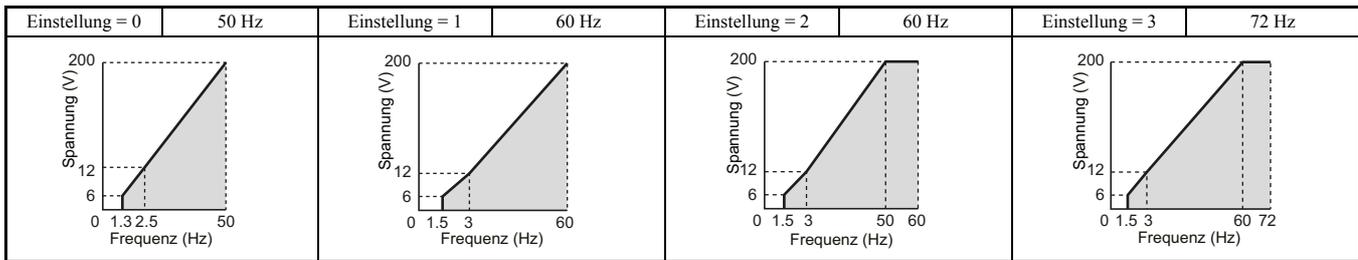


Tabelle 5.43 Herabgesetzte Drehmomentwerte, Einstellungen 4 bis 7

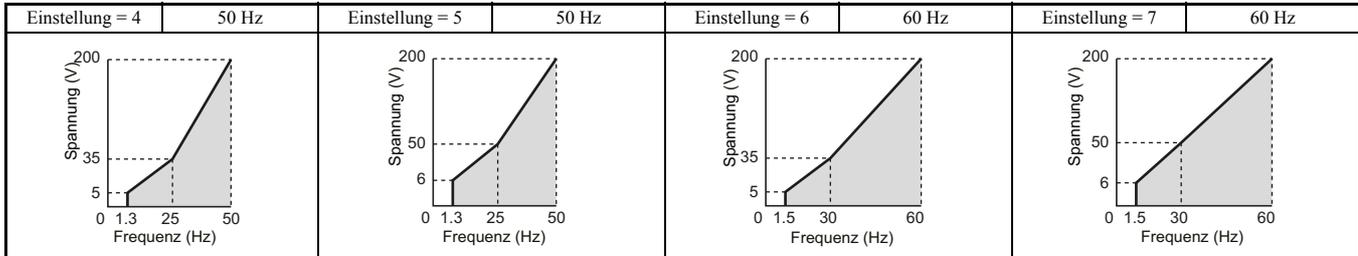


Tabelle 5.44 Hohes Anlaufmoment, Einstellungen 8 bis B

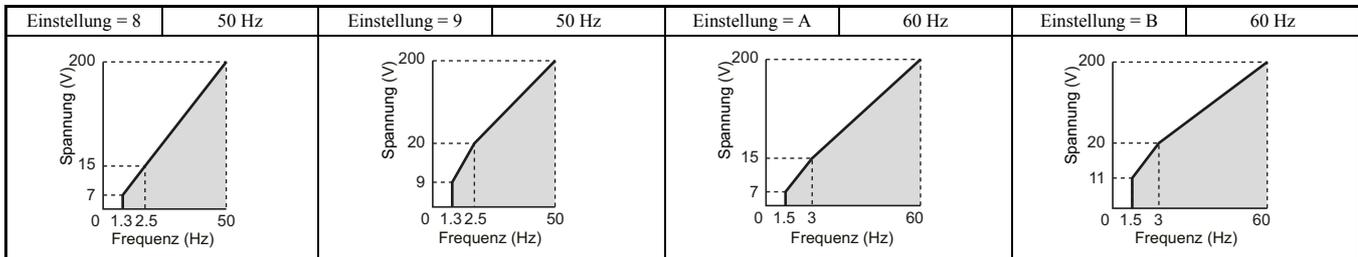
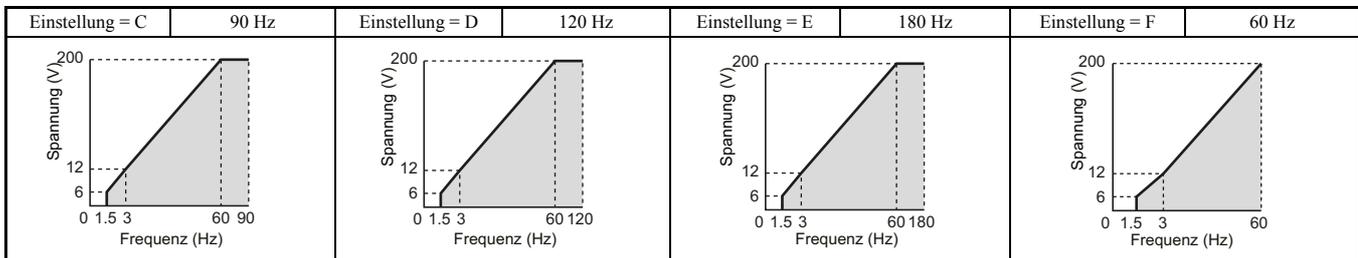


Tabelle 5.45 Konstante Ausgangsspannung, Einstellungen C bis F



Einstellung einer anwenderspezifischen U/f-Kennlinie (Einstellung F: Voreinstellung)

Durch das Einstellen der Parameter E1-03 auf F kann eine anwenderspezifische U/f-Kennlinie eingestellt werden, indem die Parameter E1-04 bis E1-13 geändert werden.

Bei der Initialisierung entsprechen die voreingestellten Werte für die Parameter E1-04 bis E1-13 der U/f-Kennlinie 1 für die voreingestellten Kennlinien.

Bei der Initialisierung entsprechen die voreingestellten Werte für die Parameter E1-04 bis E1-13 der U/f-Kennlinie 0 für die voreingestellten Kennlinien.

■ U/f-Kennlinien-Einstellungen E1-04 bis E1-13

Wenn E1-03 auf eine voreingestellte U/f-Kennlinie eingestellt ist (d. h. auf einen anderen Wert als F), kann der Anwender mit den Parametern E1-04 bis E1-13 die U/f-Kennlinie überwachen. Zur Erzeugung einer neuen U/f-Kennlinie ist E1-03 auf F einzustellen. Beispiel für eine anwenderspezifische U/f-Kennlinie siehe **Abb. 5.53**.

Hinweis: Bestimmte E1-□□ Parameter sind je nach gewählten Regelverfahren u. U. nicht sichtbar. *Beziehen sich Parametertabelle auf Seite 428* für Details.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	40,0 bis 400,0 Hz	<1> <2>
E1-05	Maximale Spannung	0,0 bis 255,0 V <3>	<1> <3>
E1-06	Grundfrequenz	0,0 für [E1-04]	<1> <2>
E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz	0,0 für [E1-04]	<1>
E1-08	Spannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz	0,0 bis 255,0 V <3>	<1> <3>
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	0,0 für [E1-04]	<1> <2>
E1-10	Spannung bei minimaler Ausgangsfrequenz	0,0 bis 255,0 V <3>	<1> <3>
E1-11	Mittlere Ausgangsfrequenz 2	0,0 für [E1-04]	0.0 Hz <5>
E1-12	Spannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz 2	0,0 bis 255,0 V <3>	0,0 V <1> <3> <4> <5>
E1-13	Grundspannung	0,0 bis 255,0 V <3>	0,0 V <1> <3> <4>

<1> Die Voreinstellung hängt vom Regelverfahren ab.

<2> Bei Verwendung von PM-Motoren hängt die Standardeinstellung von dem in E5-01 eingestellten Motorcode ab.

<3> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse Verdoppeln Sie die Werte, wenn Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet werden.

<4> Der Frequenzumrichter ändert diese Einstellungen, wenn Autotuning durchgeführt wird (rotierendes Autotuning, nicht-rotierendes Autotuning 1, 2).

<5> Parameter wird ignoriert, wenn E1-11 und E1-12 auf 0,0 eingestellt sind.

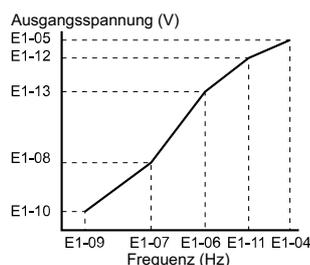


Abb. 5.53 U/f-Kennlinie

- Hinweis:**
1. Die folgende Bedingung muss bei der Einstellung der U/f-Kennlinien erfüllt werden: $E1-09 \leq E1-07 < E1-06 \leq E1-11 \leq E1-04$
 2. Damit die U/f-Kennlinie unterhalb von E1-06 eine Gerade ergibt, ist $E1-09 = E1-07$ einzustellen. In diesem Fall wird die Einstellung von E1-08 ignoriert.
 3. E1-03 bleibt unbeeinflusst, wenn die Parameter über den Parameter A1-03 initialisiert werden. Die Werte der Parameter E1-04 bis E1-13 werden jedoch auf ihre Standardeinstellungen zurückgesetzt.
 4. Die Parameter E1-11, E1-12 und E1-13 sollten nur zum Feinabgleich der U/f-Kennlinie im Bereich der konstanten Ausgangsspannung verwendet werden. Diese Parameter müssen nur in seltenen Fällen geändert werden.

◆ E2: Parameter Motor 1

Diese Parameter enthalten die für Motor 1 benötigten Motordaten. Sie werden beim Autotuning automatisch gesetzt (einschließlich rotierendes Autotuning, nicht-rotierendes Autotuning 1 und 2). Wenn kein Autotuning durchgeführt werden kann, sind die Motordaten direkt in diese Parameter einzugeben.

Hinweis: Bei Einstellung der Motorparameter für einen PM-Motor in den E5-□□ Parametern werden die Parameters für Induktionsmotoren (E2-□□) verborgen, wenn für Motor 1 ein Regelverfahren für PM-Motoren ausgewählt wird (d. h. Parameter A1-02 wird auf 5, 6 oder 7 gesetzt).

■ E2-01: Motornennstrom

Dient zur Motorsteuerung, Motorschutz und zur Berechnung der Drehmomentgrenzwerte. Stellen Sie in E2-01 den auf dem Motor-Typenschild angegebenen volle Laststrom (FLA) ein. Bei erfolgreichem Abschluss des Autotunings wird der in T1-04 eingegebene Wert automatisch in E2-01 gespeichert.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E2-01	Motornennstrom	10 % bis 200 % des Frequenzumrichter-Nennstroms	Bestimmt durch C6-01 und o2-04

- Hinweis:**
- Die Anzahl der Dezimalstellen bei diesem Wert richtet sich nach dem Umrichtermodell und nach der Auswahl Hohe/Normale Beanspruchung in Parameter C6-01. Der Wert hat zwei Dezimalstellen (0,01 A), wenn der Frequenzumrichter für eine maximale anwendbare Motorkapazität von bis zu 11 kW eingestellt ist (siehe [Tabelle A.2](#) und [Tabelle A.4](#)), und eine Dezimalstelle (0,1 A), wenn die eingestellte maximale anwendbare Motorkapazität höher als 11 kW ist.
 - Die Anzahl der Dezimalstellen bei diesem Wert richtet sich nach dem Umrichtermodell und nach der Auswahl Hohe/Normale Beanspruchung in Parameter C6-01. Der Wert hat zwei Dezimalstellen (0,01 A), wenn der Frequenzumrichter für eine maximale anwendbare Motorkapazität von bis zu 11 kW eingestellt ist (siehe [Tabelle A.3](#) und [Tabelle A.5](#)), und eine Dezimalstelle (0,1 A), wenn die eingestellte maximale anwendbare Motorkapazität höher als 11 kW ist.
 - Wenn der Motornennstrom in E2-01 niedriger als der Motorleerlaufstrom in E2-03 eingestellt ist, tritt ein Parameter-Einstellfehler auf (oPE02). E2-03 muss korrekt eingestellt werden, um diesen Fehler zu vermeiden.

■ E2-02: Motornenschlupf

Stellt den Motornenschlupf in Hz ein, Motorschutz und zur Berechnung der Drehmomentgrenzwerte. Dieser Wert wird beim Autotuning automatisch eingestellt (rotierendes Autotuning, nicht-rotierendes Autotuning 1 und 2).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E2-02	Motornenschlupf	0,00 bis 20,00 Hz	Bestimmt durch C6-01 und o2-04

Wenn kein Autotuning durchgeführt werden kann, ist der Motornenschlupf unter Verwendung der Daten auf dem Typenschild des Motors und der folgenden Formel zu berechnen:

$$E2-02 = f - (n \times p) / 120$$

(f: Nennfrequenz (Hz), n: Nenndrehzahl des Motors (U/min), p: Anzahl der Motorpole)

■ E2-03: Motorleerlaufstrom

Der Leerlaufstrom für den Motor in Ampere ist bei den Betrieb bei Nennfrequenz und Leerlaufspannung einzustellen. Der Frequenzumrichter stellt E2-03 beim Autotuning ein (rotierendes Autotuning und nicht-rotierendes Autotuning 1, 2). Der im Motortestbericht angegebene Motorleerlaufstrom kann auch manuell in E2-03 eingegeben werden. Eine Kopie des Motortestberichtes kann vom Motorhersteller angefordert werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E2-03	Motorleerlaufstrom	0 bis [E2-01] (Einheit: 0,01 A)	Bestimmt durch C6-01 und o2-04

Hinweis: Die Anzahl der Dezimalstellen bei diesem Wert richtet sich nach dem Umrichtermodell und nach der Auswahl Hohe/Normale Beanspruchung in Parameter C6-01. Der Wert hat zwei Dezimalstellen (0,01 A), wenn der Frequenzumrichter für eine maximale anwendbare Motorkapazität von bis zu 11 kW eingestellt ist (siehe [Tabelle A.2](#) und [Tabelle A.4](#)), und eine Dezimalstelle (0,1 A), wenn die eingestellte maximale anwendbare Motorkapazität höher als 11 kW ist.

Hinweis: Die Anzahl der Dezimalstellen bei diesem Wert richtet sich nach dem Umrichtermodell und nach der Auswahl Hohe/Normale Beanspruchung in Parameter C6-01. Der Wert hat zwei Dezimalstellen (0,01 A), wenn der Frequenzumrichter für eine maximale anwendbare Motorkapazität von bis zu 11 kW eingestellt ist (siehe [Tabelle A.3](#) und [Tabelle A.5](#)), und eine Dezimalstelle (0,1 A), wenn die eingestellte maximale anwendbare Motorkapazität höher als 11 kW ist.

■ E2-04: Anzahl der Motorpole

Anzahl der Motorpole in E2-04 einstellen. Bei erfolgreichem Abschluss des Autotunings wird der in T1-06 eingegebene Wert automatisch in E2-04 gespeichert.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E2-04	Anzahl der Motorpole	2 bis 48	4

■ E2-05: Motor-Klemmenwiderstand

Stellt den Klemmenwiderstand der Motor-Ständerwicklung ein. Dieser Wert wird bei erfolgreichem Abschluss des Autotunings automatisch berechnet. Es ist zu beachten, dass dieser Wert als Klemmenwiderstand und nicht für jede Motorphase einzugeben ist.

Kann ein Autotuning nicht durchgeführt werden, wenden Sie sich bitte an den Motorhersteller, um den Klemmenwiderstand zu erfahren, oder messen Sie ihn manuell. Anhand des Motortestberichts (Motor Test Report) des Hersteller können Sie E2-05 mit den folgenden Formeln berechnen.

- Isolation Typ E Multiplizieren Sie den Widerstandswert (Ω) aus dem Testbericht bei 75 °C mit 0,92.
- Isolation Typ B Multiplizieren Sie den Widerstandswert (Ω) aus dem Testbericht bei 75 °C mit 0,92.
- Isolation Typ F Multiplizieren Sie den Widerstandswert (Ω) aus dem Testbericht bei 115 °C mit 0,87.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E2-05	Motor-Klemmenwiderstand	0,000 to 65,000 Ω </>	Bestimmt durch C6-01 und o2-04

</> Die Einheiten sind in m Ω angegeben für Modelle CIMR-A□4A0930 und 4A1200.

■ E2-06: Motorstreuinduktivität

Einstellung des Werts für den Spannungsabfall infolge der Motorstreuinduktivität als Prozentsatz der Motornennspannung. Dieser Wert wird beim Autotuning automatisch eingestellt (rotierendes Autotuning, nicht-rotierendes Autotuning 1, 2).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E2-06	Motorstreuinduktivität	0,0 bis 40,0%	Bestimmt durch C6-01 und o2-04

■ E2-07: Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1

Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten auf 50% des Magnetflusses fest. Bei erfolgreichem Abschluss des Autotunings wird dieser Wert automatisch berechnet und für E2-07 eingestellt. Dieser Koeffizient wird beim Betrieb mit konstanter Ausgangsspannung verwendet.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E2-07	Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1	0,00 bis 0,50	0.50

5.5 E: Motorparameter

■ E2-08: Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2

Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten auf 75% des Magnetflusses fest. Bei erfolgreichem Abschluss des Autotunings wird dieser Wert automatisch berechnet und für E2-08 eingestellt. Dieser Koeffizient wird beim Betrieb mit konstanter Ausgangsspannung verwendet.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E2-08	Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2	E2-07 auf 0,75	0.75

■ E2-09: Mechanischer Motor-Leistungsverlust

In diesem Parameter wird der mechanische Motor-Leistungsverlust in Prozent der Motornennleistung (kW) eingestellt.

Ändern Sie diese Einstellung in den folgenden Fällen:

- bei einem erheblichen Drehmomentverlust infolge von Reibung im Motorlager.
- bei einem erheblichen Drehmomentverlust bei Betrieb eines Lüfters oder einer Pumpe.

Der Einstellwert für den mechanischen Leistungsverlust wird zum Drehmoment addiert.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E2-09	Mechanischer Motor-Leistungsverlust	0,0 bis 10,0%	0.0%

■ E2-10: Motoreisenverlust für Drehmomentkompensation

In diesem Parameter wird der Motoreisenverlust in Watt eingestellt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E2-10	Motoreisenverlust für Drehmomentkompensation	0 bis 65535 W	Bestimmt durch C6-01 und o2-04

■ E2-11: Motornennleistung

Dieser Parameter legt die Motornennleistung in kW fest. Bei erfolgreichem Abschluss des Autotunings wird der in T1-02 eingetragene Wert automatisch in E2-11 gespeichert.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E2-11	Motornennleistung	0,00 bis 650,00 kW	Bestimmt durch o2-04

■ E2-17

■ Manuelle Einstellung der Motorparameter

Die nachfolgenden Anweisungen sind zu befolgen, wenn die motorbezogenen Parameter statt mit der Autotuning-Funktion manuell eingestellt werden sollen. Anhand des mit dem Motor gelieferten Motortestberichtes kann sichergestellt werden, dass die richtigen Daten für den Frequenzumrichter eingegeben werden.

Einstellung des Motornennstroms

Der auf den Motor-Typenschild angegebene Motornennstrom ist für E2-β1 einzugeben.

Einstellung des Motornennschlupfes

Der Nennschlupf ist anhand der auf dem Motortypenschild angegebenen Grunddrehzahl berechnen. Dieser Wert ist nach Anwendung der nachfolgende Formel für E2-02 einzugeben.

$$\text{Motornennschlupf} = \text{Nennfrequenz [Hz]} - \text{Grunddrehzahl [U/min]} \times (\text{Anzahl Motorpole}) / 120$$

Einstellung des Leerlaufstroms

Leerlaufstrom bei der Nennfrequenz und der Nennspannung in E2-03 eingeben. Der Nennstrom ist normalerweise nicht auf dem Typenschild angegeben. Wenn die Angaben nicht vorliegen, sind sie beim Motorhersteller zu erfragen.

Die Standardeinstellung für den Leerlaufstrom erfolgt für den Betrieb mit einem vierpoligen YASKAWA-Motor.

Einstellung der Polzahl

Nur erforderlich bei U/f-Regelung mit PG und Close-Loop-Vektorregelung. Eingabe der auf dem Motortypenschild angegebenen Anzahl der Motorpole.

Einstellung des Klemmenwiderstandes

E2-05 wird normalerweise beim Autotuning eingestellt. Wenn kein Autotuning durchgeführt werden kann, ist der richtige Widerstand zwischen den Motorklemmen beim Motorhersteller zu erfragen. Dieser Wert kann auch anhand des Motortestberichtes berechnet werden:

- Isolation Typ E Multiplizieren Sie den Widerstandswert (Ω) aus dem Testbericht bei 75°C mit 0,92.
- Isolation Typ B Multiplizieren Sie den Widerstandswert (Ω) aus dem Testbericht bei 75°C mit 0,92.
- Isolation Typ F Multiplizieren Sie den Widerstandswert (Ω) aus dem Testbericht bei 115°C mit 0,87.

Einstellung der Motor-Streuinduktivität

Die in E2-06 eingestellte Motor-Streuinduktivität bestimmt die Höhe des Spannungsabfalls gegenüber der Motornennspannung. Dieser Wert ist insbesondere für Motoren mit niedriger Induktivität einzugeben, z. B. Schnellläufer-Motoren. Da diese Angabe nicht auf dem Motortypenschild zu finden ist, ist der korrekte Wert der Motor-Streuinduktivität beim Motorhersteller zu erfragen.

Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1, 2

E2-07 und E2-08 werden beim Autotuning eingestellt.

Einstellung der mechanischen Motorverluste

Der Frequenzumrichter benötigt diese Angabe nur für Closed-Loop-Vektorregelung. Der Frequenzumrichter kompensiert mechanische Verluste durch Drehmomentkompensation. Obwohl E2-09 nur selten geändert werden muss, kann eine Anpassung unter folgenden Umständen sinnvoll sein:

- bei einem erheblichen Drehmomentverlust infolge von Reibung im Motorlager.
- bei einem erheblichen Drehmomentverlust bei Betrieb eines Lüfters oder einer Pumpe.

5.5 E: Motorparameter

Einstellung der Motoreisenverluste für Drehmomentkompensation

Dieser Wert muss nur bei U/f-Regelung eingestellt werden. Dieser Wert wird in Watt in E12-10 eingegeben. Mit dieser Einstellung verbessert der Frequenzumrichter die Genauigkeit der Drehmomentkompensation.

◆ E3: U/f-Kennlinie für Motor 2

Diese Parameter bestimmen die U/f-Kennlinie für Motor 2. *Beziehen sich Einstellung 16: Auswahl Motor 2 auf Seite 233* für weitere Einzelheiten zum Umschalten der Motoren.

Hinweis: Da die Funktion zum Umschalten zwischen zwei Motoren nicht mit einem PM-Motor genutzt werden kann, werden die E3-□□ Parameters ausgeblendet, wenn ein Regelverfahren für PM-Motoren gewählt wird (A1-02 = 5, 6 oder 7).

■ E3-01: Motor 2 Auswahl des Regelverfahrens

Wählt das Regelverfahren für Motor 2. Für Motor 2 kann kein Regelverfahren für PM-Motoren gewählt werden.

Hinweis: 1. E3-01 Parameter sind auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt, wenn E3-01 geändert wird.
2. Schutz vor Motorüberlastung (oL1) wird durch L1-01 festgelegt, wie bei Motor 1.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E3-01	Motor 2 Auswahl des Regelverfahrens	0 bis 3	0

Einstellung 0: V/f-Regelung

Einstellung 1: U/f-Regelung mit PG

Einstellung 2: Open-Loop-Vektorregelung

Einstellung 3: Closed-Loop-Vektorregelung

■ E3-04 bis E3-13

Die Parameter E3-04 bis E3-13 bestimmen die U/f-Kennlinie für Motor 2, wie in *Abb. 5.54* gezeigt.

Hinweis: Bestimmte E3-□□ Parameter sind je nach gewählten Regelverfahren u. U. nicht sichtbar. *Beziehen sich Parametertabelle auf Seite 428.*

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E3-04	Motor 2 maximale Ausgangsfrequenz	40,0 bis 400,0 Hz	<2>
E3-05	Motor 2 maximale Spannung	0,0 bis 255,0 <1>	<1> <2>
E3-06	Motor 2 Grundfrequenz	0,0 für [E3-04]	<2>
E3-07	Motor 2 mittlere Ausgangsfrequenz	0,0 für [E3-04]	<2>
E3-08	Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz	0,0 bis 255,0 <1>	<1> <2>
E3-09	Motor 2 minimale Ausgangsfrequenz	0,0 für [E3-04]	<2>
E3-10	Motor 2 Spannung für minimale Ausgangsfrequenz	0,0 bis 255,0 <1>	<1> <2>
E3-11	Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz 2	0,0 für [E3-04]	0,0 Hz <4>
E3-12	Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz 2	0,0 bis 255,0 <1>	0,0 V <1> <3> <4>
E3-13	Motor 2 Grundspannung	0,0 bis 255,0 <1>	0,0 V <1> <3>

<1> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

<2> Die Voreinstellung wird vom Regelverfahren für Motor 2 bestimmt (E3-01).

<3> Der Frequenzumrichter nimmt diese Einstellungen vor, wenn Autotuning durchgeführt wird (rotierendes Autotuning und nicht-rotierendes Autotuning 1, 2).

<4> Parameter wird ignoriert, wenn E3-11 und E3-12 auf 0,0 eingestellt sind.

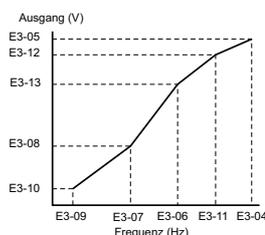


Abb. 5.54 U/f-Kennlinie für Motor 2

Hinweis: 1. Die folgenden Bedingungen müssen bei der Einstellung der U/f-Kennlinie erfüllt werden: $E3-09 \leq E3-07 < E3-06 \leq E3-11 \leq E3-04$
2. Um die U/f-Kennlinie bei einer Frequenz unter E3-07 zu einer Geraden zu machen, ist $E3-09 = E3-07$ einzustellen. Mit dieser Einstellung bleibt E3-08 unberücksichtigt.
3. Die Parameter E3-04 bis E3-13 werden beim Initialisieren des Frequenzumrichters auf ihre Standardwerte zurückgesetzt.
4. E3-11, E3-12 und E3-13 müssen nur selten geändert werden und sollten nur zum Feinabgleich der U/f-Kennlinie im Bereich mit konstanter Ausgangsspannung verwendet werden.

◆ E4: Parameter Motor 2

Die E4-Parameter enthalten die Motordaten für Motor 2. Diese Parameter werden beim Autotuning für die Vektorregelverfahren automatisch gesetzt (rotierendes Autotuning, nicht-rotierendes Autotuning 1 und 2). Sie müssen eventuell manuell eingestellt werden, wenn ein Autotuning nicht möglich ist.

Hinweis: Da die Funktion zum Umschalten zwischen zwei Motoren nicht mit einem PM-Motor genutzt werden kann, werden die E5-□□ Parameter ausgeblendet, wenn ein Regelverfahren für PM-Motoren gewählt wird (A1-02 = 5, 6 oder 7).

■ E4-01: Motor 2 Nennstrom

E4-01 auf den vollen Laststrom (FLA) gemäß Angaben auf dem Typenschild von Motor 2 einstellen. Dieser Wert dient zum Motorschutz und zur Berechnung der Drehmomentgrenzen. Bei erfolgreichem Abschluss des Autotunings wird der in T1-04 eingegebene Wert automatisch in E4-01 gespeichert.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E4-01	Motor 2 Nennstrom	10 bis 200 % des Frequenzrichter-Nennstroms.	Bestimmt durch C6-01 und o2-04

- Hinweis:**
- Die Anzahl der Dezimalstellen bei diesem Wert richtet sich nach dem Umrichtermodell und nach der Auswahl Hohe/Normale Beanspruchung in Parameter C6-01. Der Wert hat zwei Dezimalstellen (0,01 A), wenn der Frequenzrichter für eine maximale anwendbare Motorkapazität von bis zu 11 kW eingestellt ist (siehe [Tabelle A.2](#) und [Tabelle A.4](#)), und eine Dezimalstelle (0,1 A), wenn die eingestellte maximale anwendbare Motorkapazität höher als 11 kW ist.
 - Die Anzahl der Dezimalstellen bei diesem Wert richtet sich nach dem Umrichtermodell und nach der Auswahl Hohe/Normale Beanspruchung in Parameter C6-01. Der Wert hat zwei Dezimalstellen (0,01 A), wenn der Frequenzrichter für eine maximale anwendbare Motorkapazität von bis zu 11 kW eingestellt ist (siehe [Tabelle A.3](#) und [Tabelle A.5](#)), und eine Dezimalstelle (0,1 A), wenn die eingestellte maximale anwendbare Motorkapazität höher als 11 kW ist.
 - Wenn der Motornennstrom in E4-01 niedriger als der Motorleerlaufstrom in E4-03 eingestellt ist, tritt ein Parameter-Einstellfehler auf (oPE02). E4-03 muss korrekt eingestellt werden, um diesen Fehler zu vermeiden.

■ E4-02: Motor 2 Nennschlupf

In diesem Parameter wird die Nennschlupffrequenz für Motor 2 eingestellt. Auf diesem Wert basiert die Schlupfkompensation. Der Frequenzrichter berechnet diesen Wert beim Autotuning automatisch (rotierendes Autotuning und nicht-rotierendes Autotuning 1, 2).

Informationen zur Berechnung des Motornennschlupfes siehe [E2-02: Motornennschlupf auf Seite 210](#).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E4-02	Motor 2 Nennschlupf	0,00 bis 20,00 Hz	Bestimmt durch C6-01 und o2-04

■ E4-03: Motor 2 Nennleerlaufstrom

Der Leerlaufstrom für Motor 2 in Ampere ist beim Betrieb bei Nennfrequenz und Leerlaufspannung einzustellen. Der Frequenzrichter stellt E2-03 beim Autotuning ein (rotierendes Autotuning und nicht-rotierendes Autotuning 1, 2). Der im Motortestbericht angegebene Motorleerlaufstrom kann auch manuell in E2-03 eingegeben werden. Eine Kopie des Motortestberichtes kann vom Motorhersteller angefordert werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E4-03	Motor 2 Nennleerlaufstrom	0 bis [E4-01]	Bestimmt durch C6-01 und o2-04

Hinweis: Die Anzahl der Dezimalstellen bei diesem Wert richtet sich nach dem Umrichtermodell und nach der Auswahl Hohe/Normale Beanspruchung in Parameter C6-01. Der Wert hat zwei Dezimalstellen (0,01 A), wenn der Frequenzrichter für eine maximale anwendbare Motorkapazität von bis zu 11 kW eingestellt ist (siehe [Tabelle A.2](#) und [Tabelle A.4](#)), und eine Dezimalstelle (0,1 A), wenn die eingestellte maximale anwendbare Motorkapazität höher als 11 kW ist.

Hinweis: Die Anzahl der Dezimalstellen bei diesem Wert richtet sich nach dem Umrichtermodell und nach der Auswahl Hohe/Normale Beanspruchung in Parameter C6-01. Der Wert hat zwei Dezimalstellen (0,01 A), wenn der Frequenzrichter für eine maximale anwendbare Motorkapazität von bis zu 11 kW eingestellt ist (siehe [Tabelle A.3](#) und [Tabelle A.5](#)), und eine Dezimalstelle (0,1 A), wenn die eingestellte maximale anwendbare Motorkapazität höher als 11 kW ist.

■ E4-04: Motor 2 Motorpole

Polzahl für Motor 2 in E2-04 einstellen. Bei erfolgreichem Abschluss des Autotunings wird der in T1-06 eingegebene Wert automatisch in E4-04 gespeichert.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E4-04	Motor 2 Motorpole	2 bis 48	4

5.5 E: Motorparameter

■ E4-05: Motor 2 Klemmenwiderstand

Stellt den Klemmenwiderstand der Ständerwicklung von Motor 2 ein. Dieser Wert wird bei erfolgreichem Abschluss des Autotunings automatisch berechnet. Es ist zu beachten, dass dieser Wert als Klemmenwiderstand und nicht für jede Motorphase einzugeben ist. *Beziehen sich E2-05: Motor-Klemmenwiderstand auf Seite 211* zur manuellen Eingabe dieser Parametereinstellung.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E4-05	Motor 2 Klemmenwiderstand	0,000 to 65,000 Ω <1>	Bestimmt durch C6-01 und o2-04

<1> Die Einheiten sind in mΩ angegeben für Modelle CIMR-A□4A0930 und 4A1200.

■ E4-06: Motor 2 Streuinduktivität

Stellt den Spannungsabfall infolge der Motor-Streuinduktivität als Prozentsatz der Nennspannung von Motor 2 ein. Dieser Wert wird beim Autotuning automatisch eingestellt (rotierendes Autotuning und nicht-rotierendes Autotuning 1, 2).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E4-06	Motor 2 Streuinduktivität	0,0 bis 40,0%	Bestimmt durch C6-01 und o2-04

■ E4-07: Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1

Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten des Motors 2 auf 50% des Magnetflusses fest. Dieser Wert wird beim rotierenden Autotuning automatisch eingestellt. Stellt diesen Parameter beim Betrieb im Bereich mit konstanter Ausgangsspannung ein.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E4-07	Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1	0,00 bis 0,50	0.50

■ E4-08: Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2

Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten auf 75 % des Magnetflusses fest. Dieser Wert wird beim rotierenden Autotuning automatisch eingestellt. Stellt diesen Parameter beim Betrieb im Bereich mit konstanter Ausgangsspannung ein.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E4-08	Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2	[E4-07] bis 0,75	0.75

■ E4-09: Motor 2 Mechanischer Leistungsverlust

In diesem Parameter wird der mechanische Motor-Leistungsverlust in Prozent der Motornennleistung (kW) eingestellt.

Dieser Parameter muss nur selten geändert werden, z. B. unter den folgenden Umständen:

- bei einem erheblichen Drehmomentverlust infolge von Reibung im Motorlager.
- bei einem erheblichen Drehmomentverlust bei Betrieb eines Lüfters oder einer Pumpe.

Der Einstellwert für den mechanischen Leistungsverlust wird zum Drehmoment addiert.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E4-09	Motor 2 Mechanischer Leistungsverlust	0,0 bis 10,0%	0.0%

■ E4-10: Motor 2 Eisenverlust

In diesem Parameter wird der Eisenverlust des Motors 2 in Watt eingestellt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E4-10	Motor 2 Eisenverlust	0 bis 65535 W	Bestimmt durch C6-01 und o2-04

■ E4-11: Motor 2 Nennleistung

Einstellung der Nennleistung des Motors 2. Bei erfolgreichem Abschluss des Autotunings wird der in T1-02 eingegebene Wert automatisch in E4-11 gespeichert.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E4-11	Motor 2 Nennleistung	0,00 bis 650,00 kW	Bestimmt durch o2-04

◆ E5: Einstellungen für Permanentmagnetmotor

Diese Parameter stellen die Motordaten eines PM-Motors ein.

Bei Verwendung von YASKAWA-Motoren genügt es, den auf dem Motortypenschild angegebenen Motorcode einzugeben, um die E5-□□-Parameter einzustellen.

Für alle anderen PM-Motoren kann ein Autotuning durchgeführt werden. Wenn die Motordaten bekannt sind, können sie auch manuell eingegeben werden.

Hinweis: 1. E5-□□ Parameter sind nur sichtbar, wenn ein Regelverfahren für PM-Motoren ausgewählt wurde (A1-02 = 5, 6 oder 7).
2. Die E5-□□ Parameter werden beim Initialisieren des Frequenzumrichters mit Parameter A1-03 nicht zurückgesetzt.

■ E5-01: Motorcode-Auswahl

Bei Verwendung von YASKAWA-Motoren ist der Motorcode für den verwendeten PM-Motor einzustellen. Je nach eingegebenem Motorcode stellt der Frequenzumrichter automatisch einige Parameter entsprechend ein. *Beziehen sich Parameter in Abhängigkeit von der Motorcodeauswahl auf Seite 495* für Details zu den unterstützten Motorcodes und deren Parametereinstellungen.

Die Einstellung des Parameters E5-01 auf FFFF erlaubt die manuelle Eingabe der Motordaten mit Hilfe der E5-□□ Parameter.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E5-01	Motorcode-Auswahl	0000 bis FFFF	Wird durch A1-02, C6-01 und o2-04 festgelegt

Hinweis: 1. Die E5-□□ Parameter werden beim Initialisieren des Frequenzumrichters mit Parameter A1-03 nicht zurückgesetzt.
2. Wenn E5-01 auf einen anderen Wert als FFFF gesetzt ist, wird das Laufwerk nicht initialisiert mit dem Parameter A1-03.
3. Ändern des E5-01 bis FFFF vom Wert anders als FFFF ändert nicht die Werte der Parameter E5-02 bis E5-24.
4. Stellen Sie E5-01 bis FFFF ein, wenn Sie einen anderen Motor als einen aus YASKAWA Reihe SMRA, SSR1 oder SST4 verwenden.
5. Die Standardeinstellungen sind:
• OLV/PM, AOLV/PM: YASKAWA-Baureihe SSR1 (1750 U/min)
• CLV/PM: YASKAWA-Baureihe SSR4 (1750 r/min)

■ E5-02: Motornennleistung

Stellt die Motornennleistung ein. Wird durch den in T2-04 beim nicht-rotierenden Autotuning für PM-Motoren eingestellten Wert oder durch Eingabe des Motorcodes in E5-01 bestimmt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E5-02	Motornennleistung	0,10 bis 650,00 kW	Wird in E5-01 festgelegt

■ E5-03: Motornennstrom

Stellt den Motornennstrom in Ampere ein. Dieser Parameter wird automatisch eingestellt, wenn der Wert beim Autotuning in T2-06 eingegeben wird.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E5-03	Motornennstrom	10 % bis 200 % des Frequenzumrichter-Nennstroms	Wird in E5-01 festgelegt

Hinweis: Die Anzahl der Dezimalstellen bei diesem Wert richtet sich nach dem Umrichtermodell und nach der Auswahl Hohe/Normale Beanspruchung in Parameter C6-01. Der Wert hat zwei Dezimalstellen (0,01 A), wenn der Frequenzumrichter für eine maximale anwendbare Motorkapazität von bis zu 11 kW eingestellt ist (siehe *Tabelle A.2* und *Tabelle A.4*), und eine Dezimalstelle (0,1 A), wenn die eingestellte maximale anwendbare Motorkapazität höher als 11 kW ist.

Die Anzahl der Dezimalstellen bei diesem Wert richtet sich nach dem Umrichtermodell und nach der Auswahl Hohe/Normale Beanspruchung in Parameter C6-01. Der Wert hat zwei Dezimalstellen (0,01 A), wenn der Frequenzumrichter für eine maximale anwendbare Motorkapazität von bis zu 11 kW eingestellt ist (siehe *Tabelle A.3* und *Tabelle A.5*), und eine Dezimalstelle (0,1 A), wenn die eingestellte maximale anwendbare Motorkapazität höher als 11 kW ist.

■ E5-04: Anzahl der Motorpole

Stellt die Anzahl der Motorpole ein. Dieser Parameter wird automatisch eingestellt, wenn der Wert beim Autotuning in T2-08 eingegeben wird.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E5-04	Anzahl der Motorpole	2 bis 48	Wird in E5-01 festgelegt

5.5 E: Motorparameter

■ E5-05: Motorständer-Widerstand (r1)

Stellt den Widerstand für eine Motorphase ein. Beim manuellen Messen des Widerstand ist sicherzustellen, dass nicht der Klemmenwiderstand, sondern der Widerstand einer Phase in E5-05 eingegeben wird.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E5-05	Motorständer-Widerstand	0,000 to 65,000 Ω	Wird in E5-01 festgelegt

■ E5-06: Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)

Definiert die d-Achsen-Induktanz in Schritten von 0,01 mH. Dieser Parameter wird beim Autotuning eingestellt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz	0,00 bis 300,00 mH	Wird in E5-01 festgelegt

■ E5-07: Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)

Legt die d-Achsen-Induktanz in Schritten von 0,01 mH fest. Dieser Parameter wird beim Autotuning eingestellt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz	0,00 bis 600,00 mH	Wird in E5-01 festgelegt

■ E5-09: Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)

Hiermit kann die induzierte Spitzenspannung pro Phase in Schritten von 0,1 mV/(rad/s) [Phasenwinkel] eingestellt werden. Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn Sie einen IPM-Motor mit einem herabgesetzten Drehmoment (Baureihe SSR1 oder Äquivalent) oder einen IPM-Motor mit konstantem Drehmoment (Baureihe SST4 oder Äquivalent).

Stellen Sie die Spannung konstant mit E5-09 oder E5-24 ein, wenn E5-01 auf FFFF eingestellt wird. Dieser Parameter wird während des Autotunings für YASKAWA SSR1 oder Baureihe SST4 P.M. Motoren eingestellt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1	0,0 bis 2000,0 mV/(rad/s)	Wird in E5-01 festgelegt

Hinweis: Stellen Sie sicher, dass E5-24 = 0 ist, wenn Sie den Parameter E5-09 setzen. Ein Alarm wird ausgelöst, wenn E5-09 und E5-24 beide auf 0 gesetzt oder keiner der beiden Parameter auf 0 gesetzt ist. Bei E5-01 = FFFF ist E5-09 = 0,0.

■ E5-11 Z-Impulsgeber-Offset ($\Delta\theta$)

Stellt den Offset zwischen der magnetischen Achse des Rotors und dem Z-Impuls des angeschlossenen Drehgebers ein. Dieser Parameter wird beim Parameter-Autotuning für PM-Motoren und beim Z-Impuls-Tuning eingestellt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E5-11	Z-Impulsgeber-Offset	-180,0 bis 180,0 Grad	0,0 Grad

■ E5-24: Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)

Stellen Sie die Effektiv-Induktionsspannung zwischen den Phasen in Schritten von 0,1 mV/(r/min) [mechanischer Winkel] ein. Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn Sie einen SPM Motor verwenden (SMRA Baureihe oder Äquivalent).

Ist E5-01 auf FFFF gesetzt, verwenden Sie E5-09 oder E5-24 zum Einstellen der Spannungskonstanten. Dieser Parameter wird beim Autotuning für PM-Motoren eingestellt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2	0,0 bis 6.500,0 mV (U/min)	Wird in E5-01 festgelegt

Stellen Sie sicher, dass E5-09 = 0 ist, wenn Sie den Parameter E5-24 setzen. Ein Alarm wird ausgelöst, wenn E5-09 und E5-24 beide auf 0 gesetzt oder keiner der beiden Parameter auf 0 gesetzt ist. Bei E5-01 = FFFF ist E5-09 = 0,0.

5.6 F: Optioneneinstellungen

◆ F1: Einstellungen für PG-Drehzahlregelkarten

YASKAWA bietet zwei PG-Optionskarten für Motor-Drehzahlgeber: PG-B3 und PG-X3. Bei Verwendung von nur einer PG-Optionskarte ist der Anschluss CN5-C zu verwenden. Für zwei PG-Optionskarten sind die Anschlüsse CN5-C und CN5-B zu verwenden. Wenn eine der Multifunktionseingangsklemmen als Umschalter zwischen den beiden Motoren programmiert ist ($H1-\square\square = 16$), wird die Karte am Anschluss CN5-C für Motor 1 verwendet und die Karte an Anschluss CN5-B für Motor 2.

Tabelle 5.46 nennt die Parameter, die für jeden Optionskartenanschluss eingestellt werden müssen.

Tabelle 5.46 Optionskartenanschlüsse und zugehörige Parameter

Anschlussbuchse	Parameter
CN5-C und CN5-B (gemeinsame Einstellungen)	F1-02 bis F1-04, F1-08 bis F1-11, F1-14
Nur CN5-C	F1-01, F1-05, F1-06, F1-12, F1-13, F1-18 bis F1-21
Nur CN5-B	F1-31 bis F1-37

■ F1-01, F1-31: Impulse pro Umdrehung für PG 1 und PG 2

Einstellung der Anzahl von Geberimpulsen pro Umdrehung.

Nr.	Parameterbezeichnung	Optionsanschluss	Einstellbereich	Standardeinstellung
F1-01	Impulse pro Umdrehung für PG 1	CN5-C	0 bis 60000 I/U	Wird in A1-02 festgelegt
F1-31	Impulse pro Umdrehung für PG 2	CN5-B	0 bis 60000 I/U	1024 I/U

■ F1-02, F1-14: Auswahl der Betriebsart bei PG-Unterbrechung (PGo), Erkennungszeit

Ein PGo-Fehler wird ausgelöst, wenn der Frequenzumrichter länger als die in F1-14 eingestellte Zeit kein Impulssignal empfängt. Das Stoppverfahren bei Auftreten von PGo sollte in Parameter F1-02 festgelegt werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Optionsanschluss	Einstellbereich	Standardeinstellung
F1-02	Auswahl der Betriebsart bei PG-Unterbrechung (PGo)	CN5-B, CN5-C	0 bis 3	1
F1-14	Erkennungszeit für PG-Unterbrechung	CN5-B, CN5-C	0,0 bis 10,0 s	2,0 s

Einstellungen für Parameter F1-02:

Einstellung 0: Auslauf zum Stillstand (verwendet die in C1-02 eingestellte Tieflaufzeit)

Einstellung 1: Leerlauf zum Stillstand

Einstellung 2: Schnellstopp (verwendet die in C1-09 eingestellte Schnellstoppzeit)

Einstellung 3: Nur Alarm

Einstellung 4: Keine Alarmanzeige

Hinweis: Wegen möglicher Schaden an Motor und Maschinen sollten die Einstellungen "Nur Alarm" und "Keine Alarmanzeige" nur unter besonderen Umständen verwendet werden.

■ F1-03, F1-08, F1-09: Auswahl der Betriebsart bei Überdrehzahl (oS), Erkennungspegel, Verzögerung

Ein Überdrehzahlfehler (oS) wird ausgelöst, wenn die Drehzahlrückführung den in F1-08 länger als die in F1-09 eingestellte Zeit übersteigt. Das Stoppverfahren bei Auftreten eines Überdrehzahlfehlers kann in Parameter F1-03 ausgewählt werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Optionsanschluss	Einstellbereich	Standardeinstellung
F1-03	Auswahl der Betriebsart bei Überdrehzahl (oS)	CN5-B, CN5-C	0 bis 3	1
F1-08	Überdrehzahl-Erkennungspegel	CN5-B, CN5-C	0 bis 120%	115%
F1-09	Verzögerung für Überdrehzahlerkennung	CN5-B, CN5-C	0,0 bis 2,0 s	Wird in A1-02 festgelegt

Einstellungen für Parameter F1-03:**Einstellung 0: Auslauf zum Stillstand (verwendet die in C1-02 eingestellte Tieflaufzeit)****Einstellung 1: Leerlauf zum Stillstand****Einstellung 2: Schnellstopp (verwendet die in C1-09 eingestellte Schnellstoppzeit)****Einstellung 3: Nur Alarm****Hinweis:** Wegen möglicher Schaden an Motor und Maschinen sollte die Einstellung "Nur Alarm" nur unter besonderen Umständen verwendet werden.**■ F1-04, F1-10, F1-11: Betriebsart bei Drehzahlabweichung (dEv), Erkennungspegel, Verzögerung**

Ein Drehzahlabweichungsfehler (dEv) wird ausgelöst, wenn die Differenz zwischen Frequenzsollwert und Drehzahlrückführung den in F1-10 eingestellten Wert länger als die in F1-1 eingestellte Zeit überschreitet. Das Stopverfahren bei Auftreten eines Drehzahlabweichungsfehlers kann in Parameter F1-04 ausgewählt werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Optionsanschluss	Einstellbereich	Standardeinstellung
F1-04	Auswahl der Betriebsart bei Abweichung (dEv)	CN5-B, CN5-C	0 bis 3	3
F1-10	Erkennungspegel für übermäßige Drehzahlabweichung	CN5-B, CN5-C	0 bis 50%	10%
F1-11	Verzögerung zur Erkennung übermäßiger Drehzahlabweichung	CN5-B, CN5-C	0,0 bis 10,0 s	0,5 s

Einstellungen für Parameter F1-04:**Einstellung 0: Auslauf zum Stillstand (verwendet die in C1-02 eingestellte Tieflaufzeit)****Einstellung 1: Leerlauf zum Stillstand****Einstellung 2: Schnellstopp (verwendet die in C1-09 eingestellte Schnellstoppzeit)****Einstellung 3: Nur Alarm (Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort, blinkende Anzeige "dEv")****■ F1-05, F1-32: Auswahl der Drehrichtung für PG 1, PG 2**

Bestimmt die von den Impulsen des PG-Rückführungsdrehgebers angegebene Richtung für Motor 1 und Motor 2.

Die Bedienungsanleitung der PG-Optionskarte enthält Anweisungen zur Einstellung der Richtung für den PG-Drehgeber und den Motor.

Nr.	Parameterbezeichnung	Optionsanschluss	Einstellbereich	Standardeinstellung
F1-05	Auswahl der Drehrichtung für PG 1	CN5-C	0, 1	Wird in A1-02 festgelegt
F1-32	Auswahl der Drehrichtung für PG 2	CN5-B	0, 1	0

Einstellung 0: Impuls A führt bei Vorwärts-Run-Befehl**Einstellung 1: Impuls B führt bei Vorwärts-Run-Befehl****■ F1-06, F1-35: Teilungsverhältnis für PG-Impulsüberwachung PG 1, PG 2**

Stellt das Verhältnis zwischen Impulseingang und Impulsausgang einer PG-Optionskarte als dreistellige Zahl ein, wobei die erste Ziffer (n) den Zähler und die zweite und dritte Ziffer (m) den Nenner bezeichnet, siehe unten:

$$f_{\text{Impulseingang}} = f_{\text{Impulsausgang}} \cdot \frac{(1 + n)}{m}$$

Beispiel: Für ein Verhältnis von 1/32 zwischen Impulseingang und Impulsausgang der PG-Karte ist F1-06 = 032 zu setzen.

Nr.	Parameterbezeichnung	Optionsanschluss	Einstellbereich	Standardeinstellung
F1-06	Teilungsverhältnis für PG-Impulsüberwachung PG 1	CN5-C	1 bis 132 (1 bis $\frac{1}{32}$)	1
F1-35	Teilungsverhältnis für PG-Impulsüberwachung PG 2	CN5-B	1 bis 132 (1 bis $\frac{1}{32}$)	1

■ F1-12, F1-13, F1-33, F1-34: PG 1, PG 2 Zähne 1, 2 (nur U/f mit PG)

Stellt das Übersetzungsverhältnis zwischen Motorwelle und PG-Drehgeber ein. F1-12 und F1-33 stellt die Anzahl der Zähne auf der Motorseite ein, F1-13 und F1-34 die Anzahl der Zähne auf der Lastseite. Der Frequenzumrichter berechnet die Motordrehzahl anhand der nachstehenden Formel.

5.6 F: Optioneneinstellungen

$$r/\text{min} = \frac{\text{Impulseingang von PG} \times 60}{\text{Impulse pro Rev (F1-01/31)}} \cdot \frac{\text{Lastseite PG Zahnung (F1-12/33)}}{\text{Motorseite PG Zahnung (F1-13/34)}}$$

Nr.	Parameterbezeichnung	Optionsanschluss	Einstellbereich	Standardeinstellung
F1-12	PG 1 Zähne 1	CN5-C	0 bis 1000	0
F1-13	PG 1 Zähne 2	CN5-C	0 bis 1000	0
F1-33	PG 2 Zähne 1	CN5-B	0 bis 1000	0
F1-34	PG 2 Zähne 2	CN5-B	0 bis 1000	0

Hinweis: Wenn einer dieser Parameter auf 0 eingestellt wird, wird das Übersetzungsverhältnis 1 verwendet.

■ F1-18: Auswahl der dv3-Erkennung (CLV/PM)

Ein dv3-Zustand wird erkannt, wenn der Drehmomentsollwert und der Drehzahlsollwert in entgegengesetzte Richtungen wirken, während die Differenz zwischen der Ist-Motordrehzahl und dem Drehzahlsollwert mehr als 30 % beträgt. Parameter F1-18 bestimmt, wieviel mal ein solcher Zustand auftreten muss, bis ein dv3-Fehler ausgelöst wird. Die Einstellung 0 für F1-18 deaktiviert die dv3-Erkennung.

Nr.	Parameterbezeichnung	Optionsanschluss	Einstellbereich	Standardeinstellung
F1-18	Auswahl der dv3-Erkennung	CN5-B, CN5-C	0 bis 10	10

Hinweis: Eine häufige Ursache für einen dv3-Fehler ist die fehlerhafte Einstellung von E5-11. Es ist sicherzustellen, dass der richtige Z-Impuls-Offset in E5-11 eingegeben wurde.

■ F1-19: Auswahl der dv4-Erkennung (CLV/PM)

Ein dv4-Fehler wird ausgelöst, wenn eine Motordrehzahl-Abweichung entgegengesetzt zum Frequenzsollwert vorliegt, die außerdem größer als die in F1-19 eingestellte Anzahl von Impulsen ist. Die Einstellung F1-19 = 0 deaktiviert die dv4-Erkennung.

Nr.	Parameterbezeichnung	Optionsanschluss	Einstellbereich	Standardeinstellung
F1-19	dAuswahl der dv4-Erkennung	CN5-B, CN5-C	0 bis 5000	128

Hinweis: 1. Eine häufige Ursache für einen dv4-Fehler ist die fehlerhafte Einstellung von E5-11. Es ist sicherzustellen, dass in E5-11 der richtige Z-Impuls-Offset in E5-11 eingestellt wird.
2. F1-19 = 0 ist für Anwendungen einzustellen, in denen die Last in die entgegengesetzte Richtung wie der Drehzahlsollwert wirkt.

■ F1-20, F1-36: Erkennung einer nicht gesteckten PG-Optionskarte

Hiermit wird eingestellt, ob der Frequenzumrichter einen Fehler erkennt oder nicht, wenn eine PG-X3-Karte nicht gesteckt ist.

Nr.	Parameterbezeichnung	Optionsanschluss	Einstellbereich	Standardeinstellung
F1-20	Erkennung einer nicht gesteckten PG-Optionskarte 1	CN5-C	0, 1	1
F1-36	Erkennung einer nicht gesteckten PG-Optionskarte 2	CN5-B	0, 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert

■ F1-21, F1-37: Signalauswahl PG 1, PG 2 (nur U/f mit PG)

Bestimmt, ob das Signal zur PG-Optionskarte einspurig oder zweispurig ist.

Nr.	Parameterbezeichnung	Optionsanschluss	Einstellbereich	Standardeinstellung
F1-21	Signalauswahl PG 1	CN5-C	0, 1	0
F1-37	Signalauswahl PG 2	CN5-B	0, 1	0

Einstellung 0: Einspurig (nur Spur A)

Einstellung 1: Zweispurig (Spuren A und B)

■ F1-30: Auswahl des PG-Optionskarten-Anschlusses für Motor 2

Legt den Frequenzumrichter-Anschluss für die PG-Optionskarte für Motor 2 fest. Dieser Parameter sollte beim Umschalten zwischen Motor 1 und Motor 2 verwendet werden, wenn beide Motoren ein Drehzahl-Rückführsignal an

den Frequenzumrichter liefern. Wenn ein und dieselbe PG-Karte für Rückführsignale von beiden Motoren verwendet wird, ist F1-30 auf 0 einzustellen. Wenn für jeden Motor eine eigene PG-Karte an den Frequenzumrichter angeschlossen ist, ist F1-30 auf 1 einzustellen.

Hinweis: Die Auswahlfunktion für Motor 2 steht nicht zur Verfügung, wenn ein PM-Motor verwendet wird.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
F1-30	Auswahl des PG-Optionskarten-Anschlusses für Motor 2	0, 1	1

Einstellung 0: CN5-C

Einstellung 1: CN5-B

◆ F2: Einstellungen für Analogeingangskarte

Diese Parameter dienen zur Einstellung des Frequenzumrichters für den Betrieb mit der Analogeingangs-Optionskarte AI-A3. Dieser Abschnitt beschreibt die Parameter für den Betrieb mit einer Analogeingangs-Optionskarte. Das mit der Optionskarte gelieferte Bedienungshandbuch enthält spezifische Details zu Installation, Anschluss, Auswahl des Eingangssignalpegels und Parameter-Einstellung.

■ F2-01: Auswahl der Betriebsart für die Analogeingangs-Optionskarte

Legt die Verwendung der Eingangsklemmen auf der Optionskarte AI-A3 fest.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
F2-01	Auswahl der Betriebsart für die Analogeingangs-Optionskarte	0, 1	0

Einstellung 0: Getrennte Funktionen für jede Klemme (V1, V2, V3 ersetzen Klemmen A1, A2, A3)

Mit dieser Einstellung werden die Frequenzumrichter-Klemmen A1, A2 und A3 durch die Optionskarten-Klemmen V1, V2 und V3 ersetzt. Funktionen, Verstärkung und Vorspannungspiegel für einen von AU-A3 gelieferten analogen Sollwert werden mit den H3-□□ Parametern eingestellt, siehe Beschreibung in [H3-03, H3-04: Verstärkungs- und Vorspannungseinstellung für Klemme A1 auf Seite 251](#).

Hinweis: Der Parameter-Einstellfehler oPE05 tritt auf, wenn die Optionskarten-Klemmen für getrennte Eingangsfunktionen eingestellt sind (F2-01 = 0) und gleichzeitig b1-01 = 3 ist.

Einstellung 1: Frequenzsollwert als Summe der Eingangsklemmen-Werte

Mit dieser Einstellung ergibt die Addition aller drei Eingangssignale an der Optionskarte AI-A3 den Frequenzsollwert. Wenn die Optionskarte die Quelle des Frequenzsollwertes für den Frequenzumrichter ist, muss Parameter b1-01 auf 3 eingestellt werden. Verstärkung und Vorspannung für den von AI-A3 gelieferten Frequenzsollwert können mit Hilfe der Parameter F2-02 und F2-03 eingestellt werden.

■ F2-02, F2-03: Verstärkung, Vorspannung für Analogeingangs-Optionskarte

Parameter F2-02 stellt die Verstärkung ein, Parameter F2-03 die Vorspannung für das AI-A3 Eingangssignal, wenn die Karte in der Betriebsart mit Addition der Eingangssignale verwendet wird (F2-01 = 1). Verstärkung und Vorspannung werden in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz eingestellt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
F2-02	Verstärkung für Analogeingangs-Optionskarte	-999,9 bis 999,9%	100.0%
F2-03	Vorspannung für Analogeingangs-Optionskarte	-999,9 bis 999,9%	0.0%

Hinweis: Nur aktiviert, wenn F2-01 = 1.

◆ F3: Einstellungen für Digitaleingangskarte

Mit diesen Parametern wird der Frequenzumrichter für den Betrieb mit der Optionskarte DI-A3 eingerichtet. Dieser Abschnitt beschreibt die Parameter für den Betrieb mit einer Digitaleingangs-Optionskarte. Das mit der Optionskarte gelieferte Bedienungshandbuch enthält spezifische Details zu Installation, Anschluss, Auswahl des Eingangssignalpegels und Parameter-Einstellung.

■ F3-01: Auswahl des Eingangs für die Digitaleingangs-Optionskarte

Bestimmt die Art des Eingangs für die digitale Optionskarte DI-A3, wenn o1-03 auf 0 oder 1 eingestellt ist.

5.6 F: Optioneneinstellungen

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
F3-01	Auswahl des Eingangs für die Digitaleingangs-Optionskarte	0 bis 7	0

Einstellung 0: BCD, 1 % Schritte

Einstellung 1: BCD, 0,1% Schritte

Einstellung 2: BCD, 0,01% Schritte

Einstellung 3: BCD, 1 Hz Schritte

Einstellung 4: BCD, 0,1 Hz Schritte

Einstellung 5: BCD, 0,01 Hz Schritte

Einstellung 6: BCD, Spezialeinstellung (5-stelliger Eingang), 0,02 Hz Schritte

Einstellung 7: Binär

Hinweis: BCD-Eingangs, wenn o1-03 = 2 oder 3. Die Schrittgröße wird mit o1-03 eingestellt.

■ F3-03: Auswahl der Datenlänge für Digitaleingangs-Optionskarte DI-A3

Bestimmt die Anzahl der Bits für den Optionskarten-Eingang, der den Frequenzsollwert einstellt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
F3-03	Auswahl der Datenlänge für Digitaleingangs-Optionskarte DI-A3	0 bis 2	2

Einstellung 0: 8 Bit

Einstellung 1: 12 Bit

Einstellung 2: 16 Bit

◆ F4: Einstellungen für Analogüberwachungskarte

Mit diesen Parametern wird der Frequenzumrichter für den Betrieb mit der Analogausgangs-Optionskarte AO-A3 eingerichtet. Dieser Abschnitt beschreibt die Parameter für den Betrieb mit einer Analogausgangs-Optionskarte. Das mit der Optionskarte gelieferte Bedienungshandbuch enthält spezifische Details zu Installation, Anschluss, Auswahl des Eingangssignalpegels und Parameter-Einstellung.

■ F4-01, F4-03: Auswahl des Überwachungssignals für Klemme V1, V2

Wählt die Daten, die von der analogen Klemme V1 ausgegeben werden sollen. Durch Eingabe der letzten drei Ziffern von U□-□□ wird festgelegt, welche Überwachungsdaten von der Optionskarte ausgegeben werden. Manche Überwachungsfunktionen sind nur bei bestimmten Regelverfahren verfügbar.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
F4-01	Auswahl Überwachungssignal Klemme V1	000 bis 999	102
F4-03	Auswahl Überwachungssignal Klemme V2	000 bis 999	103

■ F4-02, F4-04, F4-05, F4-06: Verstärkung und Vorspannung für Überwachungssignal Klemme V1, V2

Die Parameter F4-02 und F4-04 bestimmen die Verstärkung, die Parameter F4-05 und F4-06 die Vorspannung. Diese Parameter werden als Prozentsatz des Ausgangssignals von V1 und V2 eingestellt, wobei 100 % einer Ausgangsspannung von 10 V entsprechen. Die Klemmenausgangsspannung ist auf 10 V begrenzt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
F4-02	Verstärkung für Überwachungssignal Klemme V1	-999,9 bis 999,9%	100.0%
F4-04	Verstärkung für Überwachungssignal Klemme V2	-999,9 bis 999,9%	50.0%
F4-05	Vorspannung für Überwachungssignal Klemme V1	-999,9 bis 999,9%	0.0%
F4-06	Vorspannung für Überwachungssignal Klemme V2	-999,9 bis 999,9%	0.0%

Einstellen des Ausgangssignalspegels mit Verstärkung und Vorspannung

Beobachten der für F4-02 oder F4-05 eingestellten Werte am digitalen Bedienteil: Eine Spannung, die 100 % des betrachteten Parameters (einschließlich der aktuellen Verstärkungs- und Vorspannungseinstellungen) entspricht, wird von Klemme V1 oder v2 ausgegeben. Beobachten des für F4-05 oder F4-06 eingestellten Wertes: Klemme V1 oder V2 liefert eine Spannung, die 0 % des betrachteten Parameters (einschließlich der aktuellen Verstärkungs- und Vorspannungseinstellungen) entspricht.

Beispiel 1: F4-02 = 0 %, F4-02 = 80 %. Wenn die Anzeige der Parameter-Einstellung für F4-02 mit dem digitalen Bedienfeld aufgerufen wird, liefert Klemme V1 eine Spannung von 8 V, auch wenn der Frequenzumrichter gestoppt ist.

Beispiel 2: F4-03 = 5%. Wenn die Anzeige der Parameter-Einstellung für F4-03 mit dem digitalen Bedienfeld aufgerufen wird, liefert Klemme V1 eine Spannung von 0,5 V, auch wenn der Frequenzumrichter gestoppt ist.

■ F4-07, F4-08: Signalpegel Klemme V1, V2

Stellt den Ausgangssignalpegel für die Klemmen V1 und V2 ein.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
F4-07	Signalpegel Klemme V1	0, 1	0
F4-08	Signalpegel Klemme V2	0, 1	0

Einstellung 0: 0 bis 10 V

Einstellung 1: -10 bis 10 V

◆ F5: Einstellungen für Digitalausgangskarte

Mit diesen Parametern wird der Frequenzumrichter für den Betrieb mit der Digitalausgangs-Optionskarte DO-A3 eingerichtet. Dieser Abschnitt beschreibt die Parameter für den Betrieb mit einer Digitalausgangs-Optionskarte. Das mit der Optionskarte gelieferte Bedienungshandbuch enthält spezifische Details zu Installation, Anschluss, Auswahl des Eingangssignalpegels und Parameter-Einstellung.

■ F5-01 bis F5-08: Auswahl der Klemmenfunktion für Digitalausgangs-Optionskarte

Wenn F5-09 = 2, dienen die Parameter in der nachfolgenden Tabelle zur Festlegung von Funktionen für die Ausgangsklemmen der Optionskarte.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
F5-01	Auswahl Klemme P1-PC Ausgang	0 bis 192	2: Frequenzübereinstimmung
F5-02	Auswahl Klemme P2-PC Ausgang	0 bis 192	4: Frequenzerkennung 1
F5-03	Auswahl Klemme P3-PC Ausgang	0 bis 192	6: Frequenzumrichter bereit
F5-04	Auswahl Klemme P4-PC Ausgang	0 bis 192	37: Während Frequenzausgabe
F5-05	Auswahl Klemme P5-PC Ausgang	0 bis 192	F: Nicht verwendet
F5-06	Auswahl Klemme P6-PC Ausgang	0 bis 192	F: Nicht verwendet
F5-07	Auswahl Klemme M1-M2 Ausgang	0 bis 192	0: Im Betrieb
F5-08	Auswahl Klemme M3-M4 Ausgang	0 bis 192	1: Nulldrehzahl

■ F5-09: Auswahl DO-A3 Ausgangsbetriebsart

Bestimmt, wie die Optionskarte DO-A3 mit dem Frequenzumrichter betrieben werden soll.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
F5-09	Auswahl DO-A3 Ausgangsbetriebsart	0 bis 2	0

Einstellung 0: Getrennte Ausgangsfunktionen für jede der 8 Klemmen

Einstellung 1: Binärausgang

Einstellung 2: Durch F5-01 bis F5-08 zugeordnete Ausgangsfunktionen

◆ F6: Kommunikationsoptionskarte

Diese Parameter dienen zur Konfiguration von Kommunikationsoptionskarten und der Datenübertragungsfehler-Erkennung.

Einige Parameter gelten für alle Kommunikations-Optionskarten, während andere nur für bestimmte Netzwerkoptionen verwendet werden.

Parameter	Kommunikationsprotokoll				
	CC-Link	MECHATROLINK-II	PROFIBUS-DP	CANopen	DeviceNet
F6-01 bis F6-03, F6-06 bis F6-08	○	○	○	○	○
F6-04, -10, -11, -14	○	-	-	-	-
F6-20 bis F6-26	-	○	-	-	-

5.6 F: Optioneneinstellungen

Parameter	Kommunikationsprotokoll				
	CC-Link	MECHATROLINK-II	PROFIBUS-DP	CANopen	DeviceNet
F6-30 bis F6-32	–	–	○	–	–
F6-35 bis F6-36	–	–	–	○	–
F6-50 bis F6-63	–	–	–	–	○

■ F6-01: Auswahl des Betriebs bei Kommunikationsfehler

Bestimmt den Betrieb des Frequenzumrichters bei einem Kommunikationsfehler.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
F6-01	Auswahl des Betriebs bei Kommunikationsfehler	0 bis 3	1

Einstellung 0: Auslauf zum Stillstand (verwendet die in C1-02 eingestellte Tieflaufzeit)

Einstellung 1: Leerlauf zum Stillstand

Einstellung 2: Schnellstopp (verwendet die in C1-09 eingestellte Schnell-Stopp-Zeit)

Einstellung 3: Nur Alarm (Weiterbetrieb möglich)

■ F6-02: Auswahl der Erkennung bei externem Fehler der Kommunikationsoption

Bestimmt die Erkennungsmethode für einen von einer Kommunikationsoption ausgelösten externen Fehler (EF0).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
F6-02	Auswahl der Erkennung bei externem Fehler der Kommunikationsoption	0 oder 1	0

Einstellung 0: Immer erkannt

Einstellung 1: Erkennung nur im Betrieb

■ F6-03: Auswahl der Betriebsart bei externem Fehler der Kommunikationsoption

Bestimmt die Betriebsart bei einem von einer Kommunikationsoption ausgelösten externen Fehler (EF0).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
F6-03	Auswahl der Betriebsart bei externem Fehler der Kommunikationsoption	0 bis 3	1

Einstellung 0: Auslauf zum Stillstand

Einstellung 1: Leerlauf zum Stillstand

Einstellung 2: Schnell-Stopp

Einstellung 3: Nur Alarm (Weiterbetrieb möglich)

■ F6-06: Drehmomentsollwert / Auswahl des Drehmomentsollwertes durch Komm. Option

Hiermit wird ausgewählt, ob Drehmomentsollwert und Drehmomentsollwert-Grenzwerte dem Frequenzumrichter aus dem Netzwerk zugewiesen werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
F6-06	Drehmomentsollwert / Auswahl des Drehmomentsollwertes durch Komm. option	0, 1	0

Einstellung 0: Aktiviert

Einstellung 1: Deaktiviert

■ F6-07: Multi-Step-Drehzahl aktivieren/deaktivieren bei ausgewähltem NetRef/ComRef

Hiermit wird ausgewählt, wie Multi-Step-Drehzahleingänge bei gesetztem NetRef-Befehl gehandelt werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
F6-07	Auswahl der NetRef/ComRef-Funktion	0, 1	0

Einstellung 0: Multi-Step-Drehzahlbetrieb deaktiviert

bei gesetztem NetRef-Befehl sind die Multi-Step-Drehzahl-Frequenzeingänge deaktiviert.

Einstellung 1: Multi-Step-Drehzahlbetrieb aktiviert

Auch bei gesetztem NetRef-Befehl sind die Multi-Step-Drehzahleingänge weiterhin aktiv und können den Drehmomentsollwert von der Kommunikationsoption unwirksam machen.

■ F6-08: Rücksetzen Kommunikationsparameter

Legt fest, ob die kommunikationsrelevanten Parameter (F6-□□) bei Initialisierung des Frequenzumrichters mit Parameter A1-03 zurückgesetzt werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
F6-08	Rücksetzen Kommunikationsparameter	0, 1	0

Einstellung 0: Kein Rücksetzen der Parameter F6-□□ bei Initialisierung des Frequenzumrichters mit A1-03

Einstellung 1: Rücksetzen von F6-□□ bei Initialisierung des Frequenzumrichters mit A1-03

Hinweis: F6-08 wird beim Initialisieren des Frequenzumrichters nicht zurückgesetzt, legt aber fest, ob beim Initialisieren des Frequenzumrichters mit A1-03 die anderen Kommunikationsparameter zurückgesetzt werden, F6-□□.

◆ Parameter für CC-Link

Die Parameter F6-04, F6-10, F6-11 und F6-14 stellen den Frequenzumrichter für den Betrieb an einem CC-Link-Netzwerk ein.

Details zu den Parametereinstellungen siehe Installationshandbuch und Technisches Handbuch für YASKAWA AC Drive-Option Card CC-Link.

◆ Parameter für MECHATROLINK

Die Parameter F6-20 bis F6-26 stellen den Frequenzumrichter für den Betrieb in einem MECHATROLINK-Netzwerk ein.

Details zu den Parametereinstellungen siehe Installationshandbuch und Technisches Handbuch für YASKAWA AC Drive-Option Card MECHATROLINK-II.

◆ Parameter für PROFIBUS-DP

Die Parameter F6-30 bis F6-32 stellen den Frequenzumrichter für den Betrieb in einem PROFIBUS-DP-Netzwerk ein.

Details zu den Parametereinstellungen siehe Installationshandbuch und Technisches Handbuch für YASKAWA AC Drive-Option Card PROFIBUS-DP.

◆ Parameter für CANopen

Die Parameter F6-35 bis F6-36 stellen den Frequenzumrichter für den Betrieb in einem CANopen-Netzwerk ein.

Details zu den Parametereinstellungen siehe Installationshandbuch und Technisches Handbuch für YASKAWA AC Drive-Option Card CANopen.

◆ Parameter für DeviceNet

Die Parameter F6-50 bis F6-63 stellen den Frequenzumrichter für den Betrieb in einem DeviceNet-Netzwerk ein.

Details zu den Parametereinstellungen siehe Installationshandbuch und Technisches Handbuch für YASKAWA AC Drive-Option Card DeviceNet.

5.7 H: Klemmenfunktionen

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

◆ H1: Digitale Multifunktionseingänge

■ H1-01 bis H1-08: Funktionen für Klemmen S1 bis S8

Mit diesen Parametern können den digitalen Multifunktionseingängen Funktionen zugeordnet werden. Eine Auflistung der verschiedenen Funktionen und zugehörigen Einstellungen erfolgt in **Tabelle 5.47** (siehe unten).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H1-01	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S1	1 bis 9F	40 (F) <I>: Vorwärtslaufbefehl (2-Draht-Ansteuerung)
H1-02	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S2	1 bis 9F	41 (F) <I>: Rückwärtslaufbefehl (2-Draht-Ansteuerung)
H1-03	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S3	0 bis 9F	24: Externer Fehler
H1-04	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S4	0 bis 9F	14: Fehler-Reset
H1-05	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S5	0 bis 9F	3 (0) <I>: Mehrstufiger Drehzahlsollwert 1
H1-06	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S6	0 bis 9F	4 (3) <I>: Mehrstufiger Drehzahlsollwert 2
H1-07	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S7	0 bis 9F	6 (4) <I>: Auswahl Sollwert für Tipbetrieb
H1-08	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S8	0 bis 9F	8: Externer Baseblock-Befehl

<I> Die Zahl in Klammern ist der Standardeinstellwert nach Durchführung einer 3-Draht-Initialisierung.

Tabelle 5.47 Einstellungen der digitalen Multifunktionseingangsklemmen

Einstellung	Funktion	Seite	Einstellung	Funktion	Seite
0	3-Draht-Ansteuerung	229	34	Abbruch PID-Sanftanlauf	236
1	Auswahl Local/Remote	229	35	Auswahl PID-Eingangspegel	236
2	Auswahl Externer Sollwert 1/2	230	40	Vorwärtslaufbefehl (2-Draht-Ansteuerung)	236
3	Mehrstufiger Drehzahlsollwert 1	230	41	Rückwärtslaufbefehl (2-Draht-Ansteuerung)	
4	Mehrstufiger Drehzahlsollwert 2		42	Run-Befehl (2-Draht-Ansteuerung)	
5	Mehrstufiger Drehzahlsollwert 3		43	Vorwärts/Rückwärts-Befehl (2-Draht-Ansteuerung 2)	
6	Auswahl Sollwert für Tipbetrieb	230	44	Offsetfrequenz 1	236
7	Auswahl Hochlauf-/Tief Laufzeit 1	230	45	Offsetfrequenz 2	
8	Baseblock-Befehl (Schließer)	230	46	Offsetfrequenz 3	236
9	Baseblock-Befehl (Öffner)		47	Knoten-Einstellung	
A	Hochlauf-/Tief lauframpen-Haltefunktion	231	60	Gleichstrombremsbefehl	236
B	Frequenzrichter Temperaturalarm (oH2)	231	61	Befehl für externe Fangfunktion 1	237
C	Eingangsauswahl für Analogklemmen	231	62	Befehl für externe Fangfunktion 2	237
D	Deaktivierung PG-Drehgeber	231	63	Feldschwächung	237
E	Rücksetzen ASR-Integral	231	65	Netzausfallfunktion 1 (Öffner)	237
F	Durchgangsmodus	231	66	Netzausfallfunktion 1 (Schließer)	
10	Aufwärtsbefehl	231	67	Verbindungstestmodus	237
11	Abwärtsbefehl		68	High-Slip-Braking	237
12	Vorwärts-Tippbetrieb	232	6A	Frequenzrichter aktiviert	237
13	Rückwärts-Tippbetrieb		71	Umschaltung Drehzahl-/Dehmomentregelung	238
14	Fehler zurücksetzen	233	72	Zero-Servo-Regelung	238
15	Schnell-Stopp (Schließer)	233	75	Aufwärts 2-Befehl	238
16	Auswahl Motor 2	233	76	Abwärts 2-Befehl	
17	Schnell-Stopp (Öffner)	233	77	Umschaltung ASR-Verstärkung	239
18	Timer-Funktion-Eingang	234	78	Polaritätsumkehr externer Drehmomentsollwert	239
19	Deaktivierung PID	234	7A	Netzausfallfunktion 2 (Öffner)	239
1A	Auswahl Hochlauf-/Tief Laufzeit 2	234	7B	Netzausfallfunktion 2 (Schließer)	
1B	Programmsperre	234	7C	Kurzschlussbremsung (Schließer)	239
1E	Sollwertabfrage/Halten	234	7D	Kurzschlussbremsung (Öffner)	
20 bis 2F	Externer Fehler	235	7E	Vorwärts-/Rückwärtslauferkennung (U/F-Regelung mit einfachem PG)	239
30	PID-Integral Rücksetzen	235	7F	Aktivierung bidirektionaler PID-Ausgang	239
31	PID-Integral Halten	236	90 bis 97	DriveWorksEZ Digitaleingänge 1 bis 8	239
32	Mehrstufen-Drehzahlsollwert 4	236	9F	DriveWorksEZ deaktiviert	239

Einstellung 0: 3-Draht-Ansteuerung

Wenn einer der Digitaleingänge für 3-Draht-Ansteuerung programmiert ist, wird dieser Eingang zu einem Eingang für Vorwärts-/Rückwärtsrichtung, S1 wird Eingang für den Run-Befehl, und S2 wird Eingang für den Stop-Befehl.

Der Frequenzumrichter startet den Motor, wenn der Eingang S1 für den Run-Befehl länger als 2 ms geschlossen ist. Der Frequenzumrichter stoppt den Betrieb, wenn der Stopeingang S2 kurzzeitig freigegeben wird. Wenn der für 3-Draht-Ansteuerung programmierte Eingang offen ist, wird der Frequenzumrichter auf Vorwärtslauf eingestellt. Wenn der Eingang geschlossen ist, wird der Frequenzumrichter auf Rückwärtslauf eingestellt.

Hinweis: Wenn 3-Draht-Ansteuerung gewählt wurde, muss der Run- und Stopp-Befehl in S1 und S2 eingegeben werden.

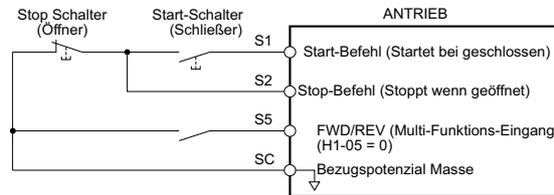


Abb. 5.55 Stromlaufplan für 3-Draht-Ansteuerung

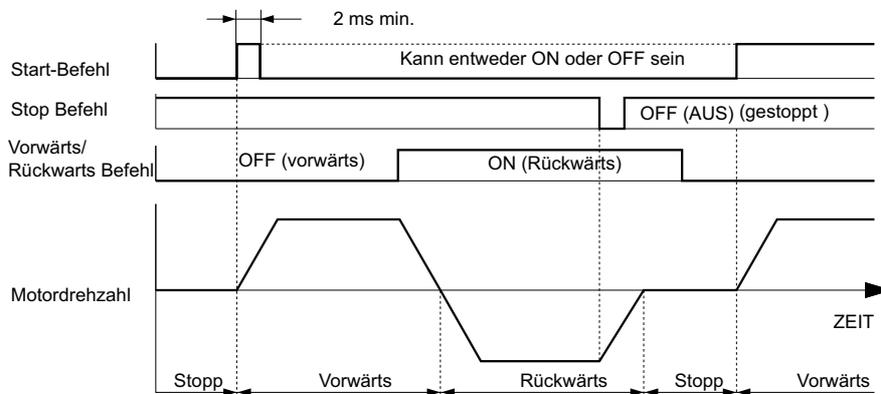


Abb. 5.56 3-Draht-Ansteuerung

- Hinweis:**
1. Der Run-Befehl muss länger als 2 ms geschlossen sein.
 2. Wenn der Run-Befehl beim Hochfahren ansteht und b1-17 = (Run-Befehl während des Hochfahrens nicht akzeptiert), blinkt die Run-LED und zeigt dadurch an, dass Schutzfunktionen wirksam sind. Wenn es die Anwendung erfordert, setzen Sie b1-17 auf 1, so dass der Run-Befehl beim Einschalten des Frequenzumrichters automatisch generiert wird.

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Es muss sichergestellt werden, dass die Start/Stop- und Sicherheitskreise einwandfrei verkabelt sind und sich in einem korrekten Zustand befinden, bevor der Frequenzumrichter eingeschaltet wird. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch bewegliche Teile zur Folge haben.

WARNUNG! Der Frequenzumrichter kann nach dem Einschalten unerwartet rückwärts anlaufen, wenn er für 3-Draht-Ansteuerung angeschlossen, aber auf 2-Draht-Ansteuerung (Standardeinstellung) eingestellt ist. Stellen Sie sicher, dass b1-17 auf "0" eingestellt ist (der Frequenzumrichter akzeptiert keinen aktiven Run-Befehl während des Hochfahrens). Verwenden Sie beim Initialisieren des Frequenzumrichters die 3-Draht-Initialisierung. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch bewegliche Teile zur Folge haben.

Einstellung 1: Auswahl LOCAL/REMOTE

Durch diese Einstellung kann die Eingangsklemme bestimmen, ob der Frequenzumrichter in LOCAL- oder REMOTE-Betrieb gefahren wird.

Status	Beschreibung
Geschlossen	LOCAL: Frequenzsollwert und Run-Befehl werden über das digitale Bedienteil eingegeben.
Offen	REMOTE: Frequenzsollwert und Run-Befehl werden über den ausgewählten externen Sollwert eingegeben. Wenn ein auf H1-□□ = 2 eingestellter Digitaleingang aktiv ist, werden sie von der externen Sollwertquelle 2 gelesen (b1-15 und b1-16). Andernfalls werden sie von der externen Sollwertquelle 1 gelesen (b1-01 und b1-02).

- Hinweis:**
1. Wenn eine der Multifunktionseingangsklemmen auf LOCAL/REMOTE eingestellt ist, ist die LO/RE-Taste am Bedienteil deaktiviert.
 2. Wenn der Frequenzumrichter auf LOCAL eingestellt ist, leuchtet die LO/RE-LED.
 3. Die Standardeinstellung des Frequenzumrichters ermöglicht keine Umschaltung zwischen LOCAL und REMOTE im laufenden Betrieb. Zur Umschaltung des Frequenzumrichters zwischen LOCAL und REMOTE im laufenden Betrieb, [Siehe b1-07: Auswahl LOCAL/REMOTE Start auf Seite 140.](#)

5.7 H: Klemmenfunktionen

Einstellung 2: Auswahl Externer Sollwert 1/2

Mit dieser Funktion können im REMOTE-Betrieb des Frequenzumrichters der Run-Befehl und die Frequenzsollwert-Quelle zwischen Externer Sollwert 1 und 2 umgeschaltet werden.

Status	Beschreibung
Offen	Der externe Sollwert 1 wird verwendet (definiert durch die Parameter b1-01 und b1-02)
Geschlossen	Der externe Sollwert 2 wird verwendet (definiert durch die Parameter b1-15 und b1-16)

Hinweis: Bei der Standardeinstellung des Frequenzumrichters ist während des Betriebs keine Umschaltung zwischen Externer Sollwert 1 und 2 möglich. *Siehe b1-07: Auswahl LOCAL/REMOTE Start auf Seite 140*, wenn diese Funktion von der Anwendung gefordert wird.

Einstellung 3 bis 5: Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1 bis 3

Dient zur Umschaltung der Mehrstufen-Drehzahlsollwerte d1-01 bis d1-08 über Digitaleingänge. Details siehe [d1: Frequenzsollwert auf Seite 185](#).

Einstellung 6: Auswahl Sollwert für Tippbetrieb

Die in Parameter d1-17 eingestellte Frequenz für Tippbetrieb wird beim Schließen der Eingangsklemme zum Frequenzsollwert.

Details [d1: Frequenzsollwert auf Seite 185](#).

Einstellung 7: Auswahl Hochlauf-/Tiefablaufzeit 1

Dient zur Umschaltung zwischen den Hochlauf-/Tiefablaufzeiten 1 (C1-01 und C1-02) und 2 (C1-03 und C1-04). Details [Siehe C1: Hochlauf- und Tiefablaufzeiten auf Seite 167](#).

Einstellung 8, 9: Baseblock-Befehl (Schließer, Öffner)

)

Wenn der Frequenzumrichter einen Baseblock-Befehl erhält, hört der Ausgangstransistor auf zu schalten, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus. Während dieser Zeit blinkt der Alarm "bb" am digitalen Bedienteil und zeigt den Baseblock an. Wenn der Baseblock beendet ist und ein Startbefehl ansteht, führt der Frequenzumrichter die Fangfunktion durch, um den Motor wieder in Betrieb zu setzen.

Digitale Eingangsfunktion	Frequenzumrichter-Betrieb	
	Eingang offen	Eingang geschlossen
Einstellung 8 (Öffner)	Baseblock (Unterbrechungsausgang)	Normalbetrieb
Einstellung 9 (Schließer)	Normalbetrieb	Baseblock (Unterbrechungsausgang)

HINWEIS: Bei Verwendung von Baseblock bei Anwendungen mit Hebevorrichtungen muss sichergestellt werden, dass die Bremse anspricht, wenn der Ausgang des Frequenzumrichters durch einen Baseblock-Befehl abgeschaltet wird, der über eine der Eingangsklemmen ausgelöst wird. Bei Nichtbeachtung dieser Vorgabe kann bei Eingabe des Baseblock-Befehls ein plötzlicher Leerlauf des Motors auftreten, und die Last kann herabfallen.

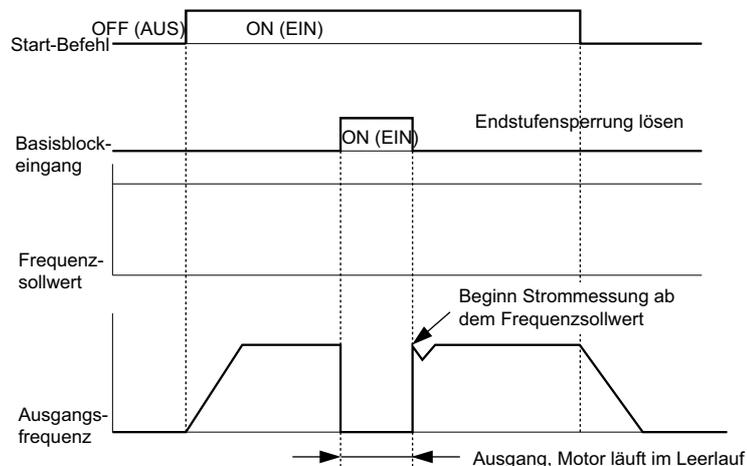


Abb. 5.57 Baseblock während des Betriebs

Einstellung A: Hochlauf-/Tieflauframpen-Haltefunktion

Wird der Digitaleingang für die Hochlauf-/Tieflauframpen-Haltefunktion geschlossen, verriegelt ("hält") der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz. Hochlauf- und Tieflaufvorgänge werden fortgesetzt, sobald der Eingang wieder geöffnet wird.

Bei aktivierter Hochlauf-/Tieflauframpen-Haltefunktion ($d4-01 = 1$) speichert der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz bei jedem Schließen des Rampen-Halte-Eingangs. Beim Neustart des Frequenzumrichters nach einem Stopp oder nach einer Unterbrechung der Stromversorgung wird die gespeicherte Ausgangsfrequenz als Frequenzsollwert angenommen (vorausgesetzt, dass der Eingang für die Hochlauf-/Tieflauframpen-Haltefunktion weiterhin geschlossen ist). Details [Siehe d4-01: Auswahl Frequenzsollwert-Haltefunktion auf Seite 189](#).

Einstellung B: Frequenzumrichter Temperaturalarm (oH2)

Löst bei Schließen des Kontakts einen oH2-Alarm aus. Da es sich nur um einen Alarm handelt, hat dies keine Auswirkungen auf den Betrieb.

Einstellung C: Auswahl analoge Eingangsklemme (Klemme A1, A2, A3)

Im geschlossenen Zustand werden die in H3-14 angegebenen Klemmen aktiviert. Im offenen Zustand ignoriert der Frequenzumrichter das Eingangssignal an den Analogklemmen.

Einstellung D: Deaktivierung PG-Drehgeber

Im geschlossenen Zustand ignoriert der Frequenzumrichter die PG-Rückführung vom Motor bei Verwendung von U/f-Regelung mit PG. Wenn die Klemme wieder geöffnet wird, verwendet der Frequenzumrichter wieder die PG-Rückführung zur Regelung der Motordrehzahl.

Einstellung E: Rücksetzen ASR-Integral

Umschaltung zwischen PI-Regelung oder einfacher P-Regelung durch Zurücksetzen des Integralwertes. Solange die Klemme geschlossen ist, ist der Integralbetrieb deaktiviert, und der Frequenzumrichter verwendet die P-Regelung. Beim Öffnen der Klemme erfolgt wieder PI-Regelung.

Einstellung F: Durchgangsmodus

Mit dieser Einstellung kann die Klemme im Durchgangsmodus genutzt werden. Bei Einstellung F löst ein Eingangssignal keine Funktion im Frequenzumrichter aus. Die Einstellung F erlaubt jedoch weiterhin, dass der Eingangsstatus durch eine SPS über eine Kommunikationsoption oder über MEMOBUS/Modbus-Verbindungen abgefragt wird.

Einstellung 10, 11: Aufwärts-/Abwärts-Befehl

Die Verwendung der Aufwärts/Abwärts-Funktion ermöglicht die Einstellung des Frequenzsollwertes über zwei Taster. Ein Digitaleingang muss als Aufwärts-Eingang ($H1-\square\square = 10$) zur Erhöhung des Frequenzsollwertes programmiert werden, der andere als Abwärts-Eingang ($H1-\square\square = 11$) zur Verringerung des Frequenzsollwertes.

Die Aufwärts/Abwärts-Funktion hat Vorrang vor den Frequenzsollwerten, die über das digitale Bedienteil, Analogeingänge und den Impulseingang ($b1-01 = 0, 1, 4$) eingestellt werden. Bei Verwendung der Aufwärts/Abwärts-Funktion werden die von diesen Quellen kommenden Sollwerte ignoriert.

Die Eingänge funktionieren wie in der nachfolgenden Tabelle gezeigt.

Status		Frequenzumrichter-Betrieb
Aufwärts (10)	Abwärts (11)	
Offen	Offen	Halten des aktuellen Frequenzsollwertes
Geschlossen	Offen	Erhöhen des Frequenzsollwertes
Offen	Geschlossen	Verringern des Frequenzsollwertes
Geschlossen	Geschlossen	Halten des aktuellen Frequenzsollwertes

- Hinweis:**
- Ein opE03-Alarm wird ausgelöst, wenn für einen Digitaleingang nur eine der Aufwärts/Abwärts-Funktionen programmiert wurde.
 - Ein opE03-Alarm wird ausgelöst, wenn die Aufwärts/Abwärts-Funktion den Klemmen zugeordnet wurde, während ein anderer Eingang für die Hochlauf-/Tieflauframpen-Haltefunktion programmiert wurde. Weitere Informationen über Alarmer, Störungen und Fehlermeldungen des Frequenzumrichters auf Seite 323.
 - Die Aufwärts/Abwärts-Funktion kann nur für den externen Sollwert 1 verwendet werden. Dies ist bei Verwendung der Aufwärts/Abwärts-Funktion und der Umschaltfunktion für den externen Sollwert ($H1-\square\square = 2$) zu berücksichtigen.

Verwendung der Aufwärts/Abwärts-Funktion mit der Frequenzsollwert-Haltefunktion (d4-01)

5.7 H: Klemmenfunktionen

- Bei deaktivierter Frequenzsollwert-Haltefunktion ($d4-01 = 0$) wird der Aufwärts/Abwärts-Funktion für den Frequenzsollwert auf 0 zurückgesetzt, wenn der Startbefehl aufgehoben oder die Stromversorgung aus- und wieder eingeschaltet wird.
- Bei $d4-01 = 1$ speichert der Frequenzumrichter den mit der Aufwärts/Abwärts-Funktion eingestellten Frequenzsollwert. Wenn der Startbefehl oder die Stromversorgung aus- und wieder eingeschaltet wird, läuft der Frequenzumrichter mit dem gespeicherten Sollwert wieder an. Der gespeicherte Wert kann zurückgesetzt werden, indem der Aufwärts- oder der Abwärts-Eingang geschlossen wird, ohne dass ein Startbefehl anliegt. *Siehe d4-01: Auswahl Frequenzsollwert-Haltefunktion auf Seite 189.*

Verwendung der Aufwärts/Abwärts-Funktion mit Frequenzsollwert-Grenzwerten

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

Der untere Grenzwert für den Frequenzsollwert hängt von der Einstellung des Parameters d4-10 ab und kann über einen Analogeingang oder den Parameter d2-02 gesetzt werden. Details *Siehe d4-10: Auswahl Grenzwert für Frequenzsollwert Aufwärts/Abwärts auf Seite 193.* Bei Ausgabe eines Startbefehls funktionieren die unteren Grenzwerte wie folgt:

- Wenn der untere Grenzwert nur über d2-02 eingestellt wird, läuft der Frequenzumrichter bis zu diesem Grenzwert hoch, sobald der Run-Befehl eingegeben wird.
- Wenn der untere Grenzwert nur über einen Analogeingang eingestellt wird, läuft der Frequenzumrichter bis zu diesem Grenzwert hoch, so lange der Run-Befehl und ein Aufwärts/Abwärts-Befehl anliegen. Er läuft nicht an, wenn nur der Run-Befehl anliegt.
- Wenn der untere Grenzwert über einen Analogeingang und d2-02 eingestellt wird und der analoge Grenzwert höher als der d2-02 Wert ist, läuft der Frequenzumrichter auf den d2-02 Wert hoch, wenn ein Run-Befehl eingegeben wird. Wenn der d2-02 Wert erreicht ist, wird der Hochlauf bis zum analogen Grenzwert nur dann fortgesetzt, wenn ein Aufwärts/Abwärts-Befehl eingestellt ist.

Abb. 5.58 zeigt ein Beispiel der Abwärts/Aufwärts-Funktion, wobei der untere Grenzwert für den Frequenzsollwert durch d2-02 eingestellt und die Frequenzsollwert-Haltefunktion sowohl aktiviert als auch deaktiviert ist.

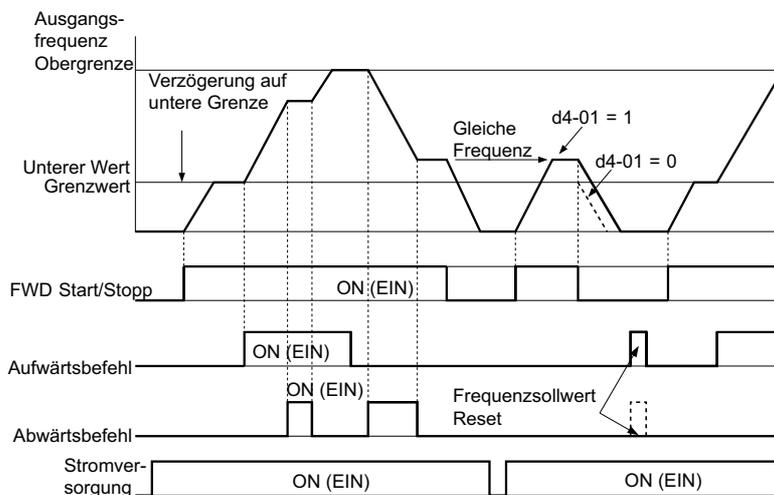


Abb. 5.58 Betrieb mit Aufwärts/Abwärts-Befehl

Einstellung 12, 13: Vorwärts-Tippbetrieb, Rückwärts-Tippbetrieb

Die als Vorwärts-Tippbetrieb ($H1-\square\square = 12$) und Rückwärts-Tippbetrieb ($H1-\square\square = 13$) programmierten Digitaleingänge sind Tippbetrieb-Eingänge, die keinen Run-Befehl benötigen. Durch das Schließen des für den Vorwärts-Tippbetrieb-Eingang gesetzten Eingang läuft der Frequenzumrichter bis zum Frequenzsollwert für Tippbetrieb ($d1-17$) in Vorwärtsrichtung hoch. Der Rückwärts-Tippbetrieb hat die gleiche Auswirkung in umgekehrter Drehrichtung. Die Vorwärts- und Rückwärts-Tippbetrieb-Befehle können getrennt voneinander eingestellt werden.

Hinweis: Die Vorwärts- und Rückwärts-Tippbetrieb-Befehle heben alle anderen Frequenzsollwerte auf. Lässt die Einstellung des Frequenzumrichters jedoch keine Drehrichtungsumkehr zu ($b1-04 = 1$), hat die Aktivierung des Rückwärts-Tippbetriebs keine Auswirkungen. Wenn sowohl Vorwärts-Tippbetrieb-Befehl als auch Rückwärts-Tippbetrieb-Befehl gleichzeitig 500 ms oder länger anliegen, erfolgt ein Alarm, und der Frequenzumrichter läuft zum Stillstand aus.

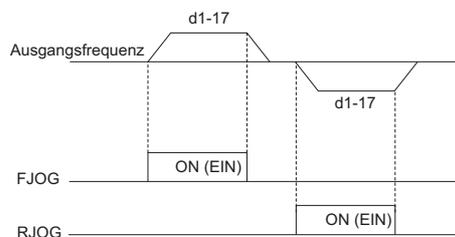


Abb. 5.59 FJOG/RJOG-Betrieb

Einstellung 14: Fehler zurücksetzen

Immer wenn der Frequenzumrichter eine Fehlerbedingung erkennt, schließt der Fehlerausgangskontakt, und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet. Der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus (für bestimmte Fehler können spezifische Stoppmethoden gewählt werden, zum Beispiel L1-04 für Motorüberhitzung). Nachdem der Startbefehl gelöscht wurde, kann der Fehler entweder mit der RESET-Taste am digitalen Bedienteil oder durch Schließen eines als Fehler-Reset (H1-□□ = 14) konfigurierten Digitaleingangs gelöscht werden.

Hinweis: Fehler-Reset-Befehle werden ignoriert, so lange der Startbefehl anliegt. Um einen Fehler zurückzusetzen, muss zuerst der Startbefehl gelöscht werden.

Einstellung 15, 17: Schnell-Stopp (Schließer/Öffner)

Die Schnell-Stopp-Funktion arbeitet ähnlich wie die Not-Halt-Eingangssignal für den Frequenzumrichter. Wenn der Schnell-Stopp-Befehl eingegeben wird, während der Frequenzumrichter läuft, bremst der Frequenzumrichter mit einer in C1-19 eingestellten Tieflaufzeit bis zum Stillstand ab (*Siehe C1-09: Schnellstoppzeit auf Seite 168*). Der Frequenzumrichter kann nur erneut gestartet werden, nachdem er vollständig zum Stillstand gekommen ist, der Schnell-Stopp-Eingang aus ist, und der Run-Befehl ausgeschaltet wurde.

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

Abb. 5.60 zeigt ein Betriebsbeispiel für Schnell-Stopp.

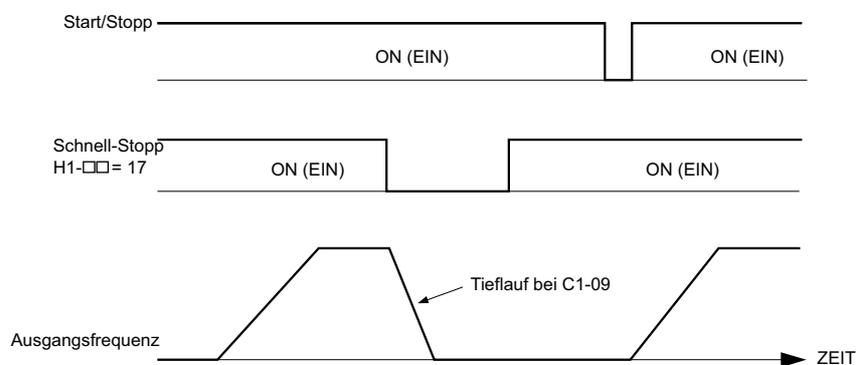


Abb. 5.60 Schnell-Stopp-Ansteuerung

HINWEIS: Ein schneller Tieflauf kann einen Überspannungsfehler auslösen. Wenn ein Fehler vorliegt, wird der Frequenzumrichter-Ausgang geschlossen, und der Motor läuft im Leerlauf aus. Um diesen ungesteuerten Motorzustand zu vermeiden und um sicherzustellen, dass der Motor schnell und sicher angehalten wird, ist in C1-09 eine geeignete Schnell-Stopp-Zeit einzustellen.

Einstellung 16: Auswahl Motor 2

Der Frequenzumrichter kann zwei Motoren unabhängig voneinander ansteuern. Ein zweiter Motor kann über einen digitalen Multifunktionseingang (siehe Abb. 5.61).

Hinweis: Die Auswahlfunktion für Motor 2 steht nicht zur Verfügung, wenn ein PM-Motor verwendet wird.

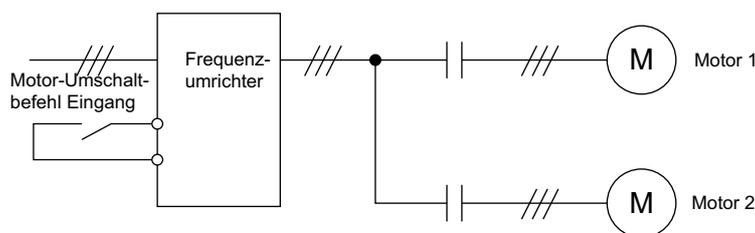


Abb. 5.61 Motorauswahl

Beim Umschalten zwischen Motor 1 und Motor 2 ändern sich auch die Parameter zur Regelung dieser Motoren. Die nachstehende [Tabelle 5.48](#) enthält die Parameter für jeden der Motoren.

Tabelle 5.48 Parameter zum Umschalten zwischen zwei Motoren

Nr.	Einstellung 16 offen (Motor 1)	⇒	Einstellung 16 geschlossen (Motor 2)
C1-□□: Hochlauf-/Tieflaufzeit	C1-01 bis C1-04	⇒	C1-05 bis C1-08
C3-□□: Motorschlupfkompensation	C3-01 bis C3-04, C3-15	⇒	C3-21 bis C3-25
C4-□□: Motordrehmomentkompensation	C4-01	⇒	C4-07
C5-□□: Drehzahlregelung (ASR)	C5-01 bis C5-08, C5-12, C5-15, C5-17, C5-18	⇒	C5-21 bis C5-28, C5-32, C5-35, C5-37, C5-38
E1-□□, E3-□□: U/f-Kennlinie E2-□□, E4-□□: Motorparameter	E1-□□, E2-□□	⇒	E3-□□ bis E4-□□
F1-□□ (PG-Konstante)	F1-01 bis F1-21	⇒	F1-02 bis F1-04, F1-08 bis F1-11, F1-14, F1-31 bis F1-37

- Hinweis:**
1. Beim Einsatz von zwei Motoren gilt der unter L1-01 eingestellte Motorüberlastschutz (oL1) für beide Motoren, Motor 1 oder Motor 2.
 2. Während des Betriebs ist es nicht möglich, zwischen Motor 1 und Motor 2 umzuschalten. Beim Versuch umzuschalten wird ein "rUn"-Alarm ausgelöst.
 3. Beim Umschalten zwischen Motoren mit PG-Drehgeber zur Rückführung tritt eine Verzögerung von 500 ms auf.
 4. Die Auswahlfunktion für Motor 2 steht nicht zur Verfügung, wenn ein PM-Motor verwendet wird.

Wenn ein Digitalausgang für "Auswahl Motor 2" (H1-01, H1-02, oder H1-03 = 1C) programmiert ist, wird der Motor beim Schließen des Ausganges ausgewählt.

Einstellung 18: Timer-Funktion-Eingang

Durch diese Einstellung wird eine Digitaleingangsklemme als Eingang für die Timer-Funktion konfiguriert. Diese Einstellung ist in Verbindung mit dem Timer-Funktion-Ausgang (H2-□□ = 12) zu verwenden. Details [Siehe b4: Verzögerungstimer auf Seite 150](#).

Einstellung 19: Deaktivierung PID

Wenn die PID-Funktion durch Parameter b5-01 aktiviert wurde, kann sie durch Schließen eines Digitalausganges auf unbestimmte Zeit deaktiviert werden. Bei Freigabe des Eingangs nimmt der Frequenzumrichter den PID-Betrieb wieder auf. Siehe auch [Blockschaltbild der PID-Regelung auf Seite 153](#).

Einstellung 1A: Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 2

Wird zur Auswahl der Hochlauf-/Tieflaufzeiten 1 und 4 in Verbindung mit dem Befehl "Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 1" verwendet. Details [Siehe C1-01 bis C1-08: Hochlauf-/Tieflaufzeiten 1 bis 4 auf Seite 167](#).

Einstellung 1B: Programmsperre

Wenn ein Eingang für Programmsperre programmiert ist, lassen sich die Parameterwerte nicht ändern, so lange dieser Eingang offen ist (die Parametereinstellungen können jedoch weiter angezeigt und überwacht werden).

Einstellung 1E: Sollwertabfrage/Halten

Diese Funktion ermöglicht dem Anwender, ein an Klemme A1, A2 oder A3 anliegendes analoges Frequenzsollwertsignal abzufragen und den Frequenzsollwert auf dem abgefragten Wert zu halten. Wird die Abfrage-/Haltefunktion für den analogen Frequenzsollwert mindestens 100 ms lang gehalten, liest der Frequenzumrichter den Analogeingang aus und ändert den Frequenzsollwert entsprechend der neu abgefragten Drehzahl (siehe [Abb. 5.62](#)).

Nachdem die Spannungsversorgung abgeschaltet und der abgefragte analoge Frequenzsollwert gelöscht wurde, wird der Frequenzsollwert auf 0 zurückgesetzt.

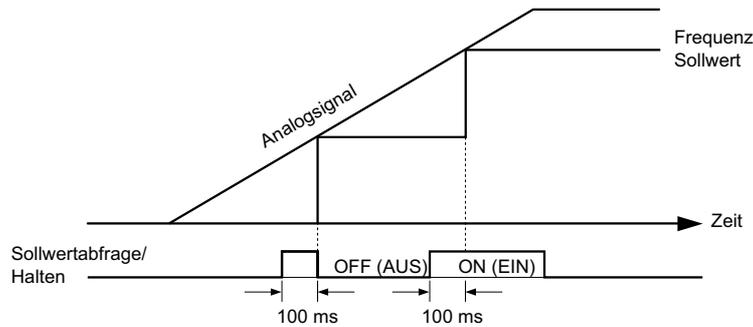


Abb. 5.62 Abfrage/Halten Analoger Frequenzsollwert

Ein oPE03-Fehler wird ausgelöst, wenn eine der folgenden Funktionen zusammen mit dem Abfrage-/Haltebefehl für den analogen Frequenzsollwert verwendet wird.

- Haltezeit Hochlauf/Tieflauf-Stopp (Einstellung: A)
- Aufwärts-Befehl, Abwärts-Befehl (Einstellung: 10, 11)
- Offsetfrequenz (Einstellung: 44 bis 46)
- Aufwärts-/Abwärts-Funktionen (Einstellung: 75, 76)

Einstellung 20 bis 2F: Externer Fehler

Bei Verwendung des externen Fehlerbefehls kann der Frequenzumrichter gestoppt werden, wenn Probleme mit externen Einrichtungen auftreten.

Um den externen Fehlerbefehl zu verwenden, stellen Sie einen der digitalen Multifunktionseingänge auf einen Wert zwischen 20 bis 2F ein. Das digitale Bedienteil zeigt EF□ an, wobei □ die Nummer der Klemme ist, der das externe Fehlersignal zugeordnet wurde.

Beispiel: Wenn ein externes Fehlersignal an Klemme S3 angelegt wird, wird "EF3" angezeigt.

Wählen Sie den in H1-□□ einzugebenden Wert aus einer Kombination der folgenden drei Bedingungen:

- Signaleingangsspegel von Peripheriegeräten (Schließer, Öffner)
- Erkennungsmethode für externe Fehler
- Betrieb nach Erkennung externer Fehler

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

Einstellung	Klemmenstatus <1>		Erkennungsbedingungen <2>		Stoppmethode			
	Schließer	Öffner	Immer erkannt	Erkennung nur während des Betriebs	Auslauf bis zum Stillstand (Fehler)	Leerlauf zum Stillstand (Fehler)	Schnell-Stopp (Fehler)	Nur Alarm (Weiterbetrieb möglich)
20	0		0		0			
21		0	0		0			
22	0			0	0			
23		0		0	0			
24	0		0			0		
25		0	0			0		
26	0			0		0		
27		0		0		0		
28	0		0				0	
29		0	0				0	
2A	0			0			0	
2B		0		0			0	
2C	0		0					0
2D		0	0					0
2E	0			0				0
2F		0		0				0

<1> Bestimmen Sie den Klemmenzustand für jeden Fehler, d.h. ob die Klemme Schließer- oder Öffnerfunktion hat.

<2> Bestimmen Sie, ob die Erkennung jedes Fehler nur während des Betriebs aktiviert sein soll oder ob eine Erkennung immer stattfinden soll.

Einstellung 30: PID-Integral Rücksetzen

Durch Konfigurieren eines der Digitaleingänge zum Zurücksetzen des PID-Integrals(H1-□□ = 30) wird der Wert der Integralkomponente in der PID-Regelung bei jedem Schließen der Klemme auf 0 zurückgesetzt. Details [Siehe Blockschaltbild der PID-Regelung auf Seite 153](#).

Parameter-Details

5

Einstellung 31: PID-Integral Halten

Durch Konfigurieren eines Digitaleingangs für "Integral Halten" (H1-0□ = 31) bleibt der Wert der Integralkomponente der PID-Regelung verriegelt, solange der Eingang aktiv ist. Die PID-Regelung nimmt den Integralbetrieb ab dem gehaltenen Wert wieder auf, wenn der Integral-Halte-Eingang freigegeben wird. Details [Siehe Blockschaltbild der PID-Regelung auf Seite 153](#).

Einstellung 32: Mehrstufiger Drehzahl Sollwert 4

Dient zur Auswahl der Drehzahlstufen d1-09 bis d1-16 in Verbindung mit der für mehrstufigen Drehzahlwert 1, 2 und 3 eingestellten Eingangsklemme. [Siehe d1-01 bis d1-17: Frequenzsollwert 1 bis 16 und Sollwert für Tippgeschwindigkeit auf Seite 185](#).

Einstellung 34: Abbruch PID-Sanftanlauf

Ein als Abbrucheingang für PID-Sanftanlauf (H1-0□ = 34) konfigurierter Digitaleingang kann zum Aktivieren/Deaktivieren der PID-Sanftanlaufvorrichtung verwendet werden und dadurch die Hochlauf-/Tiefenlaufzeit b5-17 aufheben. [Siehe Blockschaltbild der PID-Regelung auf Seite 153](#).

Einstellung 35: Auswahl PID-Eingangspegel

Ermöglicht einer Eingangsklemme die Umschaltung des Vorzeichens des PID-Eingangs. Details [Siehe Blockschaltbild der PID-Regelung auf Seite 153](#).

Einstellung 40, 41: Vorwärts/Rückwärtslauf-Befehl für 2-Draht-Ansteuerung

Konfiguriert den Frequenzumrichter für 2-Draht-Ansteuerung.

Wenn ein auf 40 eingestellter Eingang schließt, läuft der Frequenzumrichter in Vorwärtsrichtung. Wenn ein auf 41 eingestellter Eingang schließt, arbeitet der Frequenzumrichter in Rückwärtsrichtung. Das gleichzeitige Schließen beider Eingänge verursacht einen externen Fehler.

- Hinweis:**
1. Diese Funktion kann nicht zusammen mit den Einstellungen 42 und 43 verwendet werden.
 2. Die gleichen Funktionen werden den Klemmen S1 und S2 zugeordnet, wenn der Frequenzumrichter für 2-Draht-Ansteuerung initialisiert ist.

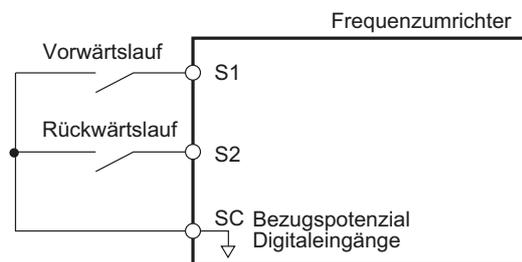


Abb. 5.63 Beispiel eines Stromlaufplans für 2-Draht-Ansteuerung

Einstellung 42, 43: Run- und Richtungsbeehl für 2-Draht-Ansteuerung 2

Stellt den Frequenzumrichter auf 2-Draht-Ansteuerung 2 ein.

Wenn ein auf 42 eingestellter Eingang geschlossen ist, läuft der Frequenzumrichter in Vorwärtsrichtung. Bei Öffnen des Eingangs hält der Frequenzumrichter an. Der für 43 programmierte Eingang bestimmt die Richtung. Ist er offen, ist Vorwärtsrichtung gewählt. Ist er geschlossen, ist Rückwärtsrichtung gewählt.

Hinweis: Diese Funktion kann nicht zusammen mit den Einstellungen 40 und 41 verwendet werden.

Einstellung 44, 45, 46: Offsetfrequenz 1, 2, 3

Diese Eingänge können verwendet werden, um die Offsetfrequenzen d7-01, d7-02 und d7-03 zum Frequenzsollwert zu addieren. Details [Siehe d7-01 bis d7-03: Offsetfrequenz 1 bis 3 auf Seite 199](#).

Einstellung 47: Knoten-Einstellung

Bei angeschlossener Optionskarte SI-S3 setzt das Schließen dieser Klemme eine Knoten-Adresse für den Betrieb an einem CANopen-Netzwerk.

Einstellung 60: Gleichstrombremsbefehl

Wird ein Gleichstrombremsbefehl eingegeben, während der Frequenzumrichter gestoppt ist, wird die Gleichstrombremsung aktiviert. Bei Eingabe eines Startbefehls oder Tippbetrieb-Befehls wird die Gleichstrombremsung

freigegeben. *Siehe b2: Gleichstrombremse und Kurzschlussbremse auf Seite 142* für Details zur Einstellung der Gleichstrombremsfunktion.

Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die Funktion der Gleichstrombremse.

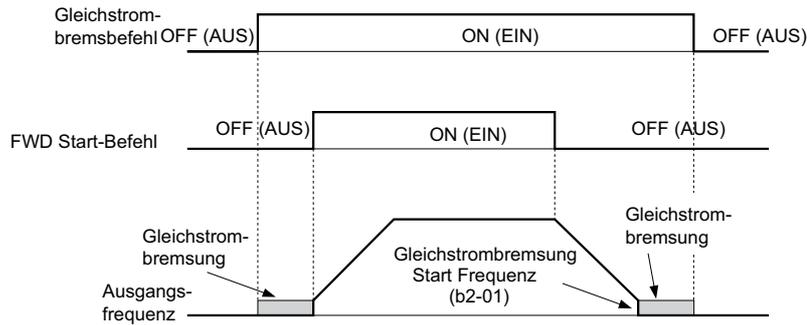


Abb. 5.64 Ablaufdiagramm Gleichstrombremseingang

Einstellung 61, 62: Befehl für externe Fangfunktion 1, 2

Diese Eingangsfunktionen können zur Aktivierung der Fangfunktion verwendet werden, auch wenn der Parameter b3-01 = 0 ist (keine Fangfunktion bei Start). *Siehe Aktivieren der Fangfunktion auf Seite 147* für Details zur Verwendung der Eingangssignale. *Siehe b3: Fangfunktion auf Seite 144* für weitere Informationen zur Fangfunktion.

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

Einstellung 63: Feldschwächung

Aktiviert bei U/f-Regelung. Im geschlossenen Zustand wird Feldschwächung durchgeführt. Für Details, *Siehe d6: Feldschwächung und zwangsweise Felderregung auf Seite 199*.

Einstellung 65, 66: KEB-Überbrückung 1 (Öffner), 2 (Schließer)

Dient zur Aktivierung der in Parameter Ö2-29 ausgewählten KEB-Überbrückungsfunktion. *Siehe Netzüberbrückungsfunktion auf Seite 268* für weitere Information über diese Funktion.

Digitale Eingangsfunktion	Frequenzumrichter-Betrieb	
	Eingang offen	Eingang geschlossen
Einstellung 65 (Öffner)	KEB Überbrückung Tieflauf	Normalbetrieb
Einstellung 66 (Schließer)	Normalbetrieb	KEB Überbrückung Tieflauf

Hinweis: Es ist nicht möglich, KEB Überbrückung 1 und 2 den Eingangsklemmen gleichzeitig zuzuordnen. Dies löst einen Triggereinstellfehler oPE03 aus.

Einstellung 67: Verbindungstestmodus

Der Frequenzumrichter verfügt über eine eingebaute Selbstdiagnosefunktion für die serielle Kommunikation. Bei diesem Test werden die Sende- und Empfangsklemmen des RS-485/422-Anschlusses miteinander verbunden. Der Frequenzumrichter überträgt Daten und prüft anschließend, ob die übertragenen Daten fehlerfrei empfangen wurden. *Siehe Selbstdiagnose auf Seite 535* für Details zur Verwendung dieser Funktion.

Einstellung 68: High-Slip-Braking

Das Schließen eines für diese Funktion programmierten Eingangs löst das High-Slip-Braking aus (verfügbar nur bei den Regelverfahren U/f und U/f mit PG). Nach dem Starten des HSB muss der Frequenzumrichter vollständig zum Stillstand kommen, und der HSB-Befehl darf nicht mehr anliegen, bevor ein Neustart erfolgen kann. *Siehe n3: High Slip Braking (HSB) und Übermagnetisierungsbremsen auf Seite 296*.

Einstellung 6A: Aktivierung Frequenzumrichter

Ein zur Aktivierung des Frequenzumrichters konfigurierter Digitaleingang (H1-□□ = 6A) verhindert, dass der Frequenzumrichter einen Run-Befehl ausführt, bis der Eingang geschlossen wird. Bei geöffnetem Eingang zur Aktivierung des Frequenzumrichters zeigt das digitale Bedienteil mit "dnE", dass der Frequenzumrichter deaktiviert ist.

Wenn ein Run-Befehl aktiviert wird, bevor die für die Frequenzumrichter-Aktivierung eingestellte Klemme schließt, läuft der Frequenzumrichter erst an, wenn der Run-Befehl aus- und wieder eingeschaltet wird (d. h. es ist ein neuer Run-Befehl erforderlich). Wenn der Eingang bei laufendem Frequenzumrichter geöffnet wird, stoppt der Frequenzumrichter gemäß der in B1-03 eingestellten Methode (*Siehe b1-03: Auswahl der Stoppmethode auf Seite 136*).

Einstellung 71: Umschaltung Drehzahl-/Dehmomentregelung

Schaltet den Frequenzumrichter zwischen Drehmomentregelung und Drehzahlregelung um. Drehmomentregelung wird bei geschlossener Klemme aktiviert, Drehzahlregelung bei geöffneter Klemme. Hierbei ist zu beachten, dass bei Verwendung dieser Funktion der Parameter d5-01 = 0 sein muss. Siehe [d5: Drehmomentregelung auf Seite 194](#) und [Umschaltung zwischen Drehmoment- und Drehzahlregelung auf Seite 197](#).

Einstellung 72: Zero-Servo-Regelung

Dient zur Aktivierung der Zero-Servo-Funktion, mit der der Rotor in einer bestimmten Stellung verriegelt werden kann. Details siehe [b9: Zero-Servo-Regelung auf Seite 164](#).

Einstellung 75, 76: Aufwärts 2-/Abwärts 2-Befehl

Die Aufwärts 2-/Abwärts 2-Funktion kann verwendet werden, um eine Vorspannung zum Frequenzsollwert zu addieren. Der auf 75 gesetzte Eingang erhöht die Vorspannung und der auf 76 gesetzte Eingang verringert sie. [Tabelle 5.49](#) erklärt, wie die Aufwärts-/Abwärts 2-Funktion in Abhängigkeit von der Frequenzsollwertquelle und den Parametern d4-01, d5-03 und d4-05 arbeitet. [Siehe d4: Frequenzsollwert-Haltefunktion und Aufwärts/Abwärts 2-Funktion auf Seite 189](#) für weitere Einzelheiten zu diesen und anderen Parametern im Zusammenhang mit der Aufwärts-/Abwärts 2-Funktion.

- Hinweis:**
1. Die Funktionen Aufwärts 2 und Abwärts 2 müssen paarweise eingestellt werden.
 2. Stellen Sie bei Verwendung der Aufwärts 2- und Abwärts 2-Funktion geeignete Vorspannungsgrenzwerte in den Parametern d4-08 und d4-09 ein.

Tabelle 5.49 Aufwärts/Abwärts 2 Funktionsweise

Bedingungen	Frequenzsollwertquelle	d4-03	d4-05	d4-01	Betrieb	Gespeicherte Frequenz	
1	Mehrstufiger Drehzahlsollwert	0	0	0	<ul style="list-style-type: none"> • Bewirkt Hochlauf (erhöht die Vorspannung), wenn die Aufwärts 2-Klemme geschlossen ist. • Bewirkt Tieflauf (verringert die Vorspannung), wenn die Abwärts 2-Klemme geschlossen ist. • Hält die Ausgangsfrequenz (hält die Vorspannung), wenn kein Aufwärts 2- oder Abwärts 2-Eingang ansteht oder wenn beide aktiv sind. • Bewirkt ein Rücksetzen der Vorspannung bei Änderung des Sollwertes. • Arbeitet in allen anderen Fällen mit dem Frequenzsollwert. 	Nicht gespeichert	
2				1		<ul style="list-style-type: none"> • Bewirkt Hochlauf (erhöht die Vorspannung), wenn die Aufwärts 2-Klemme geschlossen ist. • Bewirkt Tieflauf (verringert die Vorspannung), wenn die Abwärts 2-Klemme geschlossen ist. • Andernfalls wird mit dem Frequenzsollwert gearbeitet. 	Sind Vorspannung und Frequenzsollwert für die Dauer von 5 s konstant, wird die Vorspannung zum aktiven Frequenzsollwert addiert und anschließend zurückgesetzt.
3				--			Nicht gespeichert
4	Mehrstufiger Drehzahlsollwert	Wert ungleich 0	--	0	<ul style="list-style-type: none"> • Wird "Aufwärts 2" aktiviert, läuft der Frequenzumrichter bis zum Frequenzsollwert plus d4-03 hoch (die Vorspannung in d4-03 wird erhöht). • Wird "Abwärts 2" aktiviert, läuft der Frequenzumrichter bis zum Frequenzsollwert minus d4-03 herunter (die Vorspannung in d4-03 wird gesenkt). • Hält die Ausgangsfrequenz (hält die Vorspannung), wenn kein Aufwärts 2- oder Abwärts 2-Eingang ansteht oder wenn beide aktiv sind. • Bewirkt ein Rücksetzen der Vorspannung bei Änderung des Sollwertes. • Arbeitet in allen anderen Fällen mit dem Frequenzsollwert. 	Nicht gespeichert	
5				1		<ul style="list-style-type: none"> • Bewirkt Hochlauf (erhöht die Vorspannung), wenn die Aufwärts 2-Klemme geschlossen ist. • Bewirkt Tieflauf (verringert die Vorspannung), wenn die Abwärts 2-Klemme geschlossen ist. • Hält die Ausgangsfrequenz (hält die Vorspannung), wenn kein Aufwärts 2- oder Abwärts 2-Eingang ansteht oder wenn beide aktiv sind. • Wenn während des Hochlaufs/Tieflaufs der Frequenzsollwert über den in d4-07 definierten Wert hinaus geändert wird, wird der Vorspannungswert gehalten, bis die Ausgangsfrequenz mit dem Sollwert übereinstimmt (Frequenzübereinstimmung). 	Sind Vorspannung und Frequenzsollwert für die Dauer von 5 s konstant, wird die Vorspannung zum aktiven Frequenzsollwert addiert und anschließend zurückgesetzt.
6	Sonstige (analoge Komm., usw.)	0	0	0	<ul style="list-style-type: none"> • Bewirkt Hochlauf (erhöht die Vorspannung), wenn die Aufwärts 2-Klemme geschlossen ist. • Bewirkt Tieflauf (verringert die Vorspannung), wenn die Abwärts 2-Klemme geschlossen ist. • Hält die Ausgangsfrequenz (hält die Vorspannung), wenn kein Aufwärts 2- oder Abwärts 2-Eingang ansteht oder wenn beide aktiv sind. • Wenn während des Hochlaufs/Tieflaufs der Frequenzsollwert über den in d4-07 definierten Wert hinaus geändert wird, wird der Vorspannungswert gehalten, bis die Ausgangsfrequenz mit dem Sollwert übereinstimmt (Frequenzübereinstimmung). 		Nicht gespeichert
7				1		<ul style="list-style-type: none"> • Bewirkt Hochlauf (erhöht die Vorspannung), wenn die Aufwärts 2-Klemme geschlossen ist. • Bewirkt Tieflauf (verringert die Vorspannung), wenn die Abwärts 2-Klemme geschlossen ist. • Andernfalls wird mit dem Frequenzsollwert gearbeitet. 	Ist die Vorspannung für einen Zeitraum von 5 s konstant, wird sie in Parameter d4-06 gespeichert. Der Frequenzsollwert kann nicht überschrieben werden. Daher wird nur die Vorspannung gespeichert.
8	Sonstige (analoge Komm., usw.)	0	1	--	<ul style="list-style-type: none"> • Bewirkt Hochlauf (erhöht die Vorspannung), wenn die Aufwärts 2-Klemme geschlossen ist. • Bewirkt Tieflauf (verringert die Vorspannung), wenn die Abwärts 2-Klemme geschlossen ist. • Andernfalls wird mit dem Frequenzsollwert gearbeitet. 		Nicht gespeichert
9				0		<ul style="list-style-type: none"> • Wird "Aufwärts 2" aktiviert, läuft der Frequenzumrichter bis zum Frequenzsollwert plus d4-03 hoch (die Vorspannung in d4-03 wird erhöht). • Wird "Abwärts 2" aktiviert, läuft der Frequenzumrichter bis zum Frequenzsollwert minus d4-03 herunter (die Vorspannung in d4-03 wird gesenkt). • Wenn während des Hochlaufs/Tieflaufs der Frequenzsollwert über den in d4-07 definierten Wert hinaus geändert wird, wird der Vorspannungswert gehalten, bis die Ausgangsfrequenz mit dem Sollwert übereinstimmt (Frequenzübereinstimmung). 	Nicht gespeichert
10	Wert ungleich 0	--	1	<ul style="list-style-type: none"> • Wird "Aufwärts 2" aktiviert, läuft der Frequenzumrichter bis zum Frequenzsollwert plus d4-03 hoch (die Vorspannung in d4-03 wird erhöht). • Wird "Abwärts 2" aktiviert, läuft der Frequenzumrichter bis zum Frequenzsollwert minus d4-03 herunter (die Vorspannung in d4-03 wird gesenkt). • Wenn während des Hochlaufs/Tieflaufs der Frequenzsollwert über den in d4-07 definierten Wert hinaus geändert wird, wird der Vorspannungswert gehalten, bis die Ausgangsfrequenz mit dem Sollwert übereinstimmt (Frequenzübereinstimmung). 	Ist die Vorspannung für einen Zeitraum von 5 s konstant, wird sie in Parameter d4-06 gespeichert. Der Frequenzsollwert kann nicht überschrieben werden. Daher wird nur die Vorspannung gespeichert.		

Einstellung 77: Umschaltung ASR-Verstärkung

Schaltet die ASR-Verstärkung zwischen den in C5-01 und C5-03 eingestellten Werten um. Die in C5-03 eingestellte Verstärkung wird aktiviert, wenn die Klemmen schließt, und C5-01 wird aktiviert, wenn die Klemme wieder öffnet. Siehe [C5-01, C5-03 / C5-02, C5-04: ASR-Proportionalverstärkung 1, 2 / ASR-Integrationszeit 1, 2 auf Seite 176](#) für eine ausführlichere Beschreibung

Einstellung 78: Polaritätsumkehr externer Drehmomentsollwert

Keht die Richtung des Drehmomentsollwerts um, wenn die Klemme schließt. Details siehe [d5: Drehmomentregelung auf Seite 194](#) und [Einstellung von Drehmomentsollwert, Drehzahlgrenzwert und Drehmoment-Kompensation auf Seite 195](#).

Einstellung 7A, 7B: KEB-Überbrückung 2 (Öffner, Schließer)

Eine auf 7A der 7B eingestellte Eingangsklemme kann eine KEB-Überbrückung eines einzelnen Frequenzumrichters während des Tieflaufs auslösen. Wenn aktiviert, wird L2-29 ignoriert. Details siehe [Netzüberbrückungsfunktion auf Seite 268](#).

Digitale Eingangsfunktion	Frequenzumrichter-Betrieb	
	Eingang offen	Eingang geschlossen
Einstellung 7A (Öffner)	KEB-Überbrückung 2 für einen Frequenzumrichter	Normalbetrieb
Einstellung 7B (Schließer)	Normalbetrieb	KEB-Überbrückung 2 für einen Frequenzumrichter

Hinweis: Es ist nicht möglich, KEB-Überbrückung 1 und 2 den Eingangsklemmen gleichzeitig zuzuordnen. Hierdurch würde ein oPE3-Fehler ausgelöst.

Einstellung 7C, 7D: Kurzschlussbremsung (Schließer, Öffner) (OLV/PM, AOLV/PM)

Ein für diese Funktion programmierter Eingang kann zur Aktivierung der Kurzschlussbremsung in der Open-Loop-Vektorregelung für Permanentmagnetmotoren verwendet werden. Durch Kopplung aller drei Phasen eines PM-Motors erzeugt die Kurzschlussbremse ein Bremsmoment, mit dem ein rotierender Motor gestoppt oder das Durchdrehen eines Motors durch externe Kräfte (z. B. Windühleneffekt bei Lüftern) verhindert werden kann. Parameter b2-18 kann zur Strombegrenzung bei der Kurzschlussbremsung verwendet werden.

Digitale Eingangsfunktion	Frequenzumrichter-Betrieb	
	Eingang offen	Eingang geschlossen
Einstellung 7C (Schließer)	Normalbetrieb	Kurzschlussbremsung
Einstellung 7D (Öffner)	Kurzschlussbremsung	Normalbetrieb

Einstellung 7E: Vorwärts-/Rückwärtslauferkennung (für U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung)

Wenn ein Digitaleingang für diese Funktion programmiert ist, bestimmt der Eingang die Drehrichtung des Motors für die U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung (A1-02 = 0 und H6-01 = 3). Wenn der Eingang offen ist, wird angenommen, dass das Drehzahl-Rückführungssignal vorwärtsgerichtet ist. Wenn der Eingang geschlossen ist, wird es als rückwärtsgerichtet angesehen. [Siehe H6: Impulsfolge-Eingang/Ausgang auf Seite 258](#).

Einstellung 7F: Auswahl bidirektionaler PID-Ausgang

Wird der PID-Ausgang für die bidirektionale Ausgangsumwandlung in Parameter d4-11 aktiviert, kann ein für 7F programmierter Digitaleingang zum Umschalten zwischen dem normalen Ausgang und dem bidirektionalen Ausgang verwendet werden. Bei geöffnetem Digitaleingang bildet der PID-Ausgang den Ausgangsfrequenzsollwert.

Bei Schließen des Eingangs wird der PID-Ausgang in einen bidirektionalen Ausgangsfrequenzsollwert umgewandelt. Siehe [d4-11: Auswahl Bidirektionaler Ausgang auf Seite 194](#).

Einstellung 90 bis 97: DriveWorksEZ Digitaleingänge 1 bis 8

Diese Einstellungen gelten für bei DriveWorksEZ verwendete Digitaleingangsfunktionen. Diese Einstellung muss in der Regel nicht geändert werden.

Einstellung 9F: Deaktivierung DriveWorksEZ

Diese Funktion wird zum Aktivieren oder Deaktivieren eines DriveWorksEZ-Programms im Frequenzumrichter verwendet. Ein für diese Funktion programmierter Eingang ist nur gültig, wenn A1-07 = 2 ist.

Status	Beschreibung
Offen	DriveWorksEZ aktiviert

5.7 H: Klemmenfunktionen

Status	Beschreibung
Geschlossen	DriveWorksEZ deaktiviert

◆ H2: Multifunktions-Digitalausgänge

■ H2-01 bis H2-03: Funktionsauswahl für die Klemmen M1-M2, M3-M4 und M5-M6

Der Frequenzumrichter besitzt drei Multifunktions-Ausgangsklemmen. *Tabelle 5.50* nennt die verfügbaren Funktionen für diese Klemmen unter Verwendung von H2-01, H2-02 und H2-03.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H2-01	Funktionsauswahl Klemmen M1-M2	0 bis 192	0: Im Betrieb
H2-02	Funktionsauswahl Klemmen M3-M4	0 bis 192	1: Nulldrehzahl
H2-03	Funktionsauswahl Klemmen M5-M6	0 bis 192	2: Drehzahlübereinstimmung 1

Tabelle 5.50 Einstellung der digitalen Multifunktions-Ausgangsklemmen

Einstellung	Funktion	Seite	Einstellung	Funktion	Seite
0	Im Betrieb	240	1D	Im regenerativen Betrieb	247
1	Nulldrehzahl	241	1E	Neustart aktiviert	247
2	Drehzahlübereinstimmung 1	241	1F	Motorüberlast-Alarm (oL1)	247
3	Benutzerdefinierte Frequenzübereinstimmung 1	241	20	Voralarm Frequenzumrichter-Temperatur (oH)	247
4	Frequenzerkennung 1	242	22	Erkennung mechanischer Schwächung	247
5	Frequenzerkennung 2	242	2F	Wartungsintervall	247
6	Frequenzumrichter bereit	243	30	Drehmomentgrenze erreicht	247
7	Zwischenkreis-Unterspannung	243	31	Bei Drehzahlbegrenzung	247
8	Bei Baseblock (Schließer)	243	32	Bei Drehzahlbegrenzung in Drehmomentregelung	248
9	Frequenzsollwertquelle	243	33	Zero-Servo fertig	248
A	Run-Befehlsquelle	243	37	Während Frequenzausgabe	248
B	Drehmomenterkennung 1 (Schließer)	243	38	Frequenzumrichter aktiviert	248
C	Frequenzsollwert-Ausfall	244	39	Wattstunden-Impulsausgang	248
D	Bremswiderstandsfehler	244	3C	LOCAL/REMOTE-Status	249
E	Fehler	244	3D	Bei Fangfunktion	249
F	Durchgangsmodus	244	3E	Ausfall der PID-Rückmeldung	249
10	Geringfügiger Fehler	244	3F	PID-Rückführsignal hoch	249
11	Fehler-Rücksetzbefehl aktiv	244	4A	Bei KEB-Betrieb	249
12	Timer-Ausgang	244	4B	Bei Kurzschlussbremsung	249
13	Drehzahlübereinstimmung 2	244	4C	Bei Schnell-Stopp	249
14	Benutzerdefinierte Frequenzübereinstimmung 2	245	4D	oH Voralarm-Zeitgrenze	249
15	Frequenzerkennung 3	245	4E	Fehler Bremstransistor (rr)	249
16	Frequenzerkennung 4	246	4F	Bremswiderstand-Temperatur (rH)	249
17	Drehmomenterkennung 1 (Öffner)	243	60	Alarm interner Kühllüfter	249
18	Drehmomenterkennung 2 (Schließer)		61	Erkennung Rotorstellung fertig	249
19	Drehmomenterkennung 2 (Öffner)	243	90	DriveWorksEZ Digitalausgang 1	249
1A	Im Rückwärtslauf	246	91	DriveWorksEZ Digitalausgang 2	
1B	Bei Baseblock (Öffner)	247	92	DriveWorksEZ Digitalausgang 3	
1C	Auswahl Motor 2	247	100 bis 192	Funktionen 0 bis 92 mit Rückwärtsausgang	249

Einstellung 0: Im Betrieb

Ausgang schließt, wenn der Frequenzumrichter eine Spannung liefert.

Status	Beschreibung
Offen	Frequenzumrichter ist angehalten.
Geschlossen	Ein Startbefehl wurde eingegeben, oder der Frequenzumrichter läuft im Tieflauf oder in Gleichstrombremse.

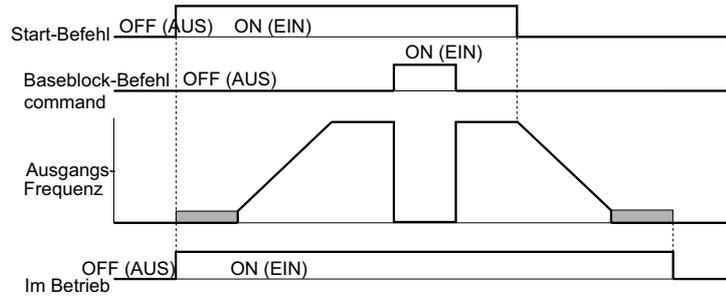


Abb. 5.65 Ablaufdiagramm für Betrieb

Einstellung 1: Nulldrehzahl

Klemme schließt, wenn die Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl (CLV, CLV/PM) unter die in E1-09 oder v2-01 eingestellte minimale Ausgangsfrequenz abfällt.

Status	Beschreibung
Offen	Die Ausgangsfrequenz liegt über der in E1-09 oder b2-01 eingestellten minimalen Ausgangsfrequenz.
Geschlossen	Die Ausgangsfrequenz liegt unter der in E1-09 oder b2-01 eingestellten minimalen Ausgangsfrequenz.

Hinweis: Bei Verwendung der Regelverfahren CLV oder CLV/PM wird der Nulldrehzahlpegel durch b2-01 festgelegt. Bei allen anderen Regelverfahren ist der Nulldrehzahlpegel die in E1-09 eingestellte minimale Ausgangsfrequenz.

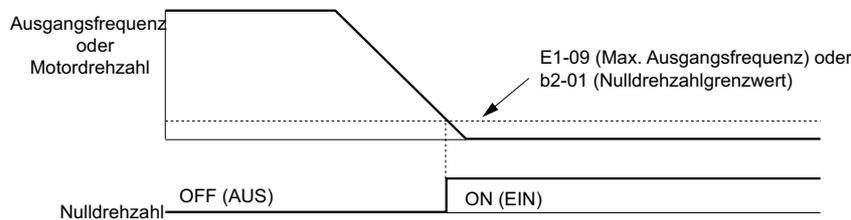


Abb. 5.66 Ablaufdiagramm für Nulldrehzahl

Einstellung 2: Frequenzübereinstimmung 1 (f_{ref}/f_{out} Agree 1)

Schließt, wenn die tatsächliche Ausgangsfrequenz oder die Motordrehzahl (CLV, CLV/PM) unabhängig von der Richtung innerhalb des Frequenzübereinstimmungsbereichs (L4-02) des aktuellen Frequenzsollwertes liegt.

Status	Beschreibung
Offen	Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl stimmt nicht mit dem Frequenzsollwert überein, während der Frequenzrichter in Betrieb ist.
Geschlossen	Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl liegt im Bereich des Frequenzsollwertes \pm L4-02.

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

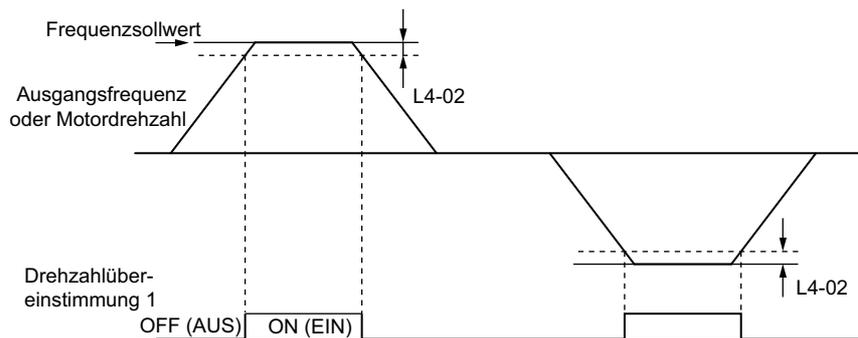


Abb. 5.67 Ablaufdiagramm für Frequenzübereinstimmung 1

Siehe L4-01, L4-02: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erkennungsbandbreite auf Seite 281 für mehr Details.

Einstellung 3: Frequenzübereinstimmung 1 (f_{ref}/f_{set} Agree 1)

Schließt, wenn die tatsächliche Ausgangsfrequenz oder die Motordrehzahl (CLV, CLV/PM) und der Frequenzsollwert innerhalb der Frequenzübereinstimmungsbreite (L4-02) des programmierten Frequenzübereinstimmungspegels (L4-01) liegen.

Parameter-Details

5

5.7 H: Klemmenfunktionen

Status	Beschreibung
Offen	Die Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl und der Frequenzsollwert liegen beide außerhalb des in L4-01 ± L4-02 definierten Bereichs.
Geschlossen	Die Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl und der Frequenzsollwert liegen beide innerhalb des in L4-01 ± L4-02 definierten Bereichs.

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

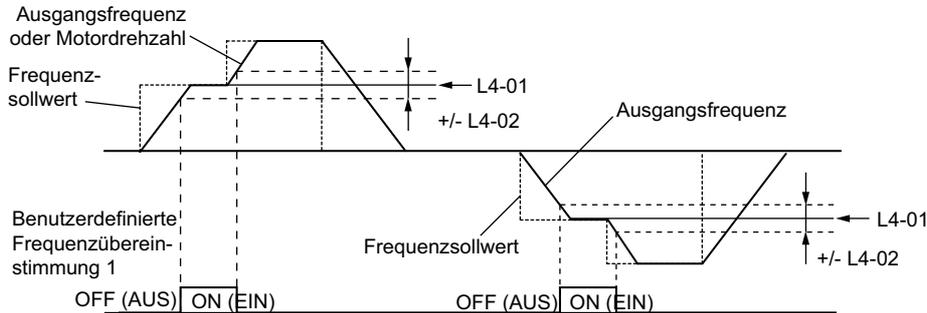


Abb. 5.68 Ablaufdiagramm für benutzerdefinierte Frequenzübereinstimmung 1

Siehe L4-01, L4-02: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erkennungsbandbreite auf Seite 281 für weitere Anweisungen.

Einstellung 4: Frequenzerkennung 1

Der Ausgang wird geöffnet, wenn die Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl (CLV, CLV/PM) über den in L4-01 eingestellten Erkennungspegel plus die in L4-02 eingestellte Erkennungsbandbreite steigt. Die Klemme bleibt offen, bis die Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl unter den in L4-01 eingestellten Wert abfällt.

Status	Beschreibung
Offen	Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl überschreitet L4-01 + L4-02.
Geschlossen	Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl liegt unter L4-01 oder hat L4-01 + L4-02 nicht überschritten.

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

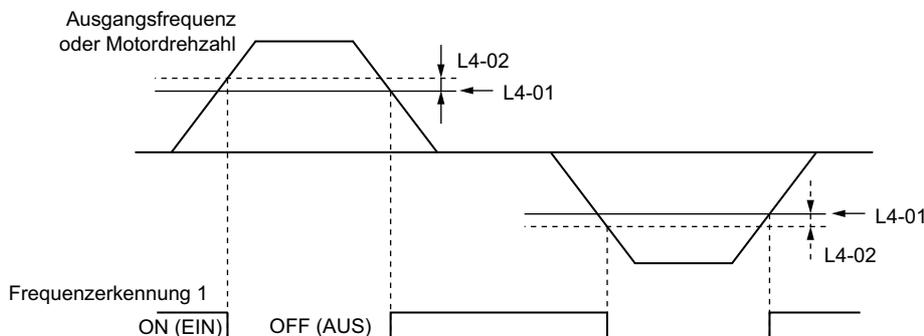


Abb. 5.69 Ablaufdiagramm für Frequenzerkennung 1

Siehe L4-01, L4-02: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erkennungsbandbreite auf Seite 281 für weitere Details.

Einstellung 5: Frequenzerkennung 2

Der Ausgang wird geschlossen, wenn die Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl (CLV, CLV/PM) über dem in L4-01 eingestellten Erkennungspegel liegt. Die Klemme bleibt geschlossen, bis die Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl unter den in L4-01 eingestellten Wert minus der Einstellung von L4-02 abfällt.

Status	Beschreibung
Offen	Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl liegt unter L4-01 minus L4-02 oder hat L4-01 nicht überschritten.
Geschlossen	Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl überschreitet L4-01.

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

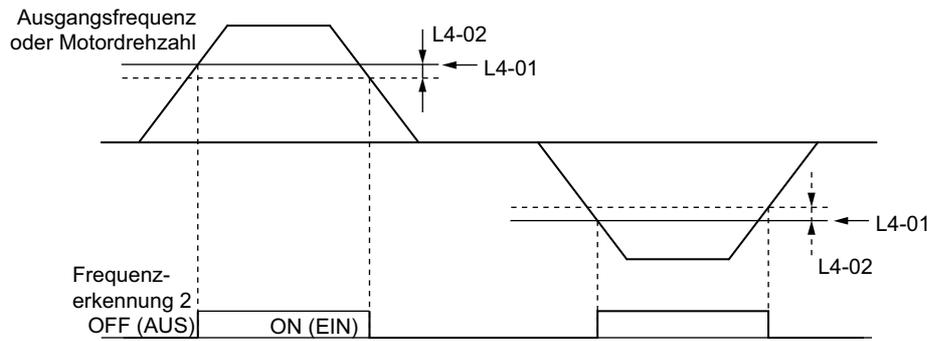


Abb. 5.70 Ablaufdiagramm für Frequenzerkennung 2

Siehe L4-01, L4-02: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erkennungsbandbreite auf Seite 281 für weitere Details.

Einstellung 6: Frequenzumrichter bereit

Der Ausgang wird geschlossen, wenn der Frequenzumrichter bereit zur Ansteuerung des Motors ist. Die Klemme wird unter den nachfolgend genannten Bedingungen nicht geschlossen, und alle Run-Befehle werden ignoriert.

- Wenn die Stromversorgung ausgeschaltet wird
- Bei einem Fehler
- Bei einer Funktionsstörung der internen Stromversorgung des Frequenzumrichters
- Bei einer fehlerhaften Parametereinstellung, die einen Betrieb unmöglich macht
- Bei einer Überspannung oder Unterspannung, obwohl bereits angehalten
- Bei der Bearbeitung eines Parameters im Programmiermodus (bei b1-08 = 0)

Einstellung 7: Zwischenkreis-Unterspannung

Der Ausgang wird geschlossen, wenn die Zwischenkreisspannung oder die Steuerkreisspannung unter den in L2-05 eingestellten Auslösepegel abfällt. Ein Fehler im Zwischenkreis führt ebenfalls zum Schließen der für "Zwischenkreis-Unterspannung" konfigurierten Klemme.

Status	Beschreibung
Offen	Die Zwischenkreisspannung ist höher als der in L2-05 eingestellte Pegel.
Geschlossen	Die Zwischenkreisspannung ist niedriger als der in L2-05 eingestellte Auslösepegel.

Einstellung 8: Bei Baseblock (Schließer)

Der Ausgang wird geschlossen und zeigt damit an, dass sich der Frequenzumrichter in einem Baseblock-Zustand befindet. Im Baseblock-Zustand schalten die Ausgangstransistoren nicht, und es wird keine Leistungkreisspannung ausgegeben.

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

Einstellung 9: Frequenzsollwertquelle

Ein für diese Funktion programmierter Digitalausgang zeigt die aktuell angewählte Frequenzsollwertquelle an.

Status	Beschreibung
Offen	Der Frequenzsollwert wird vom externen Sollwert 1 (b1-01) oder von externen Sollwert 2 (b1-15) geliefert
Geschlossen	Der Frequenzsollwert stammt vom digitalen Bedienteil.

Einstellung A: Run-Befehlsquelle

Ein für diese Funktion programmierter Digitalausgang zeigt die aktuell angewählte Run-Befehlsquelle an.

Status	Beschreibung
Offen	Der Run-Befehl wird vom externen Sollwert 1 (b1-02) oder 2 (b1-16) geliefert.
Geschlossen	Der Run-Befehl stammt vom digitalen Bedienteil.

Einstellung B, 17, 18, 19: Drehmomenterkennung 1 (Schließer, Öffner), Drehmomenterkennung 2 (Schließer,

5.7 H: Klemmenfunktionen

Öffner)

Diese digitalen Ausgangsfunktionen dienen zum Melden einer mechanischen Überlast- oder Unterlastsituation an ein externes Gerät.

Stellen Sie die Drehmomenterkennungseinstellung ein und wählen Sie eine Ausgangsfunktion in der nachfolgenden Tabelle aus. [Siehe L6: Drehmomenterkennung auf Seite 283](#) für Details.

Einstellung	Status	Beschreibung
B	Geschlossen	Drehmomenterkennung 1 (Schließer): Der Ausgangsstrom/das Drehmoment überschreitet (Erkennung mechanischer Überlast) oder unterschreitet (Erkennung mechanischer Unterlast) den in Parameter L6-02 eingestellten Drehmomentwert länger als die in Parameter L6-03 eingestellte Zeit.
17	Offen	Drehmomenterkennung 1 (Öffner): Der Ausgangsstrom/das Drehmoment überschreitet (Erkennung mechanischer Überlast) oder unterschreitet (Erkennung mechanischer Unterlast) den in Parameter L6-02 eingestellten Drehmomentwert länger als die in Parameter L6-03 eingestellte Zeit.
18	Geschlossen	Drehmomenterkennung 2 (Schließer): Der Ausgangsstrom/das Drehmoment überschreitet (Erkennung mechanischer Überlast) oder unterschreitet (Erkennung mechanischer Unterlast) den in Parameter L6-05 eingestellten Drehmomentwert länger als die in Parameter L6-06 eingestellte Zeit.
19	Offen	Drehmomenterkennung 2 (Öffner): Der Ausgangsstrom/das Drehmoment überschreitet (Erkennung mechanischer Überlast) oder unterschreitet (Erkennung mechanischer Unterlast) den in Parameter L6-05 eingestellten Drehmomentwert länger als die in Parameter L6-06 eingestellte Zeit.

Einstellung C: Frequenzsollwert-Ausfall

Ein für diese Funktion eingestellter Ausgang wird geschlossen, wenn ein Ausfall des Frequenzsollwertes erkannt wird. [Siehe L4-05: Auswahl Frequenzsollwert-Ausfallerkennung auf Seite 281](#) für Details.

Einstellung D: Bremswiderstandsfehler

Ein für diese Funktion programmierter Ausgang wird geschlossen, wenn der dynamische Bremswiderstand sich überhitzt oder der Bremstransistor sich in einem Fehlerzustand befindet.

Einstellung E: Fehler

Der Digitalausgang schließt sich, wenn im Frequenzumrichter ein Fehler auftritt (einschließlich der Fehler CPF00 und CPF01).

Einstellung F: Durchgangsmodus

Mit dieser Einstellung kann die Klemme im Durchgangsmodus genutzt werden. Bei Einstellung F löst ein Ausgangssignal keine Funktion im Frequenzumrichter aus. Die Einstellung F erlaubt jedoch weiterhin, dass der Ausgangsstatus durch eine SPS über eine Kommunikationsoption oder über MEMOBUS/Modbus-Verbindungen abgefragt wird.

Einstellung 10: Geringfügiger Fehler

Der Ausgang schließt, wenn eine geringfügige Fehlerbedingung vorliegt.

Einstellung 11: Fehler-Rücksetzbefehl aktiv

Der Ausgang wird geschlossen, wenn versucht wird, einen Fehler von den Steuerkreisklemmen, über serielle Verbindungen oder mittels einer Kommunikationsoptionskarte zurückzusetzen.

Einstellung 12: Timer-Ausgang

Durch diese Einstellung wird eine Digitalausgangsklemme als Ausgang für die Timer-Funktion konfiguriert. [Siehe b4: Verzögerungstimer auf Seite 150](#) für Details.

Einstellung 13: Frequenzübereinstimmung 2 (f_{ref} / f_{out} agree 2)

Schließt, wenn die tatsächliche Ausgangsfrequenz oder die Motordrehzahl (CLV, CLV/PM) unabhängig von der Richtung innerhalb des Frequenzübereinstimmungsbereichs (L4-04) des aktuellen Frequenzsollwertes liegt.

Status	Beschreibung
Offen	Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl stimmt nicht mit dem Frequenzsollwert überein, während der Frequenzumrichter in Betrieb ist.
Geschlossen	Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl liegt im Bereich des Frequenzsollwertes \pm L4-04.

Hinweis: Erkennung arbeitet vorwärts und rückwärts.

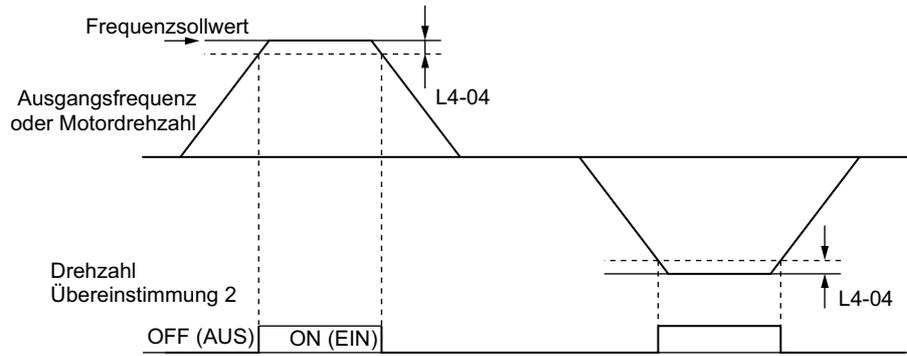


Abb. 5.71 Ablaufdiagramm für Frequenzübereinstimmung 2

Siehe L4-03, L4-04: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbandbreite (+/-) auf Seite 281 für weitere Details.

Einstellung 14: Frequenzübereinstimmung 2 ($f_{ref} / f_{set} \text{ agree } 2$)

Schließt, wenn die tatsächliche Ausgangsfrequenz oder die Motordrehzahl (CLV, CLV/PM) und der Frequenzsollwert innerhalb der Frequenzübereinstimmungsbandbreite (L4-04) des programmierten Frequenzübereinstimmungspegels (L4-03) liegen. Da der Erkennungspegel L4-03 ein Wert mit Vorzeichen ist, erfolgt die Erkennung nur in der festgelegten Richtung.

Status	Beschreibung
Offen	Die Ausgangsfrequenz oder die Motordrehzahl und der Frequenzsollwert liegen außerhalb des in $L4-03 \pm L4-04$ definierten Bereichs.
Geschlossen	Die Ausgangsfrequenz oder die Motordrehzahl und der Frequenzsollwert liegen innerhalb des in $L4-03 \pm L4-04$ definierten Bereichs.

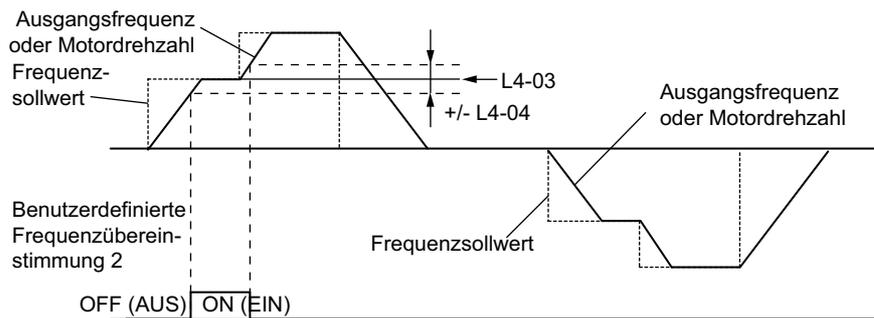


Abb. 5.72 Beispiel mit positivem L3-04-Parameterwert für benutzerdefinierte Frequenzübereinstimmung 2

Siehe L4-03, L4-04: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbandbreite (+/-) auf Seite 281 für weitere Details.

Einstellung 15: Frequenzerkennung 3

Der Ausgang wird geöffnet, wenn die Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl (CLV, CLV/PM) über den in L4-03 eingestellten Erkennungspegel plus die in L4-04 eingestellte Erkennungsbandbreite steigt. Die Klemme bleibt offen, bis die Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl unter den in L4-03 eingestellten Wert abfällt. Da der Erkennungspegel L4-03 ein Wert mit Vorzeichen ist, erfolgt die Erkennung nur in der festgelegten Richtung.

Status	Beschreibung
Offen	Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl war höher als L4-03 plus L4-04.
Geschlossen	Die Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl ist niedriger als L4-03 oder noch nicht höher als L4-03 plus L4-04.

Parameter-Details 5

5.7 H: Klemmenfunktionen

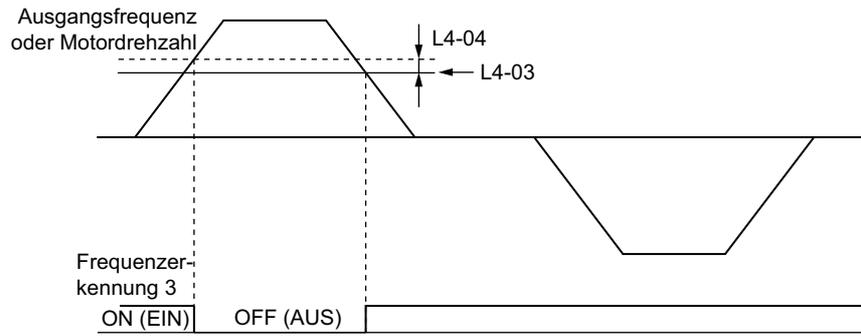


Abb. 5.73 Beispiel für Frequenzerkennung 3 mit positivem L3-04-Parameterwert

Siehe L4-03, L4-04: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbandbreite (+/-) auf Seite 281.

Einstellung 16: Frequenzerkennung 4

Der Ausgang wird geschlossen, wenn die Ausgangsfrequenz oder die Motordrehzahl (CLV, CLV/PM) über den in L4-03 eingestellten Erkennungspegel steigt. Die Klemme bleibt geschlossen, bis die Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl unter den in L4-03 eingestellten Wert minus der Einstellung von L4-04 abfällt. Da der Erkennungspegel L4-03 ein Wert mit Vorzeichen ist, erfolgt die Frequenzerkennung nur in der festgelegten Richtung.

Status	Beschreibung
Offen	Die Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl ist niedriger als L4-03 minus L4-04 oder noch nicht höher als L4-03.
Geschlossen	Ausgangsfrequenz oder Motordrehzahl überschreitet L4-03.

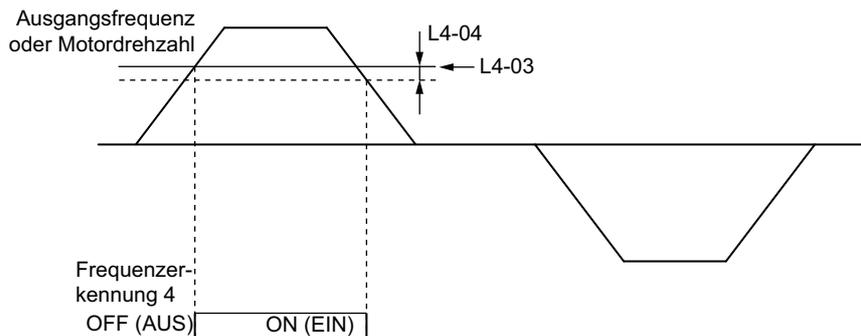


Abb. 5.74 Beispiel für Frequenzerkennung 4 mit positivem L3-04-Parameterwert

Siehe L4-03, L4-04: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbandbreite (+/-) auf Seite 281.

Einstellung 1A: Im Rückwärtslauf

Ein für "Im Rückwärtslauf" eingestellter Digitalausgang schließt, wenn der Frequenzumrichter den Motor in Rückwärtsrichtung betreibt.

Status	Beschreibung
Offen	Der Motor wird im Vorwärtslauf angesteuert oder ist gestoppt.
Geschlossen	Motor wird im Rückwärtslauf angesteuert.

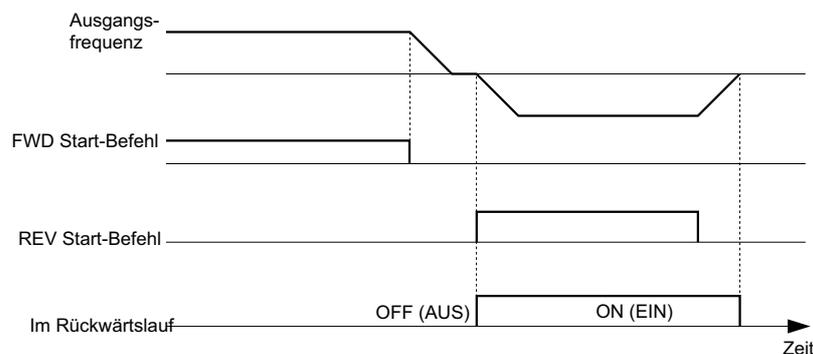


Abb. 5.75 Beispiel für Ablaufdiagramm des Rückwärtslauf-Ausgangs

Einstellung 1B: Bei Baseblock (Öffner)

Der Ausgang wird geöffnet und zeigt damit an, dass sich der Frequenzumrichter in einem Baseblock-Zustand befindet. Während der Baseblock-Ausführung schalten die Ausgangstransistoren nicht, und es wird keine Leistungkreisspannung ausgegeben.

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

Einstellung 1C: Auswahl Motor 2

Zeigt an, welcher Motor ausgewählt ist, wenn eine andere Klemme für die Umschaltung des Frequenzumrichter-Betriebs zwischen zwei Motoren eingerichtet ist (H1-□□ = 16). *Siehe Einstellung 16: Auswahl Motor 2 auf Seite 233* für Details zur Umschaltung zwischen Motoren.

Status	Beschreibung
Offen	Motor 1 ist ausgewählt.
Geschlossen	Motor 2 ist ausgewählt.

Einstellung 1D: Im regenerativen Betrieb

Die Klemme schließt, wenn der Motor im regenerativen Betrieb angesteuert wird.

Einstellung 1E: Neustart aktiviert

Ein für "Neustart aktiviert" eingerichteter Ausgang schließt, wenn der Frequenzumrichter einen Neustartversuch nach einem Fehler unternimmt.

Die Neustartfunktion nach Fehler ermöglicht dem Frequenzumrichter die automatische Löschung eines Fehlers. Die auf 1E eingestellte Klemme schließt, nachdem der Fehler gelöscht wurde und der Frequenzumrichter mit dem Neustartversuch begonnen hat. Wenn der Frequenzumrichter den Neustart nicht innerhalb der mit L5-01 eingestellten zulässigen Anzahl von Versuchen erfolgreich durchführen kann, wird ein Fehler ausgelöst, und die auf 1E eingestellte Klemme öffnet. *Siehe L5: Neustart bei Fehler auf Seite 282* für Details zum automatischen Neustart.

Einstellung 1F: Motorüberlast-Alarm (oL1)

Ein für diese Funktion programmierter Ausgang schließt, wenn der von der oL1-Fehlererkennung berechnete Motorüberlastpegel größer als 90 % des oL1-Erfassungspegels ist. *Siehe L1-01: Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen auf Seite 262*.

Einstellung 20: Voralarm Frequenzumrichter-Temperatur (oH)

Der Ausgang schließt, wenn die Temperatur des Frequenzumrichter-Kühlkörpers den im Parameter L8-02 definierten Grenzwert erreicht. *Siehe L8-02: Temperaturalarmpegel auf Seite 288* für Details zur Erkennung einer Übertemperatur des Frequenzumrichters.

Einstellung 22: Erkennung mechanischer Schwächung

Der Ausgang wird geschlossen, wenn eine mechanische Schwächung erkannt wird. *Siehe Erkennung mechanischer Schwächung auf Seite 285* für Details.

Einstellung 2F: Wartungsintervall

Ausgang schließt, wenn der Lüfter, die Zwischenkreiskondensatoren oder das Zwischenkreis-Vorladerelais ein Wartung erfordert, abhängig von der angenommenen Lebensdauer dieser Bauteile. Die Lebensdauer der Bauteile wird als Prozentsatz in der Anzeige des digitalen Bedienteils angegeben. *Siehe Regelmäßige Wartung auf Seite 374*.

Einstellung 30: Drehmomentgrenze erreicht

Der Ausgang schließt, wenn der Motor an dem in den Parametern L7-□□ oder einem Analogeingang festgelegten Drehmomentgrenzwert arbeitet. Diese Einstellung ist nur in den Regelverfahren OLV, CLV, AOLV/PM und CLV/PM möglich. *Siehe L7-01 bis L7-04: Drehmomentbegrenzungen auf Seite 287* für Details.

Einstellung 31: Bei Drehzahlbegrenzung

Ausgang schließt bei Erreichen des Drehzahlgrenzwertes. Diese Funktion kann für die Regelverfahren CLV und CLV/PM verwendet werden.

5.7 H: Klemmenfunktionen

Status	Beschreibung
Offen	Die nachfolgend genannten Bedingungen sind nicht erfüllt.
Geschlossen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Der Frequenzsollwert hat den in d2-01 eingestellten oberen Grenzwert erreicht. 2. Der Frequenzsollwert ist auf den in d2-02 oder d2-03 eingestellten unteren Grenzwert gefallen. 3. Parameter b1-05 ist auf 1, 2, oder 3 eingestellt, und der Frequenzsollwert hat die minimale Ausgangsfrequenz (E1-09) unterschritten.

Einstellung 32: Bei Drehzahlbegrenzung in Drehmomentregelung

Das Motordrehmoment und das Lastdrehmoment sind nicht ausbalanciert, wodurch der Motor beschleunigt. Eine auf 32 eingestellte Ausgangsklemme schließt, wenn der Motor die Drehzahlbegrenzung erreicht. Details siehe [d5: Drehmomentregelung auf Seite 194](#) und [Anzeige des Betriebs an der Drehzahlgrenze auf Seite 197](#).

Einstellung 33: Zero-Servo fertig

Der Ausgang schließt, wenn Zero Servo aktiviert ist und die Last innerhalb der zulässigen Abweichung (b9-02) in der Position verriegelt ist. Zur Funktionsweise von Zero Servo siehe [b9: Zero-Servo-Regelung auf Seite 164](#).

Einstellung 37: Während Frequenzausgabe

Ausgang schließt sich, wenn der Frequenzumrichter eine Spannung liefert.

Status	Beschreibung
Offen	Der Frequenzumrichter wird gestoppt, oder es wird eine der folgenden Funktionen ausgeführt: Baseblock, Gleichstrombremsung, Kurzschlussbremsung.
Geschlossen	Der Frequenzumrichter gibt eine Frequenz aus.

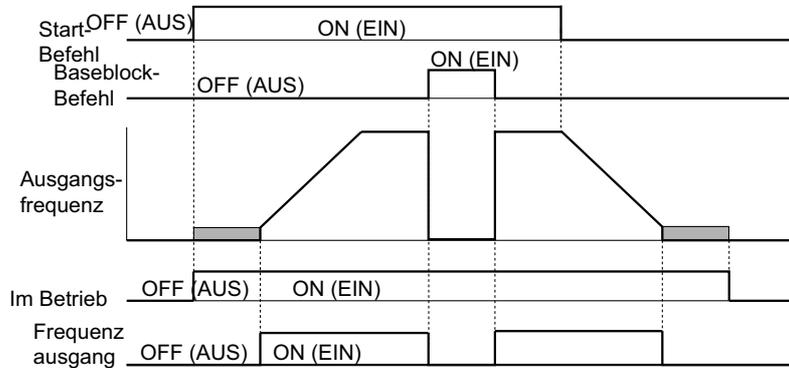


Abb. 5.76 Ablaufdiagramm für Frequenzausgang

Einstellung 38: Aktivierung Frequenzumrichter

Ein auf "Aktivierung Frequenzumrichter" eingestellter Digitalausgang gibt den Status eines als "Aktivierung Frequenzumrichter" konfigurierten Digitaleingangs (H1-□□ = 6A) wieder. Wenn dieser Digitaleingang schließt, schließt auch der für "Aktivierung Frequenzumrichter" eingestellte Digitalausgang.

Einstellung 39: Wattstunden-Impulsausgang

Gibt einen Impuls zur Angabe der Wattstundenzahl aus. [Siehe H2-06: Auswahl der Schritte für die Wattstundenausgabe auf Seite 250](#) für Details.

Einstellung 3C: LOCAL/REMOTE-Status

Die Ausgangsklemme wird geschlossen, wenn der Frequenzumrichter auf LOCAL eingestellt ist und wird in REMOTE-Betrieb geöffnet.

Status	Beschreibung
Offen	REMOTE: Die gewählte externe Sollwertquelle (durch b1-01 und b1-02 oder b1-15 und b1-16) wird als Frequenzsollwert und Run-Befehlsquelle verwendet.
Geschlossen	LOCAL: Das digitale Bedienteil wird als Frequenzsollwert und Startbefehlsquelle verwendet.

Einstellung 3D: Bei Fangfunktion

Die Ausgangsklemme schließt, während die Fangfunktion durchgeführt wird. [Siehe b3: Fangfunktion auf Seite 144](#) for details.

Einstellung 3E: Ausfall der PID-Rückmeldung

Die Ausgangsklemme schließt, wenn ein Ausfall des PID-Rückführsignals erkannt wird. Das Rückführsignal gilt als verloren, wenn es länger als in b5-14 definiert niedriger als der in b5-13 eingestellte Pegel ist. [Siehe Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung auf Seite 156](#) für Details.

Einstellung 3F: PID-Rückführsignal hoch

Die Ausgangsklemme schließt, wenn ein Ausfall des PID-Rückführsignals erkannt wird. Das Rückführsignal gilt als verloren, wenn es länger als in b5-36 definiert höher als der in b5-37 eingestellte Pegel ist. [Siehe Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung auf Seite 156](#) für Details.

Einstellung 4A: Bei KEB-Betrieb

Die Ausgangsklemme schließt, wenn die KEB-Funktion ausgeführt wird. [Siehe Netzüberbrückungsfunktion auf Seite 268](#) für eine Beschreibung der KEB-Funktion.

Einstellung 4B: Bei Kurzschlussbremsung

Die Ausgangsklemme schließt, wenn eine Kurzschlussbremsung ausgeführt wird.

Einstellung 4C: Bei Schnell-Stopp

Die Ausgangsklemme schließt, wenn ein Schnell-Stopp durchgeführt wird. [Einstellung 15, 17: Schnell-Stopp \(Schließer/Öffner\) auf Seite 233](#).

Einstellung 4D: oH Voralarm-Zeitgrenze

Die Ausgangsklemme schließt, wenn der Frequenzumrichter die Drehzahl aufgrund eines Frequenzumrichter-Temperaturalarms (L8-03 = 4) verringert und der Temperaturalarm nicht nach zehn Betriebszyklen zur Frequenzreduzierung verschwunden ist. [Siehe L8-03: Auswahl der Funktionsweise bei Temperatur-Voralarm auf Seite 289](#) für eine ausführliche Beschreibung.

Einstellung 4E: Fehler Bremstransistor (rr)

Der Ausgang schließt, wenn der interne Bremstransistor des Frequenzumrichters die Temperaturalarm-Grenze erreicht.

Einstellung 4F: Bremswiderstand-Temperatur (rH)

Der Bremstransistor kann sich wegen der Motor-Regeneration oder einer zu kurzen Hochlaufzeit-Einstellung überhitzen. Die Ausgangsklemme schließt, wenn der Bremstransistor die Temperaturalarm-Grenze überschreitet.

Einstellung 60: Alarm interner Kühllüfter

Der Ausgang schließt, wenn der interne Lüfter des Frequenzumrichters ausgefallen ist.

Einstellung 61: Erkennung Rotorstellung fertig

Nach Anliegen des Run-Befehls meldet die Ausgangsklemme, dass der Frequenzumrichter die Rotorposition erkannt hat (PM-Motoren).

Einstellung 90 bis 92: DriveWorksEZ Digitalausgang 1 bis 3

Diese Einstellungen gelten für bei DriveWorksEZ verwendete Ausgangsfunktionen. Diese Einstellung muss in der Regel nicht geändert werden.

Einstellung 100 bis 192: Funktionen 0 bis 92 mit Rückwärtsausgang

Diese Einstellungen haben die gleiche Funktion wie die Einstellung 0 bis 92, aber mit Rückwärtsausgang. Einstellen auf 1□□, wobei "1" den Rückwärtsausgang und die letzten beiden Ziffern die Einstellnummer der Funktion angeben.

5.7 H: Klemmenfunktionen

Beispiele:

- Für Rückwärtsausgang von "8: Bei Baseblock" ist 108 einzustellen.
- Für Rückwärtsausgang von "4A: Während KEB ist 14A einzustellen.

■ H2-06: Auswahl der Schritte für die Wattstundenausgabe

Ist eine der Multifunktionsklemmen für die Anzeige der Wattstundenzahl eingestellt (H2-01, H2-02 oder H2-03 = 39), bestimmt der Parameter H2-06 die Schrittgröße für das Ausgangssignal.

Diese Ausgangsfunktion realisiert einen Wattstundenzähler oder einen SPS-Eingang über ein 200 ms-Impulssignal. H2-06 bestimmt die Frequenz, mit der Impulse ausgegeben werden, um die kWh für den Frequenzumrichter zu überwachen.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H2-06	Auswahl der Schritte für die Wattstundenausgabe	0: 0,1 kWh-Schritte 1: 1 kWh-Schritte 2: 10 kWh-Schritte 3: 100 kWh-Schritte 4: 1000 kWh-Schritte	0

- Hinweis:**
1. Eine negative Leistungsausgabe (d.h. Regeneration) wird nicht von den Gesamt-Wattstunden subtrahiert.
 2. Der Frequenzumrichter registriert die Wattstunden, solange der Steuerkreis Versorgungsspannung erhält. Der Wert wird beim Abschalten der Stromversorgung zurückgesetzt.

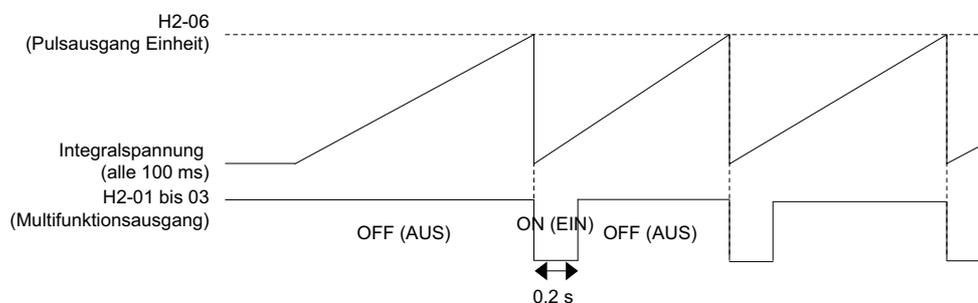


Abb. 5.77 Beispiel für Wattstunden-Ausgabe

◆ H3: Multifunktions-Analogeingänge

Der Frequenzumrichter besitzt drei analoge Multifunktions-Eingangsklemmen: A1, A2 und A3. [Tabelle 5.51](#) enthält eine Aufstellung der Funktionen, die für diese Klemmen eingestellt werden können.

■ H3-01: Klemme A1 Signalpegelauswahl

Wählt den Eingangssignalpegel für Analogeingang A1.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H3-01	Klemme A1 Signalpegelauswahl	0 bis 1	0

Einstellung 0: 0 bis 10 V DC

Der Eingangspegel ist 0 bis 10 V DC. Der minimale Eingangspegel ist auf 0 % begrenzt, so dass ein negatives Eingangssignal als Folge von Verstärkungs- und Vorspannungseinstellungen nur als 0 % angezeigt wird.

Einstellung 1: -10 bis 10 V DC

Der Eingangspegel ist -10 bis 10 V DC. Wenn die resultierende Spannung nach dem Abgleich mit Verstärkungs- und Vorspannungseinstellungen negativ ist, dreht der Motor rückwärts.

■ H3-02: Funktionsauswahl für die Klemme A1

Bestimmt die Funktion, die der Analogeingangsklemme A1 zugeordnet wird. [Siehe Einstellungen der digitalen Multifunktionseingangsklemmen auf Seite 253](#) enthält Anweisungen für den Abgleich des Signalpegels.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H3-02	Funktionsauswahl für die Klemme A1	0 bis 31	0

■ H3-03, H3-04: Verstärkungs- und Vorspannungseinstellung für Klemme A1

Der Parameter H3-03 stellt den Pegel des gewählten Eingangswertes ein, der einer Eingangsspannung von 10 V DC an Klemme A1 (Verstärkung) entspricht.

Der Parameter H3-04 stellt den Pegel des gewählten Eingangswertes ein, der einer Eingangsspannung von 0 V DC an Klemme A1 (Vorspannung) entspricht.

Beide können zum Abgleich der Eigenschaften des Analogeingangssignal an Klemme A1 verwendet werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H3-03	Klemme A1 Verstärkungseinstellung	-999,9 bis 999,9%	100.0%
H3-04	Klemme A1 Vorspannungseinstellung	-999,9 bis 999,9%	0.0%

Einstellbeispiele

- Verstärkung H3-03 = 200%, Vorspannung H3-04 = 0, Klemme A1 als Frequenzsollwert-Eingang (H3-02 = 0):
Eine Eingangsspannung von 10 V DC entspricht 200 % Frequenzsollwert, und 5 V DC entsprechen 100 % Frequenzsollwert. Da die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters durch den Parameter für die maximale Frequenz (E1-04) begrenzt wird, entspricht der Frequenzsollwert dem Wert von E1-04 über 5 V DC.

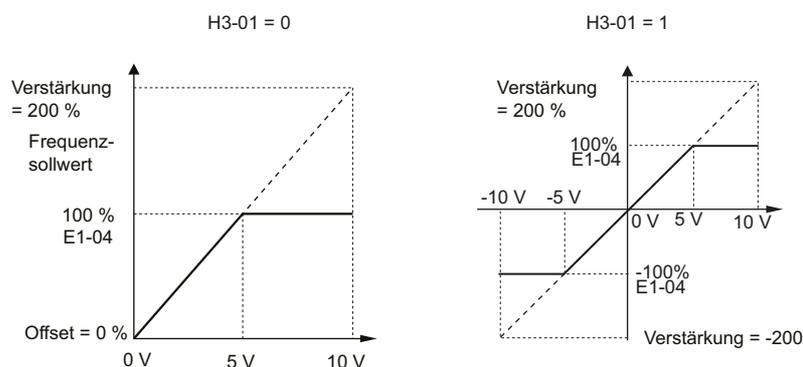


Abb. 5.78 Frequenzsollwert-Einstellung durch Analogeingang mit erhöhter Verstärkung

- Verstärkung H3-03 = 100%, Vorspannung H3-04 = -25%, Klemme A1 als Frequenzsollwert-Eingang:
Eine Eingangsspannung von 0 V DC entspricht 25 % Frequenzsollwert.
Bei Parameter H3-01 = 0 ist der Frequenzsollwert 0 % bei einer Eingangsspannung zwischen 0 und 2 V DC.
Bei Parameter H3-01 = 1 dreht der Motor im Rückwärtslauf bei einer Eingangsspannung zwischen -10 und 2 V DC.

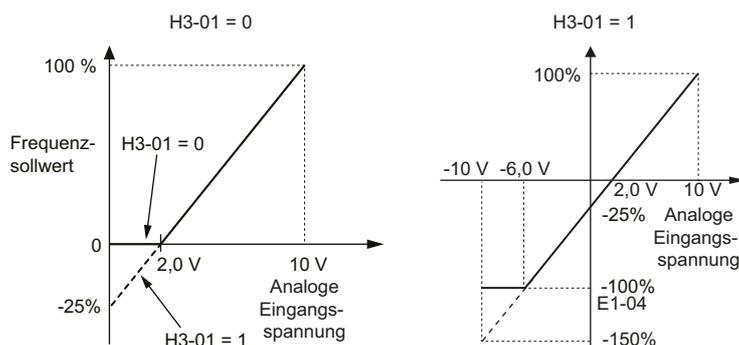


Abb. 5.79 Frequenzsollwert-Einstellung durch Analogeingang mit negativer Vorspannung

■ H3-05: Klemme A3 Signalpegelauswahl

Wählt den Eingangssignalpegel für Analogeingang A3. *Siehe Einstellungen der digitalen Multifunktionseingangsklemmen auf Seite 253* für eine Funktionsliste und Beschreibungen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H3-05	Klemme A3 Signalpegelauswahl	0, 1	0

Einstellung 0: 0 bis 10 V DC

Der Eingangssignalpegel ist 0 bis 10 V DC. Siehe Erläuterung für H3-01. *Siehe Einstellung 0: 0 bis 10 V DC auf Seite 250.*

5.7 H: Klemmenfunktionen

Einstellung 1: -10 V bis 10 V DC

Der Eingangspegel ist -10 bis 10 V DC. Siehe Erläuterung für H3-01. [Siehe Einstellung 1: -10 bis 10 V DC auf Seite 250.](#)

■ H3-06: Klemme A3 Funktionsauswahl

Bestimmt die der Analogeingangsklemme A3 zugewiesene Funktion. [Siehe Einstellungen der digitalen Multifunktionseingangsklemmen auf Seite 253](#) für eine Funktionsliste und Beschreibungen.

Wenn Analogeingang A3 als PTC-Eingang verwendet wird, ist H3-06 = E einzustellen und sicherzustellen, dass Schalter S4 an den Steuerklemmen auf PTC-Eingang eingestellt ist. Siehe auch [Klemme A3 Auswahl Analog/PTC-Eingang auf Seite 77.](#)

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H3-06	Klemme A3 Funktionsauswahl	0 bis 31	2

■ H3-07, H3-08: Verstärkungs- und Vorspannungseinstellung für Klemme A3

Der Parameter H3-07 stellt den Pegel des gewählten Eingangswertes ein, der einer Eingangsspannung von 10 V DC an Klemme A3 (Verstärkung) entspricht.

Der Parameter H3-08 stellt den Pegel des gewählten Eingangswertes ein, der einer Eingangsspannung von 0 V DC an Klemme A3 (Vorspannung) entspricht.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H3-07	Klemme A3 Verstärkungseinstellung	-999,9 bis 999,9%	100.0%
H3-08	Klemme A3 Vorspannungseinstellung	-999,9 bis 999,9%	0.0%

■ H3-09: Klemme A2 Signalpegelauswahl

Wählt den Eingangssignalpegel für Analogeingang A2. Stellen Sie sicher, dass Sie auch den DIP-Schalter S1 an den Steuerklemmen für einen Spannungseingang oder Stromeingang entsprechend einstellen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H3-09	Klemme A2 Signalpegelauswahl	0 bis 3	2

Einstellung 0: 0 bis 10 V DC

Der Eingangspegel ist 0 bis 10 V DC. [Siehe Einstellung 0: 0 bis 10 V DC auf Seite 250](#)

Einstellung 1: -10 bis 10 V DC

Der Eingangspegel ist -10 bis 10 V DC. [Siehe Einstellung 1: -10 bis 10 V DC auf Seite 250.](#)

Einstellung 2: 4 bis 20 mA Stromeingang

Der Eingangspegel ist 4 bis 20 mA. Negative Eingangswerte durch negative Vorspannungs- oder Verstärkungseinstellungen werden auf 0 begrenzt.

Einstellung 3: 0 bis 20 mA Stromeingang

Der Eingangspegel ist 0 bis 20 mA. Negative Eingangswerte durch negative Vorspannungs- oder Verstärkungseinstellungen werden auf 0 begrenzt.

■ H3-10: Klemme A2 Funktionsauswahl

Bestimmt die der Analogeingangsklemme A2 zugewiesene Funktion. [Siehe Einstellungen der digitalen Multifunktionseingangsklemmen auf Seite 253](#) für eine Funktionsliste und Beschreibungen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H3-10	Klemme A2 Funktionsauswahl	0 bis 31	0

■ H3-11, H3-12: Verstärkungs- und Vorspannungseinstellung für Klemme A2

Der Parameter H3-11 stellt den Pegel des gewählten Eingangswertes ein, der einer Eingangsspannung von 10 V DC oder einem Eingangsstrom von 20 mA an Klemme A2 entspricht.

Der Parameter H3-12 stellt den Pegel des gewählten Eingangswertes ein, der einer Eingangsspannung von 0 V DC oder einem Eingangsstrom von 4 mA/0 mA an Klemme A2 entspricht.

Beide können zum Abgleich der Eigenschaften des Analogeingangssignal an Klemme A2 verwendet werden. Die Einstellung entspricht der Einstellung für die Parameter H3-03 und H3-04 für Analogeingang A1.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H3-11	Klemme A2 Verstärkungseinstellung	-999,9 bis 999,9%	100,0%
H3-12	Klemme A2 Vorspannungseinstellung	-999,9 bis 999,9%	0,0%

■ H3-13: Filterzeitkonstante für Analogeingang

Parameter H3-13 stellt die Zeitkonstante für ein Filter erster Ordnung ein, das an den Analogeingängen angewandt wird.

Ein analoges EingangsfILTER kann verwendet werden, um bei Verwendung eines störungsbehafteten analogen Sollwertes eine instabile Ansteuerung zu vermeiden. Der Betrieb des Frequenzumrichters wird umso stabiler, je länger die programmierte Zeit ist, er reagiert jedoch dann weniger schnell auf schnelle Änderungen der analogen Signale.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H3-13	Filterzeitkonstante für Analogeingang	0,00 bis 2,00 s	0,03 s

■ H3-14: Auswahl Analogeingangsklemmen-Aktivierung

Wenn einer der Parameter für digitale Multifunktionseingänge für "Analogeingang aktivieren" (H1-□□ = C) eingestellt wird, bestimmt der für H3-14 eingestellte Wert, welche Analogeingangsklemmen aktiviert werden und welche Klemmen deaktiviert werden, wenn der Eingang geschlossen wird. Alle Analogeingangsklemmen werden dauernd aktiviert, wenn H1-□□ nicht auf C gesetzt wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H3-14	Auswahl Analogeingangsklemmen-Aktivierung	1 bis 7	7

Einstellung 1: Nur A1 aktiviert

Einstellung 2: Nur A2 aktiviert

Einstellung 3: Nur A1 und A1 aktiviert

Einstellung 4: Nur A3 aktiviert

Einstellung 5: Nur A1 und A3 aktiviert

Einstellung 6: Nur A2 und A3 aktiviert

Einstellung 7: Alle Analogeingangsklemmen aktiviert

■ Einstellungen der digitalen Multifunktionseingangsklemmen

Siehe [Tabelle 5.51](#) für Informationen darüber, wie H3-02, H3-10 und H3-06 die Funktionen für die Klemmen A1, A2 und A3 bestimmen.

Hinweis: Die Skalierung aller Eingangsfunktionen hängt von den Verstärkungs- und Vorspannungseinstellungen für die Analogeingänge ab. Stellen Sie für diese entsprechende Werte ein, wenn Sie die Funktionen für die Analogeingänge auswählen und einstellen.

Tabelle 5.51 Einstellungen der digitalen Multifunktionseingangsklemmen

Einstellung	Funktion	Seite	Einstellung	Funktion	Seite
0	Frequenzvorspannung	254	E	Motortemperatur (PTC-Eingang)	255
1	Frequenzverstärkung	254	F	Durchgangsmodus	255
2	Zusatz-Frequenzsollwert 1	254	10	Vorwärts-Drehmomentbegrenzung	256
3	Zusatz-Frequenzsollwert 2	254	11	Rückwärts-Drehmomentbegrenzung	
4	Ausgangsvorspannung	254	12	Grenzwert des generatorischen Drehmoments	256
5	Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit	254	13	Drehmoment-Grenzwert mit Drehmomentsollwert/ Drehzahlgrenzwert	
6	Gleichstrom-Bremsstrom	254	14	Drehmomentkompensation	256
7	Drehmomenterkennungspegel	255	15	Allgemeiner Drehmomentgrenzwert	256
8	Kippschutzpegel im Betrieb	255	16	PID-Differentialrückführsignal	256
9	Unterer Ausgangsfrequenz-Grenzpegel	255	1F	Durchgangsmodus	255
B	PID-Rückführung	255	30	Analogeingang 1 DriveWorksEZ	256
C	PID-Sollwert	255	31	Analogeingang 2 DriveWorksEZ	
D	Frequenzvorspannung	255	32	Analogeingang 3 DriveWorksEZ	

5.7 H: Klemmenfunktionen

Einstellung 0: Frequenzvorspannung

Der Eingangswert eines für diese Funktion gesetzten Analogeingangs wird zum Analogfrequenzsollwert addiert. Wenn der Frequenzsollwert von einer anderen Quelle als die Analogeingänge stammt, hat diese Funktion keine Auswirkung. Verwenden Sie diese Einstellung auch, wenn nur einer der Analogeingänge verwendet wird, um den Frequenzsollwert zu erzeugen.

Standardmäßig sind die Analogeingänge A1 und A2 für diese Funktion gesetzt. Durch die gleichzeitige Verwendung von A1 und A2 wird der Frequenzsollwert um die Gesamtsumme aller Eingänge erhöht.

Beispiel: Beträgt der Analogfrequenzsollwert von der Analogeingangsklemme A1 50 % und die Analogeingangsklemme A2 mit einer Vorspannung von 20 % beaufschlagt, entspricht der resultierende Frequenzsollwert 70 % der maximalen Ausgangsfrequenz.

Einstellung 1: Frequenzverstärkung

Der Eingangswert eines für diese Funktion gesetzten Analogeingangs wird zum Analogfrequenzsollwert addiert.

Beispiel: Beträgt der Analogfrequenzsollwert von der Analogeingangsklemme A1 80 % und wird die Analogeingangsklemme A2 mit einer Vorspannung von 50 % beaufschlagt, entspricht der resultierende Frequenzsollwert 40 % der maximalen Ausgangsfrequenz.

Einstellung 2: Zusatz-Sollwert 1

Bestimmt den Zusatz-Frequenzsollwert 1 bei Anwahl des Betriebs mit mehrstufigem Drehzahlsollwert. *Siehe Auswahl Drehzahlstufen auf Seite 185* für Details.

Einstellung 3: Zusatz-Sollwert 2

Bestimmt den Zusatz-Frequenzsollwert 2 bei Anwahl des Betriebs mit mehrstufigem Drehzahlsollwert. *Siehe Auswahl Drehzahlstufen auf Seite 185* für Details.

Einstellung 4: Ausgangsvorspannung

Die Vorspannung erhöht die Ausgangsspannung der U/f-Kennlinie als Prozentsatz der maximalen Ausgangsspannung (E1-05). Nur bei U/f-Regelung verfügbar.

Einstellung 5: Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit

Legt den Verstärkungspegel für die in den Parametern C1-01 bis C1-08 eingestellten Hoch- und Tieflaufzeiten fest.

Die vom Frequenzumrichter verwendete Hochlaufzeit errechnet sich durch Multiplikation dieses Verstärkungspegels in C1-□□ wie folgt:

$C1-□□ \times \text{Hochlauf-/Tieflaufzeit-Verstärkung} = \text{Frequenzumrichter-Hochlauf-/Tieflaufzeit}$

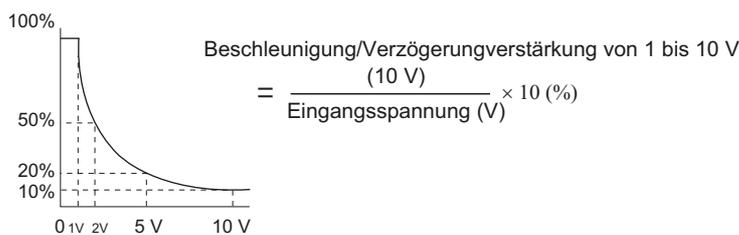


Abb. 5.80 Hochlauf-/Tieflaufzeit-Verstärkung mit Analogeingangsklemme

Einstellung 6: Gleichstrom-Bremsstrom

Für die Gleichstrombremsung verwendeter Strompegel. Einstellung in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz.

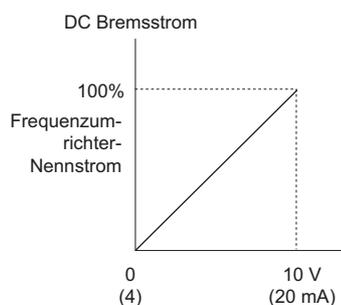


Abb. 5.81 Gleichstrom-Bremsstrom mit Analogeingangsklemme

Einstellung 7: Drehmomenterkennungspegel

Mit dieser Einstellung kann der Erkennungspegel 1 zur Erkennung eines Über-/Unterdrehmoments (L6-01) durch einen Analogeingang festgelegt werden. Der Analogeingang ersetzt den in L6-02 eingestellten Pegel. Ein Analogeingang von 100 % (10 V oder 20 mA) legt einen Drehmoment-Erkennungspegel entsprechend 100 % Frequenzumrichter-Nennstrom / Motor-Nennmoment fest. Die Analogeingang-Verstärkung ist abzugleichen, wenn höhere Erkennungspegel erforderlich sind. [Siehe L6: Drehmomenterkennung auf Seite 283](#) für Details zur Drehmomenterkennung.

Einstellung 8: Kippschutzpegel

Diese Einstellung ermöglicht die Einstellung des Kippschutzpegels durch ein analoges Eingangssignal. [Abb. 5.82](#) zeigt die Einstellmerkmale. Der Frequenzumrichter verwendet entweder den in L3-06 eingestellten Kippschutzpegel oder den von der ausgewählten Analogeingangsklemme kommenden Pegel (es wird der jeweils niedrigere Wert verwendet).

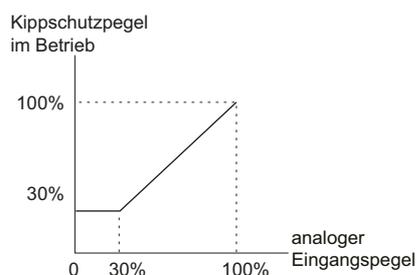


Abb. 5.82 Kippschutz im Betrieb mit Analogeingangsklemme

Einstellung 9: Unterer Ausgangsfrequenz-Grenzpegel

Der Anwender kann den unteren Grenzwert der Ausgangsfrequenz mit Hilfe eines analogen Eingangssignals einstellen.

Einstellung B: PID-Rückführung

Ein für diese Funktion gesetzter Eingang liefert den PID-Rückführwert. Für diese Einstellung muss der PID-Betrieb in b5-01 aktiviert werden. [Siehe Eingabemöglichkeiten für die PID-Rückführung auf Seite 152](#).

Einstellung C: PID-Sollwert

Ein für diese Funktion eingestellter Eingang liefert den PID-Sollwert, und der in Parameter b1-01 ausgewählte Frequenzsollwert dient nicht länger als PID-Sollwert. In b5-01 wird eingestellt dass der PID-Betrieb diese Einstellung verwendet. [Siehe Eingabemöglichkeiten für den PID-Sollwert auf Seite 151](#).

Einstellung D: Frequenzvorspannung

Der Eingangswert eines für diese Funktion gesetzten Analogeingangs wird zum Frequenzsollwert addiert. Diese Funktion kann mit jeder Frequenzsollwertquelle verwendet werden.

Einstellung E: Motortemperatur

Außer der Fehlererkennung für Motor-Überlast oL1 kann auch ein PTC (Positive Temperature Coefficient)-Thermistor zum Schutz der Motorisolation verwendet werden. PTC an Analogeingangsklemme A3 anschließen und Schalter S4 an den Steuerklemmen auf PTC stellen. Details zur Einstellung von S4 siehe [Klemme A3 Auswahl Analog/PTC-Eingang auf Seite 77](#). Siehe [Motorschutz mit positivem Temperaturkoeffizienten auf Seite 265](#) für weitere Erläuterungen.

Einstellung F, 1F: Durchgangsmodus

Bei Einstellung F oder 1F hat ein Eingangssignal keinen Einfluss auf den Frequenzumrichter-Betrieb, wobei jedoch der Eingangsspiegel weiterhin durch eine SPS über eine Kommunikationsoption oder MEMOBUS/Modbus-Kommunikation ausgelesen werden kann.

5.7 H: Klemmenfunktionen

Einstellung 10, 11, 12, 15: Vorwärts, Rückwärts, Regenerativer Betrieb, Allgemeine Drehmomentbegrenzung (OLV, CLV, AOLV/PM, CLV/PM)

Diese Funktionen können verwendet werden, um eine Drehmomentbegrenzung mit Analogeingängen für verschiedene Betriebsbedingungen festzulegen. Details siehe [L7: Drehmomentbegrenzung auf Seite 287](#).

Einstellung 13: Drehmoment-Grenzwert mit Drehmomentsollwert/Drehzahlgrenzwert

Bei Drehmomentregelung kann ein für diese Funktion programmierter Analogeingang den Drehmomentsollwert (bei Drehmomentregelung) oder den Drehmomentgrenzwert (bei Drehzahlregelung) festlegen. Details siehe [Einstellung von Drehmomentsollwert, Drehzahlgrenzwert und Drehmoment-Kompensation auf Seite 195](#).

Einstellung 14: Drehmomentkompensation

Dient zur Einstellung einer Drehmomentkompensation in Drehmomentregelung. Details siehe [Einstellung von Drehmomentsollwert, Drehzahlgrenzwert und Drehmoment-Kompensation auf Seite 195](#).

Einstellung 16: PID-Differentialrückführsignal

Wird für diese Funktion ein Analogwert gesetzt, wird für die PID-Regelung eine Differentialrückführung eingestellt. Durch Subtrahieren des PID-Rückführungseingangswertes und des Differentialrückführungseingangswert wird der Rückführungswert gebildet, der zur Berechnung des PID-Eingangs verwendet wird. [Siehe Eingabemöglichkeiten für die PID-Rückführung auf Seite 152](#).

Einstellung 30, 31, 32: Analogeingang 1, 2, 3 DriveWorksEZ

Diese Einstellungen gelten für bei DriveWorksEZ verwendete Funktionen. Diese Einstellungen müssen in der Regel nicht geändert werden.

◆ H4: Multifunktions-Analogausgänge

Diese Parameter ordnen den Analogausgangsklemmen FM und AM Funktionen für die Überwachung eines spezifischen Aspektes des Umrichterbetriebs zu.

■ H4-01, H4-04: Auswahl des Überwachungspunktes an der Multifunktions-Analogausgangsklemme FM, AM

Stellt den gewünschten Umrichter-Überwachungsparameter U□-□□ für die Ausgabe als Analogwert über die Klemme FM oder AM ein. [Siehe U: Überwachungsparameter auf Seite 313](#) für eine Liste aller Überwachungsparameter. Die Spalte "Analog-Ausgangspegel" gibt an, ob eine Überwachungsfunktion für den Analogausgang verwendet werden kann.

Beispiel: Eingabe „103“ für U1-03.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H4-01	Auswahl des Überwachungspunktes an der Multifunktions-Analogausgangsklemme FM	000 bis 999	102
H4-04	Auswahl des Überwachungspunktes an der Multifunktions-Analogausgangsklemme AM	000 bis 999	103

Eine Einstellung von 031 oder 000 setzt keinen Frequenzumrichter-Überwachungsparameter für den Analogausgang. Mit dieser Einstellung können die Klemmenfunktionen sowie die Ausgangspegel für die Klemmen FM und AM von einer SPS über eine Kommunikationsoption oder rMEMOBUS/Modbus (Durchlaufmodus) eingestellt werden.

■ H4-02, H4-03: Auswahl von Verstärkung und Vorspannung für die Multifunktions-Analogausgangsklemme FM

H4-05, H4-06: Auswahl von Verstärkung und Vorspannung für die Multifunktions-Analogausgangsklemme AM

Parameter H4-02 und H4-05 stellen den Ausgangssignalpegel für die Klemmen FM und AM ein, wenn der Wert der ausgewählten Überwachungsfunktion 100 % beträgt. Parameter H4-03 und H4-06 stellen den Ausgangssignalpegel für die Klemmen FM und AM ein, wenn der Wert der ausgewählten Überwachungsfunktion 0 % beträgt. Beide werden als Prozent eingestellt, wobei 100 % einem Analogausgang von 10 V DC oder 20 mA und 0 % einem Analogausgang von 0 V oder 4 mA entspricht. Die Ausgangsspannung beider Klemmen wird auf +/-10 V DC begrenzt.

Der Ausgangssignalebereich kann mit Parameter H4-07 und H4-08 zwischen 0 bis +10 V DC, -10 bis +10 V DC oder 4 bis 20 mA ausgewählt werden. [Abb. 5.83](#) zeigt die Funktionsweise der Verstärkungs- und Vorspannungseinstellungen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H4-02	Verstärkungseinstellung für Multifunktions-Analogausgangsklemme FM	-999,9 bis 999,9%	100,0%
H4-03	Vorspannungseinstellung für Multifunktions-Analogausgangsklemme FM	-999,9 bis 999,9%	0,0%
H4-05	Verstärkungseinstellung für Multifunktions-Analogausgangsklemme AM	-999,9 bis 999,9%	50,0%
H4-06	Vorspannungseinstellung für Multifunktions-Analogausgangsklemme AM	-999,9 bis 999,9%	0,0%

Einstellen des Ausgangssignalpegels mit Verstärkung und Vorspannung

Bei der Anzeige eines Parameters zur Verstärkungsanzeige (H4-02 oder H4-05) am digitalen Bedienteil liefert der Analogausgang ein Spannungssignal für 100 % des Überwachungswertes (einschließlich Änderungen durch Vorspannungs- und Verstärkungseinstellungen). Bei der Anzeige eines Parameters zur Vorspannungseinstellung (H4-03 oder H4-06) liefert der Analogausgang ein Spannungssignal für 0 % des Überwachungswertes.

Beispiel 1: Um ein Ausgangssignal von 5 V an der Klemme FM für einen überwachten Wert von 100 % zu erhalten, ist H4-02 auf 50 % einzustellen.

Beispiel 2: Um ein Ausgangssignal von 10 V an der Klemme FM für einen überwachten Wert von 76,7 % zu erhalten, ist H4-02 auf 150 % einzustellen.

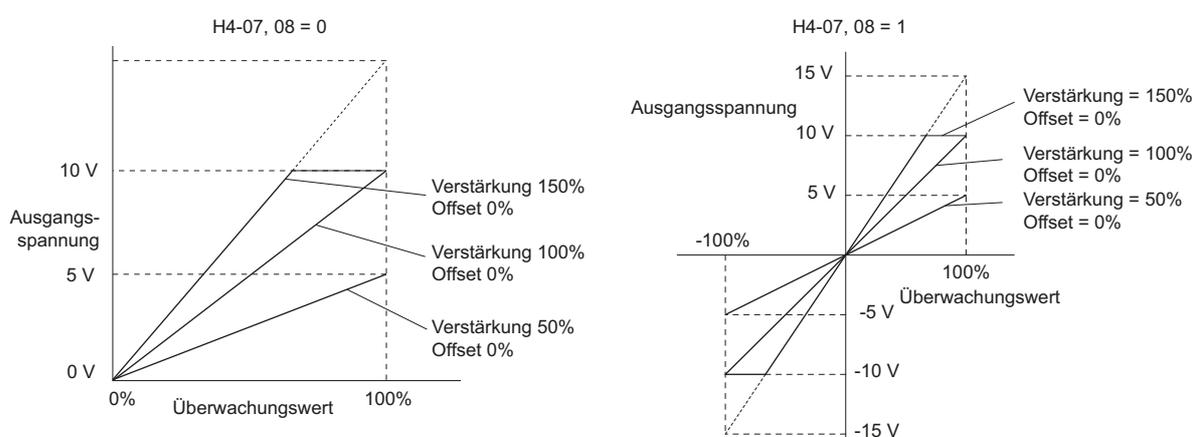


Abb. 5.83 Beispiele 1 und 2 für Verstärkungs- und Vorspannungseinstellung für Analogausgang

Beispiel 3: Um ein Ausgangssignal von 3 V an der Klemme FM für einen überwachten Wert von 0 % zu erhalten, ist H4-02 auf 30 % einzustellen.

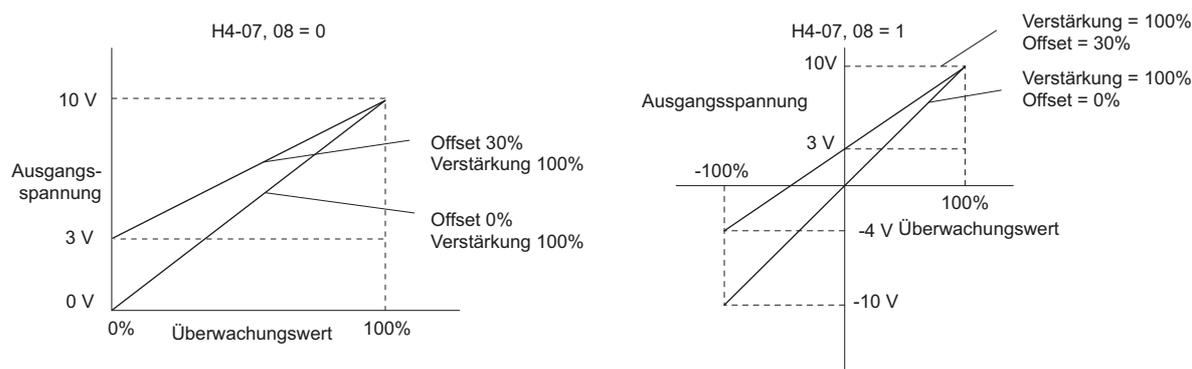


Abb. 5.84 Beispiel 3 für Verstärkungs- und Vorspannungseinstellung für Analogausgang

■ H4-07, H4-08: Auswahl des Signalpegels für Multifunktions-Analogausgangsklemme FM, AM

Stellt den Ausgangsspannungspegel der U-Parameter (Überwachungsparameter) für Klemme FM und Klemmen AM mit den Parametern H4-07 und H4-08 ein.

Beim Ändern der Einstellung für diese Parameter ist sicherzustellen, dass die Brücke S5 an den Steuerklemmen entsprechend gesetzt ist. Details zur Einstellung von S5 siehe [Klemme AM/FM Auswahl Signalart auf Seite 77](#).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H4-07	Auswahl des Signalpegels für Multifunktions-Analogausgangsklemme FM	0 bis 2	0
H4-08	Auswahl des Signalpegels für Multifunktions-Analogausgangsklemme AM	0 bis 2	0

5.7 H: Klemmenfunktionen

Einstellung 0: 0 bis 10 V

Einstellung 1: -10 V bis 10 V

Einstellung 2: 4 bis 20 mA

◆ H5: Serielle MEMOBUS/MODBUS-Kommunikation

Über die eingebaut RS-422/485-Schnittstelle des Frequenzumrichters (Klemmen R+, R-, S+, S-) können serielle Übertragungen mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) oder ähnlichen Geräten unter Verwendung des MEMOBUS/Modbus-Protokolls durchgeführt werden.

Die H5-□□-Parameter können zum Einrichten der MEMOBUS/Modbus-Verbindungen verwendet werden. [Siehe Serielle MEMOBUS/MODBUS-Kommunikation auf Seite 512](#) für eine detaillierte Beschreibung der H5-□□-Parameter.

◆ H6: Impulsfolge-Eingang/Ausgang

Der Frequenzumrichter kann über die Klemme RP ein einspuriges Impulsfolgesignal mit einer maximalen Frequenz von 32 kHz empfangen. Dieses Impulsfolgesignal kann als Frequenzsollwert für PID-Funktionen oder als Drehzahl-Rückführsignal bei U/f-Regelung verwendet werden.

Die Impulsausgang-Überwachungsklemme MP kann Frequenzumrichter-Überwachungswerte als Impulsfolgesignal mit einer maximalen Frequenz von 32 kHz ausgeben. Sie kann im Sink- oder Source-Betrieb verwendet werden. [Siehe Verwendung des Impulsfolgeausgangs auf Seite 76](#) für Details.

Verwenden Sie die Parameter H6-□□ zur Skalierung und zur Einstellung anderer Aspekte der Impulseingangsklemme RP und der Impulsausgangsklemme MP.

■ H6-01: Funktionsauswahl für die Impulsfolgeingangsklemme RP

Bestimmt die Funktion der Impulsfolgeingangsklemme RP.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H6-01	Funktionsauswahl für die Impulsfolgeingangsklemme RP	0 bis 3	0

Einstellung 0: Frequenzsollwert

Wird der Impulseingang für diese Funktion und die Frequenzsollwertquelle auf den Impulseingang eingestellt (b1-01, b1-15 = 4), liest der Frequenzumrichter den Frequenzwert an der Klemme RP.

Einstellung 1: PID-Rückführungswert

Mit dieser Einstellung kann der Rückführungswert für die PID-Regelung als Impulssignal an der Klemme RP ausgegeben werden. [Siehe b5: PID-Regelung auf Seite 151](#) für Details zur PID-Regelung.

Einstellung 2: PID-Sollwert

Mit dieser Einstellung kann der Sollwert für die PID-Regelung als Impulssignal an der Klemme RP ausgegeben werden. [Siehe b5: PID-Regelung auf Seite 151](#) für Details zur PID-Regelung.

Einstellung 3: Drehzahlrückführung (U/f-Regelung mit einfacher Drehzahlrückführung)

Diese Einstellung kann bei U/f-Regelung verwendet werden, um die Genauigkeit der Drehzahlregelung mit Hilfe eines Motordrehzahl-Rückführungssignals zu verbessern. Der Frequenzumrichter liest das Drehzahl-Rückführungssignal an Klemme RP, vergleicht es mit dem Frequenzsollwert und kompensiert den Motorschlupf mit einem Drehzahlregler (ASR, Einstellung in den Parametern C5-□□), wie in [Abb. 5.82](#) gezeigt. Da die Eingangsklemme RP die Motor-Drehrichtung nicht erkennen kann, muss die Richtungserkennung zusätzlich erfolgen:

1. Mit einem Digitaleingang

Wenn ein für die "Vorwärts-/Rückwärtserkennung" (H1-□□ = 7E) programmierter Digitaleingang geschlossen ist, nimmt der Frequenzumrichter den Rückwärtslauf an. Bei offenem Eingang nimmt der Frequenzumrichter den Vorwärtslauf des Motors an.

2. Mit der Frequenzsollwert-Richtung

Wenn kein Digitaleingang für die "Vorwärts-/Rückwärtserkennung" (H1-□□ = 7E) eingestellt ist, verwendet der Frequenzumrichter die Richtung des Frequenzsollwertes als Richtung für die am Impulseingang erkannte Drehzahlrückführung.

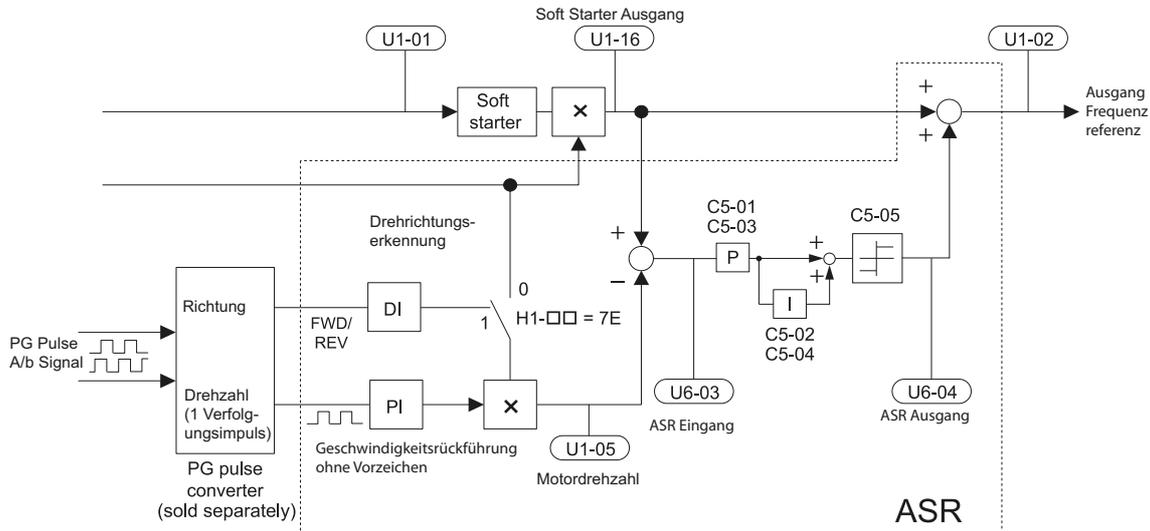


Abb. 5.85 Drehzahlregelung mit ASR in U/f mit einfacher Drehzahlrückführung

Aktivierung der U/f-Regelung mit einfacher Drehzahlrückführung:

1. Frequenzumrichter auf U/f-Regelung (A1-02 = 0) einstellen.
2. Motordrehzahl-Impulssignal an den Impulseingang RP anschließen, H6-01 = 3 setzen und Impulssignalfrequenz auf einen Wert einstellen, welcher der maximalen Drehzahl in H6-02 (Skalierung des Impulseingangs) entspricht. Sicherstellen, dass die Vorspannung des Impulseingangs (H6-04) 0 % und die Verstärkung (H6-03) 100 % beträgt.
3. Auswählen, welches Signal zur Drehrichtungserkennung verwendet werden soll. Wird ein Digitaleingang verwendet, H1-□□ = 7E setzen.
4. Die in **C5: Automatische Drehzahlregelung (ASR) auf Seite 174** beschriebenen Parameter für ASR-Verstärkung und Integrationszeit zum Einstellen des Ansprechverhaltens verwenden.

Hinweis: 1. Die C5-Parameter werden angezeigt, wenn die U/f-Regelung (A1-02 = 0) verwendet wird und die Impulseingangsfunktion (RP) für einfache PG-Rückführung bei U/f-Regelung (H6-01 = 3) eingestellt ist.
 2. Wenn zwei Motoren am Frequenzumrichter betrieben werden, ist zu beachten, dass die U/f-regelung mit einfacher PG-Rückführung nur für Motor 1 verwendet werden kann.

■ H6-02: Skalierung für Impulseingang

Dieser Parameter stellt die Impulssignalfrequenz auf 100 % des in Parameter H6-01 gewählten Eingangswertes ein.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H6-02	Skalierung für Impulseingang	100 bis 32.000 Hz	1.440 Hz

■ H6-03: Verstärkung für Impulsfolgeingang

Stellt den Pegel des in H6-01 gewählten Eingangswertes ein, wenn ein Impulsfolgesignal mit der in H6-02 eingestellten Frequenz an Klemme RP anliegt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H6-03	Verstärkung für Impulsfolgeingang	0,0 bis 1.000,0%	100,0%

■ H6-04: Vorspannung für Impulsfolgeingang

Stellt den Pegel des in H6-01 gewählten Eingangswertes ein, wenn kein Signal (0 Hz) an der Klemme RP anliegt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H6-04	Vorspannung für Impulsfolgeingang	-100,0 bis 100,0%	0,0%

■ H6-05: Filterzeit für Impulsfolgeingang

Definiert die Filterzeitkonstante für den Impulsfolgeingang in Sekunden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H6-05	Filterzeit für Impulsfolgeingang	0,00 bis 2,00 s	0,10 s

■ H6-06: Überwachungsparameter-Auswahl für Impulsfolgeausgang

Wählt den Überwachungsparameter für die Ausgabe als Impulsfolgesignal über Klemme MP aus. Der auszugebende Überwachungsparameter wird durch dreistellige Eingabe in U□-□□ festgelegt. *Siehe U: Überwachungsparameter auf Seite 313* für eine vollständige Liste aller Überwachungsparameter. Die nachstehende Tabelle enthält die für H6-06 auswählbaren Überwachungsparameter.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H6-06	Überwachungsparameter-Auswahl für Impulsfolgeausgang	000 <1>, 031, 101, 102, 105, 116, 501, 502, 702 bis 711, 801 bis 809	102

<1> Stellen Sie "000" ein, wenn die Klemme nicht verwendet wird oder wenn die Klemme im Durchgangsmodus verwendet wird.

■ H6-07: Skalierung für Impulsfolgeüberwachung

Die Impulsfolgeskalierung bestimmt die Ausgangsfrequenz an Klemme MP, wenn der angegebene Überwachungsparameter 100 % entspricht. Setzen Sie H6-06 auf 102 und H6-07 auf 0, um den Impulsfolge-Überwachungsausgang mit der Ausgangsfrequenz zu synchronisieren.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H6-07	Skalierung für Impulsfolgeüberwachung	0 bis 32.000 Hz	1.440 Hz

■ H6-08: Minimale Frequenz für Impulsfolgeingang

Stellt die minimale Ausgangsfrequenz ein, die vom Impulsfolgeingang erkannt werden kann. Eine niedrigere Einstellung verkürzt die Reaktionszeit des Frequenzumrichters auf Veränderungen des Eingangssignals.

- Wenn die Impulseingangsfrequenz unter diesen Pegel abfällt, beträgt der Impulseingangswert 0.
- Aktiviert bei H6-01 = 0, 1 oder 2.
- Wenn als Funktion für Klemme RP die einfache Drehzahlrückführung bei U/f-Regelung eingestellt ist (H6-01 = 3), wird die minimale Frequenz zur Erkennungszeit für die PG-Abschaltung (F1-14).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H6-08	Minimale Frequenz für Impulsfolgeingang	0,1 bis 1.000,0 Hz	0,5 Hz

5.8 L: Schutzfunktionen

◆ L1: Motorschutz

■ L1-01: Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen

Der Frequenzumrichter verfügt über eine elektronische Überlastschutzfunktion, die den Motorüberlastpegel auf der Basis von Eingangsstrom, Ausgangsfrequenz, thermischen Motoreigenschaften und Zeit berechnet. Bei Erkennung einer Motorüberlastung wird ein oL1-Fehler ausgelöst, und der Frequenzumrichter-Ausgang wird abgeschaltet.

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

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L1-01	Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen	0 bis 6	Wird in A1-02 festgelegt

- Hinweis:**
- Bei freigegebenem Motorschutz (L1-01 ≠ 0) kann ein oL1-Alarm über einen der Multifunktionsausgänge ausgegeben werden. Hierzu ist H2-01 auf 1F zu setzen. Der Ausgang wird geschlossen, wenn die Motorüberlast 90 % des oL1-Grenzwerts erreicht.
 - Wählt eine Methode zum Schutz des Motors gegen Überhitzung. Hierbei wird der Parameter L1-01 auf einen Wert zwischen 1 und 5 eingestellt, wenn der Frequenzumrichter nur einen Motor antreibt. Ein externes Thermorelais ist nicht erforderlich.

Einstellung 0: Deaktiviert (Motorüberlastschutz wird nicht realisiert)

Diese Einstellung sollte verwendet werden, wenn kein Motorüberhitzungsschutz gewünscht wird oder wenn mehrere Motoren an einen Frequenzumrichter angeschlossen sind. In diesem Fall wird die Installation eines Thermorelais für jeden Motor empfohlen, siehe [Abb. 5.86](#)

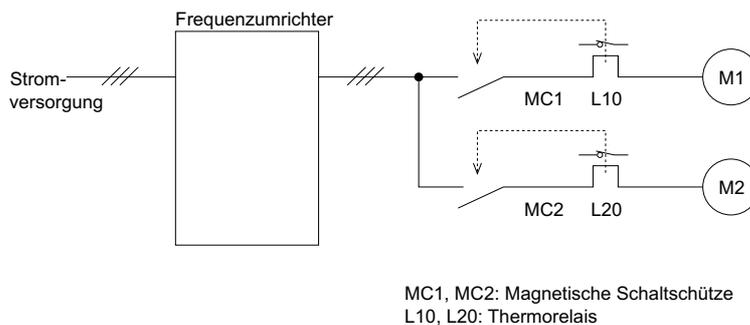


Abb. 5.86 Beispiel für die Auslegung des Schutzkreises für mehrere Motoren

HINWEIS: Der Temperaturschutz ist nicht möglich, wenn mehrere Motoren gleichzeitig an ein und demselben Frequenzumrichter betrieben werden oder wenn Motoren mit einem im Vergleich zu anderen Standardmotoren relativ hohen Nennstrom verwendet werden (z. B. Tauchmotoren). Eine Nichtbeachtung dieser Vorgabe könnte zu Motorschaden führen. Deaktivieren Sie den elektronischen Überlastschutz des Frequenzumrichters (L1-01 = "0: Deaktiviert") und sichern Sie jeden Motor mit einem individuellen thermischen Überlastschutz ab.

HINWEIS: MC1 und MC2 sind vor Betrieb des Frequenzumrichters zu schließen. (MC1 und MC2 können während des Betriebs nicht mehr ausgeschaltet werden.)

Einstellung 1: Universalmotor (selbstkühlender Standardmotor)

Da der Motor selbstkühlend ist, wird die Überlasttoleranz mit abnehmender Motordrehzahl geringer. Der Frequenzumrichter nimmt eine geeignete Einstellung des thermoelektrischen Auslösungspunktes gemäß den Motor-Überlasteigenschaften vor und schützt den Motor vor Überlastung über den gesamten Drehzahlbereich.

Überlasttoleranz	Kühlfähigkeit	Überlasteigenschaften
	<p>Der Motor ist für den Betrieb mit Netzspannung ausgelegt. Die Motorkühlung ist am wirksamsten im Betrieb mit der nominellen Grundfrequenz (siehe Typenschild oder Motorspezifikationen).</p>	<p>Der Dauerbetrieb mit einer Frequenz unterhalb der Netzfrequenz mit 100 % Last kann den Motorüberlastschutz auslösen (Lo1). Es erfolgt eine Fehlermeldung, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.</p>

Einstellung 2: Spezieller Motor für Frequenzumrichterbetrieb (Drehzahlbereich für Betrieb mit konstantem Drehmoment: 1:10)

Diese Einstellung ist für einen für Frequenzumrichterbetrieb ausgelegten Motor zu verwenden, der für einen Betrieb mit konstantem Drehmoment in einem Drehzahlbereich von 1:10 ausgelegt ist. Der Frequenzumrichter erlaubt den Motorbetrieb mit 100 % Lasten von 10 % bis 100 % der Drehzahl. Der Betrieb mit niedrigeren Drehzahlen und Vollast kann einen Überlastfehler auslösen.

Überlasttoleranz	Kühlfähigkeit	Überlasteigenschaften
	<p>Der Motor ist so ausgelegt, dass er auch bei niedrigen Drehzahlen effektiv selbstkühlend arbeitet.</p>	<p>Dauerbetrieb mit 100 % Last von 5 Hz bis 50 Hz.</p>

Einstellung 3: Vektor-Motor (Drehzahlbereich für Betrieb mit konstantem Drehmoment: 1:100)

Diese Einstellung sollte verwendet werden, wenn ein für Umrichterbetrieb bestimmter Motor mit einem Drehmomentverhältnis von 1:100 betrieben wird. Diese Motorenart kann mit 100 % Last von 1 % bis 100 % der Drehzahl arbeiten. Der Betrieb mit niedrigeren Drehzahlen und Vollast kann einen Überlastfehler auslösen.

Überlasttoleranz	Kühlfähigkeit	Überlasteigenschaften
	<p>Der Motor ist so ausgelegt, dass er auch bei sehr niedrigen Drehzahlen effektiv selbstkühlend arbeitet.</p>	<p>Dauerbetrieb mit 100 % Last von 0,5 Hz bis 50 Hz.</p>

Einstellung 4: Permanentmagnetmotor mit vermindertem Drehmoment

Diese Einstellung gilt für den Betrieb eines Permanentmagnetmotors. Permanentmagnetmotoren für verminderte Drehmomente sind selbstkühlend ausgelegt, so dass die Überlasttoleranz bei niedrigeren Drehzahlen geringer wird. Eine

5.8 L: Schutzfunktionen

elektronische thermische Überlastsicherung wird entsprechend der Motorüberlastkennwerte ausgelöst und schützt den Motor dadurch im gesamten Drehzahlbereich vor Überhitzung.

Überlasttoleranz	Kühlfähigkeit	Überlasteigenschaften
	<p>Der Motor ist zur Erzeugung von 100 % Drehmoment bei der Grunddrehzahl ausgelegt. Verfügt über effektive Kühlfähigkeiten.</p>	<p>Das Erreichen von 100 % im Betrieb unter der Grundfrequenz führt zu einem Motorüberlastfehler (oL1). Der Frequenzumrichter-Fehlerausgang schließt, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.</p>

Einstellung 5: PM-Motoren mit konstantem Drehmoment (Bereich mit konstantem Drehmoment 1:500)

Stellt die nötigen Schutzmerkmale zur Ansteuerung eines PM mit konstantem Drehmoment ein. Diese Motoren ermöglichen eine Drehzahlregelung von 0,2 % bis 100 % im Betrieb mit 100 % Last. Bei niedrigeren Drehzahlen mit 100 % Last tritt ein Überlastfehler auf.

Überlasttoleranz	Kühlfähigkeit	Überlasteigenschaften
	<p>Der Motor ist so ausgelegt, dass er bei sehr niedrigen Drehzahlen effektiv selbstkühlend arbeitet (ca. 0,2% der Grunddrehzahl).</p>	<p>Dauerbetrieb mit 100 % Last von 0,2 % bis 100 % der Grunddrehzahl.</p>

Einstellung 6: Universalmotor (50 Hz)

Da der Motor (50 Hz) selbstkühlend ist, wird die Überlasttoleranz mit abnehmender Motordrehzahl geringer. Der Frequenzumrichter nimmt eine geeignete Einstellung des thermoelektrischen Auslösungspunktes gemäß den Motor-Überlasteigenschaften vor und schützt den Motor vor Überlastung über den gesamten Drehzahlbereich.

Überlasttoleranz	Kühlfähigkeit	Überlasteigenschaften
<p>A: Max. Drehzahl für 200LJ und darüber B: Max. Drehzahl für 160MJ bis 180 LJ C: Max. Drehzahl für 132MJ und darunter</p>	<p>Der Motor ist für den Betrieb mit Netzspannung ausgelegt. Die Motorkühlung ist am wirksamsten im Betrieb mit der nominellen Grundfrequenz (siehe Typenschild oder Motorspezifikationen).</p>	<p>Der Dauerbetrieb mit einer Frequenz unterhalb der Netzfrequenz mit 100 % Last kann den Motorüberlastschutz auslösen (Lo1). Es erfolgt eine Fehlermeldung, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.</p>

■ L1-02: Motor-Überlastschutzzeit

Stellen Sie die Zeit ein, die der Frequenzumrichter zur Erkennung einer überlastbedingten Überhitzung des Motors benötigt. Diese Einstellung erfordert nur selten eine Anpassung, sollte jedoch der Motorüberlast-Toleranzschutzzeit für einen Warmstart entsprechen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L1-02	Motor-Überlastschutzzeit	0,1 bis 5,0 Minuten	1,0 Minuten

Standardeinstellung für den Betrieb mit zulässigem Überlastbetrieb von 150 % für die Dauer einer Minute bei Warmanlauf.

- **Abb. 5.87** zeigt ein Beispiel der thermoelektrischen Schutzbetriebszeit unter Verwendung eines Universalmotors, der bei 50 Hz mit Einstellung von L1-02 auf eine Minute arbeitet.
Im normalen Betrieb arbeitet der Motorüberlastschutz im Bereich zwischen Kaltstart und Warmstart.
- Kaltstart: Motorschutz-Betriebszeit als Antwort auf eine Überlastsituation, die beim Kaltstart eines Motors aus dem Stillstand plötzlich erreicht wurde.
- Warmstart: Motorschutz-Betriebszeit als Antwort auf eine Überlastsituation, die während des laufenden Betriebs bei Nennstrom auftrat.

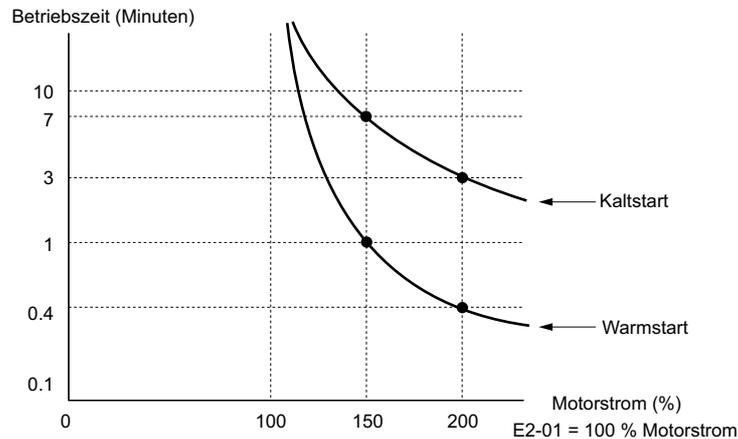


Abb. 5.87 Motorschutz-Betriebszeit

■ Motorschutz mit positivem Temperaturkoeffizienten

Ein Motor-PTC kann an einen Analogeingang des Frequenzumrichters angeschlossen werden. Dieser Eingang wird im Frequenzumrichter zum Motorüberhitzungsschutz verwendet.

Bei Erreichen des Alarmpegels für den Motortemperaturschutz wird ein oH3-Alarm ausgelöst. Der Frequenzumrichter setzt seinen Betrieb wie in L1-03 definiert fort. Bei Erreichen des Temperaturgrenzwerts wird ein oH4-Fehler ausgelöst, ein Fehlersignal ausgegeben, und der Frequenzumrichter hält den Motor über die in dem Parameter L1-04 gewählte Stoppmethode an.

PTC zwischen den Klemmen AC und A3 anschließen und Jumper S4 an den Steuerklemmen auf "PTC" setzen, siehe **Abb. 5.88**. Parameter H3-05 auf 0 und Parameter H3-06 auf E einstellen.

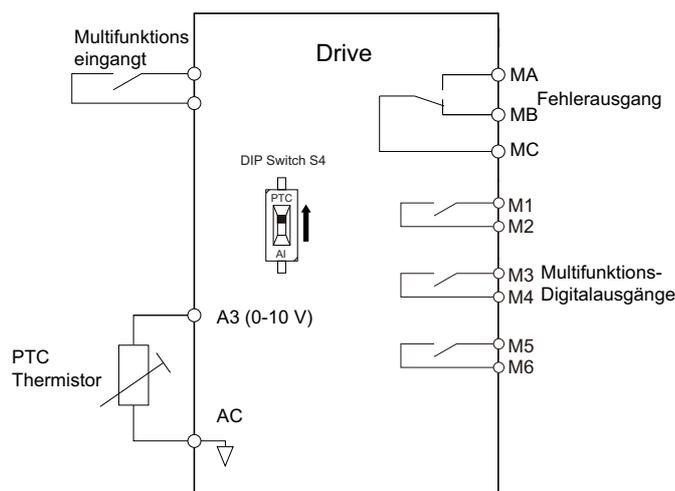


Abb. 5.88 Anschluss eines Motor-PTC

Der PTC muss die folgenden Kennwerte für eine Motorphase aufweisen. Die Überlasterkennung des Frequenzumrichters erwartet 3 dieser PTCs in Serie geschaltet.

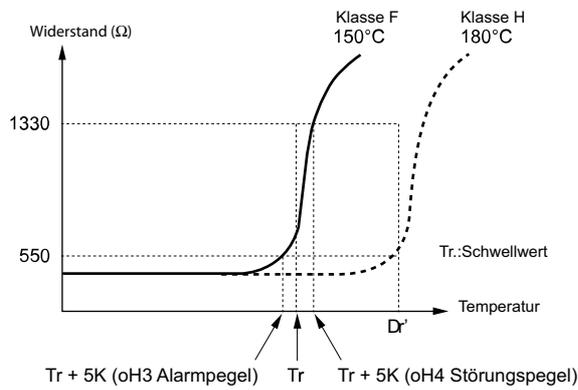


Abb. 5.89 Motor-PTC-Kennwerte

Ein Temperaturschutz mit einem PTC kann in den Parametern L1-03, L1-04 und L1-05 eingestellt (siehe unten).

■ **L1-03: Auswahl der Betriebsart für den Motortemperaturalarm (PTC-Eingang)**

Bestimmt die Frequenzumrichter-Betriebsart, wenn das PTC-Eingangssignal den Pegel für den Motortemperaturalarm erreicht (oH3).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L1-03	Auswahl der Betriebsart für den Motortemperaturalarm	0 bis 3	3

Einstellung 0: Auslauf zum Stillstand

Der Frequenzumrichter stoppt den Motor mit der in Parameter C1-02 festgelegten Tieflaufzeit

Einstellung 1: Leerlauf zum Stillstand

Der Ausgang des Frequenzumrichters wird ausgeschaltet, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.

Einstellung 2: Schnell-Stopp

Der Frequenzumrichter hält den Motor über die im Parameter C1-09 eingestellte Schnell-Stopp-Zeit an.

Einstellung 3: Nur Alarm

Der Betrieb wird fortgesetzt, und am digitalen Bedienteil wird ein oH3-Alarm angezeigt.

■ **L1-04: Auswahl der Betriebsart für den Motortemperaturfehler (PTC-Eingang)**

Bestimmt die Frequenzumrichter-Betriebsart, wenn das PTC-Eingangssignal den Pegel für den Motortemperaturfehler erreicht (oH4).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L1-04	Auswahl der Betriebsart für den Motortemperaturalarm (PTC-Eingang)	0 bis 2	1

Einstellung 0: Auslauf zum Stillstand

Der Frequenzumrichter stoppt den Motor mit der in Parameter C1-02 festgelegten Tieflaufzeit

Einstellung 1: Leerlauf zum Stillstand

Der Ausgang des Frequenzumrichters wird ausgeschaltet, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.

Einstellung 2: Schnell-Stopp

Der Frequenzumrichter hält den Motor über die im Parameter C1-09 eingestellte Schnell-Stopp-Zeit an.

■ **L1-05: Motortemperatureingang-Filterzeit (PTC-Eingang)**

Wird zum Einstellen eines Filters für das PTC-Eingangssignal verwendet, um die Fehlerkennung eines Motortemperaturfehlers zu vermeiden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L1-05	Motortemperatureingang-Filterzeit (PTC-Eingang)	0,00 bis 10,00 s	0,20 s

■ L1-13: Weiterbetrieb mit thermoelektrischem Wert

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

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L1-13	Weiterbetrieb mit thermoelektrischem Wert	0 oder 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert

◆ L2: Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle

■ L2-01: Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle

Der Frequenzumrichter kann so eingestellt werden, dass er bei einer kurzzeitigen Unterbrechung der Stromversorgung (Zwischenkreisspannung fällt unter den in L2-05 eingestellten Pegel ab) automatisch in die Betriebsart zurückkehrt, die er zum Zeitpunkt des Stromausfalls ausführte, wobei bestimmte Bedingungen gelten.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L2-01	Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	0 bis 5	0

Einstellung 0: Deaktiviert (Standardeinstellung)

Wenn die Stromversorgung nicht innerhalb von 15 ms wiederhergestellt wird, tritt ein Uv1-Fehler auf, und der Frequenzumrichter hält den Motor an. Der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.

Einstellung 1: Wiederherstellung innerhalb von L2-02

Bei einem kurzzeitigen Ausfall der Stromversorgung wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet. Wird die Stromversorgung innerhalb der in Parameter L2-02 eingestellten Zeit wiederhergestellt, führt der Frequenzumrichter eine Fangfunktion durch und versucht, den Betrieb fortzusetzen.. Wenn die Stromversorgung nicht innerhalb dieser Zeit wiederhergestellt wird (d. h. die Zwischenkreisspannung bleibt unter dem Uv1-Erkennungspegel L2-05), wird ein Uv1-Fehler ausgelöst.

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

Bei einem kurzzeitigen Ausfall der Stromversorgung wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet. Wenn die Stromversorgung wiederhergestellt wird, während die Frequenzumrichter-Steuerklemmen noch mit Strom versorgt werden, versucht der Frequenzumrichter die Fangfunktion durchzuführen und den Betrieb fortzusetzen. Es wird kein Uv1-Fehler ausgelöst.

Einstellung 3: Netzausfallfunktion innerhalb von L2-02

Der Frequenzumrichter läuft mit regenerativer Energie aus dem Motor herunter, bis die in L2-02 eingestellte Zeit abgelaufen ist. Anschließend versucht er, wieder auf den Frequenzsollwert hochzulaufen. Wenn die Stromversorgung nicht innerhalb der un L2-02 eingestellten Zeit wiederhergestellt wird, wird ein Uv1-Fehler ausgelöst, und der Frequenzumrichter-Ausgang schaltet ab. Die Art des KEB-Betriebs wird durch die Einstellung von K2-29 bestimmt.

Einstellung 4: Netzausfallfunktion, solange die CPU mit Strom versorgt wird

Der Frequenzumrichter läuft mit regenerativer Energie aus dem Motor herunter, bis die Stromversorgung wiederhergestellt ist und läuft dann wieder an. Wenn der Motor vorher zum Stillstand gekommen ist, wird die Stromversorgung wieder eingeschaltet. Wenn die Steuerspannung des Frequenzumrichters ausfällt, wird der Frequenzumrichter-Ausgang ausgeschaltet. Es wird kein Uv1-Fehler ausgelöst. Die Art des KEB-Betriebs wird durch die Einstellung von K2-29 bestimmt.

Einstellung 5: Auslauf zum Stillstand mit KEB-Tieflauf

Der Frequenzumrichter läuft mit regenerativer Energie aus dem Motor zum Stillstand aus. Auch wenn die Netzversorgung wiederhergestellt wird, läuft der Frequenzumrichter weiter herunter, bis er den Motor vollkommen zum Stillstand bringt. Die KEB-Betriebsart wird durch die Einstellung von Parameter L2-29 bestimmt. Wenn eine für KEB 1 eingestellte Eingangsklemme (H1-□□ = 65, 66) während des Tieflaufs des Frequenzumrichters ausgelöst wird, führt der Frequenzumrichter einen erneuten Hochlauf zur vollen Drehzahl durch, wenn der Eingang freigegeben wird.

Hinweise zu den Einstellungen 1 bis 5

- Am Bedienteil blinkt "Uv", während der Frequenzumrichter einen Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzausfall versucht. Ein Fehlersignal wird dabei nicht ausgegeben.
- Ein Gerät zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle ist verfügbar, um längere kurzzeitige Netzausfälle bei den Frequenzumrichter-Modellen CIMR-A□2A0004 bis 2A0056 und CIMR-A□4A0002 bis 4A0031 überbrücken zu können. Diese Option ermöglicht den Weiterbetrieb nach einem bis zu zwei Sekunden langen Netzausfall.
- Wenn ein Magnetschütz zwischen Motor und Frequenzumrichter verwendet wird, ist sicherzustellen, dass das Magnetschütz geschlossen bleibt, während der Frequenzumrichter die KEB-Funktion durchführt oder einen Neustart mit Fangfunktion versucht.
- Es ist sicherzustellen, dass der Run-Befehl während der KEB-Funktion weiterhin ansteht. Andernfalls kann der Frequenzumrichter beim Wiederherstellen der Netzversorgung nicht wieder auf den Frequenzsollwert hochfahren.
- Wenn L2-01 auf 3, 4 oder 5 eingestellt ist, wird die Netzausfallfunktion wie in L2-29 eingestellt durchgeführt.

■ Netzüberbrückungsfunktion

Wenn ein Netzausfall erkannt wird, verlangsamt die Netzausfallfunktion den Motor und nutzt regenerative Energie zum Weiterbetrieb des Leistungsteils. Trotz des Netzausfalls wird das Ausgangssignal des Frequenzumrichters nicht unterbrochen.

Für Anwendungen mit Ansteuerung durch einen einzelnen Frequenzumrichter kann zwischen der Netzausfallfunktion 1 und 2 für den einzelnen Frequenzumrichter gewählt werden (L2-29 = 0 oder 1).

Für Anwendungen, in denen mehrere Frequenzumrichter die Netzausfallfunktion durchführen müssen, um ein bestimmtes Drehzahlverhältnis aufrecht zu erhalten (z. B. bei Textilmaschinen), ist zwischen der System-Netzausfallfunktion 1 und 2 zu wählen (L2-29 = 2 oder 3).

Netzausfallfunktion für einzelnen Frequenzumrichter 1 (L2-29 = 0)

Nach Beginn der Netzausfallfunktion nutzt der Frequenzumrichter regenerative Energie aus dem Motor, um den Zwischenkreis auf dem mit L2-11 eingestellten Pegel zu halten und gleichzeitig die Tieflaufrate auf der Basis der in L2-06 eingestellten Zeit abzugleichen.

Hinweis: Wenn eine Unterspannung im Zwischenkreis auftritt (Uv1), ist die Tieflaufzeit des Netzausfallschutzes zu reduzieren (L2-06).
Wenn eine Überspannung auftritt (oV), ist die Tieflaufzeit des Netzausfallschutzes zu erhöhen.

Netzausfallfunktion für einzelnen Frequenzumrichter 2 (L2-29 = 1)

Der Frequenzumrichter bestimmt anhand von Informationen über die Trägheit der angeschlossenen Maschinen die erforderliche Tieflaufrate, um die Zwischenkreisspannung auf dem im Parameter L2-11 eingestellten Pegel zu halten. Die resultierende Tieflaufzeit wird anhand der Systemträgheit berechnet und kann nicht verändert werden.

System-Netzausfallfunktion 1 (L2-29 = 2)

Der Frequenzumrichter läuft mit der in L2-06 eingestellten Netzausfallschutz-Tieflaufzeit herunter. L2-06 ist die benötigte Zeit zum Herunterlaufen vom aktuellen Frequenzsollwert auf 0. Mit dieser Einstellung können mehrere Frequenzumrichter herunterlaufen, wobei das Drehzahlverhältnis zwischen diesen Frequenzumrichtern konstant bleibt. Der Spannungspegel im Zwischenkreis bleibt bei Verwendung dieser Funktion unberücksichtigt. Bremswiderstand (Option) erforderlich.

System-Netzausfallfunktion 2 (L2-29 = 3)

Der Frequenzumrichter läuft mit der in L2-06 eingestellten Netzausfallschutz-Tieflaufzeit herunter, während die Zwischenkreisspannung überwacht wird. Wenn der Spannungspegel ansteigt, hält der Frequenzumrichter die Frequenz kurz konstant, bevor er weiter hochfährt.

■ Starten der Netzausfallfunktion

Die Netzausfallfunktion wird immer auf die gleiche Weise ausgelöst, unabhängig von der Netzausfall-Betriebsart. Wenn die Netzausfallfunktion als die bei einem Netzausfall auszuführende Funktion ausgewählt wurde (L2-01 = 3, 4 oder 5), wird die Netzausfallfunktion aktiviert, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Ein für H1-□□ = 65 oder 66 programmierter Digitaleingang wird aktiviert. Dies startet die Netzausfallfunktion mit der in Parameter L2-29 gewählten Betriebsart.
- Ein für H1-□□ = 7A oder 7B programmierter Digitaleingang wird aktiviert. Dies wählt automatisch die Netzausfallfunktion für einzelnen Frequenzumrichter 2, wobei die Einstellung von L2-29 unberücksichtigt bleibt.
- Die Zwischenkreisspannung ist unter den in L2-05 angegebenen Pegel abgefallen. Die Netzausfallfunktion startet wie in L2-29 vorgegeben.

Hinweis: Es ist nicht möglich, Netzausfallfunktion 1 und 2 den Eingangsklemmen gleichzeitig zuzuordnen. Ein entsprechender Versuch löst einen oPE3-Fehler aus.

Wenn ein Digitaleingang zur Auslösung der Netzausfallfunktion verwendet wird und das den Eingang ansteuernde Gerät relativ langsam reagiert, kann mit Parameter L2-10 eine minimale Betriebszeit für die Netzausfallfunktion eingestellt werden. In dem nachfolgenden Beispiel wird die Netzausfallfunktion durch die Zwischenkreisspannung ausgelöst, und der Haltebefehl wird durch einen Digitaleingang ausgelöst.

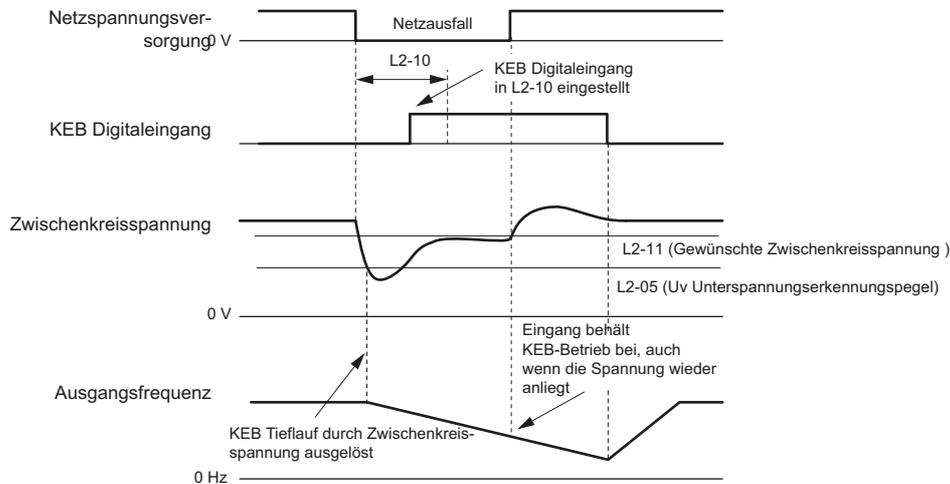


Abb. 5.90 Netzausfallfunktion mit KEB-Eingang

■ Erkennung des Netzausfallfunktion-Endes

Die Erkennung des Endes der Netzausfallfunktion ist von der Einstellung des Parameters L2-01 abhängig sowie davon, ob ein für KEB (H1-□□ = 65, 66, 7A, 7B) programmierter Digitaleingang verwendet wird oder nicht.

Netzausfallfunktion in L2-02, Eingangsklemmen nicht verwendet

Hier wurden L2-01 = 3 und die Eingangsklemmen nicht für die Netzausfallfunktion eingestellt (H1-□□ ist nicht gleich 65, 66, 7A, 7B). Nach dem Tieflauf für die in Parameter L2-02 eingestellte Zeit beendet der Frequenzumrichter die Netzausfallfunktion und versucht, wieder auf den Frequenzsollwert hochzulaufen. Wenn die Stromversorgung nicht innerhalb von L2-02 wiederhergestellt wird, tritt ein Uv1-Fehler auf, und der Frequenzumrichter-Ausgang wird ausgeschaltet.

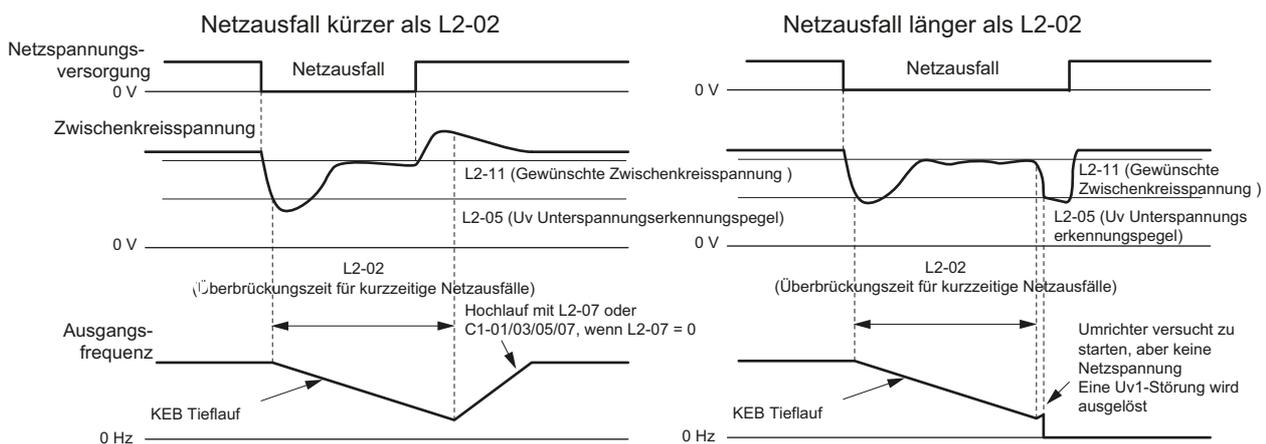


Abb. 5.91 Netzausfallfunktion mit L2-02, ohne KEB-Eingang

Netzausfallfunktion innerhalb von L2-02, Eingangsklemmen nicht verwendet

Hier wurden L2-01 = 3 und eine Eingangsklemme für die Netzausfallfunktion eingestellt (H1-□□ = 65, 66, 7A, 7B). Nach dem Tieflauf für die in Parameter L2-02 eingestellte Zeit prüft der Frequenzumrichter die Zwischenkreisspannung und den Zustand des Digitaleingangs. Wenn die Zwischenkreisspannung immer noch unter dem in L2-11 eingestellten Pegel liegt oder wenn der KEB-Digitaleingang noch aktiv ist, wird der KEB-Tieflauf fortgesetzt. Wenn der Spannungspegel über den in L2-11 eingestellten Wert angestiegen ist, wird der normale Betrieb wieder aufgenommen.

Hinweis: Die in L2-02 eingestellte Zeit hat Vorrang vor L2-10. Auch wenn L2-10 auf eine längere Zeit als L2-02 eingestellt ist, prüft der Frequenzumrichter nach Ablauf der Zeit in L2-02 den Zwischenkreis-Spannungspegel und den Zustand der für die Netzausfallfunktion vorgesehenen Klemme und versucht dann wieder anzulaufen.

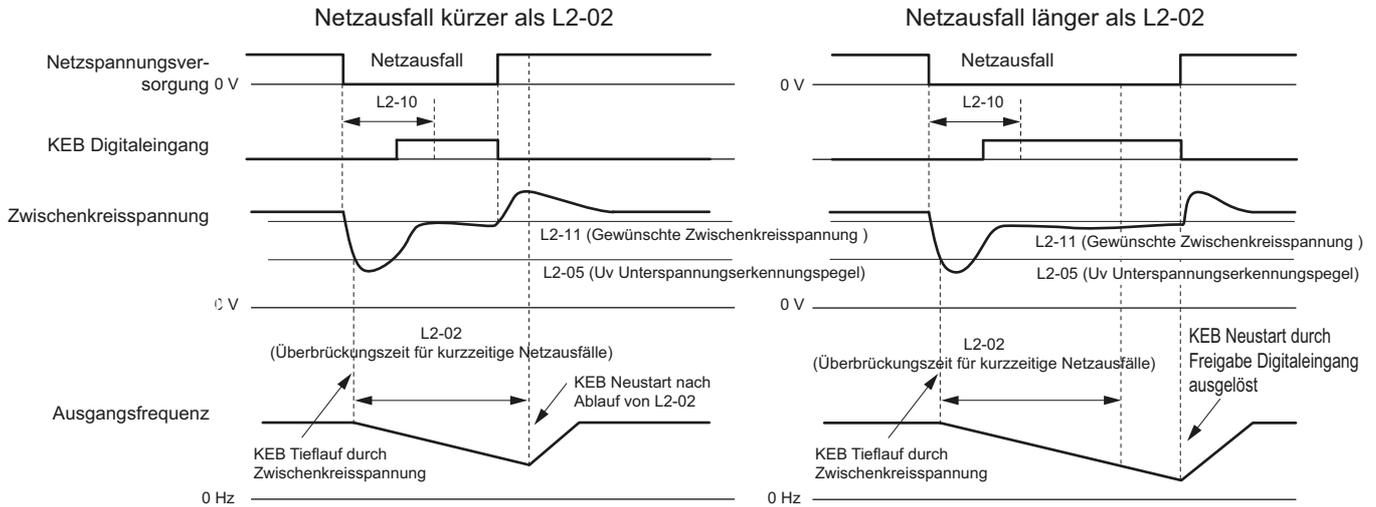


Abb. 5.92 Netzausfallfunktion mit L2-02 und KEB-Eingang

Netzausfallfunktion, so lange die CPU mit Strom versorgt wird, KEB-Eingang nicht verwendet

Hier wurden L2-01 = 4 und die Eingangsklemmen nicht für die Netzausfallfunktion eingestellt (H1-□□ ist nicht gleich 65, 66, 7A, 7B). Nach dem Tieflauf für die in Parameter L2-10 eingestellte Zeit prüft der Frequenzumrichter den Zwischenkreis-Spannungspegel. Wenn die Zwischenkreisspannung niedriger als der in L2-11 eingestellte Pegel ist, wird der Tieflauf fortgesetzt. Wenn die Zwischenkreisspannung über den in L2-11 eingestellten Wert ansteigt, wird der normale Betrieb wieder aufgenommen.

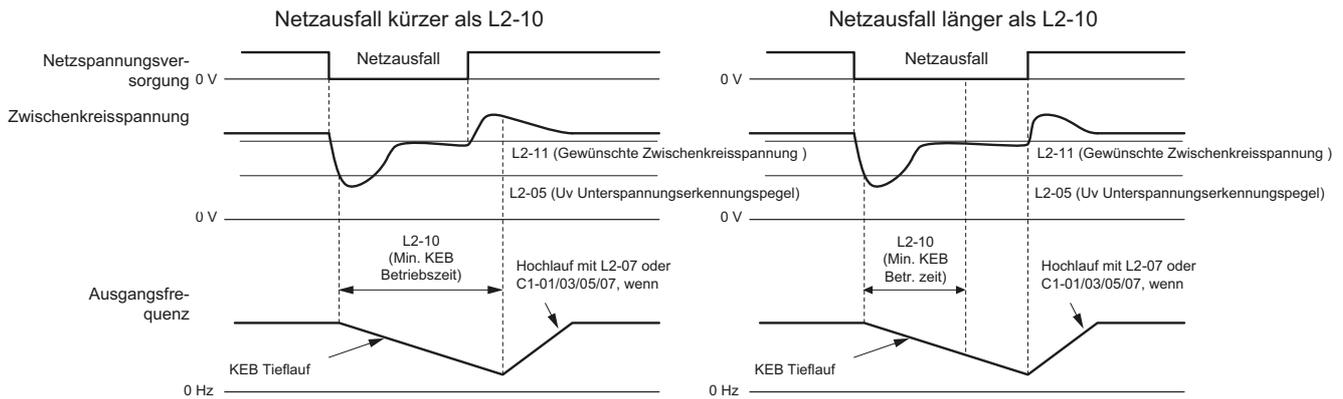


Abb. 5.93 Netzausfallfunktion mit L2-10, ohne KEB-Eingang

Netzausfallfunktion, so lange die CPU mit Strom versorgt wird, KEB-Eingang verwendet

Hier wurden L2-01 = 3 und eine Eingangsklemme für die Netzausfallfunktion eingestellt (H1-□□ = 65, 66, 7A, 7B). Nach dem Tieflauf für die in Parameter L2-10 eingestellte Zeit prüft der Frequenzumrichter die Zwischenkreisspannung und den Zustand des Digitaleingangs. Wenn die Zwischenkreisspannung immer noch unter dem in L2-11 eingestellten Pegel liegt oder wenn der KEB-Digitaleingang noch aktiv ist, wird der KEB-Tieflauf fortgesetzt. Wenn die Zwischenkreisspannung über L2-11 angestiegen ist und die Klemme, über welche die Netzausfallfunktion ausgelöst wurde, freigegeben wird, wird der Betrieb wieder aufgenommen.

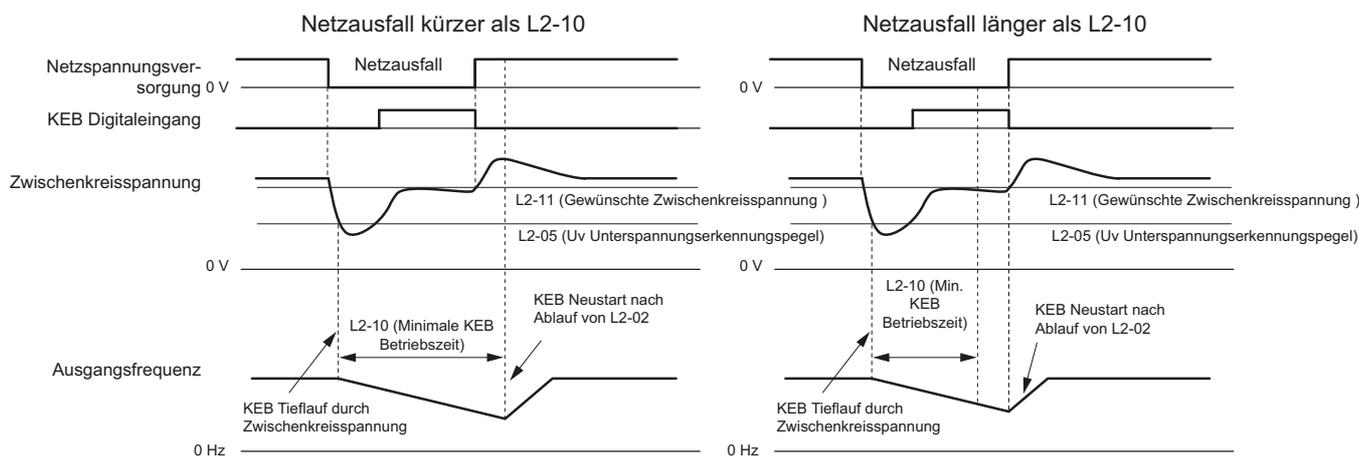


Abb. 5.94 Netzausfallfunktion mit L2-10 und KEB-Eingang

L2-01 = 5

Die Netzausfallfunktion endet, wenn der Motor zum Stillstand gekommen ist, auch wenn die Stromversorgung wieder hergestellt wird und die zur Auslösung der Netzausfallfunktion verwendete digitale Eingangsklemme freigegeben wird.

■ Anschlussbeispiel für Netzausfallfunktion

Abb. 5.95 zeigt ein Anschlussbeispiel für die Auslösung der Netzausfallfunktion bei Netzausfall unter Verwendung eines Unterspannungsrelais. Bei einem Netzausfall löst das Unterspannungsrelais die Netzausfallfunktion an Klemmen S6 aus (H1-06 = 65, 66, 7A, 7B). Es ist zu beachten, dass bei Verwendung der System-Netzausfallfunktion 1 eine zusätzliche dynamische Bremsoption erforderlich ist.

- Hinweis:**
1. Stellen Sie sicher, dass der Run-Befehl nicht ausgeschaltet ist, wenn ein kurzzeitiger Ausfall der Stromversorgung eintritt. Ist der Run-Befehl deaktiviert, fährt der Frequenzumrichter nicht wieder hoch, wenn die Spannungsversorgung wieder hergestellt wird.
 2. Bei Verwendung der System-Netzausfallfunktion 1 ist eine dynamische Bremsoption erforderlich (L2-29 = 2).

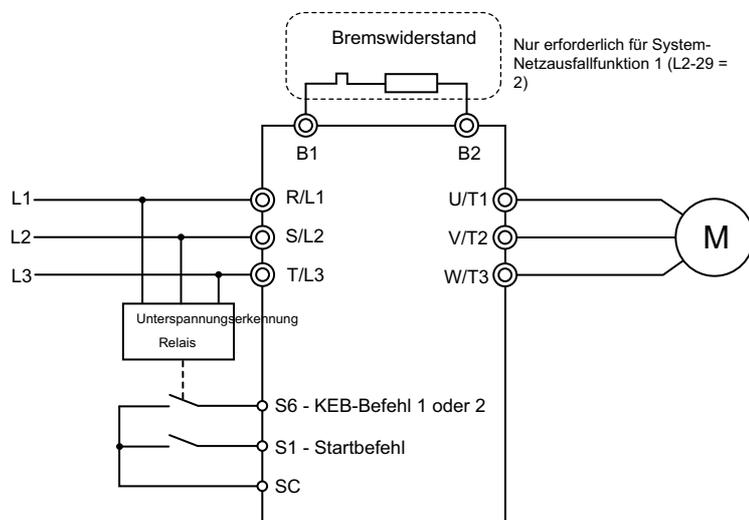


Abb. 5.95 Anschlussbeispiel für Netzausfallfunktion

■ Parameter für Netzausfallfunktion

Table 5.52 nennt die zur Einstellung der Netzausfallfunktion erforderlichen Parameter in Abhängigkeit von der in L2-29 eingestellten Art der Netzausfallfunktion.

Tabelle 5.52 Einstellungen für Netzausfallfunktion

Parameter	Bezeichnung	Einstellanweisung	Netzausfallfunktion-Betriebsart (L2-29)			
			0	1	2	3
C1-09	Schnellstopzeit	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhen, wenn beim KEB-Tief Lauf ein Überspannungsfehler (ov) auftritt. • Verringern, wenn beim KEB-Tief Lauf ein Unterspannungsfehler (Uv1) auftritt. 	JA	NEIN	NEIN	NEIN
C2-03	S-Kurve bei Tief Laufbeginn	<ul style="list-style-type: none"> • Verkürzen, wenn direkt nach Auslösung der Netzausfallfunktion ein Unterspannungsfehler (Uv1) ausgelöst wird. • Verlängern, wenn direkt nach Beginn der Netzausfallfunktion ein Überspannungsfehler auftritt. 	JA	NEIN	JA	JA

5.8 L: Schutzfunktionen

Parameter	Bezeichnung	Einstellanweisung	Netzausfallfunktion-Betriebsart (L2-29)			
			0	1	2	3
L2-05	Unterspannungserkennungspegel	Erhöhen, wenn zu Beginn der Netzausfallfunktion ein unterspannungsfehler (Uv1) auftritt, damit der Frequenzumrichter den Netzausfall schneller erkennen kann.	JA	JA	JA	JA
L2-06	KEB-Tiefelaufzeit	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhen, wenn beim KEB-Tiefelauf ein Überspannungsfehler (ov) auftritt. • Verringern, wenn beim KEB-Tiefelauf ein Unterspannungsfehler (Uv1) auftritt. 	NEIN	NEIN	JA	JA
L2-07	KEB-Hochlaufzeit	Einstellen der gewünschten Hochlaufzeit. Bei Einstellung 0 werden Standard-Hochlaufzeiten verwendet (C1-01, C1-03, C1-05, C1-07).	JA	JA	JA	JA
L2-08	Frequenzverstärkung bei KEB-Start	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhen, wenn direkt zu Beginn der Netzausfallfunktion ein Unterspannungsfehler auftritt. • Verringern, wenn direkt zu Beginn der Netzausfallfunktion ein Überspannungsfehler auftritt. 	JA	NEIN	JA	JA
L2-10	KEB-Erkennungszeit	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhen, wenn für die Netzausfallfunktion ein Digitaleingang eingestellt ist und nach dem Netzausfall ein Unterspannungsfehler auftritt, weil das den Eingang ansteuernde Gerät nicht schnell genug reagiert. • Wenn die Zwischenkreisspannung nach Beginn der Netzausfallfunktion überschwingt (und keine Eingangsklemme für die Netzausfallfunktion gesetzt ist), ist L2-10 auf einen längeren Wert als das Überschwingen einzustellen. 	JA	JA	JA	JA
L2-11	Gewünschte Zwischenkreisspannung während der Netzausfallfunktion	<ul style="list-style-type: none"> • Auf ca. den 1,22-fachen Wert der Eingangsspannung für Netzausfallfunktion für einzelnen Frequenzumrichter 2 einstellen. • Auf ca. den 1,4-fachen Wert der Eingangsspannung für Netzausfallfunktion für einzelnen Frequenzumrichter 1 und System-Netzausfallfunktion einstellen. 	JA	JA	JA	JA
L3-20	Einstellen der Leistungsteil-Verstärkung	<ul style="list-style-type: none"> • Diese Einstellung ist langsam im Schritten von 0,1 zu erhöhen, wenn eine Überspannung (ov) oder Unterspannung (Uv1) zu Beginn des Tiefelaufs auftritt. • Sie ist zu reduzieren, wenn Drehmomentschwankungen beim Tiefelauf während der Netzausfallfunktion auftreten. 	NEIN	JA	NEIN	NEIN
L3-21	Verstärkung für Berechnung der Hochlauf-/Tiefelaufzeit	<ul style="list-style-type: none"> • L3-21 in Schritten von 0,05 verringern, wenn relativ große Drehzahl- oder Stromschwankungen auftreten. • Eine zu starke Absenkung dieses Wertes kann zu einem langsamen Ansprechverhalten der Zwischenkreisspannung führen und Über- oder Unterspannungsprobleme verursachen. 	NEIN	JA	NEIN	NEIN
L3-24	Motor-Hochlaufzeit	Einstellen der Motor-Hochlaufzeit gemäß Beschreibung auf Seite 280.	NEIN	JA	NEIN	NEIN
L3-25	Lastträgheitsverhältnis	Einstellen des Last-/Trägheitsverhältnisses gemäß Beschreibung auf Seite 280.	NEIN	JA	NEIN	NEIN

■ L2-02: Überbrückungszeit für kurzzeitige Netzausfälle

Einstellen der maximal zulässigen Zeit für die Netzausfallüberbrückung. Wenn die Netzausfallfunktion diese Zeit überschreitet, versucht der Frequenzumrichter wieder auf den Frequenzsollwert hochzulaufen. Dieser Parameter ist gültig, wenn L2-01 = 1 oder 3 ist.

Hinweis: Der Zeitraum, in dem der Frequenzumrichter eine Wiederaufnahme des Betriebs nach einem Stromausfall durchführen kann, hängt von der Frequenzumrichter-Kapazität ab. Die Frequenzumrichter-Kapazität bestimmt den oberen Grenzwert für L2-02.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L2-02	Überbrückungszeit für kurzzeitige Netzausfälle	0,0 bis 25,5 s	Bestimmt durch C6-01 und o2-04

■ L2-03: Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall

Legt die minimale Baseblock-Zeit fest, wenn die Spannungsversorgung nach einem kurzzeitigem Netzausfall wieder hergestellt wird. Bestimmt die Zeit, die der Frequenzumrichter wartet, bis die Restspannung im Motor abgeführt worden ist. Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn ein Überstrom oder eine Überspannung zu Beginn der Fangfunktion, nach einem Netzausfall oder einer Gleichstrombremsung auftritt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall	0,1 bis 5,0 s	Wird durch C6-01 und o2-04 festgelegt

■ L2-04: Rampenzeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle

Einstellen der Zeit, die der Frequenzumrichter zum Wiederherstellen der Ausgangsspannung auf den durch die U/f-Kennlinie bestimmten Pegel nach der Fangfunktion benötigt. Der Einstellwert bestimmt die Zeit, in der die Spannung von 0 V auf maximale Spannung geht.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L2-04	Rampenzeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	0,0 bis 5,0 s	Bestimmt durch C6-01 und o2-04

■ L2-05: Unterspannungserkennungspegel (Uv)

Bestimmt die Spannung, bei der ein Uv1-Fehler ausgelöst wird oder bei der die KEB-Funktion aktiviert wird. Diese Einstellung muss nur in seltenen Fällen geändert werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L2-05 <1>	Unterspannungserkennungspegel	150 bis 210 V DC	Wird durch A1-02, C6-01, E1-01 und o2-04 bestimmt <2>

<1> Die Werte für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse müssen für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verdoppelt werden.

<2> Die Standardeinstellung für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse richtet sich danach, ob die Frequenzumrichter-Eingangsspannung über oder unter 400 V liegt.

- Hinweis:**
1. Wenn L2-05 auf weniger als den Standardwertes eingestellt wird, sollte auf der Eingangsseite der Spannungsversorgung eine optionale Netzdrossel installiert werden, um Schäden am Leistungsteil zu verhindern.
 2. Wenn bei Verwendung der Netzausfallfunktion der Wert für L2-05 zu niedrig eingestellt wird, wird ein Unterspannungsfehler im Zwischenkreis (uv1) ausgelöst, bevor die Netzausfallfunktion ausgeführt werden kann. Dieser Wert sollte daher nicht zu niedrig eingestellt werden.

■ L2-06: KEB-Tieflaufzeit

Bestimmt die für den Tieflauf vom Frequenzsollwert auf Null Drehzahl notwendige Zeit, wenn die Netzausfallfunktion initiiert wird. Diese Einstellung ist nur für die System-Netzausfallfunktion verwendbar.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L2-06	KEB-Tieflaufzeit	0,00 bis 6000,00 s <1>	0,00 s

<1> Der Einstellbereich richtet sich nach den in C1-10 eingestellten Hochlauf-/Tieflaufzeit-Schritten.

Wenn die Zeit in Schritten von 0,01 s (C1-10 = 0) eingestellt wird, wird der Einstellbereich 0,00 bis 600,00 s.

■ L2-07: KEB-Hochlaufzeit

Bestimmt die Zeit, die notwendig ist, um von der bei Deaktivierung der Netzausfallfunktion vorliegenden Drehzahl wieder auf den Drehzahlsollwert zu beschleunigen.

Bei Einstellung auf 0,0 s läuft der Frequenzumrichter gemäß der durch C1-01, C1-03, C1-05 oder C1-07 eingestellten Zeit wieder auf die Drehzahl hoch.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L2-07	KEB-Hochlaufzeit	0,00 bis 6000,0 s <1>	0,00 s

<1> Der Einstellbereich richtet sich nach den in C1-10 eingestellten Hochlauf-/Tieflaufzeit-Schritten.

Wenn die Zeit in Schritten von 0,01 s (C1-10 = 0) eingestellt wird, wird der Einstellbereich 0,00 bis 600,00 s.

■ L2-08: Frequenzverstärkung bei KEB-Start

Bei Eingabe des Befehls für die Netzausfallfunktion wird die Ausgangsfrequenz in einem einzigen Schritt reduziert, um den Motor schnell in einen regenerativen Zustand zu versetzen. Der Umfang dieser Frequenzreduzierung kann anhand der folgenden Formel berechnet werden. Hierbei ist zu beachten, dass L2-08 nur mit Induktionsmotoren verwendbar ist.

Reduzierung = Schlupffrequenz vor KEB \times (L2-08) \times 2

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L2-08	Frequenzverstärkung bei KEB-Start	0 bis 300%	100%

■ L2-10: KEB-Erkennungszeit (Minimale KEB-Zeit)

Parameter L2-10 bestimmt, wie lange die Netzausfallfunktion nach dem Auslösen arbeiten muss. Siehe auch [Erkennung des Netzausfallfunktion-Endes auf Seite 269](#).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L2-10	KEB-Erkennungszeit	0 bis 2000 ms	50 ms

■ L2-11: Zwischenkreis-Sollspannung bei Netzausfallfunktion

Bestimmt den Sollwert für die Zwischenkreisspannung während der Netzausfallfunktion für einzelnen Frequenzumrichter 2. Für die Netzausfallfunktion für einzelnen Frequenzumrichter 1 und die System-Netzausfallfunktion legt Parameter L2-11 den Spannungspegel zum Beenden der Netzausfallfunktion fest.

5.8 L: Schutzfunktionen

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L2-11	Zwischenkreis-Sollspannung bei Netzausfallfunktion	150 bis 400 V DC <1>	<2>

<1> Die Werte für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse müssen für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verdoppelt werden.

<2> Standardeinstellung wird durch E1-01 bestimmt.

■ L2-29: Auswahl des KEB-Verfahrens

Auswahl der Funktionsweise der Netzausfallfunktion.

Hinweis: Wenn für die Netzausfallfunktion für einzelnen Frequenzumrichter 2 ein Multifunktionseingang gesetzt ist (H1-□□ = 7A, 7B), bleibt die Einstellung von L2-29 unbeachtet, und die Netzausfallfunktion-Betriebsart für L2-29 = 1 wird automatisch gewählt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L2-29	Auswahl des KEB-Verfahrens	0 bis 3	0

Einstellung 0: Netzausfallfunktion für einzelnen Frequenzumrichter 1

Einstellung 1: Netzausfallfunktion für einzelnen Frequenzumrichter 2

Einstellung 2: System-Netzausfallfunktion 1

Einstellung 3: System-Netzausfallfunktion 2

Für detaillierte Erläuterungen siehe [Netzüberbrückungsfunktion auf Seite 268](#).

◆ L3: Kippschutz

Wenn die Last zu hoch ist, oder die Hochlauf- und Tieflaufzeiten zu kurz sind, kann es vorkommen, dass der Motor den Frequenzsollwert nicht einhalten kann, was zu einem übermäßigen Schlupf führt. Beim Hochlauf verursacht dies gewöhnlich einen Überstromfehler (oC), eine Umrichterüberlastung (oL2) oder eine Motorüberlastung (oL1). Beim Tieflauf kann es dazu führen, dass eine zu hohe regenerative Leistung in die Zwischenkreiskondensatoren zurückfließt, wodurch im Frequenzumrichter ein Überspannungsfehler (oV) ausgelöst wird. Der Frequenzumrichter kann den Motor vor dem Kippen schützen und die erforderliche Drehzahl erreichen, ohne dass der Anwender die Hochlauf- und Tieflaufzeit-Einstellungen ändern muss. Die Kippschutzfunktion kann einzeln für Hochlauf, Betrieb mit konstanter Drehzahl und Tieflauf eingestellt werden.

■ L3-01: Blockierschutzauswahl beim Hochlauf

Der Kippschutz beim Hochlauf (L3-01) verhindert die Fehlerauslösung durch Überstrom (oC), Motorüberlastung (oL1) oder Frequenzumrichter-Überlastung (oL2), die beim Hochlauf mit schweren Lasten oft vorkommen.

L3-01 bestimmt die Art des Kippschutzes, den der Frequenzumrichter während des Hochlaufs anwenden soll.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L3-01	Auswahl der Kippschutzfunktion beim Hochlauf	0 bis 2 <1>	1

<1> Einstellung 2 ist für PM OLV nicht verfügbar.

Einstellung 0: Deaktiviert

Kein Kippschutz vorhanden. Wenn die Hochlaufzeit zu kurz ist, kann der Frequenzumrichter möglicherweise den Motor nicht schnell genug auf Drehzahl bringen, so dass ein Überlastfehler auftritt.

Einstellung 1: Aktiviert

Aktiviert den Kippschutz beim Hochlaufen. Funktion je nach Regelverfahren unterschiedlich.

- U/f-Regelung, U/f mit PG, Open-Loop-Vektorregelung:

Wenn der Ausgangsstrom über den in L3-02 eingestellten Kippschutzpegel ansteigt, stoppt der Frequenzumrichter den Hochlauf. Der Hochlauf wird erst fortgesetzt, wenn der Ausgangsstrom wieder 15 % unter dem in L3-02 eingestellten Pegel liegt.

Der Kippschutzpegel wird im Konstantleistungsbereich automatisch reduziert. [Siehe L3-03: Kippschutz-Grenzpegel beim Hochlauf auf Seite 276](#).

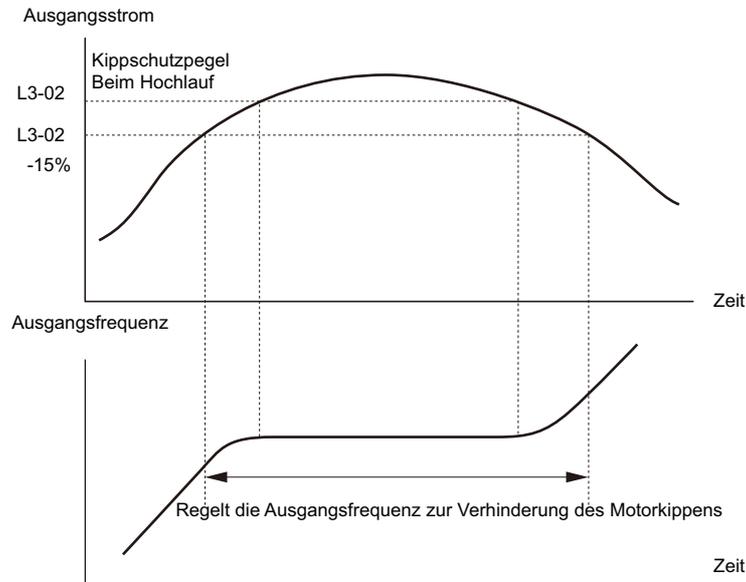


Abb. 5.96 Kippschutz beim Hochlauf für Induktionsmotoren

- Open-Loop-Vektorregelung für PM:

Bleibt der Ausgangsstrom während der in L3-27 eingestellten Zeit über dem in L3-02 eingestellten Kippschutzpegel, beginnt der Frequenzumrichter den Tieflauf mit der in L3-22 eingestellten Tieflaufzeit. (Siehe L3-22: Tieflaufzeit bei Kippschutz im Hochlauf auf Seite 276.) Der Hochlauf wird erst fortgesetzt, wenn der Ausgangstrom wieder 15 % unter dem in L3-02 eingestellten Pegel liegt.

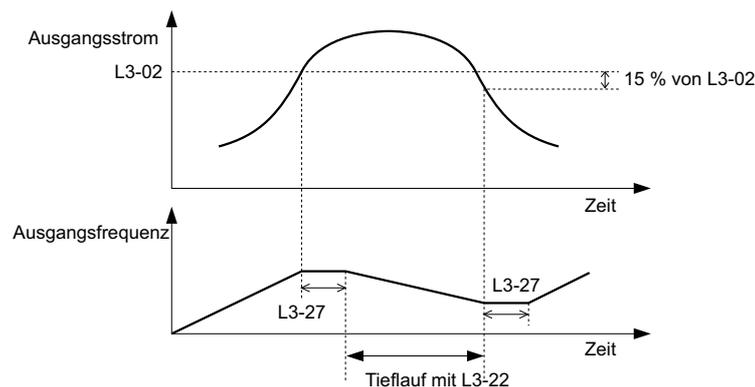


Abb. 5.97 Kippschutz beim Hochlauf für Permanentmagnetmotoren

Einstellung 2: Intelligenter Kippschutz

Bei L3-02 = 2 ignoriert der Frequenzumrichter die gewählte Hochlaufzeit und versucht, in der minimalen Zeit hochzufahren. Die Hochlaufrate wird so angepasst, dass der Strom nicht den in Parameter L3-02 definierten Wert übersteigt.

■ L3-02: Kippschutzpegel beim Hochlauf

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

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

<1> Der obere Grenzwert und der Standardwert werden durch die Beanspruchungshöhe und die Herabsetzung der Trägerfrequenz bestimmt (C6-01 bzw. L8-38).

- Ein Kippen kann auftreten, wenn der Motor eine geringere Nennkapazität als der Frequenzumrichter hat und die Standardeinstellung für den Kippschutz verwendet werden. Wenn Kippen auftritt, ist L3-02 passend einzustellen.
- Der Parameter L3-03 ist auch zu setzen, wenn der Motor im Konstantleistungsbereich betrieben wird.

■ L3-03: Kippschutz-Grenzpegel beim Hochlauf

Der Grenzwert für den Kippschutz wird bei Betrieb im Konstantleistungsbereich automatisch verringert. L3-03 bestimmt den unteren Grenzwert für diese Reduzierung als Prozentsatz des Frequenzumrichter-Nennstroms.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L3-03	Kippschutz-Grenzpegel beim Hochlauf	0 bis 100%	50%

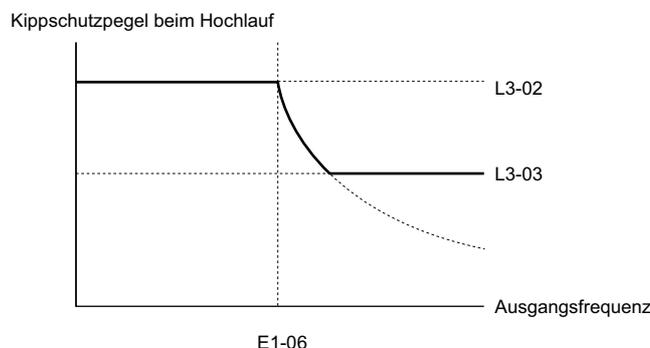


Abb. 5.98 Kippschutzpegel und Grenzpegel beim Hochlauf

■ L3-22: Tieflaufzeit bei Kippschutz im Hochlauf

Stellt die kurze Tieflaufzeit ein, die verwendet wird, wenn es beim Hochlauf eines PM-Motors zum Kippen kommt. Wird diese Zeit auf 0 gestellt, ist diese Funktion deaktiviert. Der Frequenzumrichter wird bei einem Kippen unter Beachtung der eingestellten Tieflaufzeit abbremst.

Diese Funktion ist nur in der Open-Loop-Vektorsteuerung für PM-Motoren wirksam. Hierbei muss Parameter L3-01 auf 1 gesetzt sein.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L3-22	Tieflaufzeit bei Kippschutz im Hochlauf	0 bis 6000,0 s	0,0 s

■ L3-04: Auswahl Kippschutzfunktion beim Tieflauf

Der Kippschutz beim Tieflauf kann den Tieflauf auf der Basis der Zwischenkreisspannung steuern und einen Überspannungsfehler, hervorgerufen durch hohe Trägheit oder schnellen Tieflauf, vermeiden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L3-04	Auswahl Kippschutzfunktion beim Tieflauf	0 bis 5 <I>	1

<I> Die Einstellungen 3 bis 5 sind bei OLV/PM nicht verfügbar. Die Einstellungen 2 bis 5 sind bei AOLV/PM und CLV/PM nicht verfügbar.

Einstellung 0: Deaktiviert

Mit dieser Einstellung erfolgt der Tieflauf des Frequenzumrichters entsprechend der eingestellten Tieflaufzeit. Bei Lasten mit hoher Trägheit oder bei einem schnellen Tieflauf kann ein Überspannungsfehler (ov) auftreten. In diesem Fall sollten dynamische Bremsoptionen verwendet oder auf eine andere L3-04-Auswahl umgeschaltet werden.

Einstellung 1: Universeller Kippschutz

Bei dieser Einstellung versucht der Frequenzumrichter, den Tieflauf innerhalb der eingestellten Tieflaufzeit durchzuführen. Wenn die Zwischenkreisspannung den Kippschutzpegel überschreitet, unterbricht der Frequenzumrichter den Tieflauf. Der Tieflauf wird fortgesetzt, sobald die Zwischenkreisspannung unter diesen Pegel abfällt. Die Kippschutzfunktion kann wiederholt ausgelöst werden, um einen Überspannungsfehler zu vermeiden. Der Zwischenkreisspannungspegel für den Kippschutz ist abhängig von der Eingangsspannungseinstellung E1-01.

Frequenzumrichter-Eingangsspannung	Kippschutzpegel beim Tieflauf
200 V-Klasse	377 V DC
400 V-Klasse	754 V DC

- Hinweis:**
1. Diese Einstellung sollte nicht in Verbindung mit einem dynamischen Bremswiderstand oder anderen dynamischen Bremsoptionen verwendet werden. Wenn der Kippschutz beim Tieflauf aktiviert ist, wird er ausgelöst, bevor die Bremswiderstandsoption eingreifen kann.
 2. Diese Methode kann die Gesamt-Tieflaufzeit im Vergleich zu dem eingestellten Wert verlängern. Wenn dies für die Anwendung nicht

geeignet ist, sollte eine dynamische Bremsoption in Betracht gezogen werden.

Abb. 5.99 veranschaulicht die Kippschutzfunktion beim Tieflauf.

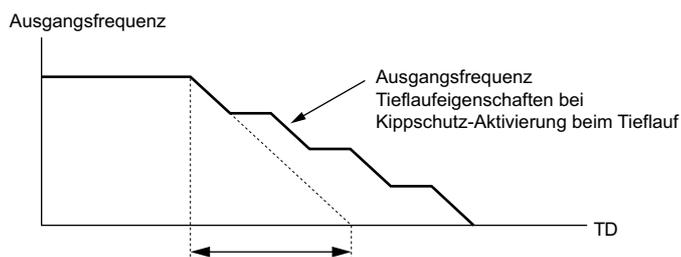


Abb. 5.99 Kippschutz beim Tieflauf

Einstellung 2: Intelligenter Kippschutz

Mit dieser Einstellung passt der Frequenzumrichter die Tieflaufrate so an, dass die Zwischenkreisspannung auf dem in Parameter L3-17 definierten Wert gehalten wird. Auf diese Weise wird die Tieflaufzeit so kurz wie möglich gehalten und gleichzeitig ein Kippen des Motors verhindert. Die eingestellte Tieflaufzeit wird ignoriert. Die tatsächliche Tieflaufzeit kann jedoch nicht kürzer als 1/10 der eingestellten Tieflaufzeit sein.

Diese Funktion verwendet die folgenden Parameter zur Einstellung der Tieflaufrate:

- Zwischenkreisspannungsverstärkung (L3-20)
- Verstärkung für Berechnung der Tieflaufrate (L3-21)
- Trägheitsberechnungen für Motor-Hochlaufzeit (L3-24)
- Lasträgheitsverhältnis (L3-25)

Hinweis: Da die Tieflaufzeit nicht konstant ist, sollte der intelligente Kippschutz nicht bei Anwendungen verwendet werden, bei denen es auf die Anhaltgenauigkeit ankommt. Verwenden Sie stattdessen dynamische Bremsoptionen.

Einstellung 3: Kippschutz mit dynamischer Bremsoption

Aktiviert die Kippschutzfunktion bei Verwendung eines dynamischen Bremswiderstandes. Überspannungsprobleme im Zwischenkreis können auftreten, wenn der Kippschutz beim Tieflauf bei OLV-Regelung deaktiviert wurde (L3-04) und eine dynamische Bremsoption installiert ist. Zur Behebung dieses Problems ist L3-04 auf 3 einzustellen.

Einstellung 4: Übermagnetisierungsbremsen 1

Übermagnetisierungsbremsen 1 (Erhöhung des Magnetflusses im Motor) erfolgt schneller als der Tieflauf ohne aktivierten Kippschutz (L3-04 = 0). Details siehe [Übermagnetisierungsbremsen \(Induktionsmotoren\) auf Seite 297](#).

Einstellung 5: Übermagnetisierungsbremsen 2

Übermagnetisierungsbremsen 2 bremst den Motor und versucht gleichzeitig, die Zwischenkreisspannung auf dem im Parameter L3-17 eingestellten Pegel zu halten. Hierdurch kann die erreichbare Tieflaufzeit sogar kürzer sein als beim Übermagnetisierungsbremsen 1. Siehe [Übermagnetisierungsbremsen \(Induktionsmotoren\) auf Seite 297](#) für Details.

■ L3-05: Auswahl Kippschutzfunktion im Betrieb

Der Kippschutz während des Betriebs kann einen Motor vor dem Kippen schützen, indem automatisch die Drehzahl verringert wird, wenn beim Motorlauf mit konstanter Drehzahl eine kurzzeitige Überlast auftritt.

Dieser Parameter bestimmt, wie die Kippschutzfunktion im Betrieb durchgeführt wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L3-05	Auswahl Kippschutzfunktion im Betrieb	0 bis 2	1

Hinweis: 1. Diese Funktion ist in U/f, U/f mit PG und OLV/PM verfügbar.

2. Ist die Ausgangsfrequenz 6 Hz oder weniger, ist der Kippschutz während des Betriebs ungeachtet der Einstellung in L3-05 und L3-06 deaktiviert.

Einstellung 0: Deaktiviert

Der Frequenzumrichter arbeitet mit dem eingestellten Frequenzsollwert. Eine schwere Last kann den Motor zum Kippen bringen oder in dem Frequenzumrichter einen oC- oder oL-Fehler auslösen.

Einstellung 1: Tieflauf unter Verwendung von C1-02

Wenn der Strom den in Parameter L3-06 eingestellten Kippschutzpegel überschreitet, bremst der Frequenzumrichter mit der Tieflaufzeit 1 (C1-02). Wenn der Strompegel 100 ms lang unter den Wert L3-06 minus 2 % gefallen ist, erfolgt ein erneuter Hochlauf auf den Frequenzsollwert mit der aktiven Hochlaufzeit.

Einstellung 2: Tieflauf unter Verwendung von C1-04

Gleiche Einstellung wie 1, jedoch bremst der Frequenzumrichter mit der Tieflaufzeit 2 (C1-04).

■ L3-06: Kippschutzpegel im Betrieb

Legt den Strompegel zur Auslösung der Kippschutzfunktion im Betrieb fest. Abhängig von der Einstellung in Parameter L3-23 wird der Pegel im Konstantleistungsbereich automatisch verringert (Drehzahl über der Basisdrehzahl).

Der Kippschutzpegel kann mit einem Analogeingang eingestellt werden. Details siehe [Einstellungen der digitalen Multifunktionseingangsklemmen auf Seite 253](#).

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

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

■ L3-23: Auswahl Automatische Reduzierungsfunktion für Kippschutz im Betrieb

Durch diese Funktion wird der Kippschutz während des Betriebs im Konstantleistungsbereich reduziert.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L3-23	Auswahl Automatische Reduzierungsfunktion für Kippschutz im Betrieb	0 oder 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Der in L3-06 eingestellte Pegel ist für den gesamten Drehzahlbereich gültig.

Einstellung 1: Aktiviert

Der Kippschutzpegel während des Betriebs wird im Konstantleistungsbereich reduziert. Der untere Grenzwert beträgt 40 % von L3-06.

■ Überspannungsunterdrückung

Diese Funktion unterdrückt Überspannungsfehler, indem sie bei Ansteigen der Zwischenkreisspannung den Grenzwert für das regenerative Drehmoment verringert und die Ausgangsfrequenz leicht erhöht. Sie ist hilfreich, um Lasten bei zyklisch regenerativen Anwendungen anzusteuern, wie zum Beispiel bei einer Stanzmaschine oder sonstigen Anwendungen, die repetitive Kurbelwellenbewegungen erfordern.

Der Grenzwert für das regenerative Drehmoment und die Ausgangsfrequenz werden während der Überspannungsunterdrückung angepasst, so dass die Zwischenkreisspannung nicht den in Parameter L3-17 definierten Grenzwert übersteigt. Außer den unten beschriebenen Parametern verwendet die Überspannungsunterdrückung diese Einstellungen auch zum Frequenzabgleich:

- Zwischenkreisspannungsverstärkung (L3-20)
- Verstärkung für Berechnung der Tieflaufzeit (L3-21)
- Trägheitsberechnungen für Motor-Hochlaufzeit (L3-24)
- Lastträgheitsverhältnis (L3-25)

- Hinweis:**
1. Die Motordrehzahl übersteigt den Frequenzsollwert, wenn eine Überspannungsunterdrückung ausgelöst wird. Daher ist die Überspannungsunterdrückung nicht für Anwendungen geeignet, bei denen Frequenzsollwert und Motordrehzahl genau übereinstimmen müssen.
 2. Die Überspannungsunterdrückung ist bei Verwendung eines Bremswiderstandes zu deaktivieren.
 3. Die Überspannung kann immer noch auftreten, wenn es zu einem plötzlichen Anstieg der regenerativen Last kommt.
 4. Die Funktion ist nur aktiv, wenn der Betrieb gerade unterhalb der Maximalfrequenz erfolgt. Die Überspannungsunterdrückung führt nicht dazu, dass die Ausgangsfrequenz über die Maximalfrequenz hinaus erhöht wird. Ist dies für die Anwendung erforderlich, ist die Maximalfrequenz zu erhöhen und die Einstellung für die Grundfrequenz zu ändern.

■ L3-11: Auswahl Überspannungsunterdrückung

Aktiviert oder deaktiviert die Überspannungsunterdrückung.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L3-11	Auswahl Überspannungsunterdrückung	0 oder 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Die regenerative Drehmomentgrenze und die Ausgangsfrequenz werden nicht angepasst. Die regenerative Last kann im Frequenzumrichter einen Überspannungsfehler auslösen. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn dynamische Bremsoptionen installiert sind.

Einstellung 1: Aktiviert

Steigt die Zwischenkreisspannung infolge einer regenerativen Last, wird ein Überspannungsfehler durch Verringern des Grenzwertes für das regenerative Drehmoment und durch Erhöhen der Ausgangsfrequenz verhindert.

■ L3-17: Sollwert für Zwischenkreisspannung für Überspannungsunterdrückung und Kippschutz

Legt die Soll-Zwischenkreisspannung für die Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1) und den intelligenten Kippschutz im Tieflauf (L3-04 = 2) fest.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L3-17	Sollwert für Zwischenkreisspannung für Überspannungsunterdrückung und Kippschutz	150 bis 400 V DC </>	370 V DC </>

<1> Die Werte für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse müssen für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verdoppelt werden.

<2> Dieser Wert wird bei einer Änderung von E1-01 initialisiert.

■ L3-20: Verstärkung zur Einstellung der Zwischenkreisspannung

Bestimmt die Proportionalverstärkung für die Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1), Netzausfallfunktion für einen Frequenzumrichter 2 (L2-29 = 1), Netzausfallfunktion 2 (H1-□□ = 7A oder 7B) und den intelligenten Kippschutz beim Tieflauf (L3-04 = 2) zur Regelung der Zwischenkreisspannung.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L3-20	Verstärkung zur Einstellung der Zwischenkreisspannung	0,00 bis 5,00	Wird in A1-02 festgelegt

Abgleich für Netzausfallfunktion für einen Frequenzumrichter 2 (L2-29= 1) und intelligenten Kippschutz beim Tieflauf

- Diese Einstellung ist langsam im Schritten von 0,1 zu erhöhen, wenn eine Überspannung oder Unterspannung zu Beginn des Tieflaufs auftritt.
- Ist diese Einstellung zu hoch, kann es zu Drehzahl- oder Drehmomentschwankungen kommen.

Einstellung der Überspannungsunterdrückung

- Erhöhen Sie diese Einstellung langsam in Schritten von 0,1, wenn die Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1) aktiv ist und ein abrupter Anstieg der regenerativen Last zu einem Überspannungsfehler (ov) führt.
- Ist diese Einstellung zu hoch, kann es zu erheblichen Drehzahl- oder Drehmomentschwankungen kommen.

■ L3-21: Verstärkung für die Berechnung der Hochlauf-/Tieflaufrate

Legt die Proportionalverstärkung für die Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1), Netzausfallfunktion für einen Frequenzumrichter 2 (L2-29 = 1) und intelligenten Kippschutz beim Tieflauf (L3-04 = 2) zur Berechnung der Hochlauf- und Tieflaufraten fest.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L3-21	Verstärkung für die Berechnung der Hochlauf-/Tieflaufrate	0,10 bis 10,00	</>

<1> Dieser Wert wird auf die Standardeinstellung zurückgesetzt, wenn das Regelverfahren geändert wird (A1-02). Der hier gezeigte Wert gilt für Open-Loop-Vektorregelung.

Abgleich für Netzausfallfunktion für einen Frequenzumrichter 2 (L2-29= 1) und intelligenten Kippschutz beim Tieflauf

- L3-21 in Schritten von 0,05 verringern, wenn relativ große Drehzahl- oder Stromschwankungen auftreten.
- Eine leichte Verringerung von L3-21 kann ebenfalls zur Lösung von Überspannungs- und Überstromproblemen beitragen.
- Eine zu starke Absenkung dieses Wertes kann zu einem langsamen Ansprechverhalten der Zwischenkreisspannung führen und die Tieflaufzeiten nachteilig verlängern.

5.8 L: Schutzfunktionen

Einstellung der Überspannungsunterdrückung

- Erhöhen Sie diese Einstellung in Schritten von 0,1, wenn infolge einer regenerativen Last bei aktivierter Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1) eine Überspannung auftritt.
- Treten bei aktivierter Überspannungsunterdrückung erhebliche Drehzahlschwankungen auf, ist L3-21 in Schritten von 0,05 zu reduzieren.

■ L3-24: Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen

Definiert die Zeit, die notwendig ist, den Motor mit dem Motor-Nenn Drehmoment vom Stillstand bis zur maximalen Drehzahl zu beschleunigen. Dieser Parameter sollte bei der Netzausfallfunktion für einen Frequenzumrichter 2, intelligentem Kippschutz im Tieflauf (L2-04 = 2) oder Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1) gesetzt werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	0,001 bis 10,000 s	Bestimmt durch o2-04, C6-01, E2-11 und E5-01 </>

<1> Der Parameter L3-24 ist die Standardeinstellung für einen vierpoligen YASKAWA-Standardmotor. Während des Autotunings wird der Parameter L2-24 für den vierpoligen YASKAWA-Standardmotor initialisiert, wenn der Parameter E2-11 geändert wird. Dieser Wert wird auch bei Open-Loop-Vektorregelung für PM-Motoren in Abhängigkeit von dem in E5-01 eingestellten Motorcode geändert.

Automatische Parametereinstellung

Bei Closed-Loop-Vektorregelung für Induktions- oder Permanentmagnetmotoren kann mit der Trägheits-Autotuning-Funktion bewirkt werden, dass der Frequenzumrichter diesen Parameter automatisch abstimmt. [Siehe Autotuning auf Seite 107.](#)

Manuelle Parametereinstellung

Die Berechnungen werden wie folgt vorgenommen:

$$L3-24 = \frac{2 \cdot \pi \cdot J \text{ [kgm}^2\text{]} \cdot n_{\text{Nenn}} \text{ [r/min]}}{60 \cdot T_{\text{Nenn}} \text{ [Nm]}}$$

Das Nenn Drehmoment kann wie folgt berechnet werden:

$$T_{\text{Nenn}} \text{ [Nm]} = \frac{60 \cdot P_{\text{Motor}} \text{ [kW]} \cdot 10^3}{2 \cdot \pi \cdot n_{\text{Nenn}} \text{ [r/min]}}$$

■ L3-25: Lastträgheitsverhältnis

Bestimmt das Verhältnis zwischen der Trägheit des Rotors und der Last. Dieser Parameter sollte bei Netzausfallfunktion für einen Frequenzumrichter 2 (L2-29 = 1), intelligentem Kippschutz im Tieflauf (L3-04 = 2) oder Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1) gesetzt werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L3-25	Lastträgheitsverhältnis	1,0 bis 1000,0	1,0

Bei falscher Einstellung kann es zu erheblichen Stromschwankungen bei der Netzausfallfunktion für einen Frequenzumrichter 2 und der Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1) oder zu sonstigen Fehlern wie ov, Uv1 und oC kommen.

Automatische Parametereinstellung

Bei Closed-Loop-Vektorregelung für Induktions- oder Permanentmagnetmotoren kann mit der Trägheits-Autotuning-Funktion bewirkt werden, dass der Frequenzumrichter diesen Parameter automatisch abstimmt. [Siehe Autotuning auf Seite 107.](#)

Manuelle Parametereinstellung

Der Parameter L3-25 kann wie folgt berechnet werden:

$$L3-25 = \frac{\text{Maschinen Trägheit}}{\text{Motor Trägheit}}$$

■ L3-26: Zusätzliche Zwischenkreiskondensatoren

Stellt die Kapazität von eventuell installierten zusätzlichen Zwischenkreiskondensatoren ein. Diese Daten werden für Berechnungen bei der Netzausfallfunktion für einen Frequenzumrichter 2 verwendet. Diese Einstellung muss nur dann

geändert werden, wenn eine externe Kapazität an den Zwischenkreis des Frequenzumrichters angeschlossen wird und die Netzausfallfunktion für einen Frequenzumrichter 2 verwendet wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L3-26	Zusätzliche Zwischenkreiskondensatoren	0 bis 65000 μ F	0 μ F

■ L3-27: Kippschutz-Erkennungszeit

Stellt eine Verzögerungszeit zwischen dem Erreichen des Kippschutzpegels und der tatsächlichen Aktivierung der Kippschutzfunktion ein.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L3-27	Kippschutz-Erkennungszeit	0 bis 5000 ms	50 ms

◆ L4: Drehzahlerkennung

Diese Parameter definieren die Funktionen "Frequenzübereinstimmung" und "Drehzahlerkennung", die den Multifunktionsausgangsklemmen zugewiesen werden können.

■ L4-01, L4-02: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erkennungsbandbreite

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

Der Parameter L4-02 legt den Hysteresepiegel für diese Funktionen fest.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L4-01	Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 Hz
L4-02	Erkennungsbandbreite für Frequenzübereinstimmung	0,0 bis 20,0 Hz	Wird in A1-02 festgelegt

Siehe H2-01 bis H2-03: Funktionsauswahl für die Klemmen M1-M2, M3-M4 und M5-M6 auf Seite 240, Einstellungen 2, 3, 4 und 5.

■ L4-03, L4-04: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbandbreite (+/-)

Der Parameter L4-03 legt den Erkennungspegel für die digitalen Ausgangsfunktionen "Frequenzübereinstimmung 2", "Benutzer-eingestellte Frequenzübereinstimmung 2", "Frequenzerkennung 3" und "Frequenzerkennung 4" fest.

Der Parameter L4-04 legt den Hysteresepiegel für diese Funktionen fest.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L4-03	Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung (+/-)	-400,0 bis 400,0 Hz	0,0 Hz
L4-04	Erkennungsbandbreite für Frequenzübereinstimmung (+/-)	0,0 bis 20,0 Hz	Wird in A1-02 festgelegt

Siehe H2-01 bis H2-03: Funktionsauswahl für die Klemmen M1-M2, M3-M4 und M5-M6 auf Seite 240, Einstellungen 13, 14, 15 und 16.

■ L4-05: Auswahl Frequenzsollwert-Ausfallerkennung

Der Frequenzumrichter kann den Ausfall eines analogen Frequenzsollwertes an den Eingängen A1, A2 oder A3 erkennen. Ein Ausfall des Frequenzsollwertes wird erkannt, wenn der Frequenzsollwert innerhalb von 400 ms unter 10 % des vorherigen Sollwertes oder unter 5 % der maximaen Ausgangsfrequenz abfällt.

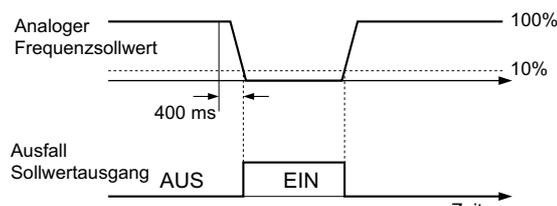


Abb. 5.100 Funktionsweise der Sollwertausfallerkennung

5.8 L: Schutzfunktionen

Zum Auslösen eines Fehlerausgangs bei Frequenzsollwert-Ausfall setzen Sie H2-01, H2-02 oder H2-03 auf C. *Siehe Einstellung C: Frequenzsollwert-Ausfall auf Seite 244* für Details zur Einstellung der Ausgangsfunktion.

Der Parameter L4-05 bestimmt die Betriebsweise nach Erkennung eines Frequenzsollwertausfalls.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L4-05	Auswahl Frequenzsollwert-Ausfallerkennung	0 oder 1	0

Einstellung 0: Stopp

Der Frequenzumrichter folgt dem (nicht mehr vorhandenen) Frequenzsollwert und hält den Motor einfach an.

Einstellung 1: Fortsetzen des Betriebs mit reduziertem Frequenzsollwert

Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb mit dem in Parameter L4-06 eingestellten Frequenzsollwert fort. Wird der externe Frequenzsollwert wieder hergestellt, wird der Betrieb mit dem Frequenzsollwert fortgesetzt.

■ L4-06: Frequenzsollwert bei Sollwertausfall

Bestimmt den Pegel für den Frequenzsollwert des Frequenzumrichters, wenn L4-05 = 1 und ein Sollwertausfall erkannt wird. Der Wert wird in Prozent des Frequenzsollwertes vor Erkennen des Ausfalls eingestellt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L4-06	Frequenzsollwert bei Sollwertausfall	0,0 bis 100,0%	80,0%

■ L4-07: Auswahl der Frequenzerkennung für Frequenzübereinstimmung

Bestimmt über die Parameter L4-01 bis L4-04, wann die Frequenzerkennung aktiv ist.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L4-07	Auswahl der Frequenzerkennung für Frequenzübereinstimmung	0 oder 1	0

Einstellung 0: Keine Erkennung bei Baseblock.

Einstellung 1: Erkennung immer aktiv

◆ L5: Neustart bei Fehler

Nach einem Fehler versucht diese Funktion, den Motor automatisch neu zu starten und den Betrieb fortzusetzen, statt den Motor anzuhalten.

Der Frequenzumrichter kann eingestellt werden, dass er nach Auftreten eines Fehlers eine Selbstdiagnose durchführt und den Betrieb fortsetzt. Bei einer erfolgreichen Selbstdiagnose und Beseitigung der Fehlerursache startet der Frequenzumrichter neu und führt zuerst eine Fangfunktion durch (*Siehe b3: Fangfunktion auf Seite 144* für Details).

GEFAHR! Verwenden Sie den Neustart nach Fehler niemals bei Kran- oder ähnlichen Anwendungen.

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

Fehler	Bezeichnung	Fehler	Bezeichnung
GF	Erdschluss	oL4	Mechanische Motorüberlastung 2
LF	Ausgangsphasenausfall	ov	Überspannung im Zwischenkreis
oC	Überstrom	PF	Eingangphasenausfall
oH1	Frequenzumrichter-Temperatur	rH	Bremswiderstandsfehler
oL1	Motorüberlast	rr	Fehler Bremstransistor
oL2	Frequenzumrichter-Überlast	Uv1	Zwischenkreis-Unterspannung <1>
oL3	Mechanische Motorüberlastung 1	Sto	Pull-Out-Erkennung

<1> Wenn L2-01 auf 1 bis 4 eingestellt ist (Weiterlauf bei kurzzeitigem Stromausfall)

Verwenden Sie die Parameter L5-01 bis L5-05, um den automatischen Neustart nach einem Fehler einzustellen.

Um ein Signal während des Neustarts nach Fehler auszugeben, setzen Sie H2-01, H2-02 oder H2-03 auf 1E.

■ L5-01: Anzahl der automatischen Neustartversuche

Bestimmt, wie oft der Frequenzumrichter versuchen darf, einen Neustart durchzuführen.

Die Methode zum Erhöhen des Neustartzählers wird durch die Einstellung des Parameters L5-05 bestimmt. Erreicht der Zähler den in L5-01 definierten Wert, wird der Betrieb beendet, und der Fehler muss nach Beseitigung der Fehlerursache manuell zurückgesetzt werden.

Der Neustartzähler wird bei jedem Neustartversuch hochgezählt, unabhängig davon, ob der Versuch erfolgreich war. Wenn der Zähler die in L5-01 eingestellte Anzahl erreicht, wird der Vorgang gestoppt, und der Fehler muss nach Behebung der Fehlerursache manuell zurückgesetzt werden.

Die Anzahl der Fehlerneustarts wird auf 0 zurückgesetzt, wenn:

- der Frequenzumrichter über eine Zeitspanne von zehn Minuten nach dem Neustart nach Fehler normal arbeitet,
- ein Fehler manuell gelöscht wird, nachdem die Schutzvorrichtungen ausgelöst wurden,
- die Stromversorgung aus- und wieder eingeschaltet wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L5-01	Anzahl der automatischen Neustartversuche	0 bis 10 mal	0 mal

■ L5-02: Auswahl der Fehlerausgang-Funktionsweise bei automatischem Neustart

Bestimmt, ob ein Fehlerausgang ausgelöst wird ($H2-\square\square = E$), wenn der Frequenzumrichter einen Neustart versucht.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L5-02	Auswahl der Fehlerausgang-Funktionsweise bei automatischem Neustart	0 oder 1	0

Einstellung 0: Kein Fehlerausgang

Einstellung 1: Fehlerausgang wird gesetzt

■ L5-04: Fehler-Reset-Intervall

Bestimmt die Wartezeit zwischen den Neustartversuchen, wenn der Parameter L5-05 auf 1 gesetzt ist.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L5-04	Fehler-Reset-Intervall	0,5 bis 600,0 s	10,0 s

■ L5-05: Auswahl der Funktionsweise bei Fehler-Reset

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L5-05	Auswahl der Funktionsweise bei Fehler-Reset	0 oder 1	0

Einstellung 0: Erfolgreiche Neustartversuche zählen

Der Frequenzumrichter versucht kontinuierlich einen Neustart. Wenn der Neustart erfolgreich verläuft, wird der Neustartzähler hochgezählt. Dieser Vorgang wird nach jedem Fehler wiederholt, bis der Zähler den in L5-01 eingestellten Wert erreicht.

Einstellung 1: Startversuche zählen

Der Frequenzumrichter versucht den Neustart mit dem in Parameter L5-04 eingestellten Intervall. Die Anzahl der Neustartversuche wird registriert, unabhängig davon, ob diese Versuche erfolgreich waren. Wenn die Anzahl der Neustartversuche den in L5-01 festgelegten Wert übersteigt, führt der Frequenzumrichter keine weiteren Neustartversuche durch.

◆ L6: Drehmomenterkennung

Der Frequenzumrichter verfügt über zwei unabhängige Drehmomenterkennungsfunktionen, die ein Alarm- oder Fehlersignal auslösen, wenn die Last zu hoch ist (oL) oder plötzlich abfällt (UL). Sie werden mit den L6- $\square\square$ - Parametern eingestellt. Um einen Überlast- oder Unterlastzustand an einem externen Gerät anzuzeigen, müssen digitale Ausgänge wie nachfolgend beschrieben programmiert werden.

Hinweis: Wenn in der Anwendung eine mechanische Motorüberlastung eintritt, kann der Frequenzumrichter wegen Überstrom (oC) oder Überlast (oL1) stoppen. Um dies zu vermeiden, sollte eine Überlastsituation der Steuerung angezeigt werden, bevor ein oC oder oL1 in dem Umrichter verursacht werden. Verwenden Sie für diesen Zweck die Drehmomenterkennung. Verwenden Sie die Erkennung einer mechanischen Motor-Unterlast zum Aufspüren von Störungen wie z. B. ein gerissener Antriebsriemen, eine abschaltende Pumpe u.ä.

5.8 L: Schutzfunktionen

H2-01, H2-02, H2-03 Einstellung	Beschreibung
B	Drehmomenterkennung 1, Schließer (der Ausgang wird geschlossen, wenn eine Über- oder Unterlast erkannt wird)
17	Drehmomenterkennung 1, Schließer (der Ausgang wird geöffnet, wenn eine Über- oder Unterlast erkannt wird)
18	Drehmomenterkennung 2, Schließer (der Ausgang wird geschlossen, wenn eine Über- oder Unterlast erkannt wird)
19	Drehmomenterkennung 2, Schließer (der Ausgang wird geöffnet, wenn eine Über- oder Unterlast erkannt wird)

Abb. 5.101 und Abb. 5.102 veranschaulichen die Funktionsweise der Erkennung von Drehmoment-Unter- und -Überschreitungen.

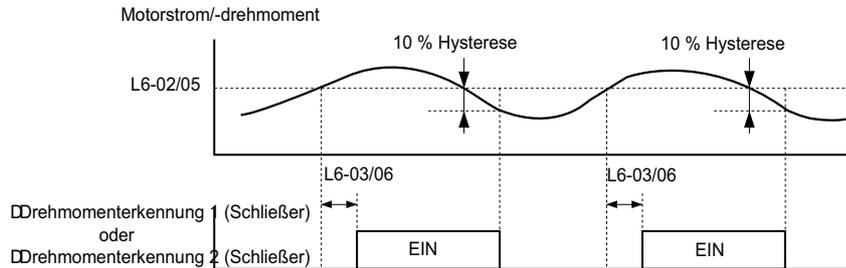


Abb. 5.101 Funktionsweise bei Erkennung einer mechanischen Motorüberlast

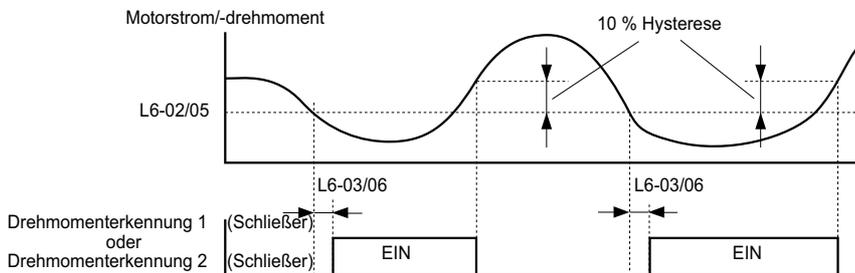


Abb. 5.102 Funktionsweise bei Erkennung einer mechanischen Motorunterlast

- Hinweis:**
- Die Drehmomenterkennung verwendet eine Hysterese von 10 % des Umrichter-Nennausgangsstroms und des Motor-Nenn Drehmoments.
 - Bei U/f, U/f mit PG und OLV/PM wird der Pegel in Prozent des Frequenzumrichter-Nennausgangsstroms definiert. Bei OLV, CLV, AOLV/PM und CLV/PM wird er in Prozent des Motornenn Drehmoments festgelegt.

■ L6-01, L6-04: Auswahl Drehmomenterkennung 1/2

Die Drehmomenterkennungsfunktion wird ausgelöst, wenn der Strom oder das Drehmoment die in L6-02 und L6-05 eingestellten Werte länger als tie in L6-03 und L6-06 eingestellte Zeit übersteigen. L6-01 und L6-04 bestimmen die Bedingungen für die Erkennung und die nachfolgende Funktionsweise.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L6-01	Auswahl Drehmomenterkennung 1	0 bis 8	0
L6-04	Auswahl Drehmomenterkennung 2	0 bis 8	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: oL3, oL4 bei Frequenzübereinstimmung (Alarm)

Die Motorüberlasterkennung ist nur aktiv, wenn die Ausgangsdrehzahl dem Frequenzsollwert entspricht, d. h. keine Erkennung während des Hoch- und Tieflaufs. Der Betrieb wird nach der Erkennung fortgesetzt, und ein oL3/oL4-Alarm wird ausgelöst.

Einstellung 2: oL3, oL4 bei Run (Alarm)

Die Motorüberlasterkennung erfolgt, so lange der Run-Befehl ansteht. Der Betrieb wird nach der Erkennung fortgesetzt, und ein oL3- oder oL4-Alarm wird ausgelöst.

Einstellung 3: oL3, oL4 bei Frequenzübereinstimmung (Fehler)

Die Motorüberlasterkennung ist nur aktiv, wenn die Ausgangsdrehzahl dem Frequenzsollwert entspricht, d. h. keine Erkennung während des Hoch- und Tieflaufs. Der Betrieb wird gestoppt, und ein oL3- oder oL4-Fehler wird ausgelöst.

Einstellung 4: oL3, oL4 bei Run (Fehler)

Die Motorüberlasterkennung erfolgt, so lange ein Run-Befehl ansteht. Der Betrieb wird gestoppt, und ein oL3- oder oL4-Fehler wird ausgelöst.

Einstellung 5: UL3, UL4 bei Frequenzübereinstimmung (Alarm)

Die Motorunterlasterkennung ist nur aktiv, wenn die Ausgangsdrehzahl dem Frequenzsollwert entspricht, d. h. keine Erkennung während des Hoch- und Tieflaufs. Der Betrieb wird nach der Erkennung fortgesetzt, und ein oL3- oder oL4-Alarm wird ausgelöst.

Einstellung 6: UL3, UL4 bei Run - Alarm

Die Motorunterlasterkennung erfolgt, so lange der Run-Befehl ansteht. Der Betrieb wird nach der Erkennung fortgesetzt, und ein oL3- oder oL4-Alarm wird ausgelöst.

Einstellung 7: UL3, UL4 bei Frequenzübereinstimmung - Fehler

Die Motorunterlasterkennung ist nur aktiv, wenn die Ausgangsdrehzahl dem Frequenzsollwert entspricht, d. h. keine Erkennung während des Hoch- und Tieflaufs. Der Betrieb wird gestoppt, und ein oL3- oder oL4-Fehler wird ausgelöst.

Einstellung 8: UL3, UL4 bei Run - Fehler

Die Motorunterlasterkennung erfolgt, so lange ein Run-Befehl ansteht. Der Betrieb wird gestoppt, und ein oL3- oder oL4-Fehler wird ausgelöst.

■ L6-02, L6-05: Drehmomenterkennungspegel 1, 2

Diese Parameter bestimmen die Erkennungspegel für die Drehmomenterkennungsfunktionen 1 und 2. In den Regelverfahren U/f und OLV/PM werden diese Pegel in Prozent des Frequenzumrichter-Nennausgangsstroms eingestellt; in den Vektor-Regelverfahren werden diese Pegel in Prozent des Motornenddrehmoments eingestellt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L6-02	Drehmomenterkennungspegel 1	0 bis 300%	150%
L6-05	Drehmomenterkennungspegel 2	0 bis 300%	150%

Hinweis: Der Drehzahlerkennungspegel 1 (L6-02) kann auch von einem Analogeingang stammen, bei dem H3-□□ = 7 gesetzt ist. In diesem Fall hat der analoge Wert Vorrang, und die Einstellung des Parameters L6-02 wird ignoriert. Der Drehmomenterkennungspegel (L6-05) kann nicht über einen Analogeingang eingestellt werden.

■ L6-03, L6-06: Drehmomenterkennungszeit 1,2

Diese Parameter bestimmen die Zeit, die zum Auslösen eines Alarms oder Fehlers nach einer Überschreitung der in L6-02 und L6-05 festgelegten Werte erforderlich ist.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L6-03	Drehmomenterkennungszeit 1	0,0 bis 10,0 s	0,1 s
L6-06	Drehmomenterkennungszeit 2	0,0 bis 10,0 s	0,1 s

■ Erkennung mechanischer Schwächung

Diese Funktion kann verwendet werden, um eine mechanische Schwächung einer Maschine zu erkennen, die nach einer bestimmten Betriebsdauer zu einer mechanischen Überlastung oder Unterlastung führen kann.

Die Funktion wird im Frequenzumrichter aktiviert, wenn der Betriebszeitszähler U4-01 den in Parameter L6-11 definierten Zeitwert übersteigt. Die Erkennung der mechanischen Schwächung verwendet die Einstellungen für die Drehmomenterkennung 1 (L6-01, L6-02, L6-03) und löst einen oL5-Fehler aus, wenn eine Über- oder Unterlast in dem durch die Parameter L6-08 und L6-09 definierten Drehzahlbereich erkannt wird. Der oL5-Modus wird in dem Parameter L6-08 festgelegt.

Zur Ausgabe eines Signals für die Erkennung mechanischer Schwäche ist H2-□□ auf 22 zu setzen.

■ L6-08: Funktionsweise bei Erkennung mechanischer Schwächung

Bestimmt den Drehzahlbereich zur Erkennung mechanischer Schwächung sowie die nach einer Erkennung zu ergreifenden Maßnahmen.

5.8 L: Schutzfunktionen

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L6-08	Funktionsweise bei Erkennung mechanischer Schwächung	0 bis 8	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Betrieb fortsetzen, wenn Drehzahl höher als L6-09 (mit Vorzeichen) (Alarm)

Erkennung, wenn Drehzahl höher als L6-09 (mit Vorzeichen) Bei Erkennen einer Schwächung wird der Betrieb fortgesetzt, jedoch ein oL5-Alarm ausgelöst.

Einstellung 2: Betrieb fortsetzen, wenn Drehzahl höher als L6-09 (Alarm)

Erkennung, wenn Drehzahl höher als L6-09 (ohne Vorzeichen) Bei Erkennen einer Schwächung wird der Betrieb fortgesetzt, jedoch ein oL5-Alarm ausgelöst.

Einstellung 3: Betrieb anhalten, wenn Motordrehzahl höher als L6-09 (mit Vorzeichen)

Erkennung, wenn Drehzahl höher als L6-09 (mit Vorzeichen) Bei Erkennung einer Schwächung wird der Betrieb angehalten und ein oL5-Fehler ausgelöst.

Einstellung 4: Betrieb anhalten, wenn Motordrehzahl höher als L6-09

Erkennung, wenn Drehzahl höher als L6-09 (ohne Vorzeichen) Bei Erkennung einer Schwächung wird der Betrieb angehalten und ein Fehler ausgelöst.

Einstellung 5: Betrieb fortsetzen, wenn Drehzahl niedriger als L6-09 (mit Vorzeichen) (Alarm)

Erkennung, wenn Drehzahl niedriger als L6-09 (mit Vorzeichen) Bei Erkennen einer Schwächung wird der Betrieb fortgesetzt, jedoch ein oL5-Alarm ausgelöst.

Einstellung 6: Betrieb fortsetzen, wenn Drehzahl niedriger als L6-09 (Alarm)

Erkennung, wenn Drehzahl niedriger als L6-09 (ohne Vorzeichen) Bei Erkennen einer Schwächung wird der Betrieb fortgesetzt, jedoch ein oL5-Alarm ausgelöst.

Einstellung 7: Betrieb anhalten, wenn Motordrehzahl niedriger als L6-09 (mit Vorzeichen)

Erkennung, wenn Drehzahl niedriger als L6-09 (mit Vorzeichen) Bei Erkennung einer Schwächung wird der Betrieb angehalten und ein oL5-Fehler ausgelöst.

Einstellung 8: Betrieb anhalten, wenn Motordrehzahl niedriger als L6-09

Erkennung, wenn Drehzahl niedriger als L6-09 (ohne Vorzeichen) Bei Erkennen einer Schwächung wird der Betrieb angehalten und ein oL5-Fehlerausgelöst.

■ L6-09: Drehzahl für die Erkennung mechanischer Schwächung

Bestimmt die Drehzahl für die Erkennung mechanischer Schwächung

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L6-09	Drehzahl für die Erkennung mechanischer Schwächung	-110,0 bis 110,0%	110%

Der Wert wird in Prozent der maximalen Frequenz eingestellt. Wird L6-08 auf Drehzahlerkennung ohne Vorzeichen gesetzt (L6-08 = 2, 4, 6, 8), ist der absolute Wert von L6-09 gültig (negative Einstellungen werden als positive Werte behandelt).

■ L6-10: Erkennungszeit für mechanische Schwächung

Bestimmt die für den in Parameter L6-08 gewählten Zustand zulässige Zeit, bevor das Erkennen einer mechanischen Schwächung gemeldet wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L6-10	Erkennungszeit für mechanische Schwächung	0,0 bis 10,0 s	0,1 s

■ L6-11: Startzeit für die Erkennung mechanischer Schwächung

Bestimmt die Gesamtbetriebszeit des Frequenzumrichters, nach der die Erkennung einer mechanischen Schwächung aktiviert wird. Erreicht U4-01 den in L6-11 eingestellten Wert, wird die Funktion aktiviert.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L6-11	Startzeit für die Erkennung mechanischer Schwächung	0 bis 65535 (Hex)	0 (Hex)

◆ L7: Drehmomentbegrenzung

Die Drehmomentbegrenzung kann zum Begrenzen des Drehmoments in jedem einzelnen der vier Quadranten und somit zum Schutz der Anlage verwendet werden. Sie kann in den Regelverfahren OLV, CLV, AOLV/PM und CLV/PM verwendet werden. Die Begrenzung kann durch Parameter oder Analogeingänge eingestellt werden. Ein für "Bei Drehmomentbegrenzung" (H2-01, H2-02, H2-03 = 30) programmierter Digitaleingang kann geschaltet werden, wenn der Frequenzumrichter am Grenzmoment arbeitet.

■ Einstellen der Drehmomentbegrenzungen

Die Drehmomentbegrenzungen werden durch die Parameter L7-01 bis L7-04 für jeden der vier Arbeitsquadranten festgelegt. Analogeingänge können ebenfalls verwendet werden, um eine allgemeine Begrenzung für alle Betriebsbedingungen (H3-02, H3-06, H3-10 = 15) oder um separate Begrenzungen für jede Betriebsbedingung (H3-02, H3-06, H3-10 = 10, 11 oder 12) festzulegen. **Abb. 5.103** zeigt, welche der Begrenzungseinstellungen in jedem Quadranten angewandt werden.

Wenn für ein und dieselbe Betriebsbedingung zwei Grenzwerte festgelegt wurden, verwendet der Frequenzumrichter den niedrigeren Wert.

Hinweis: Das maximale Ausgangsdrehmoment wird letztendlich durch den Frequenzumrichter-Ausgangsstrom begrenzt (max. 150 % des Frequenzumrichter-Nennstroms im HD-Modus, 120 % im ND-Modus). Das Ausgangsdrehmoment übersteigt in keinem Fall die für den Frequenzumrichter-Nennstrom festgelegte Begrenzung, auch wenn die Drehmomentbegrenzungen höher eingestellt sind.

Beispiel: Wenn Parameter L7-01 = 130 %, L7-02 auf L7-04 = 200 % und eine allgemeine Drehmomentbegrenzung von 150 % durch einen Analogeingang eingestellt werden (H2-02, H2-06, H2-10 = 15), beträgt die Drehmomentbegrenzung in Quadrant 1 = 130 %, aber 150 % in allen anderen Quadranten.

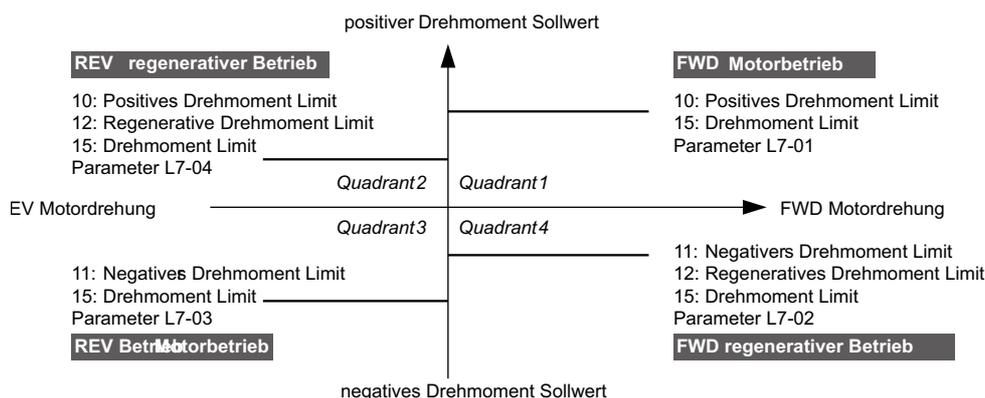


Abb. 5.103 Einstellung der Drehmomentbegrenzungen durch Parameter und Analogeingänge

■ L7-01 bis L7-04: Drehmomentbegrenzungen

Mit diesen Parametern werden die Grenzmomente für jede Betriebsart eingestellt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L7-01	Vorwärts-Drehmomentbegrenzung	0 bis 300%	200%
L7-02	Rückwärts-Drehmomentbegrenzung	0 bis 300%	200%
L7-03	Grenzwert für das regenerative Vorwärts-Drehmoment	0 bis 300%	200%
L7-04	Grenzwert für das regenerative Rückwärts-Drehmoment	0 bis 300%	200%

Hinweis: Wenn der analoge Multifunktionseingang auf "10: Vorwärts-Drehmomentbegrenzung", "11: Rückwärts-Drehmomentbegrenzung", "12: Regenerative Drehmomentbegrenzung" oder "15: Allgemeine Drehmomentbegrenzung" programmiert ist, verwendet der Frequenzumrichter den niedrigeren Wert in L7-01 bis L7-04 oder die Drehmomentbegrenzung des Analogeingangs.

■ L7-06: Integrationszeitkonstante für Drehmomentbegrenzung

Legt die Integrationszeitkonstante für die Drehmomentbegrenzung fest. Durch Verringern dieser Einstellung kann ein schnelleres Ansprechen der Drehmomentbegrenzung erreicht werden. Die Einstellung ist zu erhöhen, wenn es beim Betrieb an der Drehmomentgrenze zu Schwingungen kommt.

5.8 L: Schutzfunktionen

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L7-06	Integrationszeitkonstante für Drehmomentbegrenzung	5 bis 10000 ms	200 ms

■ L7-07: Auswahl des Regelverfahrens für Drehmomentbegrenzung beim Hochlauf/Tieflauf

Aktiviert die Drehmomentbegrenzungsfunktion beim Hochlauf und Tieflauf.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L7-07	Auswahl des Regelverfahrens für Drehmomentbegrenzung beim Hochlauf/Tieflauf	0 oder 1	0

Einstellung 0: Proportionalregelung

Die Drehmomentbegrenzung arbeitet beim Hochlauf und Tieflauf mit P-Regelung und schaltet bei konstanter Drehzahl auf I-Regelung. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn Hochlauf oder Tieflauf auf die gewünschte Drehzahl Vorrang vor der Drehmomentbegrenzung bei Drehzahländerungen hat.

Einstellung 1: Integralregelung

Die Drehmomentbegrenzung verwendet grundsätzlich eine I-Regelung. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn eine hochgenaue Drehmomentbegrenzung selbst bei Drehzahländerungen erforderlich ist. Diese Funktion kann die Hochlaufzeit verlängern oder verhindern, dass die Motordrehzahl den Frequenzsollwert erreicht, wenn das Grenzmoment vorher erreicht wird.

■ L7-16: Drehmomentbegrenzung beim Start

Bewirkt die Zuordnung eines Zeitfilters, damit sich die Drehmomentbegrenzung beim Start aufbauen kann.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L7-16	Drehmomentbegrenzung beim Start	0 bis 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Die Drehmomentbegrenzung wird beim Start ohne Verzögerung erzeugt. Durch Deaktivieren von L7-16 kann die Antwortzeit maximiert werden, wenn die Anwendung einen sofortigen Hochlauf oder Tieflauf beim Start erfordert.

Einstellung 1: Aktiviert

Ein Zeitfilter wird hinzugefügt, damit sich die Drehmomentbegrenzung beim Start aufbauen kann.

◆ L8: Frequenzumrichter-Schutz

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

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

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L8-01	Auswahl des internen dynamischen Bremswiderstandsschutzes (Typ ERF)	0 oder 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Deaktiviert den Bremswiderstandsschutz. Diese Einstellung ist für alle Bremsoptionen zu verwenden, außer für den Widerstand YASKAWA Typ ERF.

Einstellung 1: Aktiviert

Aktiviert den Schutz für Widerstände vom Typ ERF.

■ L8-02: Temperaturalarmpegel

Stellt den Erkennungsgel zum Auslösen eines Temperaturalarms (oH) ein.

Der Frequenzumrichter gibt einen Alarm aus, wenn die Kühlkörpertemperatur dem im Parameter L8-02 eingestellten Alarmpegel übersteigt. Befindet sich der Frequenzumrichter bei Auftreten des Alarms im Dauerbetrieb (L8-03 = 4) und die Temperatur erreicht den Pegel zum Auslösen eines Temperaturfehlers, löst der Frequenzumrichter einen oH1-Fehler aus und beendet den Betrieb.

Ist eine Ausgangsklemme für den oH-Voralarm (H2-□□ = 20) gesetzt, schließt der Schalter, wenn die Kühlkörpertemperatur den in L8-02 eingestellten Wert übersteigt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L8-02	Temperaturalarmpegel	50 bis 50 °C	Bestimmt durch C6-01 und o2-04

■ L8-03: Auswahl der Funktionsweise bei Temperatur-Voralarm

Legt die Funktionsweise bei Auslösen eines Temperatur-Voralarms fest.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L8-03	Auswahl der Funktionsweise bei Temperatur-Voralarm	0 bis 4	3

Einstellung 0: Auslauf zum Stillstand

Bei einem Temperaturalarm bremst der Frequenzumrichter entsprechend der eingestellten Tieflaufzeit bis zum Stillstand. Wurde ein Digitaleingang für "Fehler" (H2-□□ = E) programmiert, wird dieser Ausgang ausgelöst.

Einstellung 1: Leerlauf zum Stillstand

Bei einem Kühlkörper-Temperaturalarm (oH) schaltet der Frequenzumrichter den Ausgang aus, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus. Wurde ein Digitaleingang für "Fehler" (H2-□□ = E) programmiert, wird dieser Ausgang ausgelöst.

Einstellung 2: Schnell-Stopp

Bei einem Temperaturalarm bremst der Frequenzumrichter entsprechend der eingestellten Tieflaufzeit bis zum Stillstand (C1-09). Wurde ein Digitaleingang für "Fehler" (H2-□□ = E) programmiert, wird dieser Ausgang ausgelöst.

Einstellung 3: Nur Alarm

Bei einem Temperaturalarm wird ein Alarm ausgegeben, und der Frequenzumrichter läuft weiter.

Einstellung 4: Betrieb mit verringerter Drehzahl

Bei einem Temperaturalarm wird der Betrieb fortgesetzt, jedoch wird die Drehzahl auf den im Parameter L8-19 festgelegten Wert gesenkt. Steht der oH-Alarm nach 10 s immer noch an, wird die Drehzahl weiter verringert. Der Grad der Drehzahlreduzierung hängt von der Wiederholungshäufigkeit des Alarms ab. Verschwindet der oH-Alarm, wenn der Frequenzumrichter mit verringerter Drehzahl arbeitet, schaltet der Frequenzumrichter auf die ursprüngliche Drehzahl zurück. [Abb. 5.104](#) beschreibt den Betrieb mit verringerter Drehzahl bei einem oH-Alarm. Ein für 4D programmierter Digitaleingang wird geschaltet, wenn der oH-Alarm nach zehnmaliger Drehzahlsenkung immer noch ansteht.

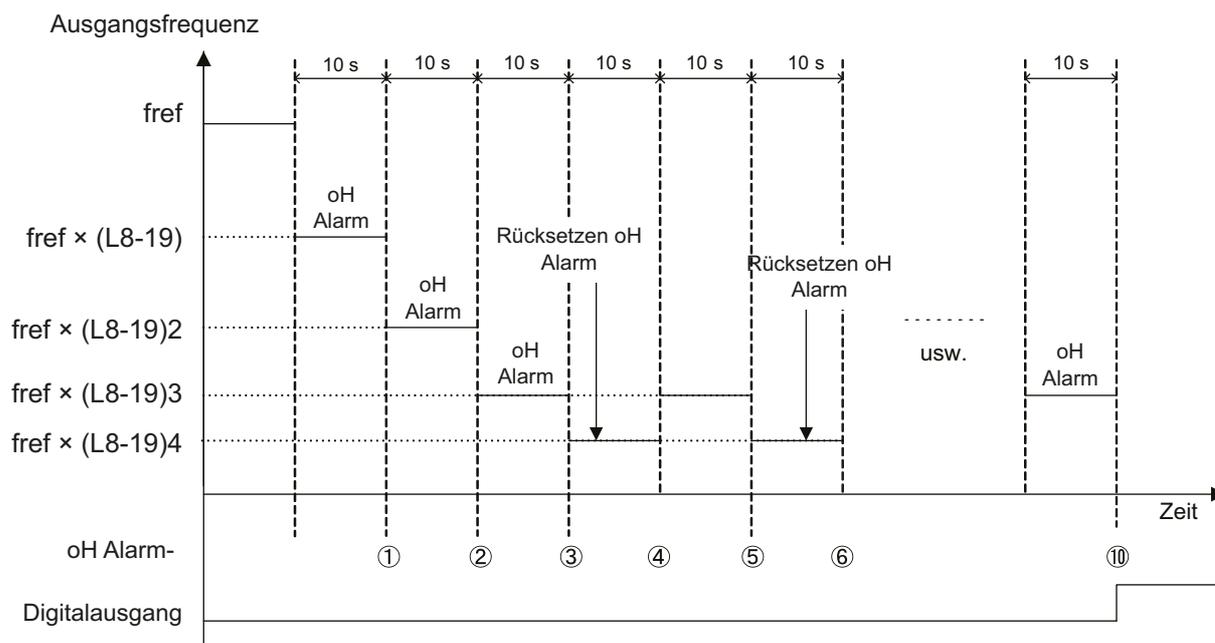


Abb. 5.104 Verringerung der Ausgangsfrequenz bei Temperaturalarm

■ L8-19: Frequenzverringerungsrate bei Temperaturvoralarm

Legt fest, in welchem Umfang die Ausgangsfrequenz gesenkt wird, wenn L8-03 auf 4 gesetzt ist und ein oH-Alarm ansteht. Einstellung als Faktor der maximalen Ausgangsfrequenz.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L8-19	Frequenzverringerungsrate bei Temperaturvoralarm	0,1 bis 0,9	0,8

■ L8-05: Auswahl Eingangsphasenausfallschutz

Aktiviert oder deaktiviert die Eingangsphasenverlusterkennung.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L8-05	Auswahl Eingangsphasenausfallschutz	0 oder 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert

Aktiviert die Eingangsphasenverlusterkennung. Da die Erkennung durch Messung der Welligkeit im Zwischenkreis erfolgt, kann ein Phasenverlustfehler (PF) auch durch eine Spannungsunsymmetrie der Stromversorgung oder eine Beschädigung des Leistungskreiskondensators ausgelöst werden. Die Erkennung ist nicht aktiv, wenn:

- der Frequenzumrichter bremst,
- kein Startbefehl aktiv ist,
- der Ausgangsstrom niedriger als oder gleich 30 % des Umrichter-Nennstroms ist.

■ L8-07: Auswahl Ausgangsphasenausfallschutz

Aktiviert oder deaktiviert die Erkennung des Ausgangsphasenverlustes, die ausgelöst wird, wenn der Ausgangsstrom weniger als 5 % des Frequenzumrichter-Nennstroms beträgt.

- Hinweis:**
1. Die Erkennung des Ausgangsphasenverlustes kann fälschlicherweise ausgelöst werden, wenn der Motornennstrom im Verhältnis zur Frequenzumrichter-Nennleistung sehr klein ist. Deaktivieren Sie diesen Parameter in solchen Fällen.
 2. Die Erkennung des Ausgangsphasenverlustes ist nicht möglich, wenn der Frequenzumrichter einen PM-Motor mit geringer Last ansteuert.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L8-07	Auswahl Ausgangsphasenausfallschutz	0 bis 2	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Fehler bei Verlust einer Phase

Ein Ausgangsphasenverlust-Fehler (LF) wird bei Verlust einer Ausgangsphase ausgelöst. Der Ausgang wird ausgeschaltet, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.

Einstellung 2: Fehler bei Verlust zweier Phasen

Der Ausgangsphasenverlust-Fehler (LF) wird bei Verlust zweier Ausgangsphasen ausgelöst. Der Ausgang wird ausgeschaltet, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.

■ L8-09: Auswahl der Ausgangserdschlusserkennung

Aktiviert oder deaktiviert die Ausgangserdschlusserkennung.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L8-09	Auswahl der Ausgangserdschlusserkennung	0 oder 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Erdfehler werden nicht erkannt.

Einstellung 1: Aktiviert

Ein Erdfehler (GF) wird ausgelöst, wenn ein hoher Leckstrom oder ein Erdschluss in einer oder zwei Ausgangsphasen auftritt.

■ L8-10: Auswahl Kühlkörper-Lüfterbetrieb

Wählt den Kühlkörper-Lüfterbetrieb

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L8-10	Auswahl Kühlkörper-Lüfterbetrieb	0 oder 1	0

Einstellung 0: Run mit Timer

Der Lüfter wird eingeschaltet, wenn ein Run-Befehl aktiv ist. Er wird nach Freigabe des Run-Befehls mit der in Parameter L8-11 eingestellten Verzögerungszeit ausgeschaltet. Diese Einstellung verlängert die Lebensdauer des Lüfters.

Einstellung 1: Immer starten

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

■ L8-11: Verzögerungszeit zum Ausschalten des Kühlkörperlüfters

Definiert die Lüfter-Ausschaltverzögerung, wenn der Parameter L8-10 auf 0 gesetzt ist.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L8-11	Verzögerungszeit zum Ausschalten des Kühlkörperlüfters	0 bis 300 s	60 s

■ L8-12: Einstellung der Umgebungstemperatur

Wenn die Temperatur am Installationsort des Frequenzumrichters über den spezifizierten Werten liegt, muss der Nennstrom des Frequenzumrichters verringert werden, um eine optimale Lebensdauer des Umrichters zu erreichen. Durch Einstellung der Umgebungstemperatur in Parameter L8-12 und Anpassung der Installationseinstellung in L8-3 werden für den Frequenzumrichter automatisch sichere Werte eingestellt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L8-12	Einstellung der Umgebungstemperatur	-10 bis 50 °C	40 °C

■ L8-15: Einstellung der oL2-Kennwerte für niedrige Drehzahlen

Bestimmt, ob die Überlastkapazität des Frequenzumrichters (oL-Fehlergrenzwert) bei niedrigen Drehzahlen verringert wird, um frühzeitige Ausfälle der Ausgangstransistoren zu verhindern.

Hinweis: Vor Deaktivierung dieser Einstellung ist Rücksprache mit YASKAWA zu halten.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L8-15	Einstellung der oL2-Kennwerte für niedrige Drehzahlen	0 oder 1	1

Einstellung 0: Schutz bei niedrigen Drehzahlen deaktiviert

Der Überlastschutzpegel wird nicht reduziert. Wird der Frequenzumrichter häufig mit hohem Ausgangsstrom bei niedrigen Drehzahlen betrieben, kann dies zum vorzeitigen Auftreten von Störungen führen.

Einstellung 1: Schutz bei niedrigen Drehzahlen aktiviert

Der Überlastschutzpegel (oL2-Fehlererkennungspegel) wird bei Drehzahlen unter 6 Hz automatisch reduziert.

■ L8-18: Auswahl Software-Strombegrenzung

Die Software-Strombegrenzung (CLA) ist eine Frequenzumrichter-Schutzfunktion, die Leistungskreistransistor-Ausfälle durch zu hohe Ströme verhindert. Der Parameter L8-18 aktiviert oder deaktiviert diese Funktion.

Hinweis: Diese Einstellung sollte nur verändert werden, wenn es unbedingt erforderlich ist. Für einen einwandfreien Schutz und Betrieb des Frequenzumrichters lassen Sie die Software CLA Funktion aktiviert.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L8-18	Auswahl Software-Strombegrenzung	0 oder 1	0

Einstellung 0: Software CLA deaktiviert (Verstärkung = 0)

Der Frequenzumrichter kann sich mit einem oC-Fehler abschalten, wenn die Last zu schwer oder der Hochlauf zu kurz ist.

Einstellung 1: Software CLA aktiviert

Wenn der Soft-CLA-Strompegel erreicht wird, verringert der Frequenzumrichter die Ausgangsspannung, um den Strom zu verringern. Wenn der Strompegel wieder unter den Soft-CLA-Pegel fällt, wird der normale Betrieb fortgesetzt.

■ L8-27: Verstärkung für Überstromerkennung

Stellt den Überstromerkennungspegel beim Betrieb in OLV/PM, AOLV/PM oder CLV/PM ein. Eine Einstellung von 100 % entspricht dem Motornennstrom. Wenn der Frequenzumrichter-Nennstrom wesentlich höher als der Motornennstrom ist, kann mit diesem Parameter der Überstrompegel reduziert werden, um eine Entmagnetisierung des Motors durch einen zu hohen Strom zu verhindern.

Die Überstromerkennung verwendet jeweils den niedrigeren der folgenden Werte: Überstrompegel für den Frequenzumrichter oder Motornennstrom multipliziert mit L8-27.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L8-27	Verstärkung für Überstromerkennung	0,0 bis 300,0%	300,0%

■ L8-29: Stromunsymmetrierkennung (LF2)

Aktiviert oder deaktiviert die Stromunsymmetrierkennung beim Betrieb in OLV/PM, AOLV/PM oder CLV/PM. Stromunsymmetrien können einen PM-Motor zu stark erwärmen und so zur Entmagnetisierung führen. Die Stromunsymmetrierkennung verhindert solche Schäden am Motor durch Überwachung des Ausgangsstroms und Auslösen eines LF2-Fehlers bei einer Stromunsymmetrie.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L8-29	Stromunsymmetrierkennung (LF2)	0 oder 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Keine Stromunsymmetrierkennung für den Motor

Einstellung 1: Aktiviert

Erkennung einer Ausgangsstrom-Unsymmetrie löst einen LF2-Fehler aus. Der Frequenzumrichter-Ausgang wird ausgeschaltet, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.

■ L8-35: Auswahl der Installationsmethode

Wählt die Art der Installation für den Frequenzumrichter und ändert die Grenzwerte für Frequenzumrichter-Überlast (oL2) entsprechend.

- Hinweis:**
- Dieser Parameter wird beim Initialisieren des Frequenzumrichters nicht zurückgesetzt.
 - Der Frequenzumrichter wird ab Werk auf den geeigneten Wert voreingestellt. Verändern Sie den Wert nur, wenn Sie mehrere Frequenzumrichter Seite an Seite oder einen Standard-Frequenzumrichter mit Kühlkörper außerhalb des Schaltschranks installieren.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	0 bis 3	Bestimmt durch o2-04

Einstellung 0: IP00-Gehäuse

Für einen Frequenzumrichter im IP00-Gehäuse, der mit mindestens 30 mm Abstand zum nächsten Frequenzumrichter oder zu einer Schrankwand installiert ist.

Einstellung 1: Side-by-Side-Montage

Für Frequenzumrichter, die gemäß den Side-by-Side-Montagevorschriften von YASKAWA montiert sind (erfordert 2 mm Abstand zwischen Frequenzumrichtern).

Einstellung 2: Gehäuse IP20/NEMA Typ 1

Für Frequenzumrichter gemäß den Spezifikationen für IP20-Gehäuse oder Gehäuse IP20/NEMA Typ 1.

Einstellung 3: Finless-Frequenzumrichter oder externe Montage mit Kühlkörper

Für Finless-Frequenzumrichter oder Standard-Frequenzumrichter außerhalb des Schrankes oder Gehäuses montiertem Kühlkörper.

■ L8-38: Auswahl der Trägerfrequenz-Herabsetzung

Hiermit kann der Frequenzumrichter die Trägerfrequenz verringern, wenn der Ausgangsstrom einen bestimmten Pegel überschreitet. Hierdurch erhöht sich kurzzeitig die Überlastfähigkeit (oL2-Erkennung), wodurch der Frequenzumrichter kurzzeitige Lastspitzen ohne Fehlerauslösung verarbeiten kann.

L8-38 wählt den Betrieb für die Trägerfrequenz-Herabsetzungsfunktion.

Hinweis: Die Kurzschlussbremsung kann nicht bei erweiterter Open-Loop-Vektorregelung für Permanentmagnetmotoren verwendet werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L8-38	Auswahl der Trägerfrequenz-Herabsetzung	0 bis 2	Wird durch A1-02, C6-01 und o2-04 festgelegt

Einstellung 0: Deaktiviert

Keine Trägerfrequenz-Herabsetzung bei hohem Strom.

Einstellung 1: Aktiviert für Ausgangsfrequenzen unter 6 Hz

Die Trägerfrequenz wird bei Drehzahlen unter 6 Hz verringert, wenn der Strom 100 % des Frequenzumrichter-Nennstroms überschreitet. Der Frequenzumrichter verwendet wieder seine normale Trägerfrequenz, wenn der Strom unter 88 % abfällt oder die Ausgangsfrequenz 7 Hz überschreitet.

Einstellung 2: Aktiviert für den gesamten Frequenzbereich

Die Trägerfrequenz wird bei den folgenden Drehzahlen verringert:

- Unter 6 Hz, wenn der Strom 100 % des Frequenzumrichter-Nennstroms überschreitet.
- Unter 7 Hz, wenn der Strom 112 % des Frequenzumrichter-Nennstroms überschreitet.

Der Frequenzumrichter verwendet eine Verzögerungszeit von -40 s und eine Hysterese von 12 % beim Zurückschalten der Trägerfrequenz auf den eingestellten Wert.

■ L8-40: Verzögerungszeit beim Ausschalten der Trägerfrequenz-Herabsetzung

Setzt eine Haltezeit vor der Rückkehr zur vorherigen Trägerfrequenzeinstellung nach einer zeitweiligen Trägerfrequenz-Herabsetzung wie in L8-38 eingestellt. Die Trägerfrequenz-Herabsetzung wird deaktiviert, wenn dieser Wert 0,0 s beträgt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L8-40	Verzögerungszeit beim Ausschalten der Trägerfrequenz-Herabsetzung	0,00 bis 2,00 s	Wird in A1-02 festgelegt

■ L8-41: Auswahl des Alarms bei hohem Strompegel

Löst einen Alarm für hohen Strompegel (HCA) aus, wenn der Ausgangsstrom zu stark ansteigt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L8-41	Auswahl des Alarms bei hohem Strompegel (HCA)	0 oder 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Es wird kein Alarm erkannt.

Einstellung 1: Aktiviert

Ein Alarm wird ausgelöst, sobald der Ausgangsstrom mehr als 150 % des Frequenzumrichter-Nennstroms beträgt. Ein für einen Alarm gesetzter Digitalausgang (H2-□□ = 10) schließt.

■ L8-55: Interner dynamischer Bremstransistorschutz

Aktiviert oder deaktiviert den Schutz für den internen Bremstransistor.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
L8-55	Interner dynamischer Bremstransistorschutz	0 oder 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Der Schutz für den Bremstransistor sollte immer dann deaktiviert werden, wenn der interne Bremstransistor nicht gebraucht wird. Dies ist z. B. der Fall,

- wenn ein regenerativer Umrichter wie z. B. DC5 verwendet wird,
- wenn eine regenerative Einheit wie z. B. DC5 verwendet wird,
- wenn externe Bremstransistor-Optionen verwendet werden, z. B. CDBR-Einheiten,
- wenn der Frequenzumrichter in üblichen Zwischenkreisanwendungen verwendet wird und der interne Bremssteller nicht installiert ist.

5.8 L: Schutzfunktionen

Eine Aktivierung von L8-55 unter solchen Bedingungen kann zur Fehlauslösung eines Bremstransistor-Fehlers (rF) führen.

Einstellung 1: Aktiviert

Die folgenden Modelle besitzen einen eingebauten Bremstransistor:

- CIMR-A□2A0004 bis 0138
- CIMR-A□4A0002 bis 0072

L8-55 ist zu aktivieren, wenn ein Bremswiderstand oder eine Bremswiderstandseinheit an den eingebauten Bremstransistor angeschlossen wird.

5.9 n: Spezielle Einstellungen

Diese Parameter ermöglichen zahlreiche spezielle Einstellungen und Funktionen, u. a. für Pendelschutz, AFR-Regelung, High-Slip-Braking, Widerstand zwischen Motorklemmen und Regelfunktionen für Permanentmagnet-Motoren.

◆ n1: Pendelschutz

Der Pendelschutz vermeidet ein Pendeln des Frequenzumrichters infolge von geringer Trägheit und Betrieb mit geringer Last. Ein Pendeln tritt oft bei einer hohen Trägerfrequenz und einer Ausgangsfrequenz unter 30 Hz auf.

■ n1-01: Auswahl Pendelschutz

Aktiviert oder deaktiviert die Pendelschutzfunktion.

Hinweis: Diese Funktion steht nur bei U/f-Regelung zur Verfügung. Der Pendelschutz sollte deaktiviert werden, wenn das Ansprechverhalten des Frequenzumrichters wichtiger ist als die Unterdrückung von Motorschwingungen. Diese Funktion kann darüber hinaus bei Anwendungen mit sehr träger oder relativ hoher Last problemlos deaktiviert werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n1-01	Auswahl Pendelschutz	0 oder 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert

■ n1-02: Hunting Prevention Gain Setting

Stellt die Verstärkung für die Pendelschutzfunktion ein.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n1-02	Verstärkungseinstellung für Pendelschutz	0,00 bis 2,50	1,00

Normalerweise muss n1-02 nicht geändert werden, eine Anpassung kann jedoch unter den folgenden Bedingungen sinnvoll sein:

- Wenn der Motor unter geringer Last vibriert und n1-01 = 1 ist, Verstärkung um 0,1 erhöhen, bis die Vibration aufhört.
- Wenn der Motor bei Einstellung n1-01 = 1 kippt, Verstärkung um 0,1 verringern, bis das Kippen aufhört.

■ n1-03: Zeitkonstante für den Pendelschutz

Sie bestimmt das Ansprechverhalten des Pendelschutzes (regelt die Hauptverzögerungszeit des Pendelschutzes).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n1-03	Zeitkonstante für den Pendelschutz	0 bis 500 ms	Bestimmt durch o2-04

Normalerweise muss n1-03 nicht geändert werden, eine Anpassung kann jedoch unter den folgenden Bedingungen sinnvoll sein:

- Dieser Wert ist bei Anwendungen mit hoher Lastträgheit zu erhöhen. Eine höhere Einstellung bedeutet ein langsames Ansprechen, was zu Schwingungen bei niedrigeren Frequenzen führen kann.
- Wenn bei niedrigen Drehzahlen ein Schwingen auftritt, ist die Einstellung herabzusetzen.

■ n1-05: Pendelschutz-Verstärkung beim Rückwärtslauf

Dieser Parameter entspricht n1-02, nur dass er beim Rückwärtslauf des Motor verwendet wird. Beachten Sie bitte die Einstellanweisungen für n1-02.

Hinweis: Bei einem Einstellwert von 0 ms wird n1-02 aktiviert, selbst wenn der Frequenzumrichter im Rückwärtslauf arbeitet.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n1-05	Pendelschutz-Verstärkung beim Rückwärtslauf	0,00 bis 2,50	0,00

◆ n2: Tuning für Drehzahl-Rückführungserkennung (AFR)

Mit diesen Parametern kann die Drehzahl stabilisiert werden, wenn eine Last plötzlich angelegt oder weggenommen wird.

Hinweis: Bevor Sie Änderungen an den AFR-Parametern vornehmen, vergewissern Sie sich, dass alle Motorparameter richtig eingestellt sind, oder führen Sie ein Autotuning durch.

■ n2-01: Regelungsverstärkung für Drehzahl-Rückführungserkennung

Legt die Regelverstärkung für die interne Drehzahl-Rückmeldungserkennung im AFR fest.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n2-01	Regelungsverstärkung für Drehzahl-Rückführungserkennung	0,00 bis 10,00	1,00

Die Standardeinstellung für n2-01 muss in der Regel nicht geändert werden. Ändern Sie die Einstellung in den folgenden Fällen:

- Wenn Pendeln auftritt, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 0,05 und überprüfen Sie dabei das Ansprechverhalten.
- Bei einem langsamen Ansprechverhalten verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 0,05 und überprüfen Sie dabei das Ansprechverhalten.

■ n2-02, n2-03: Zeitkonstante für Drehzahlrückmeldungserkennung (AFR) 1, 2

Der Parameter n2-02 definiert die normalerweise vom AFR verwendete Zeitkonstante.

Der Parameter n2-03 definiert Zeitkonstante für die Fangfunktion oder den regenerativen Betrieb.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n2-02	Zeitkonstante für Drehzahlrückmeldungserkennung (AFR) 1	0 bis 2000 ms	50 ms
n2-03	Zeitkonstante für Drehzahlrückmeldungserkennung (AFR) 2	0 bis 2000 ms	750 ms

Der Parameter n2-02 darf nicht höher als n2-03 eingestellt werden, da andernfalls ein oPE08-Fehler auftritt.

Diese Parameter müssen nur in seltenen Fällen geändert werden. Ändern Sie diese Einstellung nur in den folgenden Fällen:

- Wenn Pendeln auftritt, erhöhen Sie den Parameter n2-02. Bei einem langsamen Ansprechverhalten, senken Sie den Parameterwert.
- n2-03 ist zu erhöhen, wenn mit sehr trägen Lasten am Ende des Hochlaufs oder bei plötzlichen Laständerungen ein Überspannungsfehler auftritt.
- Beim Einstellen von n2-02 auf einen höheren Wert ist sicherzustellen, dass auch C4-02 (Zeitkonstante 1 für die Drehmoment-Kompensationsverzögerung) entsprechend erhöht wird.
- Beim Einstellen von n2-02 auf einen höheren Wert ist sicherzustellen, dass auch C4-06 (Zeitkonstante 2 für die Drehmoment-Kompensationsverzögerung) entsprechend erhöht wird.

◆ n3: High Slip Braking (HSB) und Übermagnetisierungsbremsen

■ High Slip Braking (U/f)

HSB funktioniert nur bei U/f-Regelung und dient zur Verkürzung der Anhaltezeit gegenüber dem normalen Tieflauf ohne Verwendung dynamischer Bremsoptionen. Das HSB hält den Motor an, indem die Ausgangsfrequenz in großen Schritten verringert wird, wodurch ein hoher Schlupf produziert wird. Der durch das Abbremsen der Last erzeugte Nutzstrom wird in den Motorwicklungen durch einen erhöhten Motorschlupf abgeführt. Aufgrund der erhöhten Temperatur in den Motorwicklungen sollte HSB nicht sehr häufig zum Anhalten des Motors verwendet werden. Das maximale Lastspiel sollte ca. 5 % betragen.

Hinweise zum High-Slip-Braking:

- Beim High-Slip-Braking wird die eingestellte Tieflaufzeit ignoriert. Übermagnetisierungsbremsen 1 (L3-04 = 4) oder eine dynamische Bremsoption ist zu verwenden, wenn der Motor innerhalb einer bestimmten Zeit anhalten muss.
- Die Bremszeit ist je nach Lastträgerheit und Motorkennwerten unterschiedlich.

- HSB und Netzausfallfunktion können nicht gleichzeitig angewandt werden. Bei gleichzeitiger Aktivierung tritt ein oPE03-Fehler auf.
- HSB muss von einem auf H1-□□ = 68. gesetzten Digitaleingang ausgelöst werden. Nachdem der HSB-Befehl ausgegeben worden ist, kann der Frequenzumrichter erst dann neu gestartet werden, nachdem der Motor angehalten und der Run-Befehl aus- und wieder eingeschaltet worden ist.
- Verwenden Sie die Parameter n3-01 bis n3-04 zum Einstellen des HSB.

■ n3-01: Frequenzschrittweite beim High Slip Braking

Definiert die Schrittweite für die Frequenzreduzierung beim High-Slip-Braking. Erhöhen Sie n3-01, wenn beim High-Slip-Braking im Zwischenkreis eine Überspannung (ov) auftritt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n3-01	Frequenzschrittweite beim High-Slip-Braking	1 bis 20%	5%

■ n3-02: Strombegrenzung beim High-Slip-Braking

Definiert den maximalen Ausgangsstrom beim High-Slip-Braking in Prozent des Motornennstroms (E2-01). Durch Senken der Stromgrenze wird die Tieflaufzeit verlängert. Stellen Sie sicher, dass dieser Wert nicht höher als der Motornennstrom ist.

- Diese Einstellung ist zu verringern, wenn beim HSB eine Überspannung auftritt.
- Diese Einstellung ist zu verringern, wenn beim HSB der Motorstrom zu hoch ist. Ein zu hoher Strom kann den Motor durch zustarke Erwärmung beschädigen.
- Die Standardeinstellung ist 150 % in der Umrichter-Betriebsart Heavy Duty und 120 % in der Umrichter-Betriebsart Normal Duty.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n3-02	Strombegrenzung beim High-Slip-Braking	100 bis 200%	Determined by C6-01 and L8-38

■ n3-03: High Slip Braking Dwell Time at Stop

Wenn der Motor am Ende des High-Slip-Braking eine relativ geringe Drehzahl erreicht, wird die Ausgangsfrequenz für die in n3-03 definierte Dauer auf dem Wert der in E1-09 bestimmten Mindestausgangsfrequenz gehalten. Verlängern Sie diese Zeit, wenn der Motor am Ende des High-Slip-Braking bei einem sehr hohen Trägheitsmoment immer noch im Leerlauf läuft.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n3-03	Haltezeit bei Stopp beim High-Slip-Braking	0,0 bis 10,0 s	1,0 s

■ n3-04: Überlastzeit beim High-Slip-Braking

Definiert die Zeit, nach der ein HSB-Überlastfehler (oL7) ausgelöst wird, wenn sich die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters beim Anhalten mit HSB nicht ändert. Dies kann dadurch verursacht werden, dass die Last den Motor durchdreht, oder durch eine sehr hohe Lasträgheit, die zu einem hohen Strom führt. Um den Motor vor Übertemperatur zu schützen, wird der Frequenzumrichter mit einem oL7-Fehler ausgelöst, wenn diese Bedingungen länger als die in n3-04 eingestellte Zeit andauern.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n3-04	Überlastzeit beim High-Slip-Braking	30 bis 1200 s	40 s

■ Übermagnetisierungsbremsen (Induktionsmotoren)

Das Übermagnetisierungsbremsen erhöht den Magnetfluss während des Tieflaufs und erlaubt kürzere Tieflaufzeiteinstellungen als beim Betrieb ohne Bremswiderstand. Aktiviert durch Einstellung von L3-04 auf 4 oder 5. Siehe [L3-04: Auswahl Kippschutzfunktion beim Tieflauf auf Seite 276](#).

Hinweise zum Übermagnetisierungsbremsen

- Da die regenerative Energie hauptsächlich in Wärme im Motor umgesetzt wird, erhöht sich die Motortemperatur, wenn das Übermagnetisierungsbremsen häufig eingesetzt wird. In diesen Fällen muss sichergestellt werden, dass die Motortemperatur den maximal zulässigen Wert nicht überschreitet, oder die Verwendung eines Bremswiderstandes muss in Betracht gezogen werden.

5.9 n: Spezielle Einstellungen

- Beim Übermagnetisierungsbremsen 2 sind der Pendelschutz in U/f-Regelung und die Drehmomentbegrenzung in Open-Loop-Vektorregelung deaktiviert.
- Das Übermagnetisierungsbremsen darf nicht in Kombination mit einer Bremswiderstandsoption verwendet werden.
- Das Übermagnetisierungsbremsen kann in Open- und Closed-Loop-Vektorregelung angewandt werden, vermindert aber die Genauigkeit der Drehmomentregelung und damit die Effizienz des Bremsvorgangs. Es ist in U/f-Regelung am effektivsten.
- Das Übermagnetisierungsbremsen kann nicht mit PM-Motoren verwendet werden.

Parameter-Einstellungen

- Verwenden Sie die Parameter m3-13 bis n3-23 zum Einstellen des Übermagnetisierungsbremsens.
- Wenn ein wiederholtes oder langes Übermagnetisierungsbremsen zu einer Überwärmung des Motors führt, ist die Übermagnetisierungsverstärkung (n3-13) zu verringern und der Strompegel für die High-Slip-Begrenzung (n3-21) zu reduzieren.
- Beim Übermagnetisierungsbremsen 1 (L3-04 = 4) bremst der Frequenzumrichter mit der aktiven Tieflaufzeit (C1-02, C1-04, C1-06 oder C1-08). Stellen Sie sicher, dass diese Zeit so eingestellt wird, dass kein Überspannungsfehler (ov) auftritt.
- Beim Übermagnetisierungsbremsen 2 (L3-04 = 5) bremst der Frequenzumrichter mit der aktiven Tieflaufzeit und passt die Tieflaufzeit an, um die Zwischenkreisspannung auf dem in L3-17 eingestellten Pegel zu halten. Die tatsächliche Anhaltezeit ist länger oder kürzer als die eingestellte Tieflaufzeit, abhängig von den Motoreigenschaften und der Lastträgheit. Wenn eine Überspannung auftritt (oV), kann versucht werden, die Tieflaufzeit zu erhöhen.
- Wenn während des Übermagnetisierungsbremsens ein Run-Befehl eingegeben wird, wird das Übermagnetisierungsbremsen aufgehoben, und der Frequenzumrichter beschleunigt erneut auf die vorgegebene Drehzahl.

■ n3-13: Verstärkung für Übermagnetisierungsbremsen

Wendet während des Übermagnetisierungsbremsens einen Verstärkungsfaktor auf den U/f Kennlinien-Ausgangswert an und bestimmt damit den Übermagnetisierungspegel. Der Frequenzumrichter kehrt zum normalen U/f-Wert zurück, nachdem der Motor angehalten hat oder wenn er auf den Referenzsollwert beschleunigt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n3-13	Verstärkung für Übermagnetisierungsbremsen	1,00 bis 1,40	1,10

Die optimale Einstellung für n3-13 richtet sich nach den Sättigungseigenschaften des Motor-Magnetflusses.

- Die Verstärkung ist allmählich um 1,25 bis 1,30 zu erhöhen, um die Bremsleistung des Übermagnetisierungsbremsens zu verbessern.
- Wenn ein Überstrom durch Flussättigung auftritt, kann versuchsweise n3-13 verringert werden. Eine hohe Einstellung führt manchmal zu Überstrom (oC), Motorüberlast (oL1) oder Frequenzumrichter-Überlast (oL2). Diese Probleme können auch durch Verringern von n3-21 behoben werden.

■ n3-14: Hochfrequenzeinspeisung beim Übermagnetisierungsbremsen

Ermöglicht die Hochfrequenzeinspeisung bei der Durchführung des Übermagnetisierungsbremsens. Die Hochfrequenzeinspeisung in den Motor erhöht die Verluste, was wiederum die Tieflaufzeit verkürzt. Diese Funktion führt zu einem erhöhten akustischen Geräusch im Motor und ist ggf. nicht erwünscht, wenn kein lautes Motorgeräusch zulässig ist.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n3-14	Hochfrequenzeinspeisung beim Übermagnetisierungsbremsen	0 oder 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert

■ n3-21: Strompegel für High-Slip-Begrenzung beim Übermagnetisierungsbremsen

Wenn der Motorstrom beim Übermagnetisierungsbremsen den in n3-21 eingestellten Wert durch Flussättigung überschreitet, verringert der Frequenzumrichter automatisch die Verstärkung für das Übermagnetisierungsbremsen. Parameter n3-21 wird als Prozentsatz des Frequenzumrichter-Nennstroms eingestellt.

Dieser Parameter sollte auf einen relativ niedrigen Wert eingestellt werden, um den Tieflauf zu optimieren. Treten beim Übermagnetisierungsbremsen die Überstromfehler oL1 oder oL2 auf, ist der Strompegel für die High-Slip-Begrenzung zu reduzieren.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n3-21	Strompegel für High-Slip-Begrenzung beim Übermagnetisierungsbremsen	0 bis 150%	100%

■ n3-23: Auswahl der Betriebsweise beim Übermagnetisierungsbremsen

Begrenzung der in Parameter L3-04 gewählten Betriebsweise beim Übermagnetisierungsbremsen auf Nur-Vorwärtslauf oder Nur-Rückwärtslauf.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n3-23	Overexcitation Operation Selection	0 bis 2	0

Einstellung 0: Funktionsweise beim Übermagnetisierungsbremsen wie in L3-04 gewählt in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung

Einstellung 1: Funktionsweise beim Übermagnetisierungsbremsen wie in L3-04 gewählt nur in Vorwärtsrichtung

Einstellung 2: Funktionsweise beim Übermagnetisierungsbremsen wie in L3-04 gewählt nur in Rückwärtsrichtung

◆ n5: Feed-Forward-Regelung

Die Aktivierung der Feed-Forward-Regelung kann das Ansprechverhalten des Frequenzumrichters bei Änderung des Drehzahl Sollwertes in Anwendungen führen, in denen eine hohe Einstellung für die Proportionalverstärkung (ASR-Verstärkung, C5-01, C5-03) zu Problemen mit Überschwingen, Unterschwingen oder Schwigen führen würde. **Abb. 5.105** zeigt ein Beispiel für die Verringerung des Unterschwingens durch die Feed-Forward-Funktion. Die mit dieser Funktion verbundenen Parameter und das Funktionsprinzip werden in **Abb. 5.106** gezeigt. Feed Forward kann nur in Closed-Loop-Vektorregelung für Induktionsmotoren oder PN-Motoren (A1-02 = 4 oder 7) oder in der erweiterten Open-Loop-Vektorregelung für PM-Motoren (A1-02 = 6) verwendet werden.

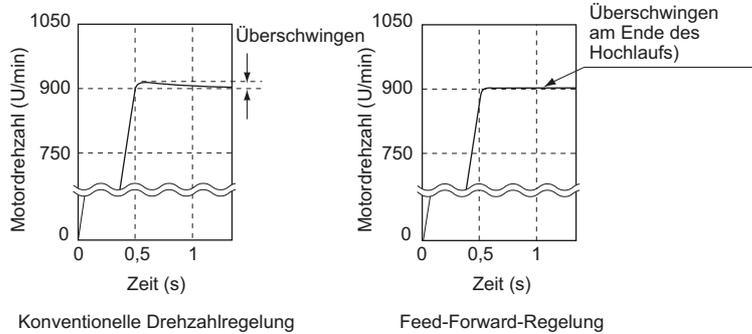


Abb. 5.105 Unterdrückung von Überschwingen durch Feed-Forward-Regelung

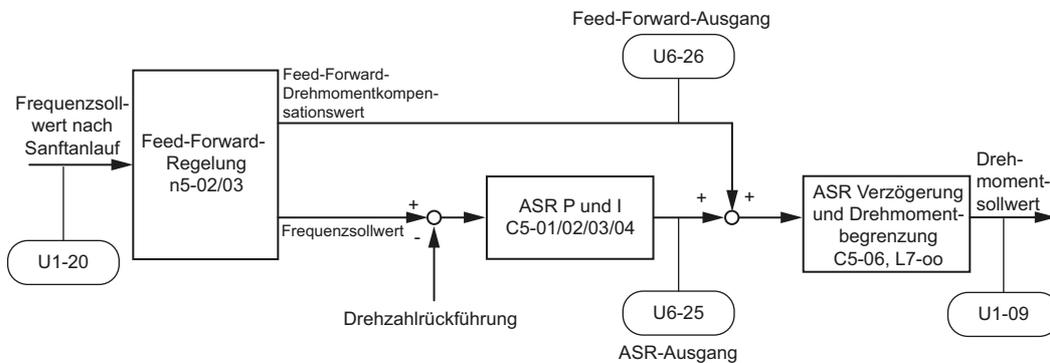


Abb. 5.106 Feed-Forward-Regelung

- Hinweis:**
1. Feed-Forward-Regelung kann nur in den Regelverfahren OLV, CLV, AOLV/PM und CLV/PM verwendet werden.
 2. Vor der Verwendung der Feed-Forward-Regelung ist immer ein Autotuning durchzuführen, oder die richtigen Motordaten müssen von Hand eingegeben werden. Außerdem ist ein ASR-Autotuning durchzuführen, um die Drehzahlregelkreisverstärkung (C5-01) einzustellen, oder manuelle Einstellung vornehmen. Nach Bedarf ist ein Feinabgleich der anderen Parameter des Drehzahlregelkreises durchzuführen (C5-□□).
 3. Wenn die Anwendung hierfür keinen Hinderungsgrund bietet, ist das Trägheits-Autotuning (T1-01 = 8) durchzuführen, damit der Frequenzumrichter die Feed-Forward-Parameter automatisch optimiert. Wenn kein Trägheits-Autotuning durchgeführt werden kann, müssen die Parameter für die Feed-Forward-Regelung manuell eingestellt werden.

■ n5-01: Auswahl Feed-Forward-Regelung

Aktiviert oder deaktiviert die Feed-Forward-Funktion.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n5-01	Auswahl Feed-Forward-Regelung	0 oder 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert

■ n5-02: Motor-Hochlaufzeit

Definiert die Zeit, die zum Hochlauf des Motors aus dem Stillstand zur Nenndrehzahl bei Nenndrehmoment erforderlich ist.

Nr.	Parameter Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	0,001 bis 10,000 s	Wird durch C6-01, E5-01 und o2-04 festgelegt

Dieser Wert kann durch Trägheits-Autotuning automatisch eingestellt werden. Wenn kein Trägheits-Autotuning durchgeführt werden kann, ist die Einstellung für diesen Parameter auf eine der folgenden Arten vorzunehmen.

Berechnung

Der Motor-Hochlauf kann wie folgt berechnet werden,

$n5-02 = \frac{\pi \cdot J_{\text{Motor}} \cdot n_{\text{rated}}}{30 \cdot T_{\text{rated}}}$	wobei: <ul style="list-style-type: none"> • J_{Motor} die Motorträgheit in kgm/s^2 ist. • n_{rated} die Motor- Nenndrehzahl in U/min ist • T_{rated} das Motor- Nenndrehmoment in N·m ist.
---	---

oder

$n5-02 = \frac{4 \cdot \pi \cdot J_{\text{Motor}} \cdot f_{\text{rated}}}{p \cdot T_{\text{rated}}}$	wobei: <ul style="list-style-type: none"> • J_{Motor} die Motorträgheit in kgm/s^2 ist. • f_{rated} die Motor- Nenndrehzahl in Hz ist. • p die Anzahl der Motorpole (nicht Polpaare!) ist. • T_{rated} das Motor- Nenndrehmoment in N·m ist.
--	---

Messen der Hochlaufzeit

Die Motor-Hochlaufzeit wird wie folgt gemessen.

1. Motor und Last entkoppeln.
2. Sicherstellen, dass Autotuning durchgeführt wurde oder dass die korrekten Motordaten manuell eingegeben wurden.
3. Sicherstellen, dass der Drehzahlregelkreis (ASR) richtig eingestellt ist.
4. Hochlaufzeit auf null einstellen.
5. Vorwärts-Drehmomentgrenze in Parameter L7-01 auf 100 % einstellen.
6. Frequenzsollwert gleich der Motornenndrehzahl setzen.
7. Motordrehzahl in U1-05 überwachen, dabei Motor in Vorwärtsrichtung starten und Zeit bis zum Erreichen der Nenndrehzahl messen.
8. Vorgenannte Parameter-Einstellungen wieder rückgängig machen und gemessene Zeit in Parameter n5-02 einstellen.

■ n5-03: Feed-Forward-Regelverstärkung

Parameter n5-03 legt das Trägheitsverhältnis der an den Motor angeschlossenen Last fest.

Nr.	Parameter Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n5-03	Feed-Forward-Regelverstärkung	0,00 oder 100,00	1,00

Dieser Wert kann durch Trägheits-Autotuning automatisch eingestellt werden. Wenn kein Trägheits-Autotuning durchgeführt werden kann, ist der Wert für Parameter n5-03 wie folgt festzulegen.

1. Parameter n5-02 korrekt einstellen.
2. Motor und Last koppeln.
3. Hochlaufzeit in C1-01 auf 0 einstellen.
4. Drehmomentgrenzen in den Parametern L7-□□ auf einen Wert einstellen, der beim Test problemlos erreicht wird ($T_{\text{Lim_Test}}$).
5. Frequenzsollwert auf einen Wert im oberen Drehzahlbereich der Maschine einstellen ($f_{\text{ref_Test}}$).
6. Motordrehzahl in U1-05 überwachen, dabei Motor in Vorwärtsrichtung starten und Zeit bis zum Erreichen der Nenndrehzahl messen (t_{accel}).
7. Vorgenannte Parameter-Einstellungen wieder umkehren und den Einstellwert für Parameter n5-03 nach der folgenden Formel berechnen.

$n5-03 = \frac{t_{\text{accel}} \cdot T_{\text{Lim_Test}} \cdot f_{\text{rated}}}{n5-02 \cdot f_{\text{ref_Test}} \cdot 100} - 1$	wobei: <ul style="list-style-type: none"> • t_{accel} die gemessene Hochlaufzeit in s ist. • f_{rated} die Motor- Nenndrehzahl in Hz ist. • $T_{\text{Lim_Test}}$ die eingestellte Drehmomentbegrenzung beim Test ist. • $f_{\text{ref_Test}}$ der Frequenzsollwert beim Test in $\text{N} \cdot \text{m}$ ist.
---	--

◆ n6: Online-Tuning

Online-Tuning verhindert Verluste durch unzureichendes Drehmoment und verringerte Drehzahlregelgenauigkeit aufgrund einer schwankenden Motortemperatur.

■ n6-01: Auswahl Online-Tuning

Wählt die Art des Online-Tuning für die Motordaten bei Open-Loop-Vektorregelung.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n6-01	Auswahl Online-Tuning	0 bis 2	0

5.9 n: Spezielle Einstellungen

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Automatische Klemmenwiderstandsmessung

Diese Einstellung ermöglicht die automatische Klemmenwiderstandsmessung. Dieses Verfahren ist für Drehzahlwerte bis zu 6 Hz wirksam und verbessert die Überlastkapazität im unteren Drehzahlbereich durch Anpassung des eingestellten Wertes für den Motorwiderstand.

Einstellung 2: Spannungskorrektur

Die Frequenzumrichter passt die Ausgangsspannung während des Betriebs an, um die Überlasttoleranz zu verbessern und die Auswirkungen erhöhter Temperaturen auf die Drehzahlgenauigkeit zu minimieren.

Hinweis: Diese Einstellung kann nur bei deaktivierter Energiesparfunktion gewählt werden (b8-01 = 0).

■ n6-05: Online-Tuning-Verstärkung

Stellt die Kompensationsverstärkung der Spannungskorrektur n der Online-Tuning-Funktion ein (n6-01 = 2). Normalerweise muss n6-05 nicht angepasst werden; wenn jedoch bei der Spannungskorrektur Überlastfehler auftreten, ist der Einstellwert in Schritten von 0,1 zu erhöhen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n6-05	Online-Tuning-Verstärkung	0,10 bis 5,00	1,00

◆ n8: Tuning für Permanentmagnetmotorregelung

Diese Parameter sind in den Vektor-Regelverfahren für Permanentmagnetmotoren verfügbar und können zum Anpassen der Regelung verwendet werden.

■ n8-01: Berechnungsstrom für Rotor-Anfangsposition (AOLV/PM)

Stellt den Strom für die Berechnung der Rotor-Anfangsposition ein. Dieser Parameter wird als Prozentsatz des Motornennstroms eingestellt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n8-01	Berechnungsstrom für Rotor-Anfangsposition	0 bis 100%	50%

■ n8-02: Polanziehungsstrom (AOLV/PM)

Legt den Strom fest, der aufgewandt werden muss, um den Rotor nach Abschluss der Berechnung der Rotor-Anfangsposition an die richtige Position zu ziehen. Dieser Parameter wird als Prozentsatz des Motornennstroms eingestellt. Durch Erhöhen dieses Wertes kann das Anlaufmoment erhöht werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n8-02	Polanziehungsstrom	0 bis 150%	80%

■ n8-35: Auswahl Rotor-Anfangspositionserkennung (AOLV/PM, CLV/PM)

Wählt aus, wie die Rotorposition beim Anlauf erkannt wird.

- Hinweis:** 1. In CLV/PM führt der Frequenzumrichter beim ersten Starten des Motors eine magnetische Polsuche durch. Anschließend wird die Rotorposition aus dem PG-Drehgebersignal berechnet und bis zum Ausschalten des Frequenzumrichters gespeichert. Parameter n8-35 bestimmt, wie diese anfängliche Polsuche erfolgt.
2. Hochfrequenzeinspeisung und Impulseinspeisung für die Rotorpositionserkennung (n8-35 = 1 oder 2) kann nur bei IPM-Motoren verwendet werden. Bei Verwendung eines SPM-Motors ist das Anzugsverfahren auszuwählen, mit dem die Anfangsposition des Rotors bestimmt werden soll (n8-35 = 0).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n8-35	Auswahl Rotor-Anfangspositionserkennung	0 bis 2	1

Einstellung 0: Anziehen

Startet den Rotor mit Anzugsstrom.

Einstellung 1: Hochfrequenzeinspeisung

Die Rotorposition wird mit Hochfrequenzeinspeisung erkannt. Der Motor kann beim Anlauf ein Geräusch erzeugen.

Einstellung 2: Impulseinspeisung

Zur Erkennung der Rotorposition wird ein Impulssignal in den Motor eingespeist.

■ n8-45: Regelverstärkung für Drehzahl-Rückführungserkennung (OLV/PM)

Bestimmt die Verstärkung für die interne Drehzahl-Rückführungserkennung. Obwohl diese Einstellung nur sehr selten geändert werden muss, kann eine Anpassung in den folgenden Fällen notwendig sein:

- Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn es zu Motorschwingungen oder Pendeln kommt.
- Reduzieren Sie diesen Wert in Schritten von 0,05, um das Ansprechverhalten des Frequenzumrichters zu verlangsamen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n8-45	Regelverstärkung für Drehzahl-Rückführungserkennung	0,00 bis 10,00	0,80

■ n8-47: Zeitkonstante für Anzugsstromkompensation (OLV/PM)

Definiert die Zeitkonstante für den Abgleich von Iststrom und Anzugsstrom.

Obwohl diese Einstellung nur sehr selten geändert werden muss, kann eine Anpassung in den folgenden Fällen notwendig sein:

- Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn es zu Motorschwingungen oder Pendeln kommt.
- Reduzieren Sie diesen Wert in Schritten von 0,05, um das Ansprechverhalten des Frequenzumrichters zu verlangsamen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n8-47	Regelverstärkung für Drehzahl-Rückführungserkennung	0,0 bis 100,0 s	5,0 s

■ n8-48: Anzugsstro (OLV/PM)

Stellt den Strom in der d-Achse im Leerlauf mit konstanter Drehzahl ein. Er wird in Prozent des Motornennstroms eingestellt.

- Erhöhen Sie den Einstellwert beim Auftreten von Schwingungen oder bei instabiler Motordrehzahl bei konstanter Geschwindigkeit.
- Wenn der Frequenzumrichter eine leichte Last bei konstanter Drehzahl ansteuert und dabei der Strom zu hoch wird, ist dieser Pegel etwas zu verringern.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n8-48	Anzugsstrom	20 bis 200%	30%

■ n8-49: d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)

Stellt den d-Achsen-Stromsollwert bei Betreiben einer hohen Last bei konstanter Drehzahl ein. Bei Verwendung eines IPM-Motors erhöht die Einstellung dieses Parameters die Effizienz durch Nutzung des Reluktanzmomentes des Motors, wodurch sich der Energieverbrauch verringert. Dieser Parameter ist bei Verwendung eines SPM-Motors auf 0 zu setzen.

Obwohl diese Einstellung nur sehr selten geändert werden muss, beachten Sie bitte Folgendes:

- Läuft der Motor bei großen Lasten unregelmäßig, ist diese Einstellung versuchsweise zu verringern.
- Sind die Motorparameter E5-□□) geändert worden, wird dieser Wert auf 0 zurückgesetzt und muss neu eingestellt werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung	-200,0 bis 0,0%	Wird in E5-01 festgelegt

■ n8-51: Anzugsstrom im Hochlauf/Tieflauf (OLV/PM)

Definiert den Anzugsstrom im Hochlauf und Tieflauf in Prozent des Motornennstroms (E5-03).

Eine Änderung der Einstellung kann in den folgenden Fällen hilfreich sein:

- Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn ein großes Anlaufmoment erforderlich ist.
- Senken Sie den Einstellwert, wenn der Strom beim Hochlauf zu hoch ist.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n8-51	Anzugsstrom im Hochlauf/Tieflauf	0 bis 200%	50%

5.9 n: Spezielle Einstellungen

■ n8-54: Zeitkonstante für Spannungsfehlerkompensation (OLV/PM)

Definiert die Zeitkonstante für die Spannungsfehlerkompensation. Ändern Sie die Einstellung dieses Parameters unter den folgenden Bedingungen:

- Ändern Sie den Wert, wenn bei niedrigen Drehzahlen ein Pendeln auftritt.
- Erhöhen Sie den Wert in Schritten von 0,1, wenn es bei plötzlichen Laständerungen zum Pendeln kommt. Deaktivieren Sie die Kompensation durch Setzen von n8-51 = 0, wenn eine Erhöhung von n8-54 keine Abhilfe schafft.
- Erhöhen Sie den Wert, wenn beim Anlaufen Schwingungen auftreten.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n8-54	Zeitkonstante für Spannungsfehlerkompensation	0,00 bis 10,00	1,00

■ n8-55: Lastträgheit (OLV/PM)

Definiert das Verhältnis zwischen dem Motorträgheitsmoment und dem Trägheitsmoment der angeschlossenen Maschinen. Bei einer zu niedrigen Einstellung dieses Wertes läuft der Motor nicht sanft an, und es kann der STo-Fehler (Step-Out des Motors) ausgelöst werden.

Für Lasten mit hoher Trägheit oder zur Verbesserung des Ansprechverhaltens der Drehzahlregelung ist diese Einstellung auf einen Wert über 0 zu erhöhen. Bei einer zu hohen Einstellung kann es bei Lasten mit geringer Trägheit zum Schwingen kommen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n8-55	Lastträgheit	0 bis 3	0

■ n8-57: Hochfrequenzeinspeisung (AOLV/PM)

Erkennt die Motordrehzahl durch Einspeisung eines hochfrequenten Signals in den Motor.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n8-57	Hochfrequenzeinspeisung	0 oder 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert

n8-57 ist bei SPM-Motoren zu deaktivieren. Der Drehzahlregelbereich wird auf etwa 1:20 begrenzt.

Einstellung 1: Aktiviert

Die Aktivierung von n8-57 bei IPM-Motoren ermöglicht eine präzise Drehzahlerkennung in einem Drehzahlregelbereich von etwa 1:100.

- Hinweis:** 1. Es wird darauf hingewiesen, dass bei Verwendung dieser Funktion bis zu einer bestimmten Drehzahl ein akustisches Geräusch im Motor erzeugt wird.
2. Bei Verwendung der Nulldrehzahlregelung ist E1-09 auf 0,0 zu setzen.

■ n8-62: Ausgangsspannungsbegrenzung

Definiert die Ausgangsspannungsbegrenzung, um eine Spannungssättigung zu verhindern. Dieser Wert darf nie höher als die Ist-Eingangsspannung gesetzt werden.

Nr.*	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n8-62 </>	Ausgangsspannungsbegrenzung	0,0 bis 230,0 Vac	200 Vac

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

■ n8-65: Regelverstärkung für Drehzahl-Rückführungserkennung während der Überspannungsunterdrückung (OLV/PM)

Bestimmt die Regelverstärkung für die interne Drehzahl-Rückführungserkennung bei aktiver Überspannungsunterdrückung. Obwohl diese Einstellung nur sehr selten geändert werden muss, kann eine Anpassung in den folgenden Fällen notwendig sein:

- Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn es bei aktiver Überspannungsunterdrückung zu Schwingungen oder Pendeln kommt.
- Senken Sie diesen Wert in Schritten von 0,05, um das Ansprechverhalten des Frequenzumrichters bei Überspannungsunterdrückung zu verlangsamen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
n8-65	Speed Feedback Detection Control Gain during ov Suppression (OLV/PM)	0,00 bis 10,00	1,50

5.10 o: Einstellungen am digitalen Bedienteil

Diese Parameter dienen zur Steuerung der verschiedenen Funktionen, Merkmale und Anzeigen des digitalen Bedienteils.

◆ o1: Auswahl Anzeige am digitalen Bedienteil

Diese Parameter bestimmen, wie Daten am Bedienteil angezeigt werden.

■ o1-01: Auswahl der Anzeigeschritte für die Überwachung im Regelbetrieb

Der Anzeige des Frequenzsollwertes erfolgt beim Einschalten des Frequenzumrichters. Drücken der Aufwärtspfeiltaste zeigt die folgenden Daten an: Frequenzsollwert → Drehrichtung → Ausgangsfrequenz → Ausgangsstrom → Auswahl o1-01.

Mit dem Parameter o1-01 kann der Anwender den Inhalt des letzten Überwachungsparameters in dieser Folge auswählen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
o1-01	Auswahl der Anzeigeschritte für die Überwachung im Regelbetrieb	104 bis 813 U1-04 (Regelverfahren) bis U8-13 (DWEZ Version Control Monitor 3) <1>	106 (U1-06)

<1> U2-□□ und U3-□□ -Parameter können nicht ausgewählt werden.

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

Wählt, welcher Überwachungsparameter beim Einschalten angezeigt wird. Dies erfolgt durch Eingabe des 1□□ -Teils von U1-□□. Bestimmte Überwachungsparameter sind in manchen Regelverfahren nicht verfügbar. [Siehe U: Überwachungsparameter auf Seite 313](#) für eine Liste der Überwachungsparameter.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
o1-02	Auswahl Anwender-Überwachungsparameter nach dem Einschalten	1 bis 5	1

Einstellung 1: Frequenzsollwert (U1-01)

Einstellung 2: Motor-Drehrichtung

Einstellung 3: Ausgangsfrequenz (U1-02)

Einstellung 4: Ausgangsstrom (U1-03)

Einstellung 5: Benutzerdefinierter Überwachungsparameter (Einstellung in o1-01)

■ o1-03: Auswahl Anzeige am digitalen Bedienteil

Stellt die Schritte für die Anzeige des Frequenzsollwertes und der Ausgangsfrequenz ein. Einstellung o1-03 auf 3 für benutzerdefinierte Schritte, dann Einstellen der Parameter o1-10 und o1-11.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
o1-03	Auswahl Anzeige am digitalen Bedienteil	0 bis 3	Wird in A1-02 festgelegt

Einstellung 0: 0,01 Hz-Schritte

Einstellung 1: Einstellung in Schritten von 0,01 % (100 % = max. Ausgangsfrequenz)

Einstellung 2: U/min-Schritte (berechnet anhand der max. Ausgangsfrequenz und der Anzahl der Motorpole)

Einstellung 3: Benutzerdefinierte Schritte (Verwendung von o1-10, o1-11)

Einstellung des Wertes für den maximalen Frequenzsollwert auf 01-10. Die Position des Dezimalpunktes in dieser Zahl ist mit 01-11 einzustellen.

Beispiel: Zur Anzeige der maximalen Ausgangsfrequenz als "100.00" ist o1-10 = 1000 und o1-11 = 2 zu setzen (d. h., 1000 mit 2 Dezimalstellen).

Hinweis: 1. Mit Parameter o1-03 kann der Programmierer die in den folgenden Parametern und Überwachungsparametern verwendeten Anzeigeschritte ändern.

- U1-01: Frequenzsollwert
- U1-02: Ausgangsfrequenz
- U1-05: Motordrehzahl
- U1-16: Ausgangsfrequenz nach Sanftanlauf (Rampengenerator für Hochlauf/Tiefenlauf)
- d1-01 to d1-17: Frequenzsollwerte

2. Die Einstellung von o1-03 auf 2 erfordert die Eingabe der Anzahl der Motorpole in E2-04, E4-04 und E5-04.

■ o1-04: Anzeigeschritte für U/f-Kennlinie

Bestimmt die Anzeigeschritte für den Frequenzsollwert beim Einstellen der Parameter zur Erzeugung der U/f-Kennlinie: E1-04, E1-06, E1-09, E1-11 und E2-04. Für Motor 2 betrifft dies die Parameter E3-04, E3-06, E3-07, E3-09 und E3-11.

Nur in den Vektorregelverfahren verfügbar (CLV, AOLV/PM, CLV/PM).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
o1-04	Anzeigeschritte für U/f-Kennlinie	0 oder 1	Wird in A1-02 festgelegt

Einstellung 0: Hertz

Einstellung 1: U/min

Hinweis: Für Motor 2 ist o1-04 nur auf 0 für Hertz einstellbar.

■ o1-10: Benutzerdefinierte Anzeigeschritte - Maximalwert

Legt den Anzeigewert fest, welcher der maximalen Ausgangsfrequenz entspricht.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
o1-10	Benutzerdefinierte Anzeigeschritte - Maximalwert	1 bis 60000	Wird in o1-03 festgelegt

■ o1-11: Benutzerdefinierte Anzeigeschritte - Dezimalstellen

Legt fest, wie viele Dezimalstellen bei der Einstellung und Anzeige des Frequenzsollwertes verwendet werden sollen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
o1-11	Benutzerdefinierte Anzeigeschritte - Dezimalstellen	0 bis 3	Wird in o1-03 festgelegt

Einstellung 0: Keine Dezimalstelle

Einstellung 1: Eine Dezimalstelle

Einstellung 2: Zwei Dezimalstellen

Einstellung 3: Drei Dezimalstellen

◆ o2: Funktionen auf dem Tastenfeld des digitalen Bedienteils

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

■ o2-01: Funktionsauswahl für die LO/RE-Taste (LOCAL/REMOTE)

Der Parameter o2-01 bestimmt, ob die LO/RE-Taste am digitalen Bedienteil zum Umschalten zwischen LOCAL und REMOTE verwendet werden kann.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
o2-01	Funktionsauswahl für die LO/RE-Taste	0 oder 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Die LO/RE-Taste ist deaktiviert.

Einstellung 1: Aktiviert

Die LO/RE-Taste schaltet zwischen LOCAL und REMOTE um. Das Umschalten ist nur im Stillstand möglich. Bei der Anwahl von LOCAL leuchtet die LED in der LO/RE-Taste auf.

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Der Frequenzumrichter kann unerwartet starten, wenn der Startbefehl bereits bei der Umschaltung von LOKAL auf REMOTE gegeben wurde, wenn b1-07 = 1. Hierdurch können schwere Verletzungen und sogar der Tod verursacht werden. Prüfen Sie gründliche alle mechanischen bzw. elektrischen Anschlüsse, bevor Sie die Einstellungen in 02-01 und b1-07 ändern. [Tabelle 5.53](#) nennt die Einstellkombinationen für o2-01 und b1-07.

Tabelle 5.53 LO/RE Key and b1-07

o2-01	b1-07	Umschaltung LOCAL auf REMOTE	Umschaltung REMOTE auf LOCAL
0	0	Nicht möglich	Nicht möglich
	1	Nicht möglich	Nicht möglich
1	0	Anlauf erst nach neuer Run-Befehlseingabe.	Run nicht möglich
	1	Bei Eingabe eines Run-Befehls wird der Frequenzumrichter gestartet, sobald die LO/RE-Taste gedrückt wird, um von LOCAL auf REMOTE umzuschalten.	Run nicht möglich

5.10 o: Einstellungen am digitalen Bedienteil

■ o2-02: Funktionsauswahl für die STOP-Taste

Legt fest, ob die STOP-Taste am digitalen Bedienteil weiterhin zum Anhalten des Umrichterbetriebs verwendet werden kann, wenn der Frequenzumrichter von einer externen Quelle aus gesteuert wird (d. h. nicht vom digitalen Bedienteil).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
o2-02	Funktionsauswahl für die STOP-Taste	0 oder 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert

Die STOP-Taste kann verwendet werden, um den Umrichterbetrieb zu beenden, auch wenn die RUN-Befehlsquelle nicht dem digitalen Bedienteil zugeordnet ist. Wenn der Umrichterbetrieb durch Betätigung der STOP-Taste beendet wurde, muss der Run-Befehl aus- und eingeschaltet werden, um den Frequenzumrichter neu zu starten.

■ o2-03: Standardwert für Anwenderparameter

Nachdem die Umrichterparameter vollständig eingerichtet worden sind, können die Werte als anwenderspezifische Werte durch Setzen des Parameters o2-03 gespeichert werden. Anschließend zeigt der Parameter "Parameter initialisieren" (A1-03) die folgenden Optionen an: "1110: Anwender-Initialisierung". Die Einstellung A1-03 = "1110: Anwender-Initialisierung" setzt alle Parameterwerte auf die als anwenderspezifische Werte gespeicherten zurück. *Siehe A1-03: Parameter initialisieren auf Seite 129* für Details zur Initialisierung des Frequenzumrichters.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
o2-03	Standardwert für Anwenderparameter	0 bis 2	0

Einstellung 0: Keine Änderung (Warten auf Befehl)

Einstellung 1: Anwender-Initialisierungswerte einstellen

Die aktuellen Parametereinstellungen werden als anwenderspezifische Standardwerte für eine nachfolgende Initialisierung durch den Anwender gespeichert. Ist o2-03 auf 1 gesetzt und wird die ENTER-Taste betätigt, werden die Werte gespeichert und die Anzeige auf 0 zurückgesetzt.

Einstellung 2: Löschen der anwenderspezifischen Initialisierungswerte

Alle anwenderspezifischen Standardwerte für "Anwender-Initialisierung" werden gelöscht. Ist o2-03 auf 2 gesetzt und wird die ENTER-Taste betätigt, werden die Werte gelöscht und die Anzeige auf 0 zurückgesetzt.

■ o2-04: Auswahl des Frequenzumrichter-Modells

Dieser Parameter muss nach einem Austausch des Steuerboards oder der Steuerklemmen eingestellt werden.

Informationen zur Auswahl des Frequenzumrichter-Modells siehe *Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Modelle (o2-04) und ND/HD (C6-01) auf Seite 489*.

HINWEIS: Die Frequenzumrichter-Leistung kann beeinträchtigt werden, wenn die korrekte Frequenzumrichter-Kapazität nicht in o2-04 eingestellt wird, und die Schutzfunktionen können nicht einwandfrei arbeiten.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	-	Determined by drive capacity

■ o2-05: Auswahl Frequenzsollwert-Einstellverfahren

Legt fest, ob im Umrichterbetrieb nach Ändern des Frequenzsollwertes am digitalen Bedienteil die ENTER-Taste gedrückt werden muss.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
o2-05	Auswahl Frequenzsollwert-Einstellverfahren	0 oder 1	0

Einstellung 0: ENTER-Taste erforderlich

Nach jeder Änderung des Frequenzsollwertes am digitalen Bedienteil muss die ENTER-Taste gedrückt werden, damit der Frequenzumrichter die Änderung übernimmt.

Einstellung 1: ENTER-Taste nicht erforderlich

Der Frequenzsollwert ändert sich sofort, wenn er mit der Aufwärts- oder Abwärts-Taste am digitalen Bedienteil geändert wird. Die ENTER-Taste muss nicht betätigt werden. Der Frequenzsollwert wird nach einer Änderung 5 s lang gespeichert.

■ **o2-06: Betriebsauswahl bei getrenntem digitalen Bedienteil**

Legt fest, ob der Frequenzumrichter im LOCAL-Modus bei Abnehmen des digitalen Bedienteils oder bei Setzen von b1-02 = 0 stoppt. Nach Wiederanschließen des Bedienteils wird im Display angezeigt, dass es getrennt war.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
o2-06	Betrieb beim Trennen des digitalen Bedienteils	0 oder 1	0

Einstellung 0: Betrieb fortsetzen

Der Betrieb wird fortgesetzt.

Einstellung 1: Fehler auslösen

Der Betrieb wird gestoppt, und ein "oPr"-Fehler wird ausgelöst. Der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.

■ **o2-07: Drehrichtung des Motors beim Einschalten über das Bedienteil**

Bestimmt die Drehrichtung des Motors beim Einschalten des Frequenzumrichters, wenn der Run-Befehl über das digitale Bedienteil erteilt wird.

Hinweis: Dieser Parameter ist nur bei einer Einstellung wirksam, bei der der Run-Befehl über das digitale Bedienteil erteilt wird (b1-02, b1-16 = 0).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
o2-07	Drehrichtung des Motors beim Einschalten über das Bedienteil	0 oder 1	0

Einstellung 0: Vorwärts**Einstellung 1: Rückwärts**

◆ **o3: Kopierfunktion**

Diese Parameter steuern die Kopierfunktion des digitalen Bedienteils. Mit der Kopierfunktion kann der Anwender alle Parameter-Einstellungen im Speicher des digitalen Bedienteils ablegen und diese Einstellungen problemlos in andere Frequenzumrichter übernehmen (erfordert, dass die anderen Frequenzumrichter das gleiche Modell sind, die gleiche Kapazität haben und die gleiche Regelverfahren-Einstellung verwenden). Siehe [Anzeigen für die Kopierfunktion auf Seite 355](#) für eine Beschreibung der Fehlermeldungen und Anzeigen.

■ **o3-01 Auswahl Kopierfunktion**

Die Einstellung von o3-01 weist den Frequenzumrichter an, die Parameter-Einstellungen auszulesen, zu schreiben oder zu überprüfen.

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

0: Auswahl Kopieren (ohne Funktion)**1: INV --> OP READ**

Alle Parameter werden aus dem Frequenzumrichter in das digitale Bedienteil kopiert.

Hinweis: Der Kopierschutz für das digitale Bedienteil ist standardmäßig aktiviert. Der Kopierschutz kann mit o3-01 = 1 aufgehoben werden.

2: OP --> INV WRITE

Alle Parameter werden aus dem digitalen Bedienteil in den Frequenzumrichter kopiert.

3: OP<-->INV VERIFY

Die Parameter im Frequenzumrichter werden mit den im digitalen Bedienteil gespeicherten Parameter-Einstellungen verglichen und auf Übereinstimmung geprüft.

5.10 o: Einstellungen am digitalen Bedienteil

■ o3-02 Auswahl Kopieren zulässig

Schränkt die Verwendung der Kopierfunktion zu oder lässt diese zu.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
o3-02	Auswahl Kopieren zulässig	0 oder 1	0

0: Deaktiviert

1: Aktiviert

◆ o4: Einstellungen für die Wartungsüberwachung

■ o4-01: Einstellung für Gesamtbetriebszeit

Parameter o4-01 stellt die Gesamtbetriebszeit des Frequenzumrichters ein. Der Anwender kann diesen Parameter auch manuell setzen, um die Betriebszeit ab einem gewünschten Wert zu registrieren. Die Gesamtbetriebszeit kann in Überwachungsparameter U4-01 kontrolliert werden.

Hinweis: Der Wert in o4-01 wird in 10-Stunden-Schritten eingestellt. Zum Beispiel setzt die Einstellung 30 den Gesamtbetriebsstundenzähler auf 300 Stunden. 300 Stunden werden ebenfalls im Überwachungsparameter U4-01 angezeigt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
o4-01	Cumulative Operation Time Setting	0 bis 9999 H	0 H

■ o4-02: Auswahl Gesamtbetriebszeit

Legt die Bedingungen für die Registrierung der Gesamtbetriebszeit durch den Frequenzumrichter fest. Dieses Zeitprotokoll kann in U4-01 kontrolliert werden.

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

Einstellung 0: Einschaltzeit

Der Frequenzumrichter zeichnet die Zeit auf, in der er mit Strom versorgt wird, unabhängig davon, ob der Motor läuft oder nicht.

Einstellung 1: Betriebszeit

Der Frequenzumrichter registriert die Zeit, während der der Ausgang aktiv ist. Dies umfasst die Zeiten, in denen der Run-Befehl ansteht (auch wenn der Motor nicht dreht) und in denen eine Spannung ausgegeben wird.

■ o4-03: Betriebszeiteinstellungen für Lüfter

Legt den Wert für die Betriebszeit des Lüfters fest. Dieser Wert kann im Überwachungsparameter U4-03 kontrolliert werden. Der Parameter o4-03 legt darüber hinaus den Basiswert für die Lüfterwartung fest, der in U4-04 angezeigt wird. Dieser Parameter muss bei einem Austausch des Lüfters auf 0 zurückgesetzt werden.

Hinweis: 1. Der Wert in o4-03 wird alle 10 Betriebsstunden hochgezählt. Die Einstellung 30 setzt den Lüfter-Betriebsstundenzähler auf 300 Stunden. Im Überwachungsparameter U4-01 wird "300" angezeigt.
2. In rauher Umgebung kann eine Wartung des Lüfters schon vorher erforderlich sein.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
o4-03	Cooling Fan Operation Time Setting	0 bis 9999 H	0 H

■ o4-05: Wartungseinstellung für Kondensator

Stellt den Wert für die Wartungsüberwachung der Zwischenkreiskondensatoren ein, die in U4-05 als Prozentsatz der erwarteten Gesamtlebensdauer angezeigt werden. Dieser Wert muss auf 0 zurückgesetzt werden, wenn die Zwischenkreiskondensatoren ausgetauscht wurden.

Hinweis: Die tatsächliche Wartungszeit ist abhängig von der Einsatzumgebung des Frequenzumrichters.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
o4-05	Wartungseinstellung für Kondensator	0 bis 150%	0%

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

Stellt den Wert für die Wartungszeit des Softcharge-Bypassrelais sein, der in U4-06 als Prozentsatz der erwarteten Gesamtlebensdauer angezeigt wird. Dieser Wert muss auf 0 zurückgesetzt werden, wenn das Bypassrelais ausgetauscht wurde.

Hinweis: Die tatsächliche Wartungszeit ist abhängig von der Einsatzumgebung des Frequenzumrichters.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
o4-07	Einstellung für Wartung des Zwischenkreis-Vorladerelais	0 bis 150%	0%

■ o4-09: Wartungseinstellung für IGBTs

Stellt den Wert für die IGBT-Wartungszeit ein, angezeigt in U4-07 als Prozentsatz der erwarteten Gesamtlebensdauer. Dieser Wert muss auf 0 zurückgesetzt werden, wenn die IGBTs ausgetauscht wurden.

Hinweis: Die tatsächliche Wartungszeit ist abhängig von der Einsatzumgebung des Frequenzumrichters.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
o4-09	Wartungseinstellung für IGBTs	0 bis 150%	0%

■ o4-11: Initialisierung von U2, U3

Bei einer Initialisierung des Frequenzumrichter werden die Überwachungsparameter für Fehleranalyse und Fehlerhistorie (U2-□□ und U3-□□) nicht zurückgesetzt. Der Parameter o4-11 kann verwendet werden, um diese zurückzusetzen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
o4-11	Initialisierung von U2, U3	0 oder 1	0

Einstellung 0: Keine Aktion

Der Frequenzumrichter behält die vorhandene Aufzeichnung für Fehleranalyse und Fehlerhistorie bei.

Einstellung 1: Reset fault data

Bei einer Initialisierung des Frequenzumrichter werden die Überwachungsparameter für Fehleranalyse und Fehlerhistorie U2-□□ und U3-□□ zurück. Wenn o4-11 auf 1 eingestellt ist und die ENTER-Taste betätigt wird, werden die Fehlerdaten gelöscht und die Anzeige auf 0 zurückgesetzt

■ o4-12: Initialisierung der kWh-Überwachung

Die kWh-Überwachungsparameter U4-10 und U4-11 werden beim Ausschalten der Stromversorgung oder beim Initialisieren des Frequenzumrichters nicht initialisiert. Sie können mit 04-12 manuell zurückgesetzt werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
o4-12	kWh Monitor Initialization	0 oder 1	0

Einstellung 0: Keine Aktion

Die kWh-Daten bleiben unverändert erhalten.

Einstellung 1: Reset kWh Data

Setzt den kWh-Zähler zurück. Die Überwachungsparameter U4-10 und U4-11 zeigen nach Initialisierung "0" an. Wenn o4-12 auf 1 eingestellt ist und die ENTER-Taste betätigt wird, werden die kWh-Daten gelöscht und die Anzeige auf 0 zurückgesetzt.

■ o4-13: Initialisierung des Run-Befehlszählers

Der in U4-02 angezeigte Run-Befehlszähler wird nicht zurückgesetzt, wenn die Stromversorgung aus- und wieder eingeschaltet oder der Frequenzumrichter initialisiert wird. Mit o4-13 kann U4-02 zurückgesetzt werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
o4-13	Initialisierung des Run-Befehlszählers	0 oder 1	0

Einstellung 0: Keine Aktion

Die Run-Befehlsdaten bleiben unverändert erhalten.

5.10 o: Einstellungen am digitalen Bedienteil

Einstellung 1: Zurücksetzen des Run-Befehlszählers

Setzt den Run-Befehlszähler zurück. Der Überwachungsparameter U4-02 zeigt den Wert 0. Nachdem o4-13 auf 1 gesetzt und die ENTER-Taste betätigt worden ist, wird der Zählerwert gelöscht und die Anzeige auf 0 zurückgesetzt.

◆ q: DriveWorksEZ Parameter

Diese Parameter sind für die Verwendung mit DriveWorksEZ reserviert. Weitere Informationen zu DriveWorksEZ finden Sie im Betriebshandbuch.

◆ r: DriveWorksEZ-Anschlussparameter

Diese Parameter sind für die Verwendung mit DriveWorksEZ reserviert. Weitere Informationen zu DriveWorksEZ finden Sie im Betriebshandbuch.

◆ T: Motor-Tuning

Das Autotuning bewirkt die Einstellung und Anpassung der für eine optimale Motorleistung erforderlichen Parameter.

Siehe Autotuning auf Seite 107 für Details zu den Autotuning-Parametern.

5.11 U: Überwachungsparameter

Die Überwachungsparameter ermöglichen dem Anwender die Kontrolle verschiedener Aspekte der Frequenzrichter-Leistung unter Verwendung des digitalen Bedienteils. Manche Überwachungsparameter können an den Klemmen FM und AM durch Zuordnung der betreffenden Überwachungsparameter-Nummer (U□-□□) to H4-01 und H4-04. *Siehe H4-01, H4-04: Auswahl des Überwachungspunktes an der Multifunktions-Analogausgangsklemme FM, AM auf Seite 256* für Details zur Zuordnung von Funktionen zu einem Analogausgang.

◆ U1: Überwachungsparameter für den Betriebszustand

Die Überwachungsparameter für den Betriebszustand zeigen Statusdaten wie z. B. Ausgangsfrequenz und Ausgangsstrom an. Siehe *U1: Überwachungsparameter für den Betriebszustand auf Seite 478* für eine komplette Auflistung und Beschreibung der U1-□□-Überwachungsparameter.

◆ U2: Fehleranalyse

Diese Überwachungsparameter werden verwendet, im Fehlerfall den Status verschiedener Frequenzrichter-Parameter anzuzeigen.

Diese Angaben helfen beim Auffinden der Fehlerursache. Siehe *U2: Störungsanalyse auf Seite 480* für eine komplette Auflistung und Beschreibung der U2-□□-Überwachungsparameter.

U2-□□-Überwachungsparameter werden beim Initiatisieren des Frequenzrichters nicht zurückgesetzt. *Siehe 04-11: Initialisierung von U2, U3 auf Seite 311* für Anweisungen zum Rücksetzen dieser Überwachungsparameter-Wertes.

◆ U3: Fehlerspeicher

Diese Parameter dienen zur Anzeige von Fehler während des Betriebs und der Zeit des Auftretens. Siehe *U3: Fehlerspeicher auf Seite 481* für eine komplette Auflistung und Beschreibung der U3-□□ Überwachungsparameter.

U3-□□-Überwachungsparameter werden beim Initiatisieren des Frequenzrichters nicht zurückgesetzt. *Siehe 04-11: Initialisierung von U2, U3 auf Seite 311* für Anweisungen zum Rücksetzen dieser Überwachungsparameter-Werte.

◆ U4: Überwachungsparameter für die Wartung

Überwachungsparameter für die Wartung zeigen an:

- Betriebszeitdaten des Frequenzrichters und der Lüfter sowie Anzahl der ausgegebenen Run-Befehle
- Wartungsdaten und Austauschinformationen für verschiedene Frequenzrichter-Komponentens
- kWh-Daten
- Die höchsten aufgetretenen Stromspitzen und die Ausgangsfrequenz zum Zeitpunkt der Stromspitzen
- Statusinformationen bezüglich Motorüberlast
- Detaillierte Angaben über den aktuellen Run-Befehl und die ausgewählte Frequenzsollwertquelle

Siehe U4: Überwachungsparameter für die Wartung auf Seite 482 für eine komplette Auflistung und Beschreibung der U4-□□-Überwachungsparameter.

◆ U5: PID-Überwachungsparameter

Diese Überwachungsparameter zeigen verschiedene Aspekte der PID-Regelung an. *Siehe Blockschaltbild der PID-Regelung auf Seite 153* für Details zur Anzeige der PID-Daten durch diese Überwachungsparameter.

U5: PID-Überwachungsparameter auf Seite 483 für eine komplette Auflistung und Beschreibung der U5-□□-Überwachungsparameter.

◆ U6: Überwachungsparameter für den Betriebszustand

Die Überwachungsparameter für die Regelung zeigen:

- Sollwertdaten für Ausgangsspannung und Vektorregelung
- Angaben zur Rotorsynchronisation bei PM-Motoren, Vorwärts-Phasenkompensation und Flusspositionierung

5.11 U: Überwachungsparameter

- Angaben zu den Impulsen des PG-Motordrehgebers
- Impulsdaten für Zero-Servo-Regelung
- Überwachungsmonitoren für ASR und Feed-Forward-Regelung
Siehe [Abb. 5.35](#) auf Seite [175](#) und [Abb. 5.36](#) auf Seite [175](#) für Details und eine Beschreibung der Anordnung der Überwachungsparameter im ASR-Block.
- Offsetwert, der durch die Frequenzoffset-Funktion zum Frequenzsollwert addiert wird. [Siehe Einstellung 44, 45, 46: Offsetfrequenz 1, 2, 3 auf Seite 236.](#)
- Spannungswert, der durch die "Aufwärts/Abwärts 2"-Funktion zum Frequenzsollwert addiert wird (siehe [Einstellung 75, 76: Aufwärts 2-/Abwärts 2-Befehl auf Seite 238](#))

Siehe [U6: Überwachungsparameter für den Betriebszustand auf Seite 483](#) für eine komplette Auflistung und Beschreibung der U6-□□-Überwachungsparameter.

◆ U8: DriveWorksEZ-Überwachungsparameter

Diese Überwachungsparameter sind für die Verwendung mit DriveWorksEZ reserviert.

Eine vollständige Beschreibung der U8-□□-Überwachungsparameter finden Sie im DriveWorksEZ-Handbuch.



Fehlersuche und Fehlerbehebung

In diesem Abschnitt werden Frequenzumrichter-Störungen, Alarme, Fehler, dazugehörige Anzeigen und mögliche Lösungen beschrieben. Dieser Abschnitt kann auch als Referenz für die Einstellung des Frequenzumrichters bei einem Probelauf dienen.

6.1 SICHERHEIT	316
6.2 FEINEINSTELLUNGEN FÜR OPTIMALEN MOTORBETRIEB	318
6.3 ALARME, STÖRUNGEN UND FEHLERMELDUNGEN DES FREQUENZUMRICHTERS	323
6.4 STÖRUNGSERKENNUNG	329
6.5 ALARMERKENNUNG	342
6.6 FEHLER BEI PROGRAMMIERUNG AM BEDIENTEIL	348
6.7 STÖRUNGSERKENNUNG BEIM AUTOTUNING	351
6.8 ANZEIGEN FÜR DIE KOPIERFUNKTION	355
6.9 DIAGNOSE UND ZURÜCKSETZEN VON FEHLERN	357
6.10 FEHLERBEHEBUNG OHNE STÖRUNGSANZEIGE	359

6.1 Sicherheit

GEFAHR

Stromschlaggefahr

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

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Die Geräte nicht betreiben, wenn Sicherheitsabdeckungen abgenommen wurden.

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

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

Die motorseitige Erdungsklemme muss immer geerdet werden.

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

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

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

Trennen Sie das Gerät vor der Verdrahtung der Klemmen vollständig von der Spannungsversorgung. Der interne Kondensator bleibt auch nach Ausschalten der Versorgungsspannung geladen. Nach dem Ausschalten ist mindestens die auf dem Frequenzumrichter angegebene Zeit abzuwarten, bevor Komponenten berührt werden dürfen.

Nicht qualifiziertes Personal darf keine Arbeiten an dem Frequenzumrichter vornehmen.

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

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

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

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

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

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

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

Brandgefahr

Ziehen Sie alle Klemmschrauben mit dem vorgegebenen Drehmoment fest.

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

⚠ WARNUNG**Verwenden Sie keine ungeeignete Spannungsquelle.**

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

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

Benutzen Sie keine ungeeigneten brennbaren Materialien.

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

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

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

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

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

Unsachgemäßes Schalten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeschirmten Leitungen als Steuerleitungen.

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

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

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

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

Nehmen Sie keine Änderungen an den Frequenzumrichterschaltungen vor.

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

YASKAWA haftet nicht für vom Benutzer am Produkt vorgenommene Änderungen.

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

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen.

6.2 Feineinstellungen für optimalen Motorbetrieb

Dieser Abschnitt enthält nützliche Informationen für Maßnahmen gegen Schwingen, Pendeln oder andere Probleme, die während eines Probelaufs auftreten können. Siehe den folgenden Abschnitt bezüglich des verwendeten Motorregelverfahrens.

Hinweis: Dieser Abschnitt beschreibt die Parameter, die üblicherweise bearbeitet werden und unter Umständen falsch eingestellt sein können. Kontaktieren Sie YASKAWA für weitere Informationen über detaillierte Einstellungen und Feineinstellungen des Frequenzumrichters.

◆ Feineinstellungen für U/f-Regelung und U/f-Regelung mit PG

Tabelle 6.1 Parameter Feineinstellungen in U/f-Regelung und U/f-Regelung mit PG

Problem	Parameter Nr.	Abhilfemaßnahme	Voreinstellung	Vorgeschlagene Einstellung
Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen zwischen 10 und 40 Hz	Verstärkung zur Unterdrückung des Pendelns (n1-02)	<ul style="list-style-type: none"> Wenn ein ungenügendes Motordrehmoment im Verhältnis zur Last ein Pendeln verursacht, muss der Einstellwert verringert werden. Wenn ein Pendeln und Schwingen des Motors bei kleiner Last auftreten, muss der Einstellwert erhöht werden. Diese Einstellung ist zu verringern, wenn ein Pendeln bei Verwendung eines Motors mit einer relativ niedrigen Induktanz verwendet wird, wie zum Beispiel ein Hochfrequenzmotor oder ein Motor mit einer größeren Baugröße. 	1.00	0,10 bis 2,00
<ul style="list-style-type: none"> Motorgeräusche Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen bis zu 40 Hz 	Auswahl der Trägerfrequenz (C6-02)	<ul style="list-style-type: none"> Wenn das Motorengeräusch zu laut ist, ist die Trägerfrequenz zu erhöhen. Wenn Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen bei Drehzahlen bis zu 40 Hz auftreten, ist die Trägerfrequenz zu reduzieren. Die Standardeinstellung der Trägerfrequenz hängt von der Frequenzumrichter-Kapazität (o2-04) und der gewählten Beanspruchung ab (C6-01). 	1 (2 kHz)	1 bis max. Einstellung
<ul style="list-style-type: none"> Ungenügendes Drehmoment oder Drehzahlverhalten Motor-Pendeln und -Schwingen 	Hauptverzögerungszeit Drehmomentkompensation (C4-02)	<ul style="list-style-type: none"> Wenn Motordrehmoment und Drehzahlverhalten zu langsam sind, muss der Einstellwert verringert werden. Wenn Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen auftreten, muss der Einstellwert erhöht werden. 	200 ms <1>	100 bis 1000 ms
<ul style="list-style-type: none"> Ungenügendes Motordrehmoment bei Drehzahlen unter 10 Hz Motor-Pendeln und -Schwingen 	Verstärkung Drehmomentkompensation (C4-01)	<ul style="list-style-type: none"> Wenn das Motordrehmoment nicht ausreichend ist bei Drehzahlen unter 10 Hz, muss der Einstellwert erhöht werden. Wenn Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen bei relativ kleiner Last auftreten, muss der Einstellwert verringert werden. 	1.00	0,50 bis 1,50
<ul style="list-style-type: none"> Ungenügendes Motordrehmoment bei niedrigen Drehzahlen Motorinstabilität beim Motoranlauf 	Mittlere Ausgangsspannung A (E1-08) Minimale Ausgangsspannung (E1-10)	<ul style="list-style-type: none"> Wenn das Motordrehmoment nicht ausreichend ist bei Drehzahlen unter 10 Hz, muss der Einstellwert erhöht werden. Wenn die Motorinstabilität beim Motoranlauf auftritt, muss der Einstellwert erhöht werden. <p>Anmerkung: Der empfohlene Einstellwert bezieht sich auf Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Bei Verwendung eines Frequenzumrichters der 400 V-Klasse ist der Wert zu verdoppeln.</p>	E1-08: 15,0 V E1-10: 9,0 V <2>	Standardeinstellung ±5 V
Ungenügende Drehzahlgenauigkeit (U/f-Regelung)	Verstärkung für Schlupfkompensation (C3-01)	Nach Einstellung des Motornennstroms (E2-01), des Motornennschlupfes (E2-02) und des Motorleerlaufstroms (E2-03) ist die Verstärkung für die Schlupfkompensation einzustellen (C3-01).	0.0 (keine Schlupfkompensation)	0,5 bis 1,5
Ungenügende Drehzahlgenauigkeit (U/f-Regelung mit PG)	ASR Proportionalverstärkung 1 (C5-01) ASR Integrationszeit 1 (C5-02) <3> <4>	Einstellen der ASR Proportionalverstärkung 1 (C5-01) und der ASR Integrationszeit 1 (C5-02).	C5-01: 0.20 C5-02: 0.200	Proportionalverstärkung = 0,10 bis 1,00 Integrationszeit = 0,100 bis 2,000

<1> Der Standardeinstellwert hängt vom Parameter A1-02, Auswahl des Regelverfahrens, und o2-04, Auswahl des Frequenzumrichter-Modells, ab.
<2> Die Standardeinstellwerte ändern sich beim Wechsel des Regelverfahrens (A1-02) oder bei Auswahl einer anderen U/f-Kennlinie mit Parameter E1-03.

<3> ASR in U/f-Regelung mit PG regelt nur die Ausgangsfrequenz und erlaubt daher nicht die hohen Verstärkungseinstellungen, die in Closed-Loop-Vektorregelung möglich sind.

<4> Siehe **C5: Automatische Drehzahlregelung (ASR) auf Seite 174** für Details zum ASR (Automatic Speed Regulator).

◆ Feineinstellungen für Open-Loop-Vektorregelung

Tabelle 6.2 Parameter für die Feineinstellung der Leistung in OLV

Problem	Parameter Nr.	Abhilfemaßnahme	Voreinstellung	Vorgeschlagene Einstellung
<ul style="list-style-type: none"> Unzureichendes Motordrehmoment und Drehzahl-Ansprechverhalten Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen zwischen 10 und 40 Hz 	AFR-Verstärkung (n2-01)	<ul style="list-style-type: none"> Ist das Ansprechverhalten für Drehmoment und Drehzahl des Motors zu langsam, ist der Einstellwert in Schritten von 0,05 zu verringern. Wenn Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen auftreten, ist der Einstellwert in Schritten von 0,05 zu erhöhen. 	1.00	0,50 bis 2,00

Problem	Parameter Nr.	Abhilfemaßnahme	Voreinstellung	Vorgeschlagene Einstellung
<ul style="list-style-type: none"> Unzureichendes Motordrehmoment und Drehzahl-Ansprechverhalten Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen zwischen 10 und 40 Hz 	AFR Zeitkonstante 1 (n2-02)	<ul style="list-style-type: none"> Um das Ansprechen von Motordrehmoment und -drehzahl verbessern, ist diese Einstellung in Schritten von 10 ms zu reduzieren und das Verhalten zu kontrollieren. Bei Auftreten von Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen durch die Lastträgheit ist die Einstellung in Schritten von 50 ms-Schritten zu erhöhen und das Verhalten zu kontrollieren. <p>Anmerkung: Stellen Sie sicher, dass $\leq n2-03$. Ändern Sie bei einer Änderung von n2-02 auch den Parameter C4-02 (Zeitkonstante 1 für die Hauptverzögerungszeit) der Drehmomentkompensation entsprechend.</p>	50 ms	50 bis 2000 ms
Überspannungsauslösung bei Hochlauf, Tieflauf oder abrupten Drehzahl- oder Laständerungen.	AFR Zeitkonstante 2 (n2-03)	<ul style="list-style-type: none"> Wenn Überspannung auftritt, ist diese Einstellung in Schritten von 50 ms zu erhöhen. Bei zu langsamem Ansprechverhalten ist diese Einstellung in Schritten von 10 ms zu verringern. <p>Anmerkung: Es muss sichergestellt werden, dass $n2-02 \leq n2-03$. Erhöhen Sie bei einer Änderung von n2-03 auch den Wert von C4-06 (Zeitkonstante 2 für Hauptverzögerungszeit der Drehmomentkompensation) entsprechend.</p>	750 ms	750 bis 2000 ms
	Zeitkonstante 2 der Hauptverzögerungszeit für Drehmomentkompensation (C4-06)	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhen Sie bei Überspannungsauslösungen diesen Einstellwert in Schritten von 10 ms und kontrollieren Sie das Verhalten. Senken Sie bei einem langsamen Ansprechverhalten diesen Einstellwert in Schritten von 2 ms und kontrollieren Sie das Verhalten. <p>Anmerkung: Es muss sichergestellt werden, dass $C4-02 \leq C4-06$ ist. Erhöhen Sie bei einer Änderung von C4-06 (Zeitkonstante 2 der Hauptverzögerungszeit für Drehmomentkompensation) auch den Parameter n2-03 entsprechend.</p>	150 ms	150 bis 750 ms
<ul style="list-style-type: none"> Unzureichendes Motordrehmoment und Drehzahl-Ansprechverhalten Motor-Pendeln und -Schwingen 	Zeitkonstante 1 der Hauptverzögerungszeit für Drehmomentkompensation (C4-02)	<ul style="list-style-type: none"> Um das Ansprechen von Motordrehmoment und -drehzahl verbessern, ist diese Einstellung in Schritten von 2 ms zu reduzieren und das Verhalten zu kontrollieren. Wenn Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen auftreten, ist diese Einstellung in Schritten von 10 ms zu erhöhen. <p>Anmerkung: Sicherstellen, dass $C4-02 \leq C4-06$ ist. Beim Einstellen von C4-02 ist auch die AFR-Zeitkonstante (n2-02) entsprechend zu erhöhen.</p>	20 ms <1>	20 bis 100 ms <1>
Unzureichendes Drehzahl-Ansprechverhalten und -stabilität	Zeitkonstante 1 der Hauptverzögerungszeit für Schlupfkompensation (C3-02)	<ul style="list-style-type: none"> Bei zu langsamem Ansprechverhalten ist diese Einstellung in Schritten von 10 ms zu verringern. Bei instabiler Drehzahl ist die Einstellung in Schritten von 10 ms zu erhöhen. 	200 ms <2>	100 bis 500 ms
Ungenügende Drehzahlgenauigkeit	Verstärkung für Schlupfkompensation (C3-01)	<ul style="list-style-type: none"> Bei zu niedriger Drehzahl ist die Einstellung in Schritten von 0,1 ms zu erhöhen. Bei zu hoher Drehzahl ist die Einstellung in Schritten von 0,1 ms zu verringern. 	1.0 <2>	0,5 bis 1,5
Ungenügende Drehzahlgenauigkeit im regenerativen Betrieb	Auswahl Schlupfkompensation im regenerativen Betrieb (C3-04)	Aktivierung der Schlupfkompensation im regenerativen Betrieb durch Einstellung von Parameter C3-04 = 1.	0	1
<ul style="list-style-type: none"> Motorgeräusche Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen treten bei Drehzahlen unter 10 Hz auf 	Auswahl der Trägerfrequenz (C6-02)	<ul style="list-style-type: none"> Bei zu starken Motorgeräuschen ist die Trägerfrequenz zu niedrig. Treten Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen bei niedriger Drehzahl auf, ist die Trägerfrequenz zu verringern. <p>Anmerkung: Die Standardeinstellung der Trägerfrequenz hängt von der Frequenzrichter-Kapazität (o2-04) und der gewählten Beanspruchung ab (C6-01).</p>	1 (2 kHz)	0 bis max. Einstellung
<ul style="list-style-type: none"> Ungenügendes Motordrehmoment bei niedrigen Drehzahlen Unzureichendes Drehzahl-Ansprechverhalten Motorinstabilität beim Anlauf 	Mittlere Ausgangsspannung A (E1-08) Minimale Ausgangsspannung (E1-10)	<ul style="list-style-type: none"> Wenn das Motordrehmoment zu niedrig und das Drehzahlverhalten zu langsam sind, muss der Einstellwert erhöht werden. Bei zu großer Instabilität des Motors beim Anlaufen ist der Einstellwert zu verringern. <p>Anmerkung: Die Standardeinstellung gilt für Frequenzrichter der 200 V-Klasse. Bei Verwendung eines Frequenzrichters der 400 V-Klasse ist der Wert zu verdoppeln. Beim Arbeiten mit einer relativ kleinen Last kann eine zu starke Erhöhung dieses Wertes zu einer mechanischen Motorüberlastung führen.</p>	E1-08: 11,0 V <2> E1-10: 2,0 V <2>	Standard einstellung ± 2 V

<1> Der Standardeinstellwert hängt vom Parameter A1-02, Auswahl des Regelverfahrens, und o2-04, Auswahl des Frequenzrichter-Modells, ab.
<2> Die Standardeinstellwerte ändern sich beim Wechsel des Regelverfahrens (A1-02) oder bei Auswahl einer anderen U/f-Kennlinie mit Parameter E1-03.

Bei OLV ist die Verstärkung für die Drehmomentkompensation (C4-01) bei der Standardeinstellung von 1,00 zu belassen.

◆ Feineinstellungen für Closed-Loop-Vektorregelung

Tabelle 6.3 Parameter für die Feineinstellung der Leistung in CLV

Problem	Parameter Nr.	Abhilfemaßnahme	Voreinstellung	Vorgeschlagene Einstellung
<ul style="list-style-type: none"> Ungenügendes Drehmoment oder Drehzahlverhalten Motor-Pendeln und -Schwingen 	ASR-Proportionalverstärkung 1 (C5-01) ASR-Proportionalverstärkung 2 (C5-03) <1>	<ul style="list-style-type: none"> Ist das Ansprechverhalten für Drehmoment und Drehzahl zu langsam, ist die ASR-Verstärkungseinstellung in Schritten von 5 zu erhöhen. Wenn Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen auftreten, ist die Einstellung zu verringern. Parameter C5-03 muss nur angepasst werden, wenn $C5-05 > 0$. Nach Möglichkeit ist ein ASR-Autotuning durchzuführen 	20.00	10,00 bis 50,00
<ul style="list-style-type: none"> Ungenügendes Drehmoment oder Drehzahlverhalten Motor-Pendeln und -Schwingen 	ASR Integrationszeit 1 (C5-02) ASR Integrationszeit 2 (C5-04) <1>	<ul style="list-style-type: none"> Wenn Motordrehmoment und Drehzahlverhalten zu langsam sind, muss der Einstellwert verringert werden. Wenn Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen auftreten, muss der Einstellwert erhöht werden. Parameter C5-04 muss nur angepasst werden, wenn $C5-05 > 0$. 	0,500 s	0,300 bis 1,000 s

6.2 Feineinstellungen für optimalen Motorbetrieb

Problem	Parameter Nr.	Abhilfemaßnahme	Voreinstellung	Vorgeschlagene Einstellung
Schwierigkeiten beim Halten der ASR-Proportionalverstärkung oder der Integralzeit am unteren oder oberen Ende des Drehzahlbereiches	Schaltfrequenz für ASR-Verstärkung (C5-07) <1>	Umschaltung des Frequenzumrichters zwischen zwei verschiedenen Einstellungen für ASR-Proportionalverstärkung und Integrationszeit in Abhängigkeit von der Ausgangsfrequenz.	0,0 Hz	0,0 bis max. Ausgangsfrequenz
Motor-Pendeln und -Schwingen	ASR-Hauptverzögerungszeitkonstante (C5-06) <1>	<ul style="list-style-type: none"> Ist das Ansprechverhalten für Drehmoment und Drehzahl des Motors zu langsam, ist der Einstellwert in Schritten von 0,01 zu verringern. Bei einer wenig steifen, zum Schwingen neigenden Last ist diese Einstellung zu erhöhen. 	0,004 s	0,004 bis 0,020 s
<ul style="list-style-type: none"> Motorgeräusche Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen treten bei Drehzahlen unter 3 Hz auf. 	Auswahl der Trägerfrequenz (C6-02)	<ul style="list-style-type: none"> Bei zu starken Motorgeräuschen ist die Trägerfrequenz zu niedrig. Treten Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen bei niedriger Drehzahl auf, ist die Trägerfrequenz zu verringern. Anmerkung: Die Standardeinstellung der Trägerfrequenz hängt von der Frequenzumrichter-Kapazität (o2-04) und der gewählten Beanspruchung ab (C6-01).	1	2,0 kHz bis max. Einstellung
Überschwingen oder Unterschwingen bei Lastwechsel mit träger Last.	Feed-Forward-Regelung (n5-01) Trägheitstuning (T1-01 = 8)	Aktivieren der Feed-Forward-Regelung durch Einstellung von Parameter n5-01 = 1 und Durchführend des Trägheitstunings. Wenn kein Trägheitstuning möglich ist, sind die Parameter C5-17, C5-18 und n5-03 manuell einzustellen.	0	1

<1> Siehe **C5: Automatische Drehzahlregelung (ASR) auf Seite 174** für Details zum ASR (Automatic Speed Regulator).

◆ Feineinstellungen für Open-Loop-Vektorregelung für PM-Motoren

Tabelle 6.4 Parameter für die Feineinstellung der Leistung in OLV/PM

Problem	Parameter Nr.	Abhilfemaßnahme	Voreinstellung	Vorgeschlagene Einstellung
Motorleistung lässt zu wünschen übrig	Motorparameter (E1-□□, E5-□□)	<ul style="list-style-type: none"> Einstellungen für Grund- und Maximalfrequenz in den E1-□□-Parametern überprüfen E5-□□-Parameter überprüfen und sicherstellen, dass alle Motordaten richtig eingestellt wurden. Darauf achten, dass keine Klemmenangaben eingegeben werden, wenn Phasenangaben erforderlich sind, und umgekehrt. Autotuning durchführen. 	-	-
Unzureichendes Motordrehmoment und Drehzahl-Ansprechverhalten	Lastträgheitsverhältnis (n8-55)	Parameter n8-55 für das Lastträgheitsverhältnis der Maschine anpassen.	0	Nahe am tatsächlichen Lastträgheitsverhältnis
	Verstärkung für Drehzahlrückführungserkennung (n8-45)	Verstärkung für Drehzahlrückführungserkennung (n8-45) erhöhen	0,8	In Schritten von 0,05 erhöhen
	Drehmomentkompensation (C4-01)	Drehmomentkompensation aktivieren.	0	1
Drehzahlschwingungen beim Anlauf oder Motor-Kippen	Anzugsstrom beim Hochlauf/ Tieflauf (n8-51)	Erhöhen des in n8-51 eingestellten Anzugsstroms	50%	Erhöhen in Schritten von 5 %
	Gleichstrom-Bremsstrom ((b2-02), Gleichstromzeit beim Anlauf (b2-03))	Verwendung der Gleichstrombremsung beim Anlauf zum Ausrichten des Rotors. Es ist zu beachten, dass dies beim Anlauf zu einem kurzzeitigen Rückwärtslauf führen kann.	b2-02 = 50% b2-03 = 0,0 s	b2-03 = 0,5 s b2-02 erhöhen, wenn erforderlich
	Lastträgheitsverhältnis (n8-55)	Lastträgheitsverhältnis erhöhen.	0	Nahe am tatsächlichen Lastträgheitsverhältnis
Kippen oder Schwingen, wenn Last im Betrieb mit konstanter Drehzahl angewandt wird.	Zeitkonstante für Anzugsstromkompensation (n8-47)	n8-47 ist zu verringern, wenn im Betrieb mit konstanter Drehzahl ein Pendeln auftritt	5,0 s	In Schritten von 0,2 s verringern
	Anzugsstrom (n8-48)	Erhöhen des in n8-48 eingestellten Anzugsstroms	30%	In Schritten von 5 % erhöhen
	Lastträgheitsverhältnis (n8-55)	Lastträgheitsverhältnis erhöhen.	0	Nahe am tatsächlichen Lastträgheitsverhältnis
Es tritt Pendeln oder Schwingen auf	Verstärkung für Drehzahlrückführungserkennung (n8-45)	Verstärkung für Drehzahlrückführungserkennung (n8-45) verringern	0,8	In Schritten von 0,05 erhöhen
Auslösung mit STO-Störung, auch wenn die Last nicht zu hoch ist	Induzierte Spannungskonstante (E5-09 oder E5-24)	<ul style="list-style-type: none"> Induzierte Spannungskonstante prüfen und einstellen. Daten siehe Motor-Typenschild, Datenblatt oder Rückfrage beim Motorhersteller 	abh. von Umrichterkapazität und Motorcode	Siehe Motor-Datenblatt oder -Typenschild
Kippen oder STO erfolgen bei hohen Drehzahlen, wenn die Ausgangsspannung in die Sättigung geht.	Grenzwert für Ausgangsspannung (n8-62)	Stellt den Wert der Eingangsspannung in Parameter n8-62 ein	200 V AC oder 400 V AC	Gleich der Eingangsspannung einstellen

◆ Feineinstellungen für Erweiterte Open-Loop-Vektorregelung für PM-Motoren

Tabelle 6.5 Parameter für die Feineinstellung der Leistung in AOLV/PM

Problem	Parameter Nr.	Abhilfemaßnahme	Voreinstellung	Vorgeschlagene Einstellung
<ul style="list-style-type: none"> • Ungenügendes Drehmoment oder Drehzahlverhalten • Motor-Pendeln und -Schwingen 	ASR-Proportionalverstärkung 1 (C5-01) ASR-Proportionalverstärkung 2 (C5-03)	<ul style="list-style-type: none"> • Ist das Ansprechverhalten für Drehmoment und Drehzahl des Motors zu langsam, ist der Einstellwert in Schritten von 5 zu erhöhen. • Wenn Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen auftreten, ist die Einstellung zu verringern. • Parameter C5-03 muss nur angepasst werden, wenn C5-05 > 0. 	10,00	5,00 bis 30,00 </>
<ul style="list-style-type: none"> • Ungenügendes Drehmoment oder Drehzahlverhalten • Motor-Pendeln und -Schwingen 	ASR Integrationszeit 1 (C5-02) ASR Integrationszeit 2 (C5-04)	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn Motordrehmoment und Drehzahlverhalten zu langsam sind, muss der Einstellwert verringert werden. • Wenn Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen auftreten, muss der Einstellwert erhöht werden. • Parameter C5-03 muss nur angepasst werden, wenn C5-05 > 0. 	0,500 s	0,300 bis 1,000 s </>
Schwierigkeiten beim Halten der ASR-Proportionalverstärkung oder der Integralzeit am unteren oder oberen Ende des Drehzahlbereiches	Schaltfrequenz für ASR-Verstärkung (C5-07)	Umschaltung des Frequenzumrichters zwischen zwei verschiedenen Einstellungen für ASR-Proportionalverstärkung und Integrationszeit in Abhängigkeit von der Ausgangsfrequenz.	0,0%	0,0 bis max. U/min
Motor-Pendeln und -Schwingen	ASR-Hauptverzögerungszeitkonstante (C5-06)	Bei einer wenig steifen, zum Schwingen neigenden Last ist diese Einstellung zu erhöhen.	0,010 s	0,016 bis 0,035 s </>
Motor-Kippen macht normalen Betrieb unmöglich	Motorparameter (E1-□□, E5-□□)	Motorparameter-Einstellungen überprüfen.	-	-

</> Die optimalen Einstellungen sind für Leerlauf und Lastbetrieb unterschiedlich.

◆ Feineinstellungen für Closed-Loop-Vektorregelung für PM-Motoren

Tabelle 6.6 Parameter für die Feineinstellung der Leistung in CLV/PM

Problem	Parameter Nr.	Abhilfemaßnahme	Voreinstellung	Vorgeschlagene Einstellung
<ul style="list-style-type: none"> • Ungenügendes Drehmoment oder Drehzahlverhalten • Motor-Pendeln und -Schwingen 	ASR-Proportionalverstärkung 1 (C5-01) ASR-Proportionalverstärkung 2 (C5-03)	<ul style="list-style-type: none"> • Ist das Ansprechverhalten für Drehmoment und Drehzahl des Motors zu langsam, ist der Einstellwert in Schritten von 5 zu erhöhen. • Wenn Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen auftreten, ist die Einstellung zu verringern. • Nach Möglichkeit ist ein Autotuning der ASR-Verstärkung durchzuführen 	20,00	10,00 bis 50,00 </>
<ul style="list-style-type: none"> • Ungenügendes Drehmoment oder Drehzahlverhalten • Motor-Pendeln und -Schwingen 	ASR Integrationszeit 1 (C5-02) ASR Integrationszeit 2 (C5-04)	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn Motordrehmoment und Drehzahlverhalten zu langsam sind, muss der Einstellwert verringert werden. • Wenn Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen auftreten, muss der Einstellwert erhöht werden. 	0,500 s	0,300 bis 1,000 s </>
Schwierigkeiten beim Halten der ASR-Proportionalverstärkung oder der Integralzeit am unteren oder oberen Ende des Drehzahlbereiches	Schaltfrequenz für ASR-Verstärkung (C5-07)	Umschaltung des Frequenzumrichters zwischen zwei verschiedenen Einstellungen für ASR-Proportionalverstärkung und Integrationszeit in Abhängigkeit von der Ausgangsfrequenz.	0,0%	0,0 bis max. U/min
Motor-Pendeln und -Schwingen	ASR-Hauptverzögerungszeitkonstante (C5-06)	Bei einer wenig steifen, zum Schwingen neigenden Last ist diese Einstellung zu erhöhen.	0,016 s	0,004 bis 0,020 s </>
Motor-Kippen macht normalen Betrieb unmöglich	Motorparameter (E1-□□, E5-□□)	Motorparameter-Einstellungen überprüfen.	-	-
Überschwingen oder Unterschwingen bei Lastwechsel mit träger Last.	Feed-Forward-Regelung (n5-01) Trägheits-Autotuning (T2-01 = 8)	Aktivieren der Feed-Forward-Regelung durch Einstellung von Parameter n5-01 = 1 und Durchführen des Trägheits-Autotunings. Wenn kein Autotuning möglich ist, sind die Parameter C5-17, C5-18 und n5-03 manuell einzustellen.	0	1

</> Die optimalen Einstellungen sind für Leerlauf und Lastbetrieb unterschiedlich.

◆ Parameter zur Minimierung des Motor-Pendelns und -Schwingsens

Zusätzlich zu den auf Seite 318 bis 321 beschriebenen Parametern wirken sich die folgenden Parameter indirekt auf das Motor-Pendeln und -Schwingen aus.

Tabelle 6.7 Parameter zur Beeinflussung der Regelleistung in Anwendungen

Bezeichnung (Parameter-Nr.)	Anwendung
Haltefunktion (b6-01 bis b6-04)	Vermeidet einen Motordrehzahlverlust durch Beibehaltung der Ausgangsfrequenz beim Arbeiten mit schweren Lasten oder bei starkem Rückstoß auf der Maschinenseite.
Droop-Funktion (b7-01, b7-02)	Dient zum Lastausgleich zwischen zwei Motoren, welche die gleiche Last antreiben. Verwendbar, wenn das Regelverfahren (A1-02) auf 3 oder 7 eingestellt ist.
Hochlauf-/Tiefaufzeit (C1-01 bis C1-11)	Die Anpassung der Hochlauf- und Tiefaufzeiten beeinflusst das Drehmoment des Motors beim Hochlauf bzw. Tiefauf.
S-Kennlinien-Werte (C2-01 bis C2-04)	Vermeidet einen Stoß am Anfang und am Ende des Hochlaufs und Tiefaufs.
Ausblendung von Resonanzfrequenzen (d3-01 bis d3-04)	Überspringt die Resonanzfrequenzen der angeschlossenen Maschinen.
Analoge Filterzeitkonstante (H3-13)	Vermeidet geräuschbedingte Schwankungen im analogen Eingangssignal.

6.2 Feineinstellungen für optimalen Motorbetrieb

Bezeichnung (Parameter-Nr.)	Anwendung
Kippschutz (L3-01 bis L3-06, L3-11)	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidet Motordehzahlverlust und Überspannung. Wird verwendet, wenn die Last zu schwer ist, sowie während eines plötzlichen Hochlaufs/Tieflaufs. • Einstellung normalerweise nicht erforderlich, da der Kippschutz als Standardeinstellung aktiviert ist. Der Kippschutz während des Tieflaufs (L3-04 = "0") ist zu deaktivieren, wenn ein Bremswiderstand verwendet wird.
Drehmoment-Grenzwerte (L7-01 bis L7-04, L7-06, L7-07)	<ul style="list-style-type: none"> • Stellt das maximale Drehmoment für Open-Loop-Vektorregelung ein. • Es muss beim Erhöhen dieses Einstellwertes sichergestellt werden, dass die Frequenzrichter-Kapazität größer ist als die Motorkapazität. Eine Reduzierung dieses Einstellwertes ist nur sehr vorsichtig vorzunehmen, da bei hohen Lasten ein Motordrehzahlverlust auftreten kann.
Feed-Forward-Regelung (n5-01 bis n5-03)	<p>Dient zur Verkürzung der Ansprechzeit für den Hochlauf/Tieflauf oder zur Verringerung des Überschwingens bei geringer Maschinen-Steifigkeit in Fällen, in denen die Verstärkung der ASR-Drehzahlregelung nicht erhöht werden kann. Das Trägheitsverhältnis zwischen Last und Motor und die Hochlaufzeit des allein laufenden Motors müssen eingestellt werden.</p>

6.3 Alarmer, Störungen und Fehlermeldungen des Frequenzumrichters

◆ Arten von Alarmen, Störungen und Fehlern

Prüfen Sie bei Betriebsstörungen des Frequenzumrichters oder des Motors, ob am digitalen Bedienteil Fehlermeldungen angezeigt werden. *Siehe Verwendung des digitalen Bedienteils auf Seite 85.*

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

- Frequenzumrichter-Modell
- Softwarestand
- Kaufdatum
- Problembeschreibung

Tabelle 6.8 enthält Beschreibungen verschiedener Arten von Alarmmeldungen, Störungen und Fehlern, die während des Frequenzumrichter-Betriebs auftreten können.

Tabelle 6.8 Arten von Alarmen, Störungen und Fehlern

Typ	Reaktion des Frequenzumrichters
Störungen	<p>Wenn der Frequenzumrichter eine Störung erkennt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das digitale Bedienteil zeigt einen Text für die spezifische Störung an, und die ALM-LED leuchtet, bis die Störung zurückgesetzt wird. • Die Störung unterbricht die Ausgangssignale des Frequenzumrichters, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus. • Bei manchen Störungen kann der Anwender auswählen, wie der Frequenzumrichter im Fehlerfall anhalten soll. • Störungsausgangsklemmen MA-MC schließen, und MB-MC öffnen. <p>Frequenzumrichter bleibt bis zur Behebung der Störung außer Betrieb. <i>Siehe Verfahren zum Zurücksetzen von Störungen auf Seite 358.</i></p>
Geringfügige Störungen und Alarme	<p>Wenn der Frequenzumrichter einen Alarm oder eine Störung erkennt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das digitale Bedienteil zeigt einen Text für den spezifischen Alarm oder eine geringfügige Störung an, und die ALM-LED blinkt. • Der Frequenzumrichter treibt den Motor generell weiter an, jedoch wird der Anwender durch Alarmmeldungen angewiesen, ein Anhalteverfahren auszuwählen, wenn ein Alarm ausgelöst. • Einer der Multifunktionsausgänge schließt, wenn er zum Auslösen bei einer geringfügigen Störung (H2- □□ = 10), jedoch nicht bei einem Alarm, programmiert worden ist. • Das digitale Bedienteil zeigt einen Text für den spezifischen Alarm an, und die ALM-LED blinkt. <p>Zum Zurücksetzen einer geringfügigen Störung oder eines Alarms ist die Ursache des Problems zu beheben.</p>
Betriebsfehler	<p>Bei einem Konflikt der Parametereinstellungen oder Abweichungen von den Hardware-Einstellungen (wie zum Beispiel mit einer Optionskarte) wird ein Betriebsfehler ausgelöst. Wenn der Frequenzumrichter einen Betriebsfehler erkennt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das digitale Bedienteil zeigt einen Text für den spezifischen Fehler an. • Die Multifunktionskontaktausgänge arbeiten nicht. <p>Der Frequenzumrichter steuert den Motor erst wieder an, wenn der Fehler zurückgesetzt worden ist. Korrigieren Sie die Einstellungen, die zu dem Betriebsfehler geführt haben, so dass ein Fehler-Rücksetzen möglich ist.</p>
Tuning-Fehler	<p>Tuning-Fehler können beim Autotuning auftreten. - Wenn der Frequenzumrichter einen Tuning-Fehler erkennt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das digitale Bedienteil zeigt einen Text für den spezifischen Fehler an. • Die Multifunktionskontaktausgänge arbeiten nicht. • Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus. <p>Beseitigen Sie die Fehlerursache und wiederholen Sie das -Autotuning-Verfahren.</p>
Fehler der Kopierfunktion	<p>Diese Fehlerarten können bei Verwendung des digitalen Bedienteils oder der USB-Kopiereinheit zum Kopieren, Lesen oder Überprüfen von Parametereinstellungen auftreten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das digitale Bedienteil zeigt einen Text für den spezifischen Fehler an. • Die Multifunktionskontaktausgänge arbeiten nicht. <p>Die Störung kann durch Drücken einer beliebigen Taste am Bedienteil gelöscht werden. Ursache des Problems ermitteln (z. B. Modell-Inkompatibilität) und erneut versuchen.</p>

◆ Alarm- und Fehleranzeigen

■ Störungen

Tabelle 6.9 gibt einen Überblick über die möglichen Störungscode. Da Zustände wie z. B. eine Überspannung eine Störung oder einen Alarm auslösen können, muss zwischen Störungen und Alarmen unterschieden werden, um die richtige Abhilfemaßnahme zu ermitteln.

Wenn der Frequenzumrichter eine Störung erkennt, leuchten die ALM-Anzeige-LEDs auf, und der Störungscode erscheint im Display. Der Störungskontakt MA-MB-MC des Frequenzumrichters wird ausgelöst. Wenn die ALM-LED blinkt und der Code im Bedienteil-Display blinkend angezeigt wird, wurde ein Alarm erkannt. Siehe *Geringfügige Störungen und Alarme auf Seite 325* für eine Liste der Alarmcodes.

Tabelle 6.9 Störungsanzeigen (1)

Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung	Seite	Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung	Seite
LED-Bedienteil	LCD-Bedienteil			LED-Bedienteil	LCD-Bedienteil		
boL	boL	Bremstransistor-Überlaststörung	329	FAn	FAn	Interne Lüfterstörung	332
bUS	bUS	Option Kommunikationsfehler	329	FbH	FbH	PID-Rückführung zu hoch	332
CE	CE	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler	329	FbL	FbL	Ausfall der PID-Rückführung	333
CF	CF	Regelungsstörung	329	GF	GF	Erdschluss	333
CPF00, CPF01 <>	CPF00, CPF01	Steuerkreisfehler	329	LF	LF	Ausfall Ausgangsphase	333
CPF02	CPF02	A/D-Wandlungsfehler	329	LF2	LF2	Stromunsymmetrie	333
CPF03	CPF03	Steuerungsboard-Verbindungsfehler	330	nSE	nSE	Knoten-Einstellfehler	333
CPF06	CPF06	EEPROM Speicher-Datenfehler	330	oC	oC	Überstrom	333
CPF07, CPF08	CPF07, CPF08	Klemmenboard-Verbindungsfehler	330	oFA00	oFA00	Optionskarten-Verbindungsfehler (CN5-A)	334
CPF20, CPF21 <>	CPF20, CPF21	Steuerkreisfehler	330	oFA01	oFA01	Optionskarten-Störung (CN5-A)	334
CPF22	CPF22	Hybrid-IC-Fehler	330	oFA03 bis oFA06	oFA03 bis oFA06	Optionskarten-Fehler (CN5-A)	334
CPF23	CPF23	Steuerungsboard-Verbindungsfehler	330	oFA10, oFA11	oFA10, oFA11	Optionskarten-Fehler (CN5-A)	334
CPF24	CPF24	Signalstörung Frequenzumrichter-Einheit	330	oFA12 bis oFA17	oFA12 bis oFA17	Optionskarten-Verbindungsfehler (CN5-A)	334
CPF26 bis CPF34	CPF26 bis CPF34	Steuerkreisfehler	330	oFA30 bis oFA43	oFA30 bis oFA43	Optionskarten-Verbindungsfehler (CN5-A)	334
dEv	dEv	Übermäßige Drehzahlabweichung (für Regelverfahren mit PG)	331	oFb00	oFb00	Optionskarten-Verbindungsfehler (CN5-B)	334
dv1	dv1	Z-Impuls-Abfallerkennung	331	oFb01	oFb01	Optionskarten-Störung (CN5-B)	335
dv2	dv2	Z-Impuls-Rauschstörungserkennung	331	oFb02	oFb02	Optionskarten-Störung (CN5-B)	335
dv3	dv3	Umkehrerkennung	331	oFb03, oFb11	oFb03, oFb11	Optionskarten-Fehler (CN5-B)	335
dv4	dv4	Umkehrverhinderungserkennung	331	oFb12 bis oFb17	oFb12 bis oFb17	Optionskarten-Verbindungsfehler (CN5-B)	335
dWFL	dWFL	DriveWorksEZ-Störung	331	oFb30 bis oFb43	oFb30 bis oFb43	Optionskarten-Verbindungsfehler (CN5-B)	335
E5	E5	SI-T3 Watchdog Timer-Fehler	332	oFC00	oFC00	Optionskarten-Verbindungsfehler (CN5-C)	335
EF0	EF0	Optionskarte externe Störung	332	oFC01	oFC01	Optionskarten-Störung (CN5-C)	335
EF1 bis EF8	EF1 bis EF8	Externe Störung (Eingangsklemme S1 bis S8)	332	oFC02	oFC02	Optionskarten-Störung (CN5-C)	335
Err	Err	EEPROM-Schreibfehler	332				

Tabelle 6.10 Störungsanzeigen (2)

Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung	Seite	Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung	Seite
LED-Bedienteil	LCD-Bedienteil			LED-Bedienteil	LCD-Bedienteil		
oFC03, oFC11	oFC03, oFC11	Optionskarten-Fehler (CN5-C)	336	ov	ov	Überspannung	338
oFC12 bis oFC17	oFC12 bis oFC17	Optionskarten-Verbindungsfehler (CN5-C)	336	PF	PF	Eingangsphasenausfall	338
				PGo	PGo	PG-Verbindung unterbrochen (für Regelverfahren mit PG)	339
				PGoH	PGoH	PG Hardwarestörung (bei Verwendung PG- X3)	339

Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung	Seite	Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung	Seite
LED-Bedienteil	LCD-Bedienteil			LED-Bedienteil	LCD-Bedienteil		
oFC30 bis oFC43	oFC30 bis oFC43	Optionskarten-Störung (CN5-C)	336	rF	rF	Bremswiderstandsstörung	339
oH	oH	Kühlkörpertemperatur	336	rH	rH	Dynamischer Bremswiderstand	339
oH1	oH1	Kühlkörpertemperatur	336	rr	rr	Dynamischer Brems transistor	339
oH3	oH3	Motortemperatur 1 (PTC-Eingang)	336	SEr	SEr	Zu viele Fangfunktion-Neustarts	339
oH4	oH4	Motortemperatur 2 (PTC-Eingang)	336	STo	STo	Pull-Out-Erkennung	339
oL1	oL1	Motorüberlast	336	SvE	SvE	Zero-Servo-Störung	340
oL2	oL2	Frequenzumrichter-Überlast	337	UL3	UL3	Unterdrehmoment-Erkennung 1	340
oL3	oL3	Motorüberlasterkennung 1	337	UL4	UL4	Unterdrehmoment-Erkennung 2	340
oL4	oL4	Motorüberlasterkennung 2	337	UL5	UL5	Erkennung mechanische Schwächung 2	340
oL5	oL5	Erkennung mechanische Schwächung 1	337	Uv1	Uv1	Unterspannung	340
oL7	oL7	High-Slip-Braking oL	337	Uv2	Uv2	Unterspannung Steuerspannung	340
oPr	oPr	Bedienteil-Verbindungsstörung	338	Uv3	Uv3	Störung Soft-Charge-Kreis	341
oS	oS	Überdrehzahl (für Regelverfahren mit PG)	338	voF	voF	Störung Ausgangsspannungserkennung	341
				-	-	-	-

<1> Angezeigt als $[PF00]$ oder $[PF20]$, wenn Auftreten beim Hochfahren des Frequenzumrichters. Wenn eine der Störungen auftritt, nachdem der Frequenzumrichter problemlos gestartet wurde, zeigt die Anzeige $[PF01]$ oder $[PF21]$.

■ Geringfügige Störungen und Alarmer

Tabelle 6.11 gibt einen Überblick über die möglichen Alarmcodes. Da Zustände wie z. B. eine Überspannung eine Störung oder einen Alarm auslösen können, muss zwischen Störungen und Alarmen unterschieden werden, um die richtige Abhilfemaßnahme zu ermitteln.

Wenn ein Alarm erkannt wird, blinkt die ALM-LED, und die Alarmcode-Anzeige blinkt. Die meisten Alarmer lösen einen Digitalausgang aus, der als Alarmausgang programmiert ist (H2-□□ = 10). Wenn die ALM-LED ohne zu blinken leuchtet, bedeutet dies, dass eine Störung erkannt wurde (kein Alarm). Informationen über Störungscodes siehe **Störungen auf Seite 323**.

Tabelle 6.11 Anzeige von geringfügigen Fehler und Alarmen

Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)	Seite
LED-Bedienteil	LCD-Bedienteil			
AEr	AEr	Fehler bei SI-T Stationsnummer-Einstellung (CC-Link, CANopen, MECHATROLINK-II)	JA	342
bb	bb	Frequenzumrichter Baseblock	Keine Ausgabe	342
boL	boL	Bremstransistor-Überlaststörung	JA	342
bUS	bUS	Optionskarte Kommunikationsfehler	JA	342
CALL	CALL	Übertragungsfehler serielle Kommunikation	JA	342
CE	CE	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler	JA	342
CrST	CrST	Reset nicht möglich	JA	343
dEv	dEv	Übermäßige Drehzahlabweichung (für Regelverfahren mit PG)	JA	343
dnE	dnE	Frequenzumrichter deaktiviert	JA	343
dWAL	dWAL	DriveWorksEZ-Alarm	JA	331
E5	E5	SI-T3 Watchdog Timer-Fehler	JA	332
EF	EF	Run-Befehl Eingabefehler	JA	343
EF0	EF0	Optionskarte externe Störung	JA	343

6.3 Alarmer, Störungen und Fehlermeldungen des Frequenzumrichters

Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)	Seite
LED-Bedienteil	LCD-Bedienteil			
<i>EF 1</i> bis	EF1 bis EF8	Externe Störung (Eingangsklemme S1 bis S8)	JA	343
<i>FbH</i>	FbH	PID-Rückführung zu hoch	JA	344
<i>FbL</i>	FbL	Ausfall der PID-Rückführung	JA	344
<i>Hbb</i>	Hbb	Safe-Disable-Signaleingang	JA	344
<i>HbbF</i>	HbbF	Safe-Disable-Signaleingang	JA	344
<i>HCA</i>	HCA	Stromalarm	JA	344
<i>LT-1</i>	LT-1	Lüfter-Wartungszeit	Keine Ausgabe <I>	345
<i>LT-2</i>	LT-2	Kondensator-Wartungszeit	Keine Ausgabe <I>	345
<i>LT-3</i>	LT-3	Soft-Charge-Bypassrelais Wartungszeit	Keine Ausgabe <I>	345
<i>LT-4</i>	LT-4	IGBT-Wartungszeit (50 %)	Keine Ausgabe <I>	345
<i>oH</i>	oH	Kühlkörpertemperatur	JA	345
<i>oH2</i>	oH2	Frequenzumrichter-Temperatur	JA	345
<i>oH3</i>	oH3	Motortemperatur	JA	345
<i>oL3</i>	oL3	Mechanische Motorüberlastung 1	JA	345
<i>oL4</i>	oL4	Mechanische Motorüberlastung 2	JA	346
<i>oL5</i>	oL5	Erkennung mechanische Schwächung 1	JA	346
<i>oS</i>	oS	Überdrehzahl (für Regelverfahren mit PG)	JA	346
<i>ou</i>	ov	Überspannung	JA	346
<i>PASS</i>	PASS	MEMOBUS/Modbus Prüfmodus komplett	Keine Ausgabe	346
<i>PGo</i>	PGo	PG-Verbindung unterbrochen (für Regelverfahren mit PG)	JA	346
<i>PGoH</i>	PGoH	PG Hardwarestörung (bei Verwendung PG-X3)	JA	346
<i>rUn</i>	rUn	Während Run 2, Motorschalter Befehlseingabe	JA	347
<i>SE</i>	SE	MEMOBUS/Modbus-Testmodus-Fehler	JA	347
<i>TrPC</i>	TrPC	IGBT-Wartungszeit (90 %)	JA	347
<i>UL3</i>	UL3	Unterdrehmoment 1	JA	347
<i>UL4</i>	UL4	Unterdrehmoment 2	JA	347
<i>UL5</i>	UL5	Erkennung mechanische Schwächung 2	JA	340
<i>Uv</i>	Uv	Unterspannung	JA	347
<i>voF</i>	voF	Störung Ausgangsspannungserkennung	JA	347

<I> Ausgabe wenn H2-□□ = 2F.

■ Betriebsfehler

Tabelle 6.12 Anzeige von Betriebsfehlern

Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung	Seite	Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung	Seite
LED-Bedienteil	LCD-Bedienteil			LED-Bedienteil	LCD-Bedienteil		
<i>oPE01</i>	oPE01	Umrichtereinheit Einstellfehler	348	<i>oPE09</i>	oPE09	Auswahlfehler PID-Regelung	349
<i>oPE02</i>	oPE02	Parametereinstellung Bereichsfehler	348	<i>oPE10</i>	oPE10	Einstellfehler U/F-Daten	350
<i>oPE03</i>	oPE03	Einstellfehler Multifunktionseingang	348	<i>oPE11</i>	oPE11	Trägerfrequenz-Einstellfehler	350
<i>oPE04</i>	oPE04	Steuerklemmen-Diskrepanz	349	<i>oPE13</i>	oPE13	Auswahlfehler Impulsfolge-Überwachung	350
<i>oPE05</i>	oPE05	Fehler Auswahl Run-Befehl	349	<i>oPE15</i>	oPE15	Einstellfehler Drehmomentregelung	350
<i>oPE06</i>	oPE06	Fehler bei der Regelverfahren-Auswahl	349	<i>oPE16</i>	oPE16	Fehler Energiesparmodus-Konstanten	350
<i>oPE07</i>	oPE07	Auswahlfehler analoger Multifunktionseingang	349	<i>oPE18</i>	oPE18	Online-Tuning Parameter-Einstellfehler	350
<i>oPE08</i>	oPE08	Parameter-Auswahlfehler	349	–	–	–	–

■ Autotuning-Fehler

Tabelle 6.13 Fehleranzeigen beim Autotuning

Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung	Seite	Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung	Seite
LED-Bedienteil	LCD-Bedienteil			LED-Bedienteil	LCD-Bedienteil		
<i>End1</i>	End1	U/F-Einstellung zu hoch	351	<i>Er-09</i>	Er-09	Hochlauffehler	352
<i>End2</i>	End2	Fehler Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1	351	<i>Er-10</i>	Er-10	Fehler Motordrehrichtung	352
<i>End3</i>	End3	Nennstrom-Einstellungsalarm	351	<i>Er-11</i>	Er-11	Motordrehzahl-Fehler	353
<i>End4</i>	End4	Schlupfwert-Einstellung unter unteren Grenzwert gefallen	351	<i>Er-12</i>	Er-12	Stromerkennungsfehler	353
<i>End5</i>	End5	Klemmenwiderstandsfehler	351	<i>Er-13</i>	Er-13	Streuinduktivitätsfehler	353
<i>End6</i>	End6	Streuinduktivitätsalarm	351	<i>Er-14</i>	Er-14	Motordrehzahlfehler 2	353
<i>End7</i>	End7	Leerlaufstrom-Alarm	351	<i>Er-15</i>	Er-15	Drehmoment-Sättigungsfehler	353
<i>Er-01</i>	Er-01	Motordatenfehler	351	<i>Er-16</i>	Er-16	Trägheits-ID-Fehler	353
<i>Er-02</i>	Er-02	Alarm	352	<i>Er-17</i>	Er-17	Fehler Rückwärtslauf unzulässig	353
<i>Er-03</i>	Er-03	STOP-Tasten-Eingabe	352	<i>Er-18</i>	Er-18	Induktionsspannungsfehler	353
<i>Er-04</i>	Er-04	Fehler Automatische Klemmenwiderstandsmessung	352	<i>Er-19</i>	Er-19	PM-Induktivitätsfehler	353
<i>Er-05</i>	Er-05	Leerlaufstromfehler	352	<i>Er-20</i>	Er-20	Stator-Widerstandsfehler	353
<i>Er-08</i>	Er-08	Nennschlupf-Fehler	352	<i>Er-21</i>	Er-21	Z-Impuls-Korrekturfehler	354

■ Fehler und Anzeigen bei Verwendung der Kopierfunktion

Tabelle 6.14 Kopierfehler

Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung	Seite
LED-Bedienteil	LCD-Bedienteil		
<i>CoPy</i>	CoPy	Schreiben von Parameter-Einstellungen (blinkend)	355
<i>CPeR</i>	CPeR	Falsches Regelverfahren des Frequenzumrichters	355
<i>CPyE</i>	CPyE	Daten-Schreibfehler	355
<i>CSEr</i>	CSEr	Fehler in der Kopierfunktion	355
<i>dFPS</i>	dFPS	Frequenzumrichter-Modelle nicht identisch	355
<i>End</i>	Ende	Vorgang beendet	355
<i>iFEr</i>	iFEr	Kommunikationsfehler	355
<i>ndAT</i>	ndAT	Modell, Spannungsklasse, Kapazität und/oder Regelverfahren unterschiedlich	355

6.3 Alarmer, Störungen und Fehlermeldungen des Frequenzumrichters

Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung	Seite
LED-Bedienteil	LCD-Bedienteil		
<i>r dEr</i>	rdEr	Daten-Lesefehler	356
<i>r EAd</i>	rEAd	Lesen von Parameter-Einstellungen (blinkend)	356
<i>v AEr</i>	vAEr	Spannungsklasse und/oder Frequenzumrichter-Kapazität unterschiedlich	356
<i>v FyE</i>	vFyE	Parameter-Einstellungen im Frequenzumrichter und gespeicherte Einstellungen in der Kopierfunktion nicht identisch	356
<i>v rFy</i>	vrFy	Vergleich von Parameter-Einstellungen (blinkend)	356

6.4 Störungserkennung

◆ Störungsanzeigen, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

Störungen werden zum Schutz des Frequenzumrichters erkannt und bewirken sein Anhalten. Beim Auftreten einer Störung wird die Fehlerausgangsklemme MA-MB-MC ausgelöst. Störungen müssen nach Beseitigung der Störungsursache von Hand gelöscht werden, damit der Frequenzumrichter-Betrieb fortgesetzt werden kann.

Tabelle 6.15 Detaillierte Störungsanzeigen, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<i>boL</i>	boL	Bremstransistor-Überlaststörung Der Bremstransistor hat seinen Überlastpegel erreicht.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Falscher Bremswiderstand installiert.		• Optimalen Bremswiderstand auswählen.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<i>bUS</i>	bUS	Option Kommunikationsfehler • Nachdem die Kommunikation erstmals zustande gekommen ist, wurde die Verbindung unterbrochen. • Dieser Fehler wird nur erkannt, wenn der Frequenzwert des Startbefehls einer Optionskarte zugewiesen worden ist.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Von der SPS wird kein Signal empfangen. Fehlerhafte Kommunikationsverkabelung oder Kurzschluss.		• Auf Leitungsfehler überprüfen. • Verdrahtung korrigieren. • Auf unterbrochene Leitungen und Kurzschlüsse überprüfen. Gegebenenfalls reparieren.
Ein Kommunikationsdatenfehler wurde durch Rauschen verursacht.		• Die verschiedenen verfügbaren Optionen zur Rauschunterdrückung überprüfen. • Gegenmaßnahmen gegen Rauschstörungen in der Steuerkreis-, Leistungskreis- und Erdverkabelung ergreifen. • Sicherstellen, dass andere Einrichtungen wie Schalter oder Relais keine Geräusche erzeugen. Falls erforderlich, Überspannungsschutz verwenden. • Nur empfohlene Leitungen oder andere geschirmte Leitungen verwenden. Die Abschirmung an der Steuerungsseite oder am Frequenzumrichter-Spannungseingang erden. • Alle Kommunikationsleitungen von Frequenzumrichter-Stromversorgungsleitungen trennen. Ein EMV-Rauschfilter auf der Frequenzumrichter-Eingangsseite installieren.
Die Optionskarte ist beschädigt.		• Optionskarte ersetzen, wenn die Verdrahtung in Ordnung ist und der Fehler weiterhin auftritt.
Die Optionskarte ist nicht korrekt an den Frequenzumrichter angeschlossen.		• Die Anschlusspins der Optionskarte sind nicht korrekt mit den Anschlusspins am Frequenzumrichter ausgerichtet. • Optionskarte neu installieren.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<i>CE</i>	CE	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler Die Regelungsdaten wurden nicht innerhalb der in H5-09 eingestellten CE-Erkennungszeit empfangen.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Fehlerhafte Kommunikationsverkabelung oder Kurzschluss.		• Auf Leitungsfehler überprüfen. • Verdrahtung korrigieren. • Auf unterbrochene Leitungen und Kurzschlüsse überprüfen. Gegebenenfalls reparieren.
Kommunikationsdatenfehler bedingt durch Rauschstörungen aufgetreten.		• Die verschiedenen verfügbaren Optionen zur Rauschunterdrückung überprüfen. • Gegenmaßnahmen gegen Rauschstörungen in der Steuerkreis-, Leistungskreis- und Erdverkabelung ergreifen. • Nur empfohlene Leitungen oder andere geschirmte Leitungen verwenden. Die Abschirmung an der Steuerungsseite oder am Frequenzumrichter-Spannungseingang erden. • Sicherstellen, dass andere Geräte, wie Schalter oder Relais, keine Geräusche verursachen und ggf. Überspannungsschutz verwenden. • Alle Kommunikationsleitungen von Frequenzumrichter-Stromversorgungsleitungen trennen. Ein EMV-Rauschfilter auf der Frequenzumrichter-Eingangsseite installieren.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<i>CF</i>	CF	Regelungsstörung Beim Auslauf zum Stillstand in Open-Loop-Vektorregelung wurde kontinuierlich für die Dauer von mindestens drei Sekunden ein Drehmomentgrenzwert erreicht.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Motorparameter sind nicht richtig eingestellt. Der Drehmomentgrenzwert ist zu niedrig.		Motorparameter-Einstellungen überprüfen und Autotuning -wiederholen. Drehmomentgrenze auf die am besten geeignete Einstellung (L7-01 bis L7-04) festlegen.
Das Last-Trägheitsmoment ist zu hoch.		• Tieflaufzeit anpassen (C1-02, -04, -06, -08). • Frequenz auf den Minimalwert einstellen und Run-Befehl unterbrechen, nachdem der Frequenzumrichter den Tieflauf beendet hat.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<i>CPF00</i> oder <i>CPF01</i> </>	CPF00 oder CPF01 </>	Steuerkreisfehler
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Selbstdiagnose-Fehler im Steuerkreis. Steckverbinder am Bedienteil beschädigt.		• Frequenzumrichter aus- und wieder einschalten. • Wenn das Problem weiter besteht, Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung. • Bedienteil austauschen.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<i>CPF02</i>	CPF02	A/D-Wandlungsfehler Ein A/D-Wandlungsfehler oder Steuerkreisfehler ist aufgetreten.
Ursache		Lösungsmöglichkeit

6.4 Störungserkennung

Steuerkreis ist beschädigt.		<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter aus- und wieder einschalten. • Wenn das Problem weiter besteht, Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<code>[PF03]</code>	CPF03	Steuerungsboard-Verbindungsfehler Verbindungsfehler zwischen Steuerungsboard und Frequenzumrichter
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Ein Verbindungsfehler ist aufgetreten.		<ul style="list-style-type: none"> • Stromversorgung ausschalten und Verbindung zwischen Steuerungsboard und Frequenzumrichter überprüfen. • Wenn das Problem weiter besteht, Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen.
Der Frequenzumrichter kann infolge von Störgeräuschen nicht einwandfrei arbeiten.		<ul style="list-style-type: none"> • Die verschiedenen verfügbaren Optionen zur Rauschunterdrückung überprüfen. • Gegenmaßnahmen gegen Rauschstörungen in der Steuerkreis-, Leistungskreis- und Erdverkabelung ergreifen. • Nur empfohlene Leitungen oder andere geschirmte Leitungen verwenden. Die Abschirmung an der Steuerungsseite oder am Frequenzumrichter-Spannungseingang erden. • Sicherstellen, dass andere Geräte, wie Schalter oder Relais, keine Geräusche verursachen und ggf. Überspannungsschutz verwenden. • Alle Kommunikationsleitungen von Frequenzumrichter-Stromversorgungsleitungen trennen. Ein EMV-Rauschfilter auf der Frequenzumrichter-Eingangsseite installieren.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<code>[PF06]</code>	CPF06	EEPROM Speicher-Datenfehler Fehler in den im EEPROM gespeicherten Daten.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Es liegt ein Fehler im EEPROM-Steuerkreis vor.		<ul style="list-style-type: none"> • Stromversorgung ausschalten und Verbindung zwischen Steuerungsboard und Frequenzumrichter überprüfen. • Wenn das Problem weiter besteht, Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Während des Sicherns von Parametern im Frequenzumrichter wurde die Stromversorgung abgeschaltet.		Frequenzumrichter neu initialisieren (A1-03).
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<code>[PF07]</code>	CPF07	Klemmenboard-Verbindungsfehler
<code>[PF08]</code>	CPF08	
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Verbindung zwischen Anschlussklemmen und Steuerboard ist fehlerhaft.		<ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie das Gerät aus und schließen Sie die Steuerkreisklemmen erneut an. • Wenn das Problem weiter besteht, Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<code>[PF20]</code> oder <code>[PF21]</code>	CPF20 oder CPF21	Steuerkreisfehler
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Hardware ist beschädigt.		<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter aus- und wieder einschalten. • Wenn das Problem weiter besteht, Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<code>[PF22]</code>	CPF22	Hybrid-IC-Fehler
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Hybrid-IC im Leistungsteil ist beschädigt.		<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter aus- und wieder einschalten. <i>Siehe Diagnose und Zurücksetzen von Fehlern auf Seite 357.</i> • Wenn das Problem weiter besteht, Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<code>[PF23]</code>	CPF23	Steuerungsboard-Verbindungsfehler Verbindungsfehler zwischen Steuerungsboard und Frequenzumrichter
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Hardware ist beschädigt.		<ul style="list-style-type: none"> • Stromversorgung ausschalten und Verbindung zwischen Steuerungsboard und Frequenzumrichter überprüfen. • Wenn das Problem weiter besteht, Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<code>[PF24]</code>	CPF24	Signalstörung Frequenzumrichter-Einheit Die Frequenzumrichter-Kapazität kann nicht korrekt erkannt werden (die Frequenzumrichter-Kapazität wird beim Einschalten überprüft).
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Hardware ist beschädigt.		Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<code>[PF26]</code> bis <code>[PF34]</code>	CPF26 bis CPF34	Steuerkreisfehler CPU-Fehler
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Hardware ist beschädigt.		Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.

Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
dEv	dEv	Drehzahlabweichung (für Regelverfahren mit PG)
		Die Abweichung zwischen Drehzahlsollwert und Drehzahl-Rückführung ist größer als die Einstellung in F1-10 für einen längeren Zeitraum als die in F1-11 eingestellte Zeit.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Last ist zu schwer.		Last verringern.
Die eingestellten Hochlauf- und Tieflaufzeiten sind zu kurz.		Hoch- und Tieflaufzeiten erhöhen (C1-01 bis C1-08).
Die Last ist blockiert.		Maschine überprüfen.
Die Parameter sind nicht richtig eingestellt.		Einstellungen in Parametern F1-10 und F1-11 überprüfen.
Fehlerhafte Drehzahl-Rückführungsskalierung bei Verwendung von Klemme RP als Drehzahl-Rückföhrungseingang in U/F-Regelung.		<ul style="list-style-type: none"> H6-02 ist auf den gleichen Wert wie die Drehzahl-Rückföhrungssignalfrequenz einzustellen, wenn der Motor mit maximaler Drehzahl läuft. Drehzahl-Rückföhrungssignal mit Parametern H6-03 bis H6-05 anpassen. Sicherstellen, dass die Drehzahl-Rückföhrungssignalfrequenz nicht die maximale Eingangsfrequenz der Klemme RP übersteigt.
Motorbremse angezogen.		Stellen Sie sicher, dass die Motorbremse ordnungsgemäß gelöst wird.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
$dv1$	dv1	Z-Impuls-Störung
		Der Motor dreht eine volle Umdrehung, ohne dass der Z-Impuls erkannt wurde.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
PG-Drehgeber nicht angeschlossen, nicht richtig verdrahtet oder beschädigt.		<ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass der PG-Drehgeber richtig angeschlossen ist und dass alle geschirmten Leitungen ordnungsgemäß geerdet sind. Wenn das Problem nach dem Aus- und Wiedereinschalten weiterhin besteht, PG-Optionskarte oder PG-Drehgeber selbst austauschen.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
$dv2$	dv2	Z-Impuls-Rauschstörungserkennung
		Der Z-Impuls weicht so oft, wie in Parameter F1-17 vorgegeben, in der Phase um mehr als 5 Grad ab .
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Rauschstörung im n der PG-Leitung.		PG-Leitungen von der Rauschquelle (sehr wahrscheinlich Frequenzrichter-Ausgangsleitungen) trennen.
PG-Leitung nicht ordnungsgemäß verkabelt.		PG-Drehgeber neu verkabeln und sicherstellen, dass alle geschirmten Leitungen ordnungsgemäß geerdet sind.
PG-Optionskarte oder PG-Drehgeber beschädigt.		Wenn das Problem nach dem Aus- und Wiedereinschalten weiterhin besteht, PG-Optionskarte oder PG-Drehgeber selbst austauschen.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
$dv3$	dv3	Umkehrerkennung
		Der Drehmomentsollwert und der Hochlauf wirken in entgegengesetzte Richtungen (einmal rückwärts und einmal vorwärts), während gleichzeitig der Drehzahlsollwert und die tatsächliche Motordrehzahl für die Dauer der in F1-18 eingestellten Impulse um über 30 % abweichen.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Der Z-Impuls-Offset wurde in E5-11 nicht richtig eingestellt.		Wert für $\Delta\theta$ in E5-11 gemäß Angaben auf dem Motortypenschild einstellen. Das Ersetzen des PG-Drehgebers oder das Ändern der Anwendung, so dass der Motor rückwärts läuft, erfordert eine Neueinstellung des Z-Impuls-Offsets.
Eine äußere Kraft auf der Lastseite hat den Motor bewegt.		<ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass die Drehrichtung des Motors korrekt ist. Auf der Lastseite nach Problemen suchen, die der Grund dafür sein könnte, dass der Motor andersherum dreht.
Rauschstörungen auf der PG-Leitung beeinflussen den A- oder B-Impuls.		PG-Drehgeber neu verkabeln und sicherstellen, dass alle Leitungen, auch die geschirmten, ordnungsgemäß angeschlossen sind.
Der PG-Drehgeber ist nicht angeschlossen oder nicht richtig verkabelt oder die PG-Optionskarte oder PG selbst ist beschädigt.		
Die in F1-05 eingestellte Drehrichtung für den PG-Drehgeber ist entgegengesetzt zur Reihenfolge der Motorklemmen.		Sicherstellen, dass die Motorleitungen für jede Phase (U, V, W) richtig angeschlossen sind.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
$dv4$	dv4	Umkehrverhinderungserkennung
		Impulse zeigen an, dass der Motor in die entgegengesetzte Richtung des Drehzahlsollwertes dreht. Anzahl der Impulse zur Auslösung der Umkehrerkennung in F1-19 einstellen. Anmerkung: Die Umkehrerkennung ist in Anwendungen zu deaktivieren, in denen der Motor in die zum Drehzahlsollwert entgegengesetzte Richtung drehen könnte. Die Einstellung 0 für F1-19 deaktiviert diese Funktion.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Der Z-Impuls-Offset wurde in E5-11 nicht richtig eingestellt.		<ul style="list-style-type: none"> Wert für $\Delta\theta$ in E5-11 gemäß Angaben auf dem Motortypenschild einstellen. Wenn das Problem nach dem Aus- und Wiedereinschalten weiterhin besteht, PG-Optionskarte oder PG-Drehgeber selbst austauschen. Das Ersetzen des PG-Drehgebers oder das Ändern der Anwendung, so dass der Motor rückwärts läuft, erfordert eine Neueinstellung des Z-Impuls-Offsets.
Rauschstörungen auf der PG-Leitung beeinflussen den A- oder B-Impuls.		<ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass die Drehrichtung des Motors korrekt ist. Auf der Lastseite nach Problemen suchen, die der Grund dafür sein könnte, dass der Motor andersherum dreht.
Der PG-Drehgeber ist nicht angeschlossen oder nicht richtig verkabelt oder die PG-Optionskarte oder PG selbst ist beschädigt.		<ul style="list-style-type: none"> PG-Drehgeber neu verkabeln und sicherstellen, dass alle Leitungen, auch die geschirmten, ordnungsgemäß angeschlossen sind. Wenn das Problem nach dem Aus- und Wiedereinschalten weiterhin besteht, PG-Optionskarte oder PG-Drehgeber selbst austauschen.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
$dWAL$	dWAL	DriveWorksEZ-Störung
$dWFL$	dWFL	
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Fehlerausgabe durch DriveWorksEZ		• Beheben Sie die Fehlerursache.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung

6.4 Störungserkennung

<i>E5</i>	E5	SI-T3 Watchdog Timer-Fehler Das Watchdog-Zeitlimit wurde überschritten.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Es wurde keine Daten von der SPS empfangen, wodurch der Watchdog-Timer ausgelöst wurde.		⇒ DISCONNECT oder ALM_CLR ausführen, anschließend einen CONNECT-Befehl oder SYNC_SET-Befehl ausgeben und mit Phase 3 fortfahren.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<i>EF0</i>	EF0	Optionskarte externe Störung Es liegt eine externe Störungsbedingung vor.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Bei einer von der Einstellung F6-03 = 3 "nur Alarm" (der Frequenzumrichter setzt seinen Betrieb nach einer externen Störung fort) abweichenden Einstellung wurde von der SPS eine externe Störung empfangen.		<ul style="list-style-type: none"> • Ursache der externen Störung beseitigen. • Den externen Störungseingang von der SPS beseitigen.
Problem mit dem SPS-Programm.		SPS-Programm überprüfen und Probleme beheben.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<i>EF1</i>	EF1	Externe Störung (Eingangsklemme S1) Externe Störung an der Multifunktionseingangsklemme S1.
<i>EF2</i>	EF2	Externe Störung (Eingangsklemme S2) Externe Störung an der Multifunktionseingangsklemme S2.
<i>EF3</i>	EF3	Externe Störung (Eingangsklemme S3) Externe Störung an der Multifunktionseingangsklemme S3.
<i>EF4</i>	EF4	Externe Störung (Eingangsklemme S4) Externe Störung an der Multifunktionseingangsklemme S4.
<i>EF5</i>	EF5	Externe Störung (Eingangsklemme S5) Externe Störung an der Multifunktionseingangsklemme S5.
<i>EF6</i>	EF6	Externe Störung (Eingangsklemme S6) Externe Störung an der Multifunktionseingangsklemme S6.
<i>EF7</i>	EF7	Externe Störung (Eingangsklemme S7) Externe Störung an der Multifunktionseingangsklemme S7.
<i>EF8</i>	EF8	Externe Störung (Eingangsklemme S8) Externe Störung an der Multifunktionseingangsklemme S8.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Ein externes Gerät hat eine Alarmfunktion ausgelöst.		Ursache für den externen Fehler beseitigen und Störung zurücksetzen.
Verkabelung nicht korrekt.		<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellen, dass die Signalleitungen einwandfrei an die Klemmen für die externe Fehlererkennung angeschlossen wurden (H1-□□ = 20 bis 2F). • Die Signalleitung erneut anschließen.
Nicht korrekte Einstellung der Multifunktionskontakteingänge.		<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen, ob die unbenutzten Klemmen auf H1-□□ = 20 bis 2F (Externe Störung) gesetzt sind. • Einstellungen für die Klemmen ändern.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<i>Err</i>	Err	EEPROM-Schreibfehler Daten könne nicht in das EEPROM geschrieben werden.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Beim Schreiben in das EEPROM wurden die Daten durch Geräusche verfälscht.		<ul style="list-style-type: none"> • Taste  drücken. • Parameter-Einstellung korrigieren. • Frequenzumrichter aus- und wieder einschalten. <i>Siehe Diagnose und Zurücksetzen von Fehlern auf Seite 357.</i> • Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Hardware-Problem.		<ul style="list-style-type: none"> • Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<i>FAn</i>	FAn	Interne Lüfterstörung Lüfter oder Magnetschutz ausgefallen.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Funktionsstörung des internen Lüfters (Modelle 2A0360, 2A0415, 4A0362 bis 4A0675).		Frequenzumrichter aus- und wieder einschalten und kontrollieren, ob die Störung weiterhin vorliegt. Kontrollieren, ob der Lüfter läuft. Gesamtbetriebszeit des Lüfters mit Hilfe von Überwachungsparameter U4-03 sowie Lüfter-Wartungstimer in U4-04 kontrollieren. Wenn der Lüfter seine erwartete Lebensdauer überschritten oder auf irgendeine Weise beschädigt ist, ist er gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch zu ersetzen.
Störung im internen Lüfter oder Magnetschutz für die Stromversorgung erkannt (Modelle 2A0250 bis 2A0415, 4A0165 bis 4A0675).		Frequenzumrichter aus- und wieder einschalten und kontrollieren, ob die Störung weiterhin vorliegt. Wenn die Störung weiterhin vorliegt, Steuerkreis-Board oder komplette Einheit austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Leistungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<i>FbH</i>	FbH	PID-Rückführung zu hoch Der PID-Rückführeingang übersteigt den in b5-36 eingestellten Grenzwert länger als die in b5-37 eingestellte Zeit ist. b5-12 = 2 oder 5 setzen, um die Störungserkennung zu aktivieren.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Parameter sind nicht richtig eingestellt.		Einstellungen in Parametern b5-36 und b5-37 überprüfen.
Die Verdrahtung für die PID-Rückführung ist fehlerhaft.		Verdrahtung korrigieren.
Es gibt ein Problem mit dem Rückführsensor.		<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den Sensor auf der Steuerungsseite. • Tauschen Sie den Sensor bei Beschädigung aus.

Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
FbL	FbL	PAusfall der PID-Rückführung
		Diese Störung tritt auf, wenn die Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung so programmiert ist, dass sie eine Störung auslöst (b5-12 = 2) und der PID-Rückführpegel länger als die in b5-14 eingestellte Zeit unter dem in b5-13 eingestellten Erkennungspegel liegt.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Parameter sind nicht richtig eingestellt.		Einstellungen in Parametern b5-13 und b5-14 überprüfen.
Die Verdrahtung für die PID-Rückführung ist fehlerhaft.		Verdrahtung korrigieren.
Es gibt ein Problem mit dem Rückführsensor.		Sensor auf der Steuerungsseite überprüfen. Falls beschädigt, Sensor austauschen.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
GF	GF	Erdschlussfehler
		<ul style="list-style-type: none"> Der gegen Erde kurzgeschlossene Strom übersteigt 50 % des Nennstroms auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters. Die Einstellung L8-09 auf 1 aktiviert die Erdschlusserkennung bei den Modellen 2A0030 bis 2A0415 und 4A0018 bis 4A0675.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Motorisolierung ist beschädigt.		<ul style="list-style-type: none"> Isolationswiderstand des Motors prüfen. Motor austauschen.
Eine beschädigte Motorleitung verursacht einen Kurzschluss.		<ul style="list-style-type: none"> Motorleitung prüfen. Kurzschluss beseitigen und Spannungsversorgung wieder einschalten.
Der Leckstrom am Frequenzumrichter-Ausgang ist zu groß.		<ul style="list-style-type: none"> Trägerfrequenz verringern. Streukapazität verringern.
Der Frequenzumrichter ist während einer Strom-Offset-Störung oder während des Auslaufens im Leerlauf bis zum Stillstand angelaufen.		<ul style="list-style-type: none"> Der Einstellwert übersteigt den zulässigen Einstellbereich, während der Frequenzumrichter automatisch den Strom-Offset einstellt (die geschieht nur, wenn versucht wird, einen Permanentmagnetmotor neu zu starten, der gerade im Leerlauf bis zum Stillstand ausläuft). Fangfunktion beim Start aktivieren (b3-01 = 1). Fangfunktion 1 oder 2 (H1-□□ = 61 oder 62) über eine der externen Klemmen durchführen. <p>Anmerkung: Bei PM OLV sind Fangfunktion 1 und 2 identisch.</p>
Hardware-Problem.		Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
LF	LF	Ausfall Ausgangsphase
		<ul style="list-style-type: none"> Phasenausfall auf der Umrichter-Ausgangsseite. Die Erkennung des Phasenausfalls ist bei L8-07 = 1 oder 2 aktiviert.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Ausgangsleitung ist nicht angeschlossen.		<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen, ob Verkabelungsfehler vorliegen und sicherstellen, dass die Ausgangsleitung korrekt angeschlossen ist. Verdrahtung korrigieren.
Die Motorwicklung ist beschädigt.		<ul style="list-style-type: none"> Widerstand zwischen den Motorleitungen überprüfen. Der Motor muss ausgetauscht werden, wenn die Wicklung beschädigt ist.
Die Ausgangsklemme ist locker.		Die Klemmen mit dem im Handbuch vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen. <i>Siehe Drahtstärke auf Seite 71.</i>
Der Nennstrom des verwendeten Motors beträgt weniger als 5 % des Umrichter-Nennstroms.		Kapazitäten von Frequenzumrichter und Motor überprüfen.
Ein Ausgangstransistor ist beschädigt.		Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Es wird ein einphasiger Motor verwendet.		Der Frequenzumrichter kann einen einphasigen Motor nicht ansteuern.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
LF2	LF2	Ausgangsstrom-Unsymmetrie (Erkennung bei L8-29 = 1)
		Eine oder mehrere Phase(n) des Ausgangsstroms sind ausgefallen.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Phasenausfall auf der Umrichter-Ausgangsseite.		<ul style="list-style-type: none"> Verdrahtung oder die Anschlüsse an der Ausgangsseite des Frequenzumrichters auf Fehler prüfen. Verdrahtung korrigieren.
Die Klemmendrähte auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters sind lose.		Die Klemmen mit dem im Handbuch vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen. <i>Siehe Drahtstärke auf Seite 71.</i>
Der Ausgangskreis ist beschädigt.		Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Motorimpedanz oder Motorphasen sind ungleich.		<ul style="list-style-type: none"> Klemmenwiderstand für jede Motorphase messen. Sicherstellen, dass alle Werte gleich sind. Motor austauschen.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
nSE	nSE	Knoten-Einstellfehler
		Eine der Knoten-Einstellfunktion zugeordnete Klemme wurde während des Betriebs geschlossen.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Knoten-Einstellklemme wurde im Betrieb geschlossen.		Bei Verwendung der Knoten-Einstellfunktion den Frequenzumrichter anhalten.
Bei aktiver Knoten-Einstellfunktion wurde ein Run-Befehl erteilt.		
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
oC	oC	Überstrom
		Die Umrichter-Sensoren haben einen Ausgangsstrom erkannt, der höher als die vorgegebene Überstromgrenze ist.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Der Motor wurde durch Überhitzung beschädigt, oder die Motorisolierung wurde beschädigt.		<ul style="list-style-type: none"> Isolationswiderstand überprüfen. Motor austauschen.

6.4 Störungserkennung

Eine der Motorleitungen ist infolge Kurzschlusses ausgefallen, oder es liegt ein Massefehler vor.	<ul style="list-style-type: none"> • Motorverkabelung überprüfen. • Kurzschluss beheben und schalten Frequenzumrichter wieder einschalten.
Die Last ist zu schwer.	<ul style="list-style-type: none"> • Widerstand zwischen den Motorleitungen und der Erdungsklemme prüfen. ⊕ • Beschädigte Leitungen ersetzen. • Stromaufnahme des Motors messen. • Frequenzumrichter gegen ein Modell mit größerer Kapazität austauschen, wenn der Strom den Umrichter-Nennstrom überschreitet. • Feststellen, ob plötzliche Schwankung des Strompegels auftreten. • Last verringern, um plötzliche Änderungen des Strompegels zu vermeiden, oder einen größeren Frequenzumrichter verwenden.
Die Hochlauf-/Tieflaufzeit ist zu kurz.	<p>Das während des Hochlaufs erforderliche Drehmoment im Verhältnis zur Trägheit und zur spezifizierten Hochlaufzeit berechnen. Wenn das richtige Drehmoment nicht eingestellt werden kann, folgende Änderungen vornehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Hochlaufzeit (C1-01, -03, -05, -07) • S-Kennlinien-Werte erhöhen (C2-01 bis C2-04) • Kapazität des Frequenzumrichters erhöhen.
Der Frequenzumrichter versucht, einen Spezialmotor oder einen Motor mit einer höheren als der maximal zulässigen Leistung anzusteuern.	<ul style="list-style-type: none"> • Motorkapazität überprüfen. • Sicherstellen, dass die Nennkapazität des Frequenzumrichters größer oder gleich der Nennkapazität ist, die auf dem Typenschild des Motors angegeben ist.
Das Magnetschütz (MC) auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters hat ein- oder ausgeschaltet.	Betriebsablauf so einstellen, dass das MC nicht ausgelöst wird, während der Frequenzumrichter Strom liefert.
Die U/f Einstellung arbeitet nicht wie erwartet.	<ul style="list-style-type: none"> • Verhältnis zwischen Spannung und Frequenz überprüfen. • Parameter E1-04 bis E1-10 auf geeignete Werte einstellen (E3-04 bis E3-10 für Motor 2). • Spannung verringern, wenn sie im Verhältnis zur Frequenz zu hoch ist.
Übermäßige Drehmomentkompensation.	<ul style="list-style-type: none"> • Drehmomentkompensation überprüfen. • Verstärkung für die Drehmomentkompensation (C4-01) verringern, bis kein Drehzahlverlust mehr auftritt und weniger Strom fließt.
Der Frequenzumrichter kann infolge von Störgeräuschen nicht einwandfrei arbeiten.	<ul style="list-style-type: none"> • Die möglichen Lösungen zur Unterdrückung von Störgeräuschen prüfen. • Abschnitt über die Bekämpfung von Störgeräuschen konsultieren und die Steuerkreisleitungen, Leistungskreisleitungen und Erdungsleitungen überprüfen.
Die Verstärkung für das Übermagnetisierungsbremsen ist zu hoch eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen, ob der Fehler gleichzeitig mit dem Übermagnetisierungsbremsen auftritt. • Möglicherweise liegt eine Sättigung des Magnetflusses im Motor vor, den Wert von n3-13 verringern (Verstärkung für Übermagnetisierungsbremsen).
Run-Befehl steht an, während der Motor im Leerlauf läuft.	<ul style="list-style-type: none"> • Fangfunktion beim Start aktivieren (b3-01 = 1). • Programmieren Sie die Befehlseingabe für die Fangfunktion über eine der Multifunktionskontakt-Eingangsklemmen (H1-□□ = 61 oder 62)
Bei der Open-Loop-Vektorregelung für PM-Motoren (nur YASKAWA-Motoren) wurde ein falscher Motorcode eingegeben, oder die Motordaten sind falsch.	<ul style="list-style-type: none"> • Richtigen Motorcode in E5-01 eingeben. • Wenn ein PM-Motor eines anderen Herstellers als YASKAWA verwendet wird, "FFFF" für E5-01 eingeben. Korrekte Motordaten in den E5-□□-Parametern einstellen oder Autotuning durchführen.
Das Verfahren zur Motorregelung und der Motor passen nicht zusammen.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen, welches Verfahren zur Motorregelung in Parameter (A1-02) eingestellt ist. • Bei IM-Motoren A1-02 = "0", "2" oder "3" setzen. • Bei IM-Motoren A1-02 = "5", "6" oder "7" setzen.
Der Frequenzumrichter-Nennausgangsstrom ist zu niedrig.	Einen größeren Frequenzumrichter verwenden.
Display am digitalen Bedienteil	
oFR00	oFA00
Ursache	
Die in Port CN5-A installierte Optionskarte ist mit dem Frequenzumrichter nicht kompatibel.	
Lösungsmöglichkeit	
Überprüfen, ob der Frequenzumrichter die vorgesehene Optionskarte unterstützt. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an YASKAWA.	
Eine PG-Optionskarte ist an Optionsport CN5-A angeschlossen.	
Störungsbezeichnung	
Display am digitalen Bedienteil	
oFR01	oFA01
Ursache	
Die Optionskarten-Verbindung mit Port CN5-A ist fehlerhaft.	
Lösungsmöglichkeit	
<ul style="list-style-type: none"> • Gerät ausschalten und die Optionskarte erneut anschließen. • Überprüfen, ob die Optionskarte ordnungsgemäß in den Optionsport eingesetzt ist. Sicherstellen, dass die Karte richtig befestigt ist. • Wenn die Option keine Kommunikations-Optionskarte ist, Karte in einem anderen Optionsport versuchen. Wenn sie dort funktioniert, ist Frequenzumrichter auszutauschen. Wenn der Fehler weiterhin besteht (oFb01 oder oFC01 occur), Optionskarte austauschen. 	
Störungsbezeichnung	
oFR03 bis oFR06	oFA03 bis oFA06
oFR10, oFR11	oFA10, oFA11
oFR12 bis oFR17	oFA12 bis oFA17
oFR30 bis oFR43	oFA30 bis oFA43
Ursache	
Die Optionskarte oder die Hardware ist beschädigt.	
Lösungsmöglichkeit	
<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter aus- und wieder einschalten. • Wenn das Problem weiter besteht, Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung. 	
Störungsbezeichnung	
oFb00	oFb00
Ursache	
Optionskarten-Störung an Optionsport CN5-B	
Lösungsmöglichkeit	
Option Kompatibilitätsfehler	

Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die in Port CN5-B installierte Optionskarte ist mit dem Frequenzumrichter nicht kompatibel.		Überprüfen, ob der Frequenzumrichter die vorgesehene Optionskarte unterstützt. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an YASKAWA.
Eine Kommunikations-Optionskarte wurde in Optionsport CN5-B installiert.		Kommunikations-Optionskarten werden nur von Optionsport CN5-A unterstützt. Es kann nicht mehr als eine Kommunikations-Optionskarte installiert werden.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<i>oFb01</i>	oFb01	Optionskarten-Störung an Optionsport CN5-B Optionskarte nicht richtig angeschlossen
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Optionskarten-Verbindung mit Port CN5-B ist fehlerhaft.		<ul style="list-style-type: none"> Gerät ausschalten und die Optionskarte erneut anschließen. Überprüfen, ob die Optionskarte ordnungsgemäß in den Optionsport eingesetzt ist. Sicherstellen, dass die Karte richtig befestigt ist. Probeweise die Karte in einem anderen Optionsport verwenden (bei einer PG-Option in Port CN5-C). Wenn die Optionskarte hier ebenfalls nicht funktioniert, Frequenzumrichter ersetzen. Wenn der Fehler weiterhin besteht (Auftreten von oFA01 oder oFC01), Optionskarte austauschen.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<i>oFb02</i>	oFb02	Optionskarten-Störung an Optionsport CN5-B Gleicher Optionskarten-Typ bereits angeschlossen
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Eine Optionskarte des gleichen Typs ist bereits in Optionsport CN5-A angeschlossen.		Außer bei PG-Optionen kann jeder Optionskarten-Typ nur einmal installiert werden. Sicherstellen, dass der Optionskarten-Typ nur einmal angeschlossen ist.
In Optionsport CN5-A ist bereits eine Eingangs-Optionskarte installiert.		Sicherstellen, dass eine Kommunikationsoption, eine Digitaleingangsoption oder eine Analogeingangsoption installiert ist. Ein Optionskarten-Typ kann nicht zweimal installiert werden.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<i>oFb03</i> bis <i>oFb11</i>	oFb03 bis oFb11	Optionskarten-Fehler an Optionsport CN5-B
<i>oFb12</i> bis <i>oFb17</i>	oFb12 bis oFb17	
<i>oFb30</i> bis <i>oFb43</i>	oFb30 bis oFb43	
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Optionskarte oder die Hardware ist beschädigt.		<ul style="list-style-type: none"> Frequenzumrichter aus- und wieder einschalten. Wenn das Problem weiter besteht, Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<i>oFC00</i>	oFC00	Optionskarten-Verbindungsfehler an Optionsport CN5-C Option Kompatibilitätsfehler
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die in Port CN5-C installierte Optionskarte ist mit dem Frequenzumrichter nicht kompatibel.		Überprüfen, ob der Frequenzumrichter die vorgesehene Optionskarte unterstützt. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an YASKAWA.
Eine Kommunikations-Optionskarte wurde in Optionsport CN5-C installiert.		Kommunikations-Optionskarten werden nur von Optionsport CN5-A unterstützt. Es kann nicht mehr als eine Kommunikations-Optionskarte installiert werden.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<i>oFC01</i>	oFC01	Optionskarten-Störung an Optionsport CN5-C Optionskarte nicht richtig angeschlossen
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Optionskarten-Verbindung mit Port CN5-C ist fehlerhaft.		<ul style="list-style-type: none"> Gerät ausschalten und die Optionskarte erneut anschließen. Überprüfen, ob die Optionskarte ordnungsgemäß in den Optionsport eingesetzt ist. Sicherstellen, dass die Karte richtig befestigt ist. Probeweise die Karte in einem anderen Optionsport verwenden (bei einer PG-Option in Port CN5-B). Wenn sie dort funktioniert, ist Frequenzumrichter auszutauschen. Wenn der Fehler weiterhin besteht (Auftreten von oFA01 oder oFb01), Optionskarte austauschen.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
<i>oFC02</i>	oFC02	Optionskarten-Störung an Optionsport CN5-C Gleicher Optionskarten-Typ bereits angeschlossen
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Eine Optionskarte des gleichen Typs ist bereits in Optionsport CN5-A oder CN5-B angeschlossen.		Außer bei PG-Optionen kann jeder Optionskarten-Typ nur einmal installiert werden. Sicherstellen, dass der Optionskarten-Typ nur einmal angeschlossen ist.
In Optionsport CN5-A oder CN5-B ist bereits eine Eingangs-Optionskarte installiert.		Sicherstellen, dass eine Kommunikationsoption, eine Digitaleingangsoption oder eine Analogeingangsoption installiert ist. Ein Optionskarten-Typ kann nicht zweimal installiert werden.
Es sind drei PG-Optionskarten installiert.		Es können maximal zwei PG-Optionskarten gleichzeitig verwendet werden. Die in Optionsport CN5-A installierte PG-Optionskarte entfernen.

6.4 Störungserkennung

Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
oFC03 bis oFC11	oFC03 bis oFC11	Optionskarten-Fehler an Optionsport CN5-C
oFC12 bis oFC17	oFC12 bis oFC17	
oFC30 bis oFC43	oFC30 bis oFC43	
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Optionskarte oder die Hardware ist beschädigt.		<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter aus- und wieder einschalten. • Wenn das Problem weiter besteht, Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
oH	oH	Kühlkörpertemperatur
		Die Kühlkörpertemperatur überstieg den in L8-02 eingestellten Temperatur-Voralarmpiegel. Der Standardwert für L8-02 richtet sich nach der Frequenzumrichter-Kapazität (o2-4).
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.		<ul style="list-style-type: none"> • Umgebungstemperatur des Frequenzumrichters prüfen. Überprüfen, ob die Temperatur innerhalb der Umrichter-Spezifikationen liegt. • Luftzirkulation im Schaltschrank verbessern. • Lüfter oder Klimaanlage installieren, um die Umgebung zu kühlen. • Alle Vorrichtungen in der Nähe des Frequenzumrichters beseitigen, die übermäßige Wärme produzieren könnten.
Die Last ist zu schwer.		<ul style="list-style-type: none"> • Ausgangsstrom messen. • Last verringern. • Trägerfrequenz verringern (C6-02).
Der interne Lüfter läuft nicht mehr.		<ul style="list-style-type: none"> • Lüfter austauschen. <i>Siehe Bezeichnungen der Lüfterkomponenten auf Seite 377.</i> • Nach einem Austausch des Frequenzumrichters müssen die Wartungsparameter für den Lüfter zurückgesetzt werden (o4-03 = 0).
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
oH1	oH1	Temperatur 1 (Kühlkörpertemperatur)
		Die Temperatur des Kühlkörpers hat den Übertemperatur-Pegel überschritten. Der Übertemperatur-Pegel richtet sich nach der Kapazität des Frequenzumrichters (o2-04).
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.		<ul style="list-style-type: none"> • Umgebungstemperatur des Frequenzumrichters prüfen. • Luftzirkulation im Schaltschrank verbessern. • Lüfter oder Klimaanlage installieren, um die Umgebung zu kühlen. • Alle Vorrichtungen in der Nähe des Frequenzumrichters beseitigen, die übermäßige Wärme produzieren könnten.
Die Last ist zu schwer.		<ul style="list-style-type: none"> • Ausgangsstrom messen. • Trägerfrequenz verringern (C6-02). • Last verringern.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
oH3	oH3	Motortemperatur-Alarm (PTC-Eingang)
		<ul style="list-style-type: none"> • Das Motortemperatursignal zur analogen Eingangsklemme A1, A2 oder A3 überstieg den Alarmerkennungspegel. • Zur Erkennung muss der Multifunktions-Analogeingang H3-02, H3-06 oder H3-10 auf "E" gesetzt sein.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Der Motor ist überhitzt.		<ul style="list-style-type: none"> • Größe der Last, Hochlauf-/Tieflaufzeiten und Zykluszeiten überprüfen. • Last verringern. • Hoch- und Tieflaufzeiten erhöhen (C1-01 bis C1-08). • Voreingestellte U/f-Kennlinie anpassen (E1-04 bis E1-10). Hierbei ist vorwiegend E1-08 und E1-10 zu verringern. • Darauf achten, dass die Werte von E1-08 und E1-10 nicht zu stark verringert werden, da andernfalls die Lasttoleranz bei niedrigen Drehzahlen abnimmt. • Motornennstrom überprüfen. • Den auf dem Motortypenschild angegebenen Motornennstrom eingeben (E2-01). • Sicherstellen, dass die Motorkühlung einwandfrei funktioniert. • Motorkühlsystem reparieren oder ersetzen.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
oH4	oH4	Motortemperatur-Störung (PTC-Eingang)
		<ul style="list-style-type: none"> • Das Motortemperatursignal zur analogen Eingangsklemme A1, A2 oder A3 überstieg den Störungserkennungspegel. • Zur Erkennung muss der Multifunktions-Analogeingang H3-02, H3-06 oder H3-10 = "E" gesetzt sein.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Der Motor ist überhitzt.		<ul style="list-style-type: none"> • Größe der Last, Hochlauf-/Tieflaufzeiten und Zykluszeiten überprüfen. • Last verringern. • Hoch- und Tieflaufzeiten erhöhen (C1-01 bis C1-08). • Voreingestellte U/f-Kennlinie anpassen (E1-04 bis E1-10). Hierzu ist vorwiegend E1-08 und E1-10 zu verringern. Darauf achten, dass die Werte von E1-08 und E1-10 nicht zu stark verringert werden, da andernfalls die Lasttoleranz bei niedrigen Drehzahlen abnimmt. • Motornennstrom überprüfen. • Den auf dem Motortypenschild angegebenen Motornennstrom eingeben (E2-01). • Sicherstellen, dass die Motorkühlung einwandfrei funktioniert. • Motorkühlsystem reparieren oder ersetzen.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
oL1	oL1	Motorüberlast
		Der elektronische Überlastschutz hat ausgelöst.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Last ist zu schwer.		Last verringern.
Die Zykluszeiten beim Hochlauf und Tieflauf sind zu kurz.		Hoch- und Tieflaufzeiten erhöhen (C1-01 bis C1-08).

Ein Universalmotor wird unterhalb der Nenn Drehzahl mit einer zu hohen Last betrieben.	<ul style="list-style-type: none"> • Last verringern. • Drehzahl erhöhen. • Wenn der Motor mit niedrigen Drehzahlen arbeiten soll, muss entweder die Motorkapazität erhöht werden, oder es muss ein Motor verwendet werden, der speziell für den Umrichterbetrieb ausgelegt ist.
Die Ausgangsspannung ist zu hoch.	Anwenderspezifische U/f-Kennlinien anpassen (E1-04 bis E1-10). Die Parameter E1-08 und E1-10 müssen ggf. auf kleinere Werte eingestellt werden. Darauf achten, dass die Werte von E1-08 und E1-10 nicht zu stark verringert werden, da andernfalls die Lasttoleranz bei niedrigen Drehzahlen abnimmt.
Der Motornennstrom ist in E2-01 falsch eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> • Motornennstrom überprüfen.- • Wert gemäß Motor-Typenschild in Parameter E2-01 eingeben
Die maximale Ausgangsfrequenz ist falsch eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> • Die auf dem Motor-Typenschild angegebene Nennfrequenz kontrollieren. • Nennfrequenz in E1-06 (Grundfrequenz) eingeben.
Es werden mehrere Motoren am gleichen Frequenzumrichter betrieben.	Motoschutzfunktion deaktivieren (L1-01 = 0) und für jeden Motor ein Thermoschutzrelais installieren.
Die thermoelektrischen Schutzkennwerte und die Motorüberlast-Kennwerte passen nicht zusammen.	<ul style="list-style-type: none"> • Motorkennwerte überprüfen. • Art des gewählten Motorschutzes korrigieren (L1-01). • Externes Thermorelais installieren.
Das thermoelektrische Relais arbeitet mit dem falschen Pegel.	<ul style="list-style-type: none"> • Den auf dem Motor-Typenschild angegebenen Nennstrom kontrollieren. • Den für den Motornennstrom eingegebenen Wert kontrollieren (E2-01).
Motor durch Übermagnetisierungsbremsen überhitzt.	<ul style="list-style-type: none"> • Übermagnetisierungsbremsen erhöht die Motorverluste und damit die Motortemperatur. Bei zu langer Anwendung kann der Motor Schaden nehmen. Übermäßiges Übermagnetisierungsbremsen vermeiden oder Motor ausreichend kühlen. • Verstärkung für das Übermagnetisierungsbremsen reduzieren (n3-13). • L3-04 (Kippschutz beim Tieflauf) auf einen anderen Wert als 4 einstellen.
Parameter für die Fangfunktion sind falsch eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> • Einstellungen der Parameter für die Fangfunktion prüfen. • Strom für die Fangfunktion und Tieflaufzeiten der Fangfunktion anpassen (b3-02 bzw. b3-03). • Nach Autotuning- die Fangfunktion mit Drehzahlberechnung aktivieren (b3-24 = 1).
Ausgangsstrom-Schwankungen durch Eingangsphasenausfall	Stromversorgung auf Phasenausfall kontrollieren.
Display am digitalen Bedienteil	
oL2	oL2
Störungsbezeichnung	
Frequenzumrichter-Überlast	
Der Thermosensor des Frequenzumrichters hat den Überlastschutz ausgelöst.	
Ursache	
Lösungsmöglichkeit	
Die Last ist zu schwer.	Last verringern.
Die Hochlauf- und Tieflaufzeiten sind zu kurz.	Einstellungen für die Hoch- und Tieflaufzeiten erhöhen (C1-01 bis C1-08).
Die Ausgangsspannung ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> • Voreingestellte U/f-Kennlinie anpassen (E1-04 bis E1-10). Hierbei ist vorwiegend E1-08 und E1-10 zu verringern. • Werte von E1-08 und E1-10 nicht zu stark senken, da andernfalls die Lasttoleranz bei niedrigen Drehzahlen abnimmt.
Die Umrichterkapazität ist zu gering.	Größeres Frequenzumrichter-Modell verwenden.
Überlastzustand bei niedrigen Drehzahlen.	<ul style="list-style-type: none"> • Last bei Betrieb mit niedrigen Drehzahlen verringern. • Frequenzumrichter durch das nächstgrößere Modell ersetzen. • Trägerfrequenz verringern (C6-02).
Übermäßige Drehmomentkompensation.	Verstärkung für die Drehmomentkompensation (C4-01) verringern, bis kein Drehzahlverlust mehr auftritt, jedoch weniger Strom fließt.
Parameter für die Fangfunktion sind falsch eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> • Einstellungen für alle Parameter für die Fangfunktion kontrollieren. • Strom für die Fangfunktion und die Tieflaufzeit der Fangfunktion anpassen (b3-03 bzw. b3-02). • Nach dem Autotuning- des Frequenzumrichters die Fangfunktion mit Drehzahlberechnung aktivieren (b3-24 = 1).
Ausgangsstrom-Schwankungen durch Eingangsphasenausfall	Stromversorgung auf Phasenausfall kontrollieren.
Display am digitalen Bedienteil	
oL3	oL3
Störungsbezeichnung	
Motorüberlasterkennung 1	
Der Strom übersteigt den für die Drehmomenterfassung eingestellten Wert (L6-02) länger als zulässig (L6-03).	
Ursache	
Lösungsmöglichkeit	
Parameter-Einstellungen für die Last ungeeignet.	Einstellungen der Parameter L6-02 und L6-03 überprüfen.
Störung auf der Maschinenseite (z. B. Maschine blockiert).	Den Zustand der Last überprüfen. Störungsursache beseitigen.
Display am digitalen Bedienteil	
oL4	oL4
Störungsbezeichnung	
Motorüberlasterkennung 2	
Der Strom übersteigt den für die Drehmomenterfassung 2 eingestellten Wert (L6-05) länger als zulässig (L6-06).	
Ursache	
Lösungsmöglichkeit	
Parameter-Einstellungen für die Last ungeeignet.	Einstellungen der Parameter L6-05 und L6-06 überprüfen.
Display am digitalen Bedienteil	
oL5	oL5
Störungsbezeichnung	
Erkennung mechanische Schwächung 1	
Es ist eine mechanische Motorüberlastung aufgetreten, bei der die in L6-08 definierten Bedingungen erfüllt worden sind.	
Ursache	
Lösungsmöglichkeit	
Mechanische Motorüberlastung bewirkte Auslösung des in L6-08 definierten Erkennungspegels für mechanische Schwächung.	Ursache für die mechanische Schwächung überprüfen.
Display am digitalen Bedienteil	
oL7	oL7
Störungsbezeichnung	
High-Slip-Braking oL	
Die Ausgangsfrequenz während des High-Slip-Braking ist länger konstant geblieben als in Parameter n3-04 eingestellt.	
Ursache	
Lösungsmöglichkeit	
Übermäßige Lastträgheit.	<ul style="list-style-type: none"> • Tieflaufzeiten in Parametern C1-02, C1-04, C1-06 und C1-08 reduzieren für Anwendungen, die kein High-Slip-Braking verwenden. • Einen Bremswiderstand verwenden, um die Tieflaufzeit zu verkürzen.
Der Motor wird von der Last angetrieben.	<ul style="list-style-type: none"> • Einen Bremswiderstand verwenden, um die Tieflaufzeit zu verkürzen.
Der Hochlauf wird auf der Lastseite behindert.	<ul style="list-style-type: none"> • Parameter n3-04 (Überlastzeit beim High-Slip-Braking) erhöhen. • Ein Thermorelais installieren und die Parametereinstellung von n3-04 auf den Maximalwert erhöhen.
Die Überlastzeit während des High-Slip-Braking ist zu kurz.	<ul style="list-style-type: none"> • Parameter n3-04 (Überlastzeit beim High-Slip-Braking) erhöhen. • Ein Thermorelais installieren und die Parametereinstellung von n3-04 auf den Maximalwert erhöhen.

6.4 Störungserkennung

Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
oPr	oPr	Anschlussstörung externes digitales Bedienteil
		<ul style="list-style-type: none"> Das externe digitale Bedienteil wurde vom Frequenzumrichter getrennt. Anmerkung:Bei Erfüllung aller folgenden Bedingungen wird eine oPr-Störung erzeugt: Ausgang wird beim Trennen des Bedienteils unterbrochen (o2-06 = 1). Der Run-Befehl ist dem Bedienteil zugeordnet (b1-02 = 0 und LOCAL wurde gewählt)
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Externes Bedienteil ist nicht ordnungsgemäß an den Frequenzumrichter angeschlossen.		<ul style="list-style-type: none"> Verbindung zwischen Bedienteil und Frequenzumrichter kontrollieren Leitung ersetzen, falls beschädigt Versorgungsspannung des Frequenzumrichters abschalten und Bedienteil abnehmen. Bedienteil wieder anschließen und Versorgungsspannung des Frequenzumrichters wieder einschalten.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
oS	oS	Überdrehzahl (für Regelverfahren mit PG)
		Die Motordrehzahl-Rückführung war höher als die Einstellung für F1-08.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Es tritt Überspringen auf.		<ul style="list-style-type: none"> Einstellungen für C5-01 (Proportionalverstärkung für Drehzahlregelung 1) erhöhen und C5-02 (Integrationszeit für Drehzahlregelung 1) verringern. Bei Verwendung von Closed-Loop-Vektorregelung, Feed-Forward aktivieren und Trägheits-Autotuning durchführen.
Fehlerhafte Drehzahl-Rückführungsskalierung bei Verwendung von Klemme RP als Drehzahl-Rückführungseingang in U/f-Regelung.		<ul style="list-style-type: none"> H6-02 auf den Wert der Drehzahl-Rückführungssignalfrequenz einstellen, wenn der Motor mit maximaler Drehzahl läuft. Eingangssignal mit Parametern H6-03 bis H6-05 anpassen.
Falsche Anzahl von PG-Impulsen wurde eingestellt.		<ul style="list-style-type: none"> Parameter F1-01 prüfen und korrigieren.
Nicht geeignete Parametereinstellungen.		Einstellung für Überdrehzahlerkennungspegel und Überdrehzahlerkennungszeit (F1-08 und F1-09) prüfen.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
ov	ov	Überspannung
		Die Zwischenkreisspannung hat den Überspannungserkennungspegel überschritten. <ul style="list-style-type: none"> Für die 200 V-Klasse: ca. 410 V Für die 400 V-Klasse: ca. 820 V
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Tieflaufzeit ist zu kurz, und regenerative Energie fließt vom Motor in den Frequenzumrichter.		<ul style="list-style-type: none"> Tieflaufzeit erhöhen (C1-02, C1-04, C1-06, C1-08). Dynamische Bremsoption installieren. Kippschutz beim Tieflauf aktivieren (L3-04 = 1). Der Kippschutz ist standardmäßig aktiviert.
Kurze Hochlaufzeiten führen dazu, dass der Motor den Drehzahlsollwert überschreitet.		<ul style="list-style-type: none"> Prüfen, ob plötzlicher Hochlauf einen Überspannungsalarm auslöst. Hochlaufzeit verlängern. Längere S-Kurven-Hochlauf- und Tieflaufzeiten verwenden. Überspannungsunterdrückungsfunktion aktivieren (L3-11 = 1). S-Kennlinie am Ende des Hochlaufs verlängern.
Zu hohe Bremslast.		Das Bremsmoment war zu hoch, so dass regenerative Energie in den Zwischenkreis gelangt. Bremsmoment reduzieren, dynamische Bremsoption verwenden oder Tieflaufzeit erhöhen.
Stoßspannung auf der Stromversorgung des Frequenzumrichters.		Zwischenkreisdrossel installieren. Anmerkung: Die Stoßspannung kann durch einen Thyristorwandler und einen Phasenschieberkondensator hervorgerufen werden, welche die gleiche Stromversorgung wie der Frequenzumrichter nutzen.
Erdschluss im Ausgangskreis, dadurch Überladung des Zwischenkreiskondensators.		<ul style="list-style-type: none"> Motorverdrahtung auf Erdfehler kontrollieren. Erdschlüsse beheben und den Strom erneut zuschalten.
Fehlerhafte Einstellung der Parameter für die Fangfunktion. (einschließlich Fangfunktion nach kurzzeitigem Ausfall der Versorgungsspannung und nach einem Neustart nach Fehler.)		<ul style="list-style-type: none"> Einstellungen für alle Parameter für die Fangfunktion kontrollieren. Fangfunktion-Wiederholungsfunktion aktivieren (b3-19 größer oder gleich 1 bis 10). Strompegel für die Fangfunktion und Tieflaufzeit der Fangfunktion anpassen (b3-02 bzw. b3-03). Nicht-rotierendes Autotuning- für automatische Klemmenwiderstandsmessung durchführen und anschließend Fangfunktion mit Drehzahlberechnung aktivieren (b3-24 = 1).
Eingangsspannung des Frequenzumrichters ist zu hoch.		<ul style="list-style-type: none"> Spannung prüfen. Umrichter-Eingangsspannung auf einen Wert innerhalb der in den Spezifikationen angegebenen Wert senken.
Der Bremstransistor ist falsch verdrahtet.		<ul style="list-style-type: none"> Verdrahtung des Bremstransistors auf Fehler prüfen. Bremswiderstand korrekt neu verdrahten.
PG-Leitung ist nicht angeschlossen.		Leitung wieder anschließen.
PG-Leitung ist falsch angeschlossen.		Verdrahtung korrigieren.
Rauschstörung in der Verdrahtung des PG-Drehgebers.		Verdrahtung von der Rauschquelle trennen (oft Frequenzumrichter-Ausgangsleitungen).
Der Frequenzumrichter kann infolge von Störgeräuschen nicht einwandfrei arbeiten.		<ul style="list-style-type: none"> Liste der möglichen Lösungen für die Rauschunterdrückung konsultieren. Abschnitt über die Bekämpfung von Störgeräuschen konsultieren und die Steuerkreisleitungen, Leistungskreisleitungen und Erdungsleitungen überprüfen.
Die Lastträgheit wurde falsch eingestellt.		<ul style="list-style-type: none"> Lastträgheitseinstellungen prüfen bei Verwendung von KEB, Überspannungsunterdrückung oder Kippschutz beim Tieflauf. Lastträgheitsverhältnis in L3-25 einstellen, um eine bessere Anpassung an die Last zu erreichen.
Bremsfunktion wird in OLV/PM verwendet.		Bremswiderstand anschließen.
Es tritt Motor-Pendeln auf.		<ul style="list-style-type: none"> Parameter zur Kontrolle des Pendelns anpassen. Pendelschutzverstärkung anpassen (n1-02). AFR-Zeitkonstante anpassen (n2-02 und n2-03). Verstärkung für die Unterdrückung der Drehzahlrückführung für PM-Motoren (n8-45) und die Zeitkonstante für den Anzugsstrom (n8-47) einstellen.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
PF	PF	Eingangsphasenausfall
		Frequenzumrichter-Stromversorgung hat eine offene Phase oder eine große Spannungsunsymmetrie zwischen den Phasen. Erkennung wenn L8-05 = 1 (aktiviert).
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Phasenverlust in der Frequenzumrichter-Stromversorgung.		<ul style="list-style-type: none"> Kontrolle auf Verdrahtungsfehler in der Stromversorgung des Umrichter-Leistungskreises. Verdrahtung korrigieren.

Lockere Drähte an den Eingangsklemmen des Frequenzumrichters.	<ul style="list-style-type: none"> • Es muss sichergestellt werden, dass die Klemmen ordnungsgemäß angezogen wurden. • Anzugsmoment wie in diesem Handbuch vorgeschrieben anwenden. <i>Siehe Leiterquerschnitte und Anzugsdrehmoment auf Seite 62</i>
Zu starke Schwankungen in der Frequenzumrichter-Stromversorgung.	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung der Frequenzumrichter-Stromversorgung kontrollieren. • Lösungsmöglichkeiten zur Stabilisierung der Frequenzumrichter-Stromversorgung konsultieren.
Unsymmetrie zwischen den Spannungsphasen.	• Frequenzumrichter-Stromversorgung stabilisieren oder Phasenverlusterkennung deaktivieren.
Verschleiß der Kondensatoren im Leistungskreis.	<ul style="list-style-type: none"> • Wartezeit für die Kondensatoren überprüfen (U4-05). • Kondensator ersetzen, wenn U4-05 höher als 90 % ist. Für Anweisungen zum Austausch des Kondensators wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
	Frequenzumrichter-Stromversorgung auf mögliche Probleme untersuchen. Wenn die Frequenzumrichter-Stromversorgung normal erscheint, aber der Alarm weiterhin auftritt, entweder das Steuerungsboard oder den kompletten Umrichter ersetzen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Display am digitalen Bedienteil	
PGo	PGo
PG nicht verbunden (für alle Regelverfahren mit PG-Optionskarte)	
Für einen längeren als in F1-14 festgelegten Zeitraum werden keine PG-Impulse empfangen.	
Ursache	
Lösungsmöglichkeit	
PG-Leitung ist nicht angeschlossen.	
Leitung wieder anschließen.	
PG-Leitung ist falsch angeschlossen.	
Verdrahtung korrigieren.	
PG erhält keine Versorgungsspannung.	
Stromversorgungsleitung zum PG-Drehgeber überprüfen.	
Bremsen des PG-Drehgebers geschlossen.	
Stellen Sie sicher, dass die Motorbremse ordnungsgemäß gelöst wird.	
Display am digitalen Bedienteil	
$PGoH$	PGoH
PG Hardware-Störung (erkannt bei Verwendung einer PG-X3 Optionskarte)	
PG-Leitung nicht ordnungsgemäß angeschlossen.	
Ursache	
Lösungsmöglichkeit	
PG-Leitung ist nicht angeschlossen.	
Leitung wieder anschließen.	
Display am digitalen Bedienteil	
rF	rF
Bremswiderstandsstörung	
Der Widerstandswert des verwendeten Bremswiderstandes ist zu klein.	
Ursache	
Lösungsmöglichkeit	
Es wurde nicht die richtige Bremswiderstandsoption installiert.	
Bremswiderstandsoption passend zur Bremstransistor-Spezifikation des Frequenzumrichters auswählen.	
Regenerativer Umrichter, regenerative Einheit oder Bremsseinheit wird verwendet.	
Auswahl für den Bremstransistor-Schutz deaktivieren (L8-55 auf 1 setzen).	
Display am digitalen Bedienteil	
rH	rH
Bremswiderstandsüberhitzung	
Die Schutzfunktion gegen Überhitzung des Bremswiderstandes wurde ausgelöst.	
Die Störungserkennung ist aktiviert, wenn L8-01 = 1 (standardmäßig deaktiviert).	
Ursache	
Lösungsmöglichkeit	
Die Tieflaufzeit ist zu kurz, und regenerative Energie fließt zurück in den Frequenzumrichter.	
<ul style="list-style-type: none"> • Last, Tieflaufzeit und Drehzahl kontrollieren. • Lasttragfähigkeit verringern. • Tieflaufzeiten erhöhen (C1-02, C1-04, C1-06, C1-08, C1-09). • Dynamische Bremsfunktion durch ein größeres Gerät ersetzen, das die Verlustleistung handhaben kann. 	
Bremstragfähigkeit zu hoch.	
Bremslast und Bremskraft erneut berechnen. Bremslast durch Anpassen der Einstellungen für den Bremswiderstand verringern.	
Arbeitszyklus für den Bremsvorgang ist zu hoch.	
Arbeitszyklus für den Bremsvorgang überprüfen. Der Bremswiderstandsschutz für ERF-Bremswiderstände (L8-01 = 1) erlaubt einen Bremsarbeitszyklus von maximal 3 %.	
Es wurde nicht der richtige Bremswiderstand installiert.	
<ul style="list-style-type: none"> • Spezifikationen und Bedingungen des Bremswiderstandsgeräts überprüfen. • Optimalen Bremswiderstand auswählen. 	
Anmerkung: Der Bremswiderstand-Temperaturalarm wird durch die Größe der Bremslast ausgelöst, NICHT durch die Oberflächentemperatur. Bei übermäßig häufiger Verwendung des Bremswiderstandes wird der Alarm auch dann ausgelöst, wenn die Oberfläche des Bremswiderstandes nicht sehr heiß ist.	
Display am digitalen Bedienteil	
rr	rr
Dynamischer Bremstransistor	
Der interne Transistor für generatorisches Bremsen ist ausgefallen.	
Ursache	
Lösungsmöglichkeit	
Der dynamische Bremswiderstand ist beschädigt.	
<ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und anschließen wieder ein und prüfen Sie, ob die Störung weiterhin auftritt. <i>Siehe Diagnose und Zurücksetzen von Fehlern auf Seite 357</i> • Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung. 	
Steuerkreis ist beschädigt.	
Display am digitalen Bedienteil	
SEr	SEr
Zu viele Fangfunktion-Neustarts	
Die Zahl der Fangfunktion-Neustarts übersteigt den in b3-19 eingestellten Wert.	
Ursache	
Lösungsmöglichkeit	
Die Parameter für die Fangfunktion sind nicht richtig eingestellt.	
<ul style="list-style-type: none"> • Kompensationsverstärkung für die Erkennung bei der Fangfunktion verringern (b3-10). • Strompegel für die Fangfunktion erhöhen (b3-17). • Erkennungszeit für die Fangfunktion (b3-18) erhöhen. • Autotuning wiederholen. 	
Der Motor läuft im Leerlauf in der entgegengesetzten Richtung des Run-Befehls.	
Bidirektionale Fangfunktion aktivieren (b3-14 = 1).	
Display am digitalen Bedienteil	
STo	STo
Motor-Kipperkennung	
Es ist ein zu großes Motorkippmoment erkannt worden. Der Motor hat sein Kippmoment überschritten.	
Ursache	
Lösungsmöglichkeit	
Es wurde ein falscher Motorcode eingegeben (nur YASKAWA-Motoren).	
<ul style="list-style-type: none"> • Richtigen Motorcode für den verwendeten PM-Motor in E5-01 eingeben. • Für Spezialmotoren die richtigen Daten in alle E5-Parameter entsprechend dem Motorprüfbericht eingeben. 	

6.4 Störungserkennung

Die Last ist zu schwer.	<ul style="list-style-type: none"> • Lastträgheit für PM-Motor erhöhen (n8-55). • Anzugsstrom beim Hochlauf/Tief Lauf erhöhen (n8-51). • Last verringern. • Kapazität des Motors oder des Frequenzumrichters überprüfen.
Die Lastträgheit ist zu hoch.	Lastträgheit für PM-Motor erhöhen (n8-55).
Die eingestellten Hochlauf- und Tief Laufzeiten sind zu kurz.	<ul style="list-style-type: none"> • Hoch- und Tief Laufzeiten erhöhen (C1-01 bis C1-08). • Hochlauf- und Tief Laufzeiten der S-Kennlinie (C2-01) erhöhen.
Drehzahl-Ansprechverhalten ist zu langsam.	Lastträgheit für PM-Motor erhöhen (n8-55).
Display am digitalen Bedienteil	
5uE	SvE
Ursache	
Der Drehmomentgrenzwert ist zu niedrig eingestellt.	Drehmomentgrenzwert auf einen geeigneten Wert mit Parametern L7-01 bis L7-04 einstellen.
Lastdrehmoment zu hoch	Lastdrehmoment verringern
Rauschstörung in der Verdrahtung des PG-Drehgebers.	PG-Signal auf Rauschstörung prüfen
Display am digitalen Bedienteil	
UL3	UL3
Ursache	
Parameter-Einstellungen für die Last ungeeignet.	Einstellungen der Parameter L6-02 und L6-03 überprüfen.
An der Maschine ist eine Störung aufgetreten.	Last auf Probleme überprüfen.
Display am digitalen Bedienteil	
UL4	UL4
Ursache	
Parameter-Einstellungen für die Last ungeeignet.	Einstellungen der Parameter L6-05 und L6-06 überprüfen.
An der Maschine ist eine Störung aufgetreten.	Last auf Probleme überprüfen.
Display am digitalen Bedienteil	
UL5	UL5
Ursache	
Es wurde eine Drehmomentunterschreitung erkannt, und die in L6-08 eingestellten Bedingungen für die Erkennung mechanischer Schwächen sind erfüllt.	Last auf Probleme prüfen
Display am digitalen Bedienteil	
Uv1	Uv1
Ursache	
Phasenverlust in der Stromversorgung.	<ul style="list-style-type: none"> • Die Stromversorgung des Leistungskreises ist nicht korrekt verdrahtet. • Verdrahtung korrigieren.
Eine der Klemmen der Frequenzumrichter-Stromversorgung ist locker.	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellen, dass keine Klemmen locker sind. • Die Klemmen mit dem im Handbuch vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen. <i>Siehe Leiterquerschnitte und Anzugsdrehmoment auf Seite 62</i>
Es liegt ein Problem mit der Umrichter-Spannungsversorgung vor.	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung prüfen. • Spannung korrigieren, so sie in dem Bereich liegt, der in den Spezifikationen für die Umrichter-Stromversorgung genannt wird. • Wenn kein Problem mit der Stromversorgung zum Leistungsteil vorliegt, auf Probleme mit dem Magnetschutz im Leistungsteil überprüfen.
Die Stromversorgung wurde unterbrochen.	Frequenzumrichter-Stromversorgung korrigieren.
Verschleiß der Kondensatoren im Leistungskreis.	<ul style="list-style-type: none"> • Wartungszeit für die Kondensatoren überprüfen (U4-05). • Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter ersetzen, wenn U4-05 über 90 % liegt. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Das Relais oder Schütz des Soft-Charge-Bypass-Kreises ist beschädigt.	<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter aus und anschließend wieder einschalten und prüfen, ob die Störung weiterhin auftritt. • Wenn das Problem weiter besteht, Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung. • Überwachungsparameter U4-06 für die Lebensdauer des Soft-Charge-Bypasses prüfen. • Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter ersetzen, wenn U4-06 über 90 % liegt. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Display am digitalen Bedienteil	
Uv2	Uv2
Ursache	
Für Modelle CIMR-A□2A0004 bis 2A0056 und CIMR-A□4A0002 bis 4A0031: L2-02 wurde gegenüber seiner Werkseinstellung geändert, ohne dass eine Einrichtung zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle installiert wurde.	Parametereinstellung in L2-02 korrigieren oder Einrichtung zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle installieren.
Verdrahtung der Steuerkreis-Stromversorgung ist beschädigt.	<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter aus- und wieder einschalten. Überprüfen, ob die Störung erneut auftritt. • Wenn das Problem weiter besteht, Steuerungsboard, Frequenzumrichter oder Steuerkreis-Stromversorgung austauschen.

Die interne Schaltung ist beschädigt.		<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter aus- und wieder einschalten. Überprüfen, ob die Störung erneut auftritt. • Wenn das Problem weiter besteht, Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
Uv3	Uv3	Unterspannung 3 (Störung im Soft-Charge-Bypass-Kreis) Ausfall des Soft-Charge-Bypass-Kreises
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Das Relais oder Schütz des Soft-Charge-Bypass-Kreises ist beschädigt.		<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter aus und anschließend wieder einschalten und prüfen, ob die Störung weiterhin auftritt. • Wenn das Problem weiter besteht, Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung. • Überwachungsparameter U4-06 für die Lebensdauer des Soft-Charge-Bypasses prüfen. • Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter ersetzen, wenn U4-06 über 90 % liegt. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Display am digitalen Bedienteil		Störungsbezeichnung
voF	voF	Störung Ausgangsspannungserkennung Problem mit der Spannung auf der Frequenzumrichter-Ausgangsseite erkannt.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Hardware ist beschädigt.		Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.

<1> Angezeigt als [PF00] oder [PF20], wenn Auftreten beim Hochfahren des Frequenzumrichters. Wenn eine der Störungen auftritt, nachdem der Frequenzumrichter problemlos gestartet wurde, zeigt die Anzeige [PF01] oder [PF21].

6.5 Alarmerkennung

◆ Alarmcodes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

Alarmerkennung sind Frequenzumrichter-Schutzfunktionen, die nicht notwendigerweise ein Anhalten des Umrichters bewirken. Nach Beseitigen einer Alarmursache kehrt der Frequenzumrichter in den gleichen Zustand wie vor dem Alarm zurück.

Wenn ein Alarm ausgelöst wurde, blinkt die ALM-Lampe am digitalen Bedienfeld, und das Alarmcode-Display blinkt. Wenn ein Multifunktionsausgang für einen Alarm eingestellt wurde (H2-□□ = 10), wird die Ausgangsklemme ausgelöst.

Hinweis: Wenn ein Multifunktionsausgang so eingestellt ist, dass er bei einem Alarm schließt (H2-□□ = 10), so schließt dieser auch beim Erreichen der Wartungsintervalle und löst die Alarmerkennung LT-1 bis LT-4 aus (Auslösung nur wenn H2-□□ = 2F).

Tabelle 6.16 Alarmcodes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
<i>AEr</i>	AEr	Fehler bei Stationsnummer-Einstellung für die Kommunikationsoption (CC-Link, CANopen, MECHATROLINK-II) Knotenadresse der Optionskarte liegt außerhalb des zulässigen Einstellbereichs.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Stationsnummer wurde außerhalb des zulässigen Einstellbereichs eingestellt.		<ul style="list-style-type: none"> Parameter F6-10 auf den richtigen Wert setzen, wenn eine CC-Link-Optionskarte verwendet wird. Parameter F6-35 auf den richtigen Wert setzen, wenn eine CANopen-Optionskarte verwendet wird.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
<i>bb</i>	bb	Baseblock Frequenzumrichter-Ausgabe unterbrochen, wie durch ein externes Baseblock-Signal angezeigt.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Ein externes Baseblock-Signal wurde über eine der Multifunktionsklemmen eingegeben (S1 bis S8).		Externen Prozessablauf und Timing des Baseblock-Signals überprüfen.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
<i>boL</i>	boL	Bremstransistor-Überlaststörung Der Bremstransistor im Frequenzumrichter wurde überlastet.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Es wurde nicht der richtige Bremswiderstand installiert.		Optimalen Bremswiderstand auswählen.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
<i>bUS</i>	bUS	Option Kommunikationsfehler <ul style="list-style-type: none"> Nachdem die Kommunikation erstmals zustande gekommen ist, wurde die Verbindung unterbrochen. Der Optionskarte einen Frequenzsollwert für den Run-Befehl zuweisen.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Die Verbindung ist unterbrochen oder sie wurde von der Mastersteuerung eingestellt.		<ul style="list-style-type: none"> Auf Leitungsfehler überprüfen. Verdrahtung korrigieren. Auf unterbrochene Leitungen und Kurzschlüsse überprüfen. Gegebenenfalls reparieren.
Die Optionskarte ist beschädigt.		Tauschen Sie die Optionskarte aus, wenn die Verdrahtung in Ordnung ist und der Fehler weiterhin auftritt.
Die Optionskarte ist nicht korrekt an den Frequenzumrichter angeschlossen.		<ul style="list-style-type: none"> Die Anschlusspins der Optionskarte sind nicht korrekt mit den Anschlusspins am Frequenzumrichter ausgerichtet. Optionskarte neu installieren.
Datenfehler bedingt durch Rauschstörungen aufgetreten.		<ul style="list-style-type: none"> Verfügbare Optionen zur Minimierung der Auswirkungen von Rauschstörungen prüfen. Gegenmaßnahmen gegen Rauschstörungen in der Steuerkreisverkabelung, den Leitungen des Leistungskreises und in der Erdverkabelung ergreifen. Versuche, die Rauschstörungen auf der Steuerungsseite. Überspannungsableiter an den Magnetschützen oder anderen Geräten, die Störungen verursachen können, verwenden. Empfohlene Leitungen oder andere geschirmte Leitungen verwenden. Die Abschirmung an der Steuerungsseite oder am Frequenzumrichter-Spannungseingang erden. Alle Leitungen für Kommunikationsgeräte getrennt von den Umrichter-Versorgungsleitungen verlegen. Ein EMV-Rauschfilter auf der Frequenzumrichter-Eingangsseite installieren.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
<i>CALL</i>	CALL	Übertragungsfehler serielle Kommunikation Verbindung wurde noch nicht hergestellt.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Die Verbindung ist fehlerhaft, es liegt ein Kurzschluss vor, oder etwas ist nicht einwandfrei angeschlossen.		<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen, ob Verdrahtungsfehler vorliegen. Verdrahtung korrigieren. Auf unterbrochene Leitungen und Kurzschlüsse überprüfen. Gegebenenfalls reparieren.
Programmierfehler auf der Master-Seite.		Überprüfen der Verbindung beim Starten und Korrigieren von Programmierfehlern.
Die Kommunikationskreise sind beschädigt.		<ul style="list-style-type: none"> Selbstdiagnose durchführen. Wenn das Problem weiter besteht, Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Einstellung des Abschlusswiderstandes ist fehlerhaft.		Ein Abschlusswiderstand muss auf beiden Seiten einer Kommunikationsleitung installiert werden. Bei Slave-Umrichtern muss der Schalter für den internen Abschlusswiderstand richtig eingestellt werden. DIP-Schalter S2 auf ON (EIN) schalten.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
<i>CE</i>	CE	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler Regelungsdaten wurden über einen Zeitraum von zwei Sekunden nicht korrekt empfangen.

Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Datenfehler bedingt durch Rauschstörungen aufgetreten.		<ul style="list-style-type: none"> • Verfügbare Optionen zur Minimierung der Auswirkungen von Rauschstörungen prüfen. • Gegenmaßnahmen gegen Rauschstörungen in der Steuerkreisverkabelung, den Leitungen des Leistungskreises und in der Erdverkabelung ergreifen. • Rauschstörungen auf der Steuerungsseite verringern. • Überspannungsableiter für die Magnetschütze oder andere Geräte, die Störungen verursachen können, verwenden. • Nur empfohlene geschirmte Leitungen verwenden. Die Abschirmung an der Steuerungsseite oder am Frequenzrichter-Spannungseingang erden. • Alle Leitungen für Kommunikationsgeräte getrennt von den Umrichter-Versorgungsleitungen verlegen. Ein EMV-Rauschfilter auf der Frequenzrichter-Eingangseite installieren.
Kommunikationsprotokoll nicht kompatibel.		<ul style="list-style-type: none"> • H5 Parametereinstellungen überprüfen, ebenso wie die Protokolleinstellungen in der Steuereinheit. • Sicherstellen, dass die Einstellungen kompatibel sind.
Die CE-Erkennungszeit (H5-09) ist kürzer als die für einen Kommunikationszyklus erforderliche Zeit.		<ul style="list-style-type: none"> • SPS überprüfen. • Softwareeinstellungen in der SPS ändern. • Längere CE-Erkennungszeit einstellen (H5-09).
Inkompatible SPS-Softwareeinstellungen oder Hardwareproblem.		<ul style="list-style-type: none"> • SPS überprüfen. • Ursache für den Fehler auf der Steuerungsseite beseitigen.
Kommunikationsleitung ist getrennt oder beschädigt.		<ul style="list-style-type: none"> • Am Steckverbinder nachprüfen, dass die Leitung ein Signal führt. • Kommunikationsleitung austauschen.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
CrST	CrST	Reset nicht möglich
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Ein Befehl zur Störungsrücksetzung wurde eingegeben, während der Run-Befehl noch anstand.		<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellen, dass während der Störungsrücksetzung kein Run-Befehl von externen Klemmen oder Optionskarten eingegeben werden kann. • Run-Befehl deaktivieren.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
dEv	dEv	Drehzahlabweichung (bei Verwendung einer PG-Optionskarte) Die Abweichung zwischen Drehzahl Sollwert und Drehzahl-Rückführung ist größer als die Einstellung in F1-10 für einen längeren Zeitraum als die in F1-11 eingestellte Zeit.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Die Last ist zu schwer.		Last verringern.
Die eingestellten Hochlauf- und Tieflaufzeiten sind zu kurz.		Hoch- und Tieflaufzeiten erhöhen (C1-01 bis C1-08).
Die Last ist blockiert.		Maschine überprüfen.
Die Parametereinstellungen sind ungeeignet.		Einstellungen in Parametern F1-10 und F1-11 überprüfen.
Fehlerhafte Drehzahl-Rückführungsskalierung bei Verwendung von Klemme RP als Drehzahl-Rückführungseingang in U/f-Regelung.		<ul style="list-style-type: none"> • H6-02 auf den Wert der Drehzahl-Rückführungssignalfrequenz einstellen, wenn der Motor mit maximaler Drehzahl läuft. • Drehzahl-Rückführungssignal mit Parametern H6-03 bis H6-05 anpassen. • Sicherstellen, dass die Drehzahl-Rückführungssignalfrequenz nicht die maximale Eingangsfrequenz der Klemme RP übersteigt.
Motorbremse angezogen.		Sicherstellen, dass die Motorbremse ordnungsgemäß gelöst wird.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
dnE	dnE	Frequenzrichter deaktiviert
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
"Freigabe Frequenzrichter" ist einem Multifunktionskontakteingang (H1-□□ = 6A) zugewiesen, und das Signal wurde ausgeschaltet.		Regelbetrieb überprüfen.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
EF	EF	Eingabefehler Vorwärts/Rückwärtslaufbefehl Vorwärts- und Rückwärtslaufbefehl schließen gleichzeitig für mehr als 0,5 Sekunden.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Ablauffehler		Vorwärts/Rückwärts-Befehlsablauf überprüfen und Problem beheben. Anmerkung: Wenn der geringfügige Fehler EF erkannt wurde, wird der Motor bis zum Stillstand heruntergefahren.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
EF0	EF0	Optionskarte externe Störung Es liegt eine externe Störungsbedingung vor.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Bei der Einstellung F6-03 = 3 (der Frequenzrichter setzt seinen Betrieb nach einer externen Störung fort) wurde von der SPS ein externer Fehler empfangen.		<ul style="list-style-type: none"> • Ursache der externen Störung beseitigen. • Den externen Störungseingang von der SPS beseitigen.
Es gibt ein Problem mit dem SPS-Programm.		SPS-Programm überprüfen und Probleme beheben.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
EF1	EF1	Externe Störung (Eingangsklemme S1) Externe Störung an der Multifunktionseingangsklemme S1.
EF2	EF2	Externe Störung (Eingangsklemme S2) Externe Störung an der Multifunktionseingangsklemme S2.
EF3	EF3	Externe Störung (Eingangsklemme S3) Externe Störung an der Multifunktionseingangsklemme S3.
EF4	EF4	Externe Störung (Eingangsklemme S4) Externe Störung an der Multifunktionseingangsklemme S4.
EF5	EF5	Externe Störung (Eingangsklemme S5) Externe Störung an der Multifunktionseingangsklemme S5.

6.5 Alarmerkennung

<i>EF6</i>	EF6	Externe Störung (Eingangsklemme S6) Externe Störung an der Multifunktionseingangsklemme S6.
<i>EF7</i>	EF7	Externe Störung (Eingangsklemme S7) Externe Störung an der Multifunktionseingangsklemme S7.
<i>EF8</i>	EF8	Externe Störung (Eingangsklemme S8) Externe Störung an der Multifunktionseingangsklemme S8.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Ein externes Gerät hat eine Alarmfunktion ausgelöst.		Ursache für die externe Störung beseitigen und Multifunktionseingang zurücksetzen.-
Verkabelung nicht korrekt.		<ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass die Signalleitungen einwandfrei an die Klemmen für die externe Fehlererkennung angeschlossen wurden (H1-□□ = 20 bis 2F). Die Signalleitung erneut anschließen.
Multifunktionskontakteingänge sind nicht korrekt eingestellt.		<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen, ob die unbenutzten Klemmen auf H1-□□ = 20 to 2F (Externe Störung) eingestellt sind. Einstellungen für die Klemmen ändern.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
<i>FbH</i>	FbH	PID-Rückführung zu hoch Der PID-Rückführeingang übersteigt den in b5-36 eingestellten Grenzwert während einer Dauer, die länger als die in b5-37 eingestellte Zeit ist. b51 = 1 oder 4 setzen.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Die Parametereinstellungen in b5-36 und b5-37 sind nicht richtig.		Parameter b5-36 und b5-37 überprüfen.
Die PID-Rückführungsverdrahtung ist fehlerhaft.		Verdrahtung korrigieren.
Beim Rückführungssensor ist eine Fehlfunktion aufgetreten.		Sensor überprüfen und austauschen, wenn er beschädigt ist.
Der Rückführeingangsstromkreis ist beschädigt.		Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
<i>FbL</i>	FbL	Ausfall der PID-Rückführung Der PID-Rückführeingang ist niedriger als der in b5-13 eingestellte Grenzwert während einer Dauer, die länger als die in b5-14 eingestellte Zeit ist, und b5-12 ist auf 1 oder 4 eingestellt.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Die Parametereinstellungen in b5-13 und b5-14 sind nicht richtig.		Parameter b5-13 und b5-14 überprüfen.
Die PID-Rückführungsverdrahtung ist fehlerhaft.		Verdrahtung korrigieren.
Beim Rückführungssensor ist eine Fehlfunktion aufgetreten.		Sensor überprüfen und austauschen, wenn er beschädigt ist.
Der Rückführeingangsstromkreis ist beschädigt.		Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
<i>Hbb</i>	Hbb	Safe-Disable-Signaleingang Beide Safe-Disable-Eingangskanäle sind geöffnet.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Beide Safe-Disable-Eingänge H1 und H2 sind geöffnet.		<ul style="list-style-type: none"> Signalstatus an den Eingangsklemmen H1 und H2 prüfen. Sink/Source-Auswahl für die Digitaleingänge prüfen. Wird die Safe-Disable-Funktion nicht verwendet, ist zu prüfen, ob die Klemmen H1-HC und H2-HC verbunden sind.
Beide Safe-Disable-Kanäle sind defekt.		Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
<i>HbbF</i>	HbbF	Safe-Disable-Signaleingang Ein Safe-Disable-Kanal ist offen, während der andere geschlossen ist.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Falsche Signale an den Safe-Disable-Eingängen oder fehlerhafte Verdrahtung.		Signalstatus an den Eingangsklemmen H1 und H2 prüfen. Wird die Safe-Disable-Funktion nicht verwendet, müssen die Klemmen H1-HC und H2-HC verbunden sind.
Einer der Safe-Disable-Signaleingänge ist fehlerhaft.		Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
<i>HCA</i>	HCA	Stromalarm Der Frequenzumrichter-Strom übersteigt die Überstromwarngrenze (150 % des Nennstroms).
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Die Last ist zu schwer.		Last für Anwendungen mit wiederholten Betriebsabläufen (wiederholte Stopps und Starts, usw.) reduzieren oder Frequenzumrichter austauschen.
Die eingestellten Hochlauf- und Tieflaufzeiten sind zu kurz.		<ul style="list-style-type: none"> Das beim Hochlauf und für das Lastträgheitsmoment erforderliche Drehmoment berechnen. Wenn das Drehmoment nicht für die Last geeignet ist, folgende Maßnahmen treffen: Hoch- und Tieflaufzeiten erhöhen (C1-01 bis C1-08). Kapazität des Frequenzumrichters erhöhen.
Es wird ein Spezialmotor verwendet, oder der Frequenzumrichter versucht, einen Motor mit einer höheren als der maximal zulässigen Kapazität anzusteuern.		<ul style="list-style-type: none"> Motorkapazität überprüfen. Einen für den Frequenzumrichter geeigneten Motor verwenden. Sicherstellen, dass die Leistungsdaten des Motors innerhalb des zulässigen Bereichs liegen.
Der Stromwert hat sich durch die Fangfunktion nach kurzzeitigem Netzausfall oder beim Versuch eines Neustarts nach Fehler erhöht.		Der Alarm wird nur kurz angezeigt. Es müssen keine Maßnahmen ergriffen werden, um zu verhindern, dass der Alarm in diesen Fällen auftritt.

Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
L1-1	LT-1	Lüfter-Wartungszeit
		Der Lüfter hat sein planmäßiges Wartungsintervall erreicht und muss ggf. ersetzt werden. Anmerkung: Ein Alarmausgang (H2-□□ = 10) wird nur ausgelöst, wenn H2-□□ = 2F.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Der Lüfter hat 90 % seiner geplanten Lebensdauer erreicht.		Lüfter ersetzen und Wartungsüberwachung durch Einstellen von o4-03 auf 0 zurücksetzen.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
L1-2	LT-2	Kondensator-Wartungszeit
		Die Kondensatoren im Leistungskreis und im Steuerkreis haben annähernd ihre geplante Lebensdauer erreicht. Anmerkung: Ein Alarmausgang (H2-□□ = 10) wird nur ausgelöst, wenn H2-□□ = 2F.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Die Kondensatoren im Leistungskreis und im Steuerkreis haben 90 % ihrer geplanten Lebensdauer erreicht.		Steuerungsboard oder gesamten Frequenzrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
L1-3	LT-3	Soft-Charge-Bypassrelais Wartungszeit
		Das Zwischenkreis-Soft-Charge-Relais nähert sich dem Ende seiner geplanten Lebensdauer. Anmerkung: Ein Alarmausgang (H2-□□ = 10) wird nur ausgelöst, wenn H2-□□ = 2F.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Das Zwischenkreis-Soft-Charge-Relais hat 90 % seiner geplanten Lebensdauer erreicht		Steuerungsboard oder gesamten Frequenzrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
L1-4	LT-4	IGBT-Wartungszeit (50 %)
		Die IGBTs haben 50 % ihrer geplanten Lebensdauer erreicht. Anmerkung: Ein Alarmausgang (H2-□□ = 10) wird nur ausgelöst, wenn H2-□□ = 2F.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Die IGBTs haben 50 % ihrer geplanten Lebensdauer erreicht.		Last, Trägerfrequenz und Ausgangsfrequenz überprüfen.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
oH	oH	Kühlkörpertemperatur
		Die Temperatur des Kühlkörpers übersteigt den in L8-02 eingestellten Wert (90-100°C). Die Voreinstellung für L8-02 hängt von der Frequenzrichter-Kapazität ab (o2-04).
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.		<ul style="list-style-type: none"> Die Umgebungstemperatur überprüfen. Luftzirkulation im Schaltschrank verbessern. Lüfter oder Klimaanlage installieren, um die Umgebung zu kühlen. Alle Vorrichtungen in der Nähe des Frequenzrichters, die zusätzliche Wärme erzeugen könnten, entfernen.
Der interne Kühllüfter läuft nicht mehr.		<ul style="list-style-type: none"> Lüfter austauschen. <i>Siehe Bezeichnungen der Lüfterkomponenten auf Seite 377.</i> Nach einem Austausch des Frequenzrichters müssen die Wartungsparameter für den Lüfter zurückgesetzt werden (o4-03 = "0").
Die Luftzirkulation um den Frequenzrichter herum ist eingeschränkt.		<ul style="list-style-type: none"> Für ausreichend Einbauraum um den Frequenzrichter herum sorgen, wie im Handbuch angegeben. <i>Siehe Ausrichtung und Abstände bei der Installation auf Seite 33.</i> Den vorgeschriebenen Platz vorsehen und für ausreichende Luftzirkulation um die Steuerkonsole herum sorgen. Kontrollieren, ob Staub oder Fremdkörper den Lüfter verstopfen. Ablagerungen im Lüfter, welche die Luftzirkulation behindern, beseitigen.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
oH2	oH2	Frequenzrichter-Temperaturwarnung
		Eine "Frequenzrichter-Temperaturwarnung" liegt an einer Multifunktionseingangsklemme, S1 bis S8 (H1-□□ = B) an.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Ein externes Gerät hat im Frequenzrichter eine Temperaturwarnung ausgelöst.		<ul style="list-style-type: none"> Feststellen, welches Gerät die Temperaturwarnung ausgelöst hat. Die Warnung verschwindet, sobald der Fehler behoben worden ist.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
oH3	oH3	Motortemperatur
		Das über eine analoge Multifunktionseingangsklemme eingegebene Motortemperatursignal hat die Alarmgrenze überschritten ((H3-02, H3-06 or H3-10 = E).
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Die Motorthermostat-Verdrahtung ist fehlerhaft (PTC-Eingang).		PTC-Eingangsverdrahtung reparieren.
Fehler auf der Maschinenseite (z. B. Maschine ist blockiert).		<ul style="list-style-type: none"> Den Zustand der Maschine überprüfen. Störungsursache beseitigen.
Der Motor ist überhitzt.		<ul style="list-style-type: none"> Größe der Last, die Hochlauf-/Tiefaufzeiten und die Zykluszeiten überprüfen. Last verringern. Hochlauf- und Tiefaufzeiten erhöhen (C1-01 bis C1-08). Voreingestellte U/f-Kennlinie anpassen (E1-04 bis E1-10). Hierzu ist vorwiegend E1-08 und E1-10 zu verringern. Anmerkung: Darauf achten, dass die Werte von E1-08 und E1-10 nicht zu stark gesenkt werden, da andernfalls die Lasttoleranz bei niedrigen Drehzahlen abnimmt. Motornennstrom überprüfen.- Den auf dem Motortypenschild angegebenen Motornennstrom eingeben (E2-01).- Sicherstellen, dass die Motorkühlung einwandfrei funktioniert. Motorkühlsystem reparieren oder ersetzen.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
oL3	oL3	Mechanische Motorüberlastung 1
		Der Frequenzrichter-Ausgangsstrom (oder das Drehmoment in OLV, CLV, AOLV/PM, CLV/PM) war länger als die in L6-03 eingestellte Zeitspanne höher als L6-02.

6.5 Alarmerkennung

Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Nicht geeignete Parametereinstellungen.		Parameter L6-02 und L6-03 überprüfen.
Fehler auf der Maschinenseite (z. B. Maschine ist blockiert).		<ul style="list-style-type: none"> Den Zustand der Maschine überprüfen. Störungsursache beseitigen.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
oL4	oL4	Mechanische Motorüberlastung 2 Der Frequenzumrichter-Ausgangsstrom (oder das Drehmoment in OLV, CLV, AOLV/PM, CLV/PM) war länger als die in L6-06 eingestellte Zeitspanne höher als L6-05.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Die Parametereinstellungen sind ungeeignet.		Parameter L6-05 und L6-06 überprüfen.
Fehler auf der Maschinenseite (z. B. Maschine ist blockiert).		<ul style="list-style-type: none"> Den Zustand der Maschine überprüfen. Störungsursache beseitigen.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
oL5	oL5	Erkennung mechanische Schwächung 1 Es ist eine mechanische Motorüberlastung aufgetreten, bei der die in L6-08 definierten Bedingungen erfüllt worden sind.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Es ist eine mechanische Motorüberlastung aufgetreten, bei welcher der in L6-08 definierte Grenzwert für mechanische Schwächung überschritten worden ist.		<ul style="list-style-type: none"> Ursache für die mechanische Schwächung überprüfen.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
oS	oS	Überdrehzahl (für Regelverfahren mit PG) Die Motordrehzahl-Rückführung war höher als die Einstellung für F1-08.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Es tritt Überspringen auf.		<ul style="list-style-type: none"> Einstellungen für C5-01 (Proportionalverstärkung für Drehzahlregelung 1) erhöhen und C5-02 (Integrationszeit für Drehzahlregelung 1) verringern. Bei Verwendung von Closed-Loop-Vektorregelung, Feed-Forward-Regelung aktivieren und Trägheits-Autotuning durchführen.
Fehlerhafte Drehzahl-Rückführungsskalierung bei Verwendung von Klemme RP als Drehzahl-Rückführungseingang in U/f-Regelung		<ul style="list-style-type: none"> H6-02 auf den Wert der Drehzahl-Rückführungssignalfrequenz einstellen, wenn der Motor mit maximaler Drehzahl läuft. Eingangssignal mit Parametern H6-03 bis H6-05 anpassen.
Falsche Anzahl von PG-Impulsen eingestellt		<ul style="list-style-type: none"> Parameter F1-01 prüfen und korrigieren.
Nicht geeignete Parametereinstellungen.		Einstellung für Überdrehzahlerkennungspegel und Überdrehzahlerkennungszeit (F1-08 und F1-09) prüfen.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
ov	ov	Überspannung im Zwischenkreis Die Zwischenkreisspannung überschreitet den Auslösepunkt. Für die 200 V-Klasse: ca. 410 V Für die 400 V-Klasse: ca. 820 V
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Stoßspannung in der Stromversorgung des Frequenzumrichters.		<ul style="list-style-type: none"> Zwischenkreisdrossel oder Netzdrossel einbauen. Einen Stoßspannung kann durch einen Thyristorwandler und einen Phasenvoreilungskondensator, die an der gleichen Stromversorgung arbeiten, hervorgerufen werden.
Motorkurzschluss		<ul style="list-style-type: none"> Das Motornetzkabel, die Relaisklemmen und die Motorklemmenleiste müssen auf Kurzschlüsse überprüft werden. Erdschlüsse beheben und den Strom erneut zuschalten.
Der Erdungsstrom hat die Kondensatoren des Leistungskreises über die Umrichter-Stromversorgung überlastet.-		
Störgeräusche stören den Umrichterbetrieb.		<ul style="list-style-type: none"> Die möglichen Lösungen für die Unterdrückung von Störgeräuschen überprüfen. Den Abschnitt über die Behandlung von Störgeräuschen konsultieren und Steuerkreisleitungen, Leistungskreisleitungen und Erdleitungen kontrollieren. Wenn das Magnetschutz als Störquelle erkannt wird, einen Überspannungsschutz an der Schützspule installieren.
Anzahl der Neustarts nach Fehler (L5-01) auf einen anderen Wert als 0 setzen.		
PG-Leitung ist nicht angeschlossen.		Leitung wieder anschließen.
PG-Leitung ist falsch angeschlossen.		Verdrahtung korrigieren.
Rauschstörung in der Verdrahtung des PG-Drehgebers.		PG-Verdrahtung von der Rauschquelle trennen (oft Frequenzumrichter-Ausgangsleitungen).
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
PASS	PASS	MEMOBUS/MODBUS-Komm.: Testmodus abgeschlossen
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
MEMOBUS/Modbus Test normal beendet.		Dadurch wird bestätigt, dass der Test erfolgreich war.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
PGo	PGo	PG-Verbindung unterbrochen (für Regelverfahren mit PG) Dieser Zustand wird erkannt, wenn für länger als in F1-14 definiert keine PG-Impulse empfangen wurden.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
PG-Leitung ist nicht angeschlossen.		Leitung wieder anschließen.
PG-Leitung ist falsch angeschlossen.		Verdrahtung korrigieren.
Versorgungsspannung des PG-Drehgebers unzureichend		Korrekte Versorgungsspannung des PG-Drehgebers sicherstellen
PG wird durch Bremse gehalten.		Sicherstellen, dass die Motorbremse ordnungsgemäß gelöst wird.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
PGoH	PGoH	PG Hardware-Störung (erkannt bei Verwendung einer PG-X3 Optionskarte) PG-Leitung nicht mehr angeschlossen.

Ursache		Lösungsmöglichkeiten
PG-Leitung ist nicht angeschlossen.		Leitung wieder anschließen.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
	rUn	Motorumschaltung im Betrieb Während des Betriebs ist ein Befehl zum Umschalten der Motoren eingegeben worden.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Während des Betriebs ist ein Befehl zum Umschalten der Motoren eingegeben worden.		Betriebsablauf ändern, so dass ein Befehl zum Umschalten der Motoren eingegeben wird, während der Frequenzumrichter stillsteht.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
	SE	MEMOBUS/Modbus Kommunikationstestmodus Fehler Anmerkung: Dieser Alarm löst keine Multifunktionsausgangsklemme aus, die für einen Alarmausgang eingestellt ist (H2-□□ = 10).
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Im laufenden Frequenzumrichterbetrieb wurde ein auf 67H (MEMOBUS/Modbus Test) eingestellter Digitaleingang geschlossen.		Frequenzumrichter stoppen und den Test erneut durchführen.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
	TrPC	IGBT-Wartungszeit (90 %) Die IGBTs haben 90 % ihrer geplanten Lebensdauer erreicht.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Die IGBTs haben 90 % ihrer geplanten Lebensdauer erreicht.		Frequenzumrichter austauschen.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
	UL3	Unterdrehmoment-Erkennung 1 Der Frequenzumrichter-Ausgangsstrom (oder das Drehmoment in OLV, CLV, AOLV/PM, CLV/PM) war länger als die Zeit L6-03 geringer als L6-02.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Nicht geeignete Parametereinstellungen.		Parameter L6-02 und L6-03 überprüfen.
Last wurde abgeworfen oder erheblich reduziert.		Prüfung auf defekte Teile in der Kraftübertragung.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
	UL4	Unterdrehmoment-Erkennung 2 Der Frequenzumrichter-Ausgangsstrom (oder das Drehmoment in OLV, CLV, AOLV/PM, CLV/PM) war länger als die Zeit L6-06 geringer als L6-05.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Nicht geeignete Parametereinstellungen.		Parameter L6-05 und L6-06 überprüfen.
Last wurde abgeworfen oder erheblich reduziert.		Prüfung auf defekte Teile in der Kraftübertragung.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
	Uv	Unterspannung Eine der folgenden Bedingungen war erfüllt, als der Frequenzumrichter gestoppt und ein Run-Befehl eingegeben wurde: • Zwischenkreisspannung ist niedriger als der in L2-05 eingestellte Pegel. • Das Schütz zur Vermeidung von Einschaltstromstößen am Frequenzumrichter war geöffnet. • Zu niedrige Frequenzumrichter-Versorgungsspannung. Dieser Alarm wird nur dann ausgegeben, wenn L2-01 nicht 0 beträgt und die Zwischenkreisspannung niedriger als L2-05 ist.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Phasenausfall in der Frequenzumrichter-Stromversorgung.		Kontrolle auf Verdrahtungsfehler in der Stromversorgung des Umrichter-Leistungskreises. Verdrahtung korrigieren.
Lose Leitungen an den Eingangsstromklemmen des Frequenzumrichters.		• Es muss sichergestellt werden, dass die Klemmen ordnungsgemäß angezogen wurden. • Klemmen mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment festziehen. <i>Siehe Leiterquerschnitte und Anzugsdrehmoment auf Seite 62</i>
Störung der Frequenzumrichter-Versorgungsspannung.		• Spannung prüfen. • Die Frequenzumrichter-Versorgungsspannung muss auf einen Wert innerhalb der in den Spezifikationen vorgegebenen Grenzen verringert werden.
Die internen Schaltkreise des Frequenzumrichters sind verschlissen.		• Wartungszeit für die Kondensatoren überprüfen (U4-05). • Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter ersetzen, wenn U4-05 über 90 % liegt. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Der Eingangstransformator des Frequenzumrichters ist zu klein, so dass die Spannung nach dem Einschalten abfällt.		• Prüfen, ob beim Schließen des Magnetschützes, des Leitungsschalters und des Fehlerstromschutzschalters ein Alarm ausgelöst wird. • Kapazität des Umrichter-Eingangstransformators überprüfen.
Die Luft im Inneren des Frequenzumrichters ist zu warm.		• Innentemperatur des Frequenzumrichters prüfen.
Die Anzeileuchte CHARGE (Lade-) ist defekt oder nicht angeschlossen.		Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Display am digitalen Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers
	voF	Störung Ausgangsspannungserkennung Es besteht ein Problem mit der Ausgangsspannung.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Die Hardware ist beschädigt.		Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.

6.6 Fehler bei Programmierung am Bedienteil

◆ oPE Codes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

Ein Fehler bei der Programmierung am Bedienteil (oPE, Operator Programming Error) tritt auf, wenn ein nicht anwendbarer Parameter gesetzt wird oder wenn eine einzelne Parametereinstellung unzulässig ist.

Der Frequenzumrichter arbeitet erst, wenn der/die für das Problem verantwortliche(n) Parameter richtig eingestellt wird/werden. Ein oPE löst jedoch keinen Alarm- oder Fehlerausgang aus. Wenn ein oEP eintritt, untersuchen Sie die Ursache und *Siehe oPE Codes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten auf Seite 348* für Lösungsmaßnahmen. Wenn ein oPE auf dem Bedienteil-Display angezeigt wird, die ENTER-Taste drücken, um U1-18 anzuzeigen und den Parameter zu kontrollieren, die den oPE-Fehler verursacht (U1-18).

Tabelle 6.17 oPE Codes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
	oPE01	Fehler bei Einstellung der Frequenzumrichterkapazität Frequenzumrichterkapazität und für o2-04 eingestellter Wert stimmen nicht überein.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Die Auswahl des Frequenzumrichtermodells (o2-04) und die tatsächliche Kapazität des Frequenzumrichters stimmen nicht überein.		Korrigieren Sie den auf o2-04 gesetzten Wert.
Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
	oPE02	Fehler bei Parameterbereichseinstellung Mit U1-18 feststellen, welche Parameter außerhalb des Bereichs liegen.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Parameter wurden außerhalb des zulässigen Einstellbereichs eingestellt.		Parameter auf die richtigen Werte festlegen.
Anmerkung: Wenn mehrere Fehler zur gleichen Zeit auftreten, erhalten weitere Fehler Vorrang vor oPE02.		
Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
	oPE03	Fehler bei Auswahl des Multifunktionseingangs Den Multifunktions-Kontakteingängen H1-01 bis H1-08 wurde eine Einstellung zugewiesen, die einen Konflikt verursacht.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
<ul style="list-style-type: none"> • Zwei Multifunktionseingängen wurde dieselbe Funktion zugewiesen.- • Ausgeschlossen sind "Unbenutzt" und "Externe Störung". 		<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellen, dass alle Multifunktionseingänge verschiedenen Funktionen zugeordnet werden. • Erneute Eingabe der Einstellungen für die Multifunktionseingänge, um dies sicherzustellen.
Der Aufwärts-Befehl wurde gesetzt, ohne dass auch der Abwärtsbefehl gesetzt wurde, oder umgekehrt (Einstellungen 10 vs. 11).		Funktionen korrekt einstellen, die in Kombination mit anderen Funktionen aktiviert werden müssen.
Der Aufwärts-Befehl wurde gesetzt, ohne dass auch der Abwärtsbefehl gesetzt wurde, oder umgekehrt (Einstellungen 75 vs. 76).		
<ul style="list-style-type: none"> • Der Start-/Stoppbefehl für 2-Draht-Ansteuerung wurde gesetzt (H1-□□ = 42), der Vorwärts-/Rückwärtsbefehl (H1-□□ = 43) jedoch nicht. • "Freigabe Frequenzumrichter" ist einem Multifunktionskontakteingang S1 oder S2 (H1-01 = 6A oder H1-02 = 6A) zugewiesen. 		Funktionen korrekt einstellen, die in Kombination mit anderen Funktionen aktiviert werden müssen.
<ul style="list-style-type: none"> • Die folgenden beiden Funktionen wurden gleichzeitig eingestellt: • Aufwärts-/Abwärts-Befehl (10 vs. 11) • Aufwärts 2/Abwärts 2-Befehl (75 vs. 76) • Haltezeit Hochlauf/Tief Lauf-Stopp (A) • Abfrage/Halten Analoges Frequenzsollwert (1E) • Berechnungen Offsetfrequenz 1, 2, 3 (44, 45, 46) 		<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen, ob den Multifunktionseingangsklemmen gleichzeitig widersprüchliche Einstellungen zugeordnet wurden. • Einstellungsfehler berichtigen.
Der Aufwärts-/Abwärts-Befehl (10, 11) wird gleichzeitig mit der PID-Regelung (b5-01) freigegeben.		PID-Regelung deaktivieren (b5-01 = 0) oder Aufwärts-/Abwärts-Befehl deaktivieren.
Einstellungen für Öffner- und Schließer-Eingang für die folgenden Funktionen wurden gleichzeitig ausgewählt: <ul style="list-style-type: none"> • Externer Fangbefehl 1 und externer Fangbefehl 2 (61 vs. 62) • Schnell-Stopp Schließer und Schnell-Stopp Öffner (15 vs. 17) • KEB für kurzzeitigen Netzausfall und High-Slip-Braking (65, 66, 7A, 7B vs. 68) • Motor-Umschaltbefehl und Hochlauf-/Tief Laufzeit 2 (16 vs. 1A) • KEB-Befehl 1 und KEB-Befehl 2 (65, 66 vs. 7A, 7B) • FWD Run-Befehl (oder REV) und FWD/REV Run-Befehl (2-Draht) (40, 41 vs. 42, 43) • Externer DB-Befehl und Frequenzumrichter-Aktivierung (60 vs. 6A) • Motor-Umschaltbefehl und Aufwärts 2/Abwärts 2-Befehl (16 vs. 75, 76) 		Überprüfen, ob den Multifunktionseingangsklemmen gleichzeitig widersprüchliche Einstellungen zugeordnet wurden.- Einstellungsfehler berichtigen.
Eine der folgenden Einstellungen wurde während H1-□□ = 2 (Externer Sollwert 1/2) eingegeben: <ul style="list-style-type: none"> • b1-15 = 4 (Impulsfolgeingang), aber Auswahl des Impulsfolgeingangs nicht für Frequenzsollwert gesetzt (H6-01 > 0) • b1-15 oder b1-16 auf 3 gesetzt, aber keine Optionskarte angeschlossen • Obwohl b1-15 = 1 (Analogeingang) und H3-02 oder H3-10 auf 0 gesetzt (Frequenzvorspannung) 		Parametereinstellungen für die Multifunktionseingangsklemmen korrigieren.
H2-□□ = 38 (Frequenzumrichter aktiviert), aber H1-□□ ist nicht auf 6A (Aktivierung Frequenzumrichter) gesetzt.		
H1-□□ = 7E (Richtungserkennung), obwohl H6-01 nicht auf 3 gesetzt ist (für U/f-Regelung mit PG mit Klemme RP als Drehzahlrückführeingang).		

Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
	oPE04	Initialisierung erforderlich.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Der Frequenzumrichter, das Steuerungsboard oder die Anschlussklemmen wurden ausgetauscht worden, und die Parametereinstellungen vom Steuerungsboard und Klemmen stimmen mehr länger überein.		Um die im Klemmen-Board gespeicherten Parametereinstellungen in den Frequenzumrichter zu laden, A1-03 auf 5550 setzen. Parameter nach dem Austausch des Frequenzumrichters initialisieren, hierzu A1-03 auf 1110 oder 2220 setzen.
Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
	oPE05	Run-Befehl/Fehler bei der Auswahl der Frequenzsollwertquelle
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Der Frequenzsollwert ist einer Optionskarte (b1-01 = 3) zugewiesen, jedoch ist keine Optionskarte an den Frequenzumrichter angeschlossen.		Optionskarte wieder an den Frequenzumrichter anschließen.
Der Run-Befehl ist einer Optionskarte (b1-02 = 3) zugewiesen, jedoch ist keine Optionskarte an den Frequenzumrichter angeschlossen.		
Der Frequenzsollwert ist einem Impulsfolgeingang (b1-01 = 4) zugewiesen, aber die Klemme RP ist nicht für den Frequenzsollwerteingang eingestellt (H6-01 > 0).		H6-01 auf "0" setzen
Obwohl der digitale Karteneingang für BCD speziell für eine 5-stellige Eingabe eingestellt ist (F3-01 = 6), ist die Datenlänge auf 8 Bit oder 12 Bit eingestellt (F3-03 = 0, 1).		Eingangsdaten auf 16 Bit einstellen (F3-03 = 2).
Die folgenden Werte wurden eingestellt, während eine A1-A3 Optionskarte installiert ist: <ul style="list-style-type: none"> • Die Einstellung der Frequenzsollwertquelle ist einer Optionskarte zugeordnet (b1-01 = 3). • Die Aktion für die analoge Karte ist für Eingabe über eine separate Klemme eingestellt (F2-01 = 0). 		Sicherstellen, dass die Parameter richtig eingestellt sind.
Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
	oPE06	Fehler bei der Regelverfahren-Auswahl
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Es wurde ein Regelverfahren ausgewählt, das eine PG-Optionskarte erfordert, es wurde aber kein PG-Drehgeber installiert (A1-02 = 1, 3 oder 7).		<ul style="list-style-type: none"> • PG-Optionskarte anschließen. • Den für A1-02 eingestellten Wert korrigieren.
Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
	oPE07	Auswahlfehler analoger Multifunktionseingang
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Mindestens zwei Analogeingangsklemmen sind für die gleiche Funktion eingestellt (d. h. mindestens zwei dieser Parameter haben die gleiche Einstellung: H3-02, H3-06 oder H3-10).		Einstellungen für H3-02, H3-06 und H3-10 so ändern, dass kein Funktionskonflikt mehr besteht.
Es bestehen parallel die folgenden widersprüchlichen Einstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • H3-02, H3-06 oder H3-10 = B (PID-Rückführung) während H6-01 (Impulsfolgeingang) = 1 (PID-Rückführung) • H3-02, H3-06 oder H3-10 = C (PID-Sollwert) während H6-01 = 2 (Impulsfolgeingang gibt den PID-Sollwert vor) • H3-02, H3-06 oder H3-10 = C (PID-Sollwert) während b5-18 = 1 (aktiviert b5-19 als PID-Sollwert) • H6-01 = 2 (PID-Sollwert) während b5-18 = 1 (aktiviert b5-19 als PID-Sollwert) 		Anmerkung: Sowohl 0 (Frequenzsollwert-Vorspannung) als auch F (nicht genutzt) können gleichzeitig auf H3-02, H3-06 und H3-10 gesetzt werden. Eine der PID-Einstellungen ist zu deaktivieren.
Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
	oPE08	Parameter-Auswahlfehler
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Es wurde versucht, eine Funktion zu verwenden, die im ausgewählten Regelverfahren nicht verwendet werden kann.		Das eingestellte Motorregelungsverfahren und die verfügbaren Funktionen überprüfen.
In Open-Loop-Vektorregelung ist n2-02 größer als n2-03.		Parametereinstellungen so korrigieren, dass n2-02 kleiner als n2-03 ist.
In Open-Loop-Vektorregelung ist C4-02 größer als C4-06.		Parametereinstellungen so korrigieren, dass C4-02 kleiner als C4-06 ist.
In OLV/PM sind die Parameter E5-02 bis E5-07 auf 0 gesetzt.		<ul style="list-style-type: none"> • Richtigen Motorcode für den verwenden Motor eingeben (E5-01). • Für Spezialmotoren ist E5-□□ gemäß dem vorliegenden Prüfbericht einzustellen.
In OLV/PM sind die folgenden Einstellungen aufgetreten: <ul style="list-style-type: none"> • E5-03 ist nicht gleich 0 • E5-09 und E5-24 sind beide gleich 0, oder keiner von ihnen ist gleich 0 		<ul style="list-style-type: none"> • E5-09 oder E5-24 auf den korrekten Wert einstellen und den anderen auf "0" einstellen. • Motornennstrom für PM-Motoren auf "0" (E5-03) einstellen.
b1-14 (Auswahl Phasenfolge) ist auf 1 gesetzt (Umschaltung Phasenfolge), während eine PG-Optionskarte verwendet wird.		Parametereinstellungen korrigieren.
In AOLV/PM ist Hochfrequenzeinspeisung (n8-57 = 0) und die minimale Frequenz (E1-09) ist auf weniger als 1/20 der Grundfrequenz eingestellt.		Parametereinstellungen korrigieren.
Anmerkung: Mit U1-18 feststellen, welche Parameter außerhalb des Einstellbereichs liegen.		Treten mehrere Fehler gleichzeitig auf, haben andere Fehler Vorrang vor oPE08.
Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
	oPE09	Auswahlfehler PID-Regelung
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Es bestehen parallel die folgenden widersprüchlichen Einstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • b5-15 nicht 0,0 (Betriebspegel PID Sleep-Funktion) • Das Stoppverfahren ist entweder auf Gleichstrombremsung oder Leerlauf bis zum Stillstand mit Timer eingestellt (b1-03 = 2 oder 3). 		<ul style="list-style-type: none"> • b5-15 auf einen Wert ungleich 0 setzen. • Den Stoppmodus "Leerlauf bis zum Stillstand" oder "Auslauf bis zum Stillstand" einstellen (b1-03 = 0 oder 1).

6.6 Fehler bei Programmierung am Bedienteil

PID-Regelung ist auf b5-01 = 1 oder 2 eingestellt, aber die Untergrenze des Frequenzsollwertes (d2-02) ist nicht auf 0 eingestellt, während ein Rückwärtsausgang aktiviert ist (b5-11 = 1).		Parametereinstellungen korrigieren.
PID -Regelung ist auf b5-01 = 3 oder 4 eingestellt, aber die Untergrenze des Frequenzsollwertes (d2-01) ist nicht 0.		Parametereinstellungen korrigieren.
Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oPE 10	oPE10	Einstellfehler U/f-Daten Die folgenden Einstellungsfehler sind aufgetreten, wobei: <ul style="list-style-type: none"> E1-04 ist größer als oder gleich E1-06, E1-06 ist größer als oder gleich E1-07, E1-07 ist größer als oder gleich E1-09, oder E1-09 ist größer als oder gleich E1-11. E3-04 ist größer als oder gleich E3-06, E3-06 ist größer als oder gleich E3-07, E3-07 ist größer als oder gleich E3-09, oder E3-09 ist größer als oder gleich E3-11.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
—		Einstellungen für E1-04, E1-06, E1-07, E1-09 und E1-11 korrigieren (für Motor 2, E3-04, E3-06, E3-07, E3-09 und E3-11 korrigieren).
Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oPE 11	oPE11	Trägerfrequenz-Einstellfehler Die Einstellungen für die Trägerfrequenz berichtigen.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Es bestehen parallel die folgenden widersprüchlichen Einstellungen: C6-05 ist größer als 6 und C6-04 ist größer als C6-03 (die untere Grenze der Trägerfrequenz ist höher als die obere Grenze). Wenn C6-05 geringer oder gleich 6 ist, wird der Frequenzumrichter mit 06-03 betrieben. Die oberen und unteren Grenzwerte zwischen 06-02 und 06-05 sind widersprüchlich.		Parametereinstellungen korrigieren.
Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oPE 13	oPE13	Auswahlfehler Impulsfolge-Überwachung Falsche Auswahl der Impulsfolgeüberwachung (H6-06).
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Die Skalierung für die Impulsfolgeüberwachung ist auf 0 gesetzt (H6-07 = 0), während H6-06 nicht auf 101, 102, 105 oder 116 gesetzt ist.		Skalierung für die Impulsfolgeüberwachung ändern oder H6-06 auf 101, 102, 105 oder 116 setzen.
Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oPE 15	oPE15	Einstellfehler Drehmomentregelung Es wurden Parametereinstellungen vorgenommen, die nicht in Kombination mit der Drehmomentregelung zulässig sind.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Drehmomentregelung ist aktiviert (d5-01 = 1), während die Drehzahl-/Drehmomentregelung-Umschaltfunktion einem Digitaleingang zugeordnet ist (H1-□□ = 71). Entweder ist Drehmomentregelung durch d5-01 = 1 aktiviert oder die Drehzahl-/Drehmomentregelung-Umschaltfunktion ist einem Digitaleingang zugeordnet (H1-□□ = 71), während gleichzeitig: <ul style="list-style-type: none"> Feed Forward aktiviert ist (n5-01 = 1), oder Droop-Regelung aktiviert ist (b7-01 ≠ 0), oder Intelligenter Kippschutz oder Intelligent Kippschutz 2 aktiviert ist (L3-04 = 2 oder 5), oder ein Digitaleingang für KEB 1 oder KEB 2 eingestellt ist (H1-□□ = 7A or 7B) 		Parametereinstellungen korrigieren.
Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oPE 16	oPE16	Fehler Energiesparmodus-Konstanten
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
In AOLV/PM liegen die automatisch berechneten Energiespar-Koeffizienten außerhalb des zulässigen Bereichs.		Motordaten in den E5-Parametern überprüfen.
Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oPE 18	oPE18	Online-Tuning Parameter-Einstellfehler Parameter zur Steuerung des Online-Tunings sind nicht korrekt eingestellt.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Bei aktiviertem Online-Tuning in OLV (A1-02 = 2) trat einer der folgenden Einstellfehler auf: <ul style="list-style-type: none"> E2-02 wurde auf unter 30 % des ursprünglichen Standardwertes eingestellt E2-06 wurde auf unter 50 % des ursprünglichen Standardwertes eingestellt E2-03 = 0 		Sicherstellen, dass E2-02, E2-03 und E2-06 auf die richtigen Werte eingestellt sind.

6.7 Störungserkennung beim Autotuning

Autotuning-Störungen werden nachfolgend beschrieben.- Wenn eine der folgenden Störungen erkannt wird, wird die entsprechende Störung am digitalen Bedienteil angezeigt, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus. Autotuning-Störungen lösen keine als Störungs- oder Alarmausgang eingestellte Multifunktionsklemme aus.

Ein End□-Fehler zeigt an, dass trotz der erfolgreichen Durchführung des Autotunings eine Diskrepanz in den Berechnungen des Frequenzumrichters aufgetreten ist. Wenn ein End□-Fehler auftritt, ist anhand der nachstehenden Tabelle zu prüfen, was diesen Fehler verursacht hat; nach Fehlerbehebung ist das Autotuning erneut durchzuführen. Wenn trotz der Anzeige des End□-Fehlers kein Problem vorzuliegen scheint, ist die Anwendung zu starten.

◆ Autotuning-Codes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

Tabelle 6.18 Autotuning-Codes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
End1	End1	U/f-Einstellung zu hoch (wird nur beim rotierenden Autotuning erkannt und nach Abschluss des Autotuning angezeigt)
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Der Drehmomentsollwert hat beim Autotuning 20 % überschritten.-		<ul style="list-style-type: none"> • Vor Durchführung des Autotunings für den Frequenzumrichter, sind die Angaben auf dem Motortypenschild zu prüfen und diese Daten in die Parameter T1-03 bis T1-05 einzugeben.- • Die richtigen Informationen für Parameter T1-03 bis T1-05 eingeben und das Autotuning wiederholen.- • Sofern möglich, den Motor von der Last trennen und das Autotuning durchführen.- Wenn die Last nicht abgekoppelt werden kann, können die Autotuning-Ergebnisse in der vorliegenden Form verwendet werden.
Nach dem Autotuning betrug der Leerlaufstrom mehr als 80 %.-		
Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
End2	End2	Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient (erkannt nur beim rotierenden Autotuning und angezeigt nach Abschluss des Autotunings)-
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Die beim Autotuning eingegebenen Motordaten waren fehlerhaft.-		<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellen, dass die für die T1-Parameter eingegebenen Motordaten mit den Angaben auf dem Motortypenschild übereinstimmen. • Autotuning erneut durchführen und die richtigen Daten eingeben.-
Ergebnisse des Autotunings liegen außerhalb des Parameter-Einstellbereichs, für den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten (E2-07, E2-08) wird ein temporärer Wert angenommen.-		
Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
End3	End3	Nennstrom-Einstellungsalarm (angezeigt nach Abschluss des Autotunings-)
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Der auf dem Motortypenschild angegebene korrekte Nennstrom wurde nicht in den Parameter T1-04 eingegeben.		<ul style="list-style-type: none"> • Einstellung des Parameters T1-04 überprüfen. • Motordaten überprüfen und Autotuning wiederholen.-
Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
End4	End4	Fehler berichtigte Schlupfberechnung
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Der berechnete Schlupf liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.		<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellen, dass die für das Autotuning eingegebenen Daten korrekt sind. • Stattdessen rotierendes Autotuning durchführen. Falls nicht möglich, nicht-rotierendes Autotuning 2 versuchen.
Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
End5	End5	Fehler Widerstandstuning
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Der berechnete Widerstandswert liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.		<ul style="list-style-type: none"> • Die für das Autotuning eingegebenen Daten überprüfen. • Motor und Motorleitungsanschlüsse auf Störungen überprüfen.
Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
End6	End6	Streuinduktivitätsalarm
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Der berechnete Streuinduktivitätswert liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.		Die für das Autotuning eingegebenen Daten überprüfen.
Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
End7	End7	Leerlaufstrom-Alarm
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Der eingegebene Leerlaufstromwert liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.		Fehlerhafte Motorwicklung prüfen und beheben.
Die Autotuning-Ergebnisse waren weniger als 5 % des Motornennstroms.		Die für das Autotuning eingegebenen Daten überprüfen.
Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
Er-01	Er-01	Motordatenfehler

6.7 Störungserkennung beim Autotuning

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die beim Autotuning eingegebenen Motordaten waren fehlerhaft.-	<ul style="list-style-type: none"> Vor dem Autotuning prüfen, ob die in die T1-Parameter eingegebenen Daten mit den Angaben auf dem Motortypenschild übereinstimmen. Autotuning erneut durchführen und die richtigen Daten eingeben.-
Die Einstellungen für Motorleistung und Motornennstrom (T1-02 und T1-04) sind nicht kompatibel.-	<ul style="list-style-type: none"> Kapazitäten von Frequenzumrichter und Motor überprüfen. Einstellungen für die Parameter T1-02 und T1-04 korrigieren.
Motornennstrom und erkannter Leerlaufstrom sind nicht konsistent.	<ul style="list-style-type: none"> Motornennstrom und Leerlaufstrom überprüfen. Einstellungen für die Parameter T1-04 und E2-03 korrigieren.
Grundfrequenz und die Motornendrehzahl (T1-05 und T1-07) sind nicht kompatibel.	<ul style="list-style-type: none"> T1-05 und T1-07 auf den richtigen Wert einstellen. Prüfen, ob für T1-06 die richtige Polzahl eingegeben wurde.
Display am digitalen Bedienteil	Fehlerbezeichnung
Er-02	Geringfügiger Fehler
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Während des Autotunings wurde ein Alarm ausgelöst.	Autotuning-Menü verlassen, Alarmcode kontrollieren, Ursache des Alarms beseitigen und Autotuning wiederholen.
Display am digitalen Bedienteil	Fehlerbezeichnung
Er-03	STOP-Tasten-Eingabe
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Das Autotuning wurde durch Drücken des STOP-Tasters abgebrochen.-	Das Autotuning wurde nicht ordnungsgemäß durchgeführt und muss wiederholt werden.-
Display am digitalen Bedienteil	Fehlerbezeichnung
Er-04	Fehler Automatische Klemmenwiderstandsmessung
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die beim Autotuning eingegebenen Motordaten waren fehlerhaft.-	<ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass die für die T1-Parameter eingegebenen Motordaten mit den Angaben auf dem Motortypenschild übereinstimmen. Autotuning erneut durchführen und die richtigen Daten eingeben.-
Die Resultate des Autotuning liegen außerhalb des Parameter-Einstellbereichs oder Tuning dauerte zu lange.	Fehlerhafte Motorwicklung prüfen und beheben.
Motorleitung oder Leitungsanschluss fehlerhaft.	
Display am digitalen Bedienteil	Fehlerbezeichnung
Er-05	Leerlaufstromfehler
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die beim Autotuning eingegebenen Motordaten waren fehlerhaft.-	<ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass die für die T1-Parameter eingegebenen Motordaten mit den Angaben auf dem Motortypenschild übereinstimmen. Autotuning erneut durchführen und die richtigen Daten eingeben.-
Die Resultate des Autotuning liegen außerhalb des Parameter-Einstellbereichs oder Tuning dauerte zu lange.	<ul style="list-style-type: none"> Fehlerhafte Motorwicklung prüfen und beheben. Rotierendes Autotuning durchführen.-
Last beim rotierenden Autotuning war zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> Motor von der Maschine trennen und Autotuning neu starten. Wenn Motor und Last nicht entkoppelt werden können, ist sicherzustellen, dass die Last kleiner als 30 % ist. Wenn eine mechanische Bremse installiert ist, muss diese beim Tuning vollständig losgelöst sein.
Display am digitalen Bedienteil	Fehlerbezeichnung
Er-08	Nennschlupf-Fehler
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die beim Autotuning eingegebenen Motordaten waren fehlerhaft.-	<ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass die für die T1-Parameter eingegebenen Motordaten mit den Angaben auf dem Motortypenschild übereinstimmen. Autotuning erneut durchführen und die richtigen Daten eingeben.-
Die vom Frequenzumrichter berechneten Werte liegen außerhalb des Parameter-Einstellbereichs oder das Tuning dauerte zu lange.	<ul style="list-style-type: none"> Fehlerhafte Motorwicklung prüfen und beheben. Rotierendes Autotuning durchführen.-
Last beim rotierenden Autotuning war zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> Motor von der Maschine trennen und Autotuning neu starten. Wenn Motor und Last nicht entkoppelt werden können, ist sicherzustellen, dass die Last kleiner als 30 % ist. Wenn eine mechanische Bremse installiert ist, muss diese beim Tuning vollständig losgelöst sein.
Display am digitalen Bedienteil	Fehlerbezeichnung
Er-09	Hochlauffehler
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Der Motor hat nicht während der angegebenen Hochlaufzeit beschleunigt.	<ul style="list-style-type: none"> Hochlaufzeit erhöhen (C1-01). Prüfen, ob die Maschine vom Motor getrennt werden kann.
Das Grenzmoment im Motorbetrieb ist zu niedrig (L7-01 und L7-02).	<ul style="list-style-type: none"> Einstellungen der Parameter L7-01 und L7-02 überprüfen. Einstellwert erhöhen.
Last beim rotierenden Autotuning war zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> Motor von der Maschine trennen und Autotuning neu starten. Wenn Motor und Last nicht entkoppelt werden können, ist sicherzustellen, dass die Last kleiner als 30 % ist. Wenn eine mechanische Bremse installiert ist, muss diese beim Tuning vollständig losgelöst sein.
Display am digitalen Bedienteil	Fehlerbezeichnung
Er-10	Fehler Motordrehrichtung
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die Drehgeber-Signalleitungen sind nicht richtig an den Frequenzumrichter angeschlossen.	Verdrahtung zum PG-Drehgeber prüfen und korrigieren.

Richtungen von Motor und PG sind einander entgegengesetzt.	Motordrehzahl-Überwachungsparameter U1-05 beim manuellen Drehen des Motors in Vorwärtsrichtung kontrollieren. Wenn ein negatives Vorzeichen angezeigt wird, Einstellung von Parameter F1-05 ändern.
Die Last zog den Motor in die dem Drehzahlswert entgegengesetzte Richtung, und das Drehmoment war höher als 100 %.	Motor und Last entkoppeln und Autotuning wiederholen.
Display am digitalen Bedienteil	Fehlerbezeichnung
$E_r - 11$	Er-11
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die Drehmomentsollwert ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> Hochlaufzeit erhöhen (C1-01). Maschine vom Motor trennen, wenn möglich.
Display am digitalen Bedienteil	Fehlerbezeichnung
$E_r - 12$	Er-12
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Eine der Motorphasen ist ausgefallen: (U/T1, V/T2, W/T3).	Verdrahtung des Motors überprüfen und eventuelle Fehler beheben.
Der Strom ist höher als der Nennstrom des Frequenzumrichters.	<ul style="list-style-type: none"> Motorverdrahtung auf Kurzschluss zwischen den Motorleitungen prüfen. Wird zwischen den Motoren ein Magnetschutz verwendet, ist sicherzustellen, dass es eingeschaltet ist.
Der Strom ist zu gering.	<ul style="list-style-type: none"> Steuerungsboard oder gesamten Frequenzumrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Autotuning wiederholen, ohne dass der Motor an den Frequenzrichter angeschlossen ist.-	Motor anschließen und Autotuning durchführen.-
Signalfehler Stromerkennung.	Steuerungsboard oder gesamten Frequenzrichter austauschen. Für Anweisungen zum Austausch des Steuerungsboards wenden Sie sich bitte an YASKAWA oder die nächstgelegene Vertretung.
Display am digitalen Bedienteil	Fehlerbezeichnung
$E_r - 13$	Er-13
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Der Frequenzrichter konnte das Tuning für die Streuinduktivität nicht innerhalb 300 Sekunden abschließen.	<ul style="list-style-type: none"> Gesamte Verkabelung prüfen und etwaige Fehler beheben. Den in T1-04 für das Autotuning eingegebenen Motornennstromwert erneut kontrollieren. Den auf Motortypenschild angegebenen Motornennstrom ablesen und den korrekten Wert eingeben.
Display am digitalen Bedienteil	Fehlerbezeichnung
$E_r - 14$	Er-14
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die Motordrehzahl überschritt beim Trägheitstuning das Doppelte der Amplitude des Drehzahlswertes.	ASR-Verstärkung für C5-01 verringern.
Display am digitalen Bedienteil	Fehlerbezeichnung
$E_r - 15$	Er-15
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Das Ausgangsdrehmoment erreichte beim Trägheitstuning den in L7-01 eingestellten Drehmoment-Grenzwert.	<ul style="list-style-type: none"> Drehmoment-Grenzwerte in L7-01 bis L7-04 erhöhen (in angemessenen Grenzen). Zuerst versuchen, die Testsignalamplitude in T3-01 zu verringern und Tuning wiederholen. Falls erforderlich, anschließend versuchen, die Testsignalfrequenz (T3-02) zu verringern und Tuning wiederholen.
Display am digitalen Bedienteil	Fehlerbezeichnung
$E_r - 16$	Er-16
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die beim Trägheitstuning vom Frequenzrichter erkannte Trägheit war ungewöhnlich niedrig oder ungewöhnlich hoch.	<ul style="list-style-type: none"> Zuerst versuchen, die Testsignalamplitude in T3-01 zu verringern und Tuning wiederholen. Falls erforderlich, anschließend versuchen, die Testsignalfrequenz (T3-02) zu verringern und Tuning wiederholen. Den in T-03 eingegebenen Wert für die Motor-Grundträgheit prüfen.
Display am digitalen Bedienteil	Fehlerbezeichnung
$E_r - 17$	Er-17
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Der Frequenzrichter wird beim Trägheitstuning daran gehindert, den Motor im Rückwärtslauf anzusteuern.	<ul style="list-style-type: none"> Das Trägheits--Autotuning kann nicht durchgeführt werden, wenn der Frequenzrichter am Rückwärtslauf gehindert wird. Vorausgesetzt, dass die Anwendung den Rückwärtslauf zulässt, b1-04 auf 0 stellen und dann das Trägheitstuning durchführen.
Display am digitalen Bedienteil	Fehlerbezeichnung
$E_r - 18$	Er-18
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die Induktionsspannungskonstante überschreitet den zulässigen Einstellbereich.	Die für die T2-□□ Parameter eingegebenen Daten nochmals prüfen und das Autotuning erneut durchführen.
Display am digitalen Bedienteil	Fehlerbezeichnung
$E_r - 19$	Er-19
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die Induktivitätswerte für die Induktionsspannungskonstante in E5-08 oder E5-09 überschreiten den zulässigen Bereich.	Die für die T2-□□ Parameter eingegebenen Daten nochmals prüfen und das Autotuning erneut durchführen.
Display am digitalen Bedienteil	Fehlerbezeichnung
$E_r - 20$	Er-20
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
	Stator-Widerstandsfehler

6.7 Störungserkennung beim Autotuning

Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Das Stator-Widerstandstuning versuchte einen Wert für E5-06 einzustellen, der außerhalb des zulässigen Einstellbereiches liegt.		Die für die T2-□□ Parameter eingegebenen Daten nochmals prüfen und das Autotuning erneut durchführen.
Display am digitalen Bedienteil		Fehlerbezeichnung
$\bar{E}r-21$	Er-21	Z-Impuls-Korrekturfehler
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Motor lief bei Durchführung des Autotuning im Leerlauf aus.		Sicherstellen, dass der Motor vollständig zum Stillstand gekommen ist. Autotuning wiederholen.
Motor oder PG-Drehgeber am Motor ist nicht richtig verdrahtet.		Verdrahtung für Motor und PG-Drehgeber überprüfen. Autotuning wiederholen.
Richtung des PG-Drehgebers ist falsch eingestellt oder die für den PG-Drehgeber eingestellte Anzahl der Impulse ist falsch.		Richtung und Anzahl der Impulse für den PG-Drehgeber prüfen. Autotuning wiederholen.
PG-Drehgeber ist beschädigt.		Signalausgang des an den Motor angeschlossenen PG-Drehgebers kontrollieren. PG bei Beschädigung austauschen.

6.8 Anzeigen für die Kopierfunktion

◆ Funktionen, Fehler und Fehlerbehebung

Die nachfolgende Tabelle enthält die Meldungen und Fehler, die bei Verwendung der Kopierfunktion angezeigt werden können.

Bei der Durchführung der von der Kopierfunktion gebotenen Funktionen zeigt das Bedienteil die gerade durchgeführte Funktion an. Beim Auftreten eines Fehlers zeigt das Bedienteil eine entsprechende Fehlermeldung an. Es ist zu beachten, dass die mit der Kopierfunktion zusammenhängenden Fehler nicht zur Auslösung einer Multifunktionsausgangsklemme führen, die so eingestellt ist, dass sie bei Auftreten einer Störung oder eines Alarms schließt. Eine Fehlermeldung kann durch Drücken einer beliebigen Tasten am Bedienteil gelöscht werden.

Tabelle 6.19 nennt die Abhilfemaßnahmen im Falle von auftretenden Fehlern.

- Hinweis:**
1. Die Kopierfunktion darf nur im vollständigen Stillstand des Frequenzumrichters verwendet werden.
 2. Während der laufenden Ausführung der Kopierfunktion nimmt der Frequenzumrichter keinen Run-Befehl an.
 3. Parameter können nur in einem Frequenzumrichter gespeichert werden, wenn dieser in Spannungs-kategorie, Kapazität, Regelverfahren und Softwareversion übereinstimmt.

Tabelle 6.19 Funktions- und Fehleranzeigen bei der Kopierfunktion

Display am digitalen Bedienteil		Funktion
<i>CoPy</i>	CoPy	Schreiben von Parameter-Einstellungen (blinkend)
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Parameter werden in den Frequenzumrichter geschrieben.		Kein Fehler.
Display am digitalen Bedienteil		Funktion
<i>CPEr</i>	CPEr	Regelverfahren unterschiedlich
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Das Regelverfahren der Parameter, die in den Frequenzumrichter geladen werden sollen, und das bereits im Frequenzumrichter eingestellte Regelverfahren stimmen nicht überein.		Regelverfahren für die Parameter, die in den Frequenzumrichter geladen werden sollen, und das eingestellte Regelverfahren für den Frequenzumrichter, in den diese Parameter geschrieben werden sollen, überprüfen. Mit Parameter A1-02 das gleiche Regelverfahren einstellen und Versuch wiederholen.
Display am digitalen Bedienteil		Funktion
<i>CPyE</i>	CPyE	Daten-Schreibfehler
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Fehler beim Schreiben der Parameter.		Parameter-Schreibversuch wiederholen.
Display am digitalen Bedienteil		Funktion
<i>CSEr</i>	CSEr	Fehler Kopiereinheit
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Hardwarestörung		Bedienteil oder USB-Kopiereinheit austauschen.
Display am digitalen Bedienteil		Funktion
<i>dFpS</i>	dFpS	Unterschiedliche Frequenzumrichter-Modelle
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Der Frequenzumrichter, dessen Parameter kopiert wurden, ist ein anderes Modell als der Frequenzumrichter, in den die sie geschrieben werden sollen.		Modellnummer des Frequenzumrichters, dessen Parameter kopiert wurden, und das Modell des Frequenzumrichters, in den diese Parameter geschrieben werden sollen, vergleichen. Sicherstellen, dass die Modellnummern und die Softwareversionen des Frequenzumrichters, aus dem die Parameter kopiert werden, und desjenigen, in denen sie geschrieben werden sollen, identisch sind.
<ul style="list-style-type: none"> • Der Frequenzumrichter, dessen Parameter kopiert wurden, ist ein anderes Modell. • Der Frequenzumrichter, in den die Parameter geschrieben werden sollen, ist ein anderes Modell. 		
Display am digitalen Bedienteil		Funktion
<i>End</i>	Ende	Vorgang beendet
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Lesen, Schreiben oder Prüfen von Parametern ist abgeschlossen.		Kein Fehler.
Display am digitalen Bedienteil		Funktion
<i>iFEr</i>	iFEr	Kommunikationsfehler
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Zwischen dem Frequenzumrichter und dem Bedienteil oder der USB-Kopiereinheit ist ein Kommunikationsfehler aufgetreten.		Leitungsanschluss prüfen.
Zur Verbindung von USB-Kopiereinheit und Frequenzumrichter wird eine nicht kompatible Leitung verwendet.		Die Leitung verwenden, die der USB-Kopiereinheit original beige-packt ist.
Display am digitalen Bedienteil		Funktion
<i>ndAT</i>	ndAT	Modell, Spannungs-kategorie, Kapazität unterschiedlich

6.8 Anzeigen für die Kopierfunktion

Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Der Frequenzumrichter, dessen Parameter kopiert wurden, und der Frequenzumrichter, in den diese geschrieben werden sollen, besitzen unterschiedliche elektrische Spezifikationen, eine unterschiedliche Kapazität, sind auf unterschiedliche Regelverfahren eingestellt oder haben unterschiedliche Modellnummern.		Sicherstellen, dass die Modellnummern und Spezifikationen bei beiden Frequenzumrichtern übereinstimmen.
Das zum Schreiben der Parameter verwendete Gerät ist leer und enthält keine gespeicherten Parameter.		Sicherstellen, dass alle Anschlüsse korrekt sind und die Parameter-Einstellungen in die USB-Kopiereinheit oder das Bedienteil kopieren.
Display am digitalen Bedienteil		Funktion
<i>rdEr</i>	rdEr	Daten-Lesefehler
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Beim Lesen von Parameter-Einstellungen aus dem Frequenzumrichter ist ein Fehler aufgetreten.		READ-Taste an der USB-Kopiereinheit drücken und mindestens eine Sekunde lang gedrückt halten, damit die Einheit Parameter aus dem Frequenzumrichter liest.
Display am digitalen Bedienteil		Funktion
<i>rEAd</i>	rEAd	Lesen von Parameter-Einstellungen (blinkend)
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Wird angezeigt, während die Parameter-Einstellungen in die USB-Kopiereinheit eingelesen werden.		Kein Fehler.
Display am digitalen Bedienteil		Funktion
<i>vAEr</i>	vAEr	Spannungsklasse, Kapazität unterschiedlich
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Der Frequenzumrichter, dessen Parameter kopiert wurden, und der Frequenzumrichter, in dem die Prüffunktion durchgeführt werden soll, haben unterschiedliche elektrische Spezifikationen oder Kapazitäten.		Sicherstellen, dass die elektrischen Spezifikationen und Kapazitäten bei beiden Frequenzumrichtern übereinstimmen.
Display am digitalen Bedienteil		Funktion
<i>vFyE</i>	vFyE	Parameter-Einstellungen im Frequenzumrichter und gespeicherte Einstellungen in der Kopierfunktion nicht identisch
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Zeig an, dass Parameter-Einstellungen, die in die Kopiereinheit oder das digitale Bedienteil eingelesen und geladen wurden, unterschiedlich sind.		Damit die Parameter identisch sind, entweder die in der USB-Kopiereinheit oder im digitalen LCD-Bedienteil gespeicherten Parameter in den Frequenzumrichter schreiben oder die Parameter-Einstellungen des Frequenzumrichters in die USB-Kopiereinheit einlesen.
Display am digitalen Bedienteil		Funktion
<i>vrFy</i>	vrFy	Vergleich von Parameter-Einstellungen (blinkend)
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Der Prüfmodus hat bestätigt, dass die Parameter-Einstellungen im Frequenzumrichter und die in das Kopiergerät eingelesenen Parameter identisch sind.		Kein Fehler.

6.9 Diagnose und Zurücksetzen von Fehlern

Wenn ein Fehler auftritt und der Frequenzumrichter stoppt, sind die folgenden Anweisungen zu befolgen und alle Bedingungen zu beseitigen, die den Fehler ausgelöst haben; anschließend kann der Frequenzumrichter wieder gestartet werden.

◆ Fehler tritt gleichzeitig mit einem Stromausfall auf

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Sicherstellen, dass keine Kurzschlüsse zwischen den Leistungskreisklemmen (R/L1, S/L2 und T/L3) oder zwischen Erde und den Leistungskreisklemmen vorliegen, bevor der Frequenzumrichter neu gestartet wird. Eine Nichteinhaltung dieser Vorschrift kann schwere Verletzungen und sogar den Tod zur Folge haben und kann Beschädigungen an den Ausrüstungen verursachen.

1. Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten.
2. Überwachungsparameter U2-□□ verwenden, um die unmittelbar vor Eintritt der Störung aktuellen Betriebsdaten des Frequenzumrichters anzuzeigen.
3. Störungsursache beseitigen und Reset durchführen.

Hinweis: 1. Um herauszufinden, welche Störungen ausgelöst wurden, ist die Fehlerhistorie in U2-02 zu kontrollieren. Die bei Auftreten der Störung aktuellen Betriebsdaten wie Frequenz, Strom und Spannung werden in U2-03 bis U2-20 angezeigt. *Siehe Überprüfen der Fehlerhistorie nach der Störung auf Seite 357* für Angaben, wie die Fehlerdaten aufgerufen werden.
 2. Wenn die Störung nach dem Aus- und Wiedereinschalten der Stromversorgung immer noch angezeigt wird, Störungsursache beseitigen und Reset durchführen.

◆ Wenn die Stromversorgung des Frequenzumrichters nach Auftreten der Störung noch vorhanden ist

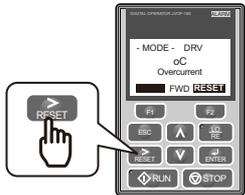
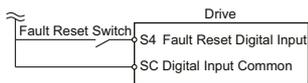
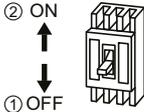
1. Anhand der LED-Anzeige des Bedienteils feststellen, welche Störung aufgetreten ist.
2. *Siehe Störungsanzeigen, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten auf Seite 329*
3. Störung zurücksetzen. *Siehe Verfahren zum Zurücksetzen von Störungen auf Seite 358.*

◆ Überprüfen der Fehlerhistorie nach der Störung

Schritt	Anzeige/Ergebnis
1. Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Es erscheint die erste Anzeige.	
2. Taste oder drücken, bis die Überwachungsanzeige erscheint.	
3. Taste drücken zur Anzeige der Parametereinstellungen.	
4. Mit Tasten und zum Überwachungsparameter U2-02 blättern. Der in U2-02 angezeigte Störungscode bezeichnet die letzte aufgetretene Störung.	
7. Taste drücken, um die bei Auftreten des Fehlers aktuellen Betriebsdaten des Frequenzumrichters anzuzeigen. Die Parameter U2-03 bis U2-20 ermöglichen die Bestimmung der Störungsursache. Die zu überwachenden Parameter richten sich nach dem Regelverfahren.	

◆ Verfahren zum Zurücksetzen von Störungen

Wenn eine Störung auftritt, muss die Störungsursache beseitigt und der Frequenzumrichter neu gestartet werden. Die nachfolgende Tabelle nennt die verschiedenen Arten zum Neustarten des Frequenzumrichters.

Nach Auftreten der Störung	Vorgehensweise	
Störungsursache beheben, den Frequenzumrichter neu starten und die Störungsanzeige zurücksetzen.	Taste  am digitalen Bedienteil drücken.	
Zurücksetzen über Digitaleingang für Fehlerrücksetzung S4	Fehlersignal-Digitaleingang über Klemme S4 schließen und wieder öffnen. S4 ist standardmäßig auf Fehlerrücksetzung eingestellt (H1-04 = 14).	
Wenn die Störung mit den oben beschriebenen Verfahren nicht zurückgesetzt werden kann, Stromversorgung des Frequenzumrichters ausschalten. Nachdem die LED-Anzeige am Bedienteil erloschen ist, Frequenzumrichter wieder einschalten.		

Hinweis: Wenn der Run-Befehl ansteht, ignoriert der Frequenzumrichter alle Versuche zum Zurücksetzen der Störung. Der Run-Befehl muss zuerst aufgehoben werden, bevor ein Störungszustand gelöscht werden kann.

6.10 Fehlerbehebung ohne Störungsanzeige

Dieser Abschnitt beschreibt die Behebung von Störungen, die keine Alarme oder Störungsanzeigen auslösen.

Die folgenden Symptome zeigen an, dass der Frequenzumrichter nicht ordnungsgemäß für den Betrieb mit dem Motor eingestellt ist. Siehe *Feineinstellungen für optimalen Motorbetrieb auf Seite 318* für Anleitungen zur Störungsbehebung.

- Motor-Pendeln und -Schwingen
- Unzureichendes Motordrehmoment
- Ungenügende Drehzahlgenauigkeit
- Unzureichendes Motordrehmoment und Drehzahl-Ansprechverhalten
- Motorgeräusche

◆ Häufige Probleme

Häufige Probleme		Seite
Parametereinstellungen können nicht geändert werden		359
Der Motor dreht nach Betätigung der RUN-Taste oder nach Eingabe eines externen Startbefehls nicht ordnungsgemäß	Motor dreht nicht	360
	Motor dreht entgegengesetzt zu der durch den Run-Befehl vorgegebenen Richtung	360
	Motor dreht nur in einer Richtung	361
Motor ist zu heiß		361
Frequenzumrichter erlaubt nicht die Auswahl des rotierenden Autotunings		361
oPE02-Fehler tritt beim Verringern der Motornennstrom-Einstellung auf		361
Kippen des Motors beim Hochlauf oder mit großen Lasten		362
Frequenzumrichter-Frequenzsollwert weicht vom Frequenzsollwertbefehl der Steuerung ab		362
Übermäßige Motorschwingungen und unregelmäßiges Drehen		362
Der Tieflauf dauert mit aktiviertem dynamischem Bremsen länger als erwartet		362
Last fällt bei angelegter Bremse herunter (Hebezeug-Anwendungen)		363
Rauschstörungen von den Frequenzumrichter- oder Ausgangsleitungen beim Einschalten des Frequenzumrichters		363
Fehlerstromschutzschalter (ELCB/FI) wird im Betrieb ausgelöst		363
Angeschlossene Maschinen vibrieren bei laufendem Motor	Unerwartete Geräusche von angeschlossenen Maschinen	363
	Schwingen oder Pendeln	363
PID-Ausgangsstörung		364
Unzureichendes Anlaufmoment		364
Motor dreht nach Ausschalten des Frequenzumrichter-Ausgangs (Motor dreht während Gleichstrombremsung)		364
Ausgangsfrequenz ist nicht so hoch wie der Frequenzsollwert		364
Summgeräusche vom Motor bei 2 kHz		364
Instabile Motordrehzahl bei Verwendung von PM oder IPM		364
Motor startet nach Netzausfall nicht neu		365

◆ Parametereinstellungen können nicht geändert werden

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Der Frequenzumrichter steuert den Motor an (d. h. es liegt ein Run-Befehl an).	<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter stoppen und auf Programmiermodus umschalten. • Die meisten Parameter können während des Betriebs nicht bearbeitet werden.
Die Zugriffsebene beschränkt den Zugriff auf die Parametereinstellungen.	<ul style="list-style-type: none"> • Zugriffsebene so einstellen, dass eine Bearbeitung der Parameter möglich ist (A1-01 = 2).
Das Bedienteil befindet sich nicht im Parameter-Einstellmodus (LED-Anzeige zeigt "PAR" an).	<ul style="list-style-type: none"> • Feststellen, auf welchen Modus das Bedienteil momentan eingestellt ist. • Die Parameter können im Einstellmodus ("STUP") nicht bearbeitet werden. Modus wechseln, so dass "PAR" angezeigt wird. Siehe Steuer- und Programmierbetriebsarten auf Seite 89.
Mit Hilfe einer Multifunktionskontakteingangsklemme wird eingestellt, ob die Parameterbearbeitung zulässig oder eingeschränkt ist (H1-01 bis H1-06 = 1B).	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn die Klemme offen ist, können die Parameter nicht bearbeitet werden. • Den in 1B eingestellten Multifunktionskontakteingang einschalten.
Es wurde das falsche Passwort eingegeben.	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn das für A1-04 eingegebene Passwort nicht dem in A1-05 gespeicherten Passwort entspricht, können die Frequenzumrichter-Einstellungen nicht geändert werden. • Passwort zurücksetzen. <p>Wenn Sie das Passwort vergessen haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zum Parameter A1-04 blättern. Taste  drücken und gleichzeitig Taste  gedrückt halten. Parameter A1-05 wird angezeigt. • Ein neues Passwort in Parameter A1-05 einstellen.
Es wurde eine Unterspannung erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter-Eingangsspannung anhand der Zwischenkreisspannung überprüfen (U1-07). • Gesamte Leistungskreisverkabelung überprüfen.

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

■ Motor dreht nicht

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Der Frequenzumrichter befindet sich nicht im Ansteuerungsmodus.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen, ob die DRV-Lampe am digitalen Bedienteil leuchtet. Ansteuerungsmodus aktivieren, um den Motorbetrieb zu starten. <i>Siehe Steuer- und Programmierbetriebsarten auf Seite 89.</i>
Die Taste  wurde gedrückt.	<p>Frequenzumrichter stoppen und überprüfen, ob die korrekte Frequenzsollwertquelle gewählt wurde. Wenn das Tastenfeld des Bedienteils als Quelle dienen soll, muss die Tasten-LED LO/RE leuchten. Wenn die Quelle REMOTE ist, muss diese LED aus sein. Problem durch folgende Maßnahmen lösen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Taste  drücken. Ist o2-01 auf 0 gesetzt, ist die LO/RE-Taste deaktiviert.
Autotuning wurde gerade beendet.-	<ul style="list-style-type: none"> Wenn das Autotuning beendet wurde, wird der Frequenzumrichter wieder in den Programmiermodus geschaltet.- Der Run-Befehl wird nur akzeptiert, wenn der Frequenzumrichter im Ansteuerungsmodus arbeitet. Am digitalen Bedienteil den Ansteuerungsmodus aktivieren. <i>Siehe Steuer- und Programmierbetriebsarten auf Seite 89.</i>
Ein Schnell-Stopp wurde durchgeführt und wurde noch nicht zurückgesetzt.	Schnell-Stopp-Befehl zurücksetzen.
Die Einstellungen für die Quelle des Run-Befehls sind nicht korrekt.	<p>Parameter b1-02 (Auswahl Run-Befehl) überprüfen Mit b1-02 die richtige Run-Befehl-Quelle einstellen.</p> <p>0: Digitales Bedienteil 1: Steuerkreisklemme (Standardeinstellung) 2: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation 3: Optionskarte</p>
Fehlerhafte Verkabelung an den Steuerkreisklemmen.	<ul style="list-style-type: none"> Die Verkabelung für die Steuerklemmen muss überprüft werden. Verkabelung korrigieren. Eingangsklemmen-Statusüberwachung (U1-10) kontrollieren.
Der Frequenzumrichter wurde so eingestellt, dass er den Frequenzsollwert von der falschen Quelle akzeptiert.	<p>Parameter b1-01 überprüfen (Frequenzsollwert-Auswahl 1). b1-01 auf die korrekte Quelle des Frequenzsollwertes einstellen.</p> <p>0: Digitales Bedienteil 1: Steuerkreisklemme (Standardeinstellung) 2: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation 3: Optionskarte 4: Impulsfolgeeingang (RP)</p>
Die Klemme für den Hauptdrehzahl-Sollwert ist auf die falsche Spannung und/oder den falschen Strom eingestellt.	Wird der Frequenzsollwert an der Klemme A1 gesetzt, prüfen ob in Parameter H3-01 der richtige Signalpegel eingestellt ist. Wird Klemme A2 verwendet, DIP-Schalter S1 Parameter H3-08 prüfen. Wird Klemme A3 verwendet, Parameter H3-08 prüfen. <i>Siehe Klemme A2 Auswahl Eingangssignal auf Seite 77.</i>
Auswahl für Sink/Source-Modus und interne/externe Netzversorgung ist falsch.	Jumper S3 prüfen. <i>Siehe Umschaltung zwischen Sink/Source-Modus für Digitaleingänge auf Seite 75.</i>
Referenzsollwert ist zu niedrig,	<ul style="list-style-type: none"> Überwachungsparameter für den Frequenzsollwert überprüfen (U1-01). Frequenz durch Änderung der maximalen Ausgangsfrequenz erhöhen (E1-09).
Der analoge Multifunktionseingang ist auf die Verstärkung für den Frequenzsollwert eingestellt, es wurde jedoch keine Spannung (Strom) vorgegeben.	<ul style="list-style-type: none"> Einstellungen des analogen Multifunktionseingangs überprüfen. Prüfen, ob der Analogeingang A1, A2 oder A3 für die Verstärkung des Frequenzsollwertes gesetzt ist (H3-02, H3-10, H3-06 = 1). Wenn ja: Prüfen, ob das richtige Signal an der Klemme anliegt. Die Verstärkung und die Frequenz sind 0, wenn kein Signal am Verstärkungseingang anliegt. Prüfen, ob für H3-02, H3-10 und H3-06 die richtigen Werte eingestellt worden sind. Überprüfen, ob der Wert für den Analogeingang korrekt eingestellt wurde. (U1-13 bis U1-15)
Die Taste  wurde betätigt, als der Frequenzumrichter von einer REMOTE-Quelle gestartet wurde.	<ul style="list-style-type: none"> Bei Betätigung der Taste  bremst der Frequenzumrichter bis zum Stillstand ab. Den Run-Befehl aufheben und Run-Befehl erneut eingeben. Die Taste  kann deaktiviert sein, wenn o2-02 auf 0 gesetzt ist.
Motoranlaufmoment ist zu niedrig.	Refer to Feineinstellungen für optimalen Motorbetrieb on page 318
Frequenzsollwert ist zu niedrig oder Frequenzumrichter akzeptiert den eingegebenen Wert nicht.	Wert über der in E1-09 eingestellten minimalen Ausgangsfrequenz eingeben.
Start/Stopp-Ablauf ist falsch eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> Wenn der Frequenzumrichter für 2-Draht-Ansteuerung konfiguriert werden soll, dürfen die Parameter H1-03 bis H1-08 nicht auf 0 gesetzt werden. Wenn der Frequenzumrichter für 3-Draht-Ansteuerung konfiguriert werden soll, muss einer der Parameter H1-03 bis H1-08 auf 0 gesetzt werden. Klemme S1 wird Start-Eingang, Klemme S2 wird Stopp-Eingang.

■ Motor dreht entgegengesetzt zu der durch den Run-Befehl vorgegebenen Richtung

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die Beschaltung der Phasen zwischen Frequenzumrichter und dem Motor ist nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> Motorverkabelung überprüfen. Zwei Motorleitungen (U, V und W) vertauschen, um die Motordrehrichtung umzukehren. Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 in der richtigen Reihenfolge an die entsprechenden Motorklemmen U, V und W an. Einstellung für Parameter b1-14 änswn.

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die Vorwärtsrichtung für den Motor ist nicht korrekt eingestellt.	<p>Normalerweise ist die Vorwärtsrichtung als gegen den Uhrzeigersinn definiert, von der Motorwelle aus betrachtet (siehe Abbildung unten).</p> <div style="text-align: center;"> </div> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vorwärtsdrehung des Motors (Draufsicht auf die Motorwelle) 2. Motorwelle
Der Motor läuft mit fast 0 Hz, und die Fangfunktion nimmt an, dass die Drehzahl für die andere Drehrichtung gilt.	<ul style="list-style-type: none"> • Die bidirektionale Fangfunktion deaktivieren (b3-14 = "0"), so dass die Fangfunktion nur in der vorgegebenen Drehrichtung wirksam ist.

Hinweis: Motor-Spezifikationen bezüglich der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung prüfen. Die Motorspezifikationen können je nach Motorhersteller abweichen.

■ Motor dreht nur in einer Richtung

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Der Frequenzumrichter lässt eine entgegengesetzte Drehrichtung nicht zu.	<ul style="list-style-type: none"> • Parameter b1-04 prüfen. • Frequenzumrichter so einstellen, dass er die entgegengesetzte Drehrichtung zulässt (b1-04 = "0").
Ein Run-Signal für Rückwärtslauf wurde nicht eingegeben, obwohl die 3-Draht-Ansteuerung ausgewählt wurde.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen, ob eine der Eingangsklemmen S3 bis S6 für die 3-Draht-Ansteuerung auf Rückwärtslauf eingestellt ist.

◆ Motor ist zu heiß

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die Last ist zu schwer.	<p>Wenn die Last für den Motor zu schwer ist, überhitzt sich der Motor, da das Nenndrehmoment über eine lange Zeit überschritten wurde. Bitte beachten Sie zusätzlich zu den unten genannten Lösungsmöglichkeiten, dass der Motor auch eine Kurzzeit-Überlastfähigkeit besitzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Last verringern. • Hochlauf- und Tieflaufzeiten erhöhen. • Einstellwerte für den Motorschutz (L1-01, L1-02) ebenso wie den Motornennstrom (E2-01) überprüfen. • Motorkapazität erhöhen.
Die Luft um den Motor herum ist zu heiß.	<ul style="list-style-type: none"> • Umgebungstemperatur prüfen. • Umgebung kühlen, bis die Temperatur im vorgegebenen Temperaturbereich liegt.
Der Frequenzumrichter arbeitet in einem Vektorregelungsmodus, jedoch wurde noch kein Autotuning vorgenommen.-	<ul style="list-style-type: none"> • Autotuning durchführen.- • Motorwerte berechnen und Motorparameter zurücksetzen. • Motoransteuerung auf U/f-Regelung ändern (A1-02 = 0).
Unzureichende Spannungsisolierung zwischen den Motorphasen.	<p>Bei langer Motorleitung können zwischen den Motorwicklungen und den Frequenzumrichter-Schaltvorgängen hohe Stoßspannungen auftreten. Im normalen Betrieb können diese Stoßspannungen dreimal so hoch sein wie die Frequenzumrichter-Versorgungsspannung (600 V für 200 V-Klasse und 1200 V für 400 V-Klasse).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motor mit einer Spannungstoleranz verwenden, die höher ist als die maximale Stoßspannung. • Bei Verwendung eines Frequenzumrichters der 400 V-Klasse einen Motor verwenden, der speziell für den Umrichterbetrieb ausgelegt ist. • Netzdrossel auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters installieren. Die Trägerfrequenz sollte bei Installation einer Netzdrossel auf 2 kHz eingestellt werden.
Der Motorlüfter läuft nicht mehr oder ist verstopft.	Motorlüfter überprüfen.

◆ Der Frequenzumrichter erlaubt nicht die Auswahl des gewünschten Autotunings

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Das gewünschte Autotuning ist für das gewählte Regelverfahren nicht verfügbar.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen, ob das gewünschte Autotuning für das gewählte Regelverfahren verfügbar ist. Siehe Autotuning auf Seite 107. • Motor-Regelverfahren durch Einstellen von A1-02 ändern.

◆ oPE02-Fehler tritt beim Verringern der Motornennstrom-Einstellung auf

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Einstellungen für Motornennstrom und Motorleerlaufstrom im Frequenzumrichter sind fehlerhaft.	<ul style="list-style-type: none"> • Der Anwender versucht, den Motornennstrom in E2-01 auf einen niedrigeren Wert als den in E2-03 eingestellten Leerlaufstrom einzustellen. • Sicherstellen, dass der Wert in E2-01 höher als der in E2-03 ist. • Wenn es erforderlich ist, E2-01 niedriger als E2-03 einzustellen, ist zuerst der Wert in E2-03 zu verringern und dann die Einstellung in E2-01 wie erforderlich zu ändern.

◆ Kippen des Motors beim Hochlauf oder Hochlaufzeit zu lang

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Drehmomentbegrenzung erreicht oder Stromunterdrückung verhindert Hochlauf des Frequenzumrichters.	Problem mit folgenden Maßnahmen lösen: <ul style="list-style-type: none"> • Last verringern. • Motorkapazität erhöhen.
Die Last ist zu schwer.	Anmerkung: Obwohl der Frequenzumrichter mit einem Kippschutz und einer Begrenzungsfunktion für die Drehmomentkompensation ausgerüstet ist, kann ein zu schneller Hochlauf oder eine zu große Last die Leistungsfähigkeit des Motors überschreiten.
Drehmomentbegrenzung nicht richtig eingestellt.	Einstellung für die Drehmomentbegrenzung überprüfen.
Referenzsollwert ist zu niedrig.	<ul style="list-style-type: none"> • Maximale Ausgangsfrequenz überprüfen (E1-04). • E1-04 erhöhen, wenn zu niedrig eingestellt.
	U1-01 auf richtigen Frequenzsollwert prüfen.
	Überprüfen, ob eine Frequenzsollwertsignal-Umschaltung für eine der Multifunktionseingangsklemmen eingestellt ist.
Die Last ist zu schwer.	Einstellung für Klemmen A1, A2 oder A3 (H3-03, H3-11, H3-07) auf zu niedrige Verstärkung prüfen.
	<ul style="list-style-type: none"> • Last verringern, so dass der Ausgangsstrom im Rahmen des Motor-Nennstroms liegt. • Bei Extrusions- oder Stromeingängen kann sich die Last mit abnehmender Temperatur erhöhen. • Hochlaufzeit verlängern. • Überprüfen, dass die mechanische Bremse ordnungsgemäß vollständig gelöst wird.
Es wurde eine zu lange Hochlaufzeit eingestellt.	Prüfen, ob in den Hochlaufzeit-Parametern zu hohe Werte eingestellt worden sind (C1-01, C1-03, C1-05, C1-07).
Motor肯daten und Parameter-Einstellungen des Frequenzumrichters sind nicht kompatibel.	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellen, dass die gewählte U/f-Kennlinie zu den Kenndaten des verwendeten Motors passt. • Einstellung der U/f-Kennlinie in E1-03 kontrollieren. • Rotierendes Autotuning durchführen.
Obwohl der Frequenzumrichter in Open-Loop-Vektorregelung arbeitet, wurde das Autotuning nicht durchgeführt.-	<ul style="list-style-type: none"> • Autotuning durchführen.- • Die Motordaten berechnen und die Motorparameter zurücksetzen. • Auf U/f-Regelung umschalten (A1-02 = 0)
Nicht korrekte Frequenzsollwerteneinstellung.	<ul style="list-style-type: none"> • Einstellungen des analogen Multifunktionseingangs überprüfen. Multifunktions-Analogeingangsklemme A1, A2 oder A3 ist für Frequenzverstärkung eingestellt (H3-02, H3-10 oder H3-06 ist auf "1" gesetzt), aber es ist kein Spannungs- oder Stromeingang vorhanden. • Sicherstellen, dass H3-02, H3-10 und H3-06 auf die richtigen Werte eingestellt worden sind. • Sicherstellen, dass für den Analogeingang der richtige Wert eingestellt ist (U1-13 bis U1-15).
Der Kippschutzpegel beim Hochlauf und Tieflauf ist zu niedrig eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> • Kippschutzpegel beim Hochlauf überprüfen (L3-02). • Wenn L3-02 zu niedrig eingestellt ist, kann der Hochlauf zu lange dauern. • L3-02 erhöhen.
Kippschutzpegel im Betrieb ist zu niedrig eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> • Kippschutzpegel im Betrieb überprüfen (L3-06). • Wenn L3-06 zu niedrig eingestellt ist, fällt die Drehzahl ab, wenn der Frequenzumrichter ein Drehmoment ausübt. • Einstellwert erhöhen.
Der Frequenzumrichter hat die Leistungsgrenzen der U/f-Motoregelung erreicht.	<ul style="list-style-type: none"> • Die Motorleitung kann lang genug sein (über 50 m), um ein Autotuning für die automatische Klemmenwiderstandsmessung zu erfordern. • Bitte bedenken Sie, dass die U/f-Regelung vergleichsweise begrenzt ist, wenn Drehmomente bei niedrigen Drehzahl erzeugt werden sollen. • Stattdessen eine Umschaltung zur Open-Loop-Vektorregelung in Betracht ziehen

◆ Frequenzumrichter-Frequenzsollwert weicht vom Frequenzsollwertbefehl der Steuerung ab

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Verstärkung und Vorspannung für den analogen Frequenzsollwerteingang sind auf falsche Werte eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> • Verstärkung und Vorspannung für die Analogeingänge, die für den Frequenzsollwert verwendet werden sollen, überprüfen. Parameter H3-03 und H3-04 für Eingang A1, Parameter H3-11 und H3-12 für Eingang A2 und Parameter H3-07 und H3-08 für Eingang A3 prüfen. • Die Parameter auf die korrekten Werte einstellen.
Frequenzvorspannungssignal wird über analoge Eingangsklemmen A1 bis A3 eingegeben.	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn mehr als einer der Multifunktionsanalogeingänge A1 bis A3 für die Frequenzsollwert-Vorspannung (H3-02, H3-10 oder H3-06 auf "0") eingestellt wurde, wird der Frequenzsollwert aus der Summe aller Signale gebildet. • Sicherstellen, dass H3-02, H3-10 und H3-06 richtig eingestellt werden. • Den für die Klemmen A1 bis A3 eingestellten Eingangspegel überprüfen (U1-13 bis U1-15).
PID-Regelung ist aktiviert, und der Frequenzumrichter passt daher die Ausgangsfrequenz an den PID-Sollwert an. Der Frequenzumrichter beschleunigt bei aktiver PID-Regelung nur bis zu der in E1-04 eingestellten maximalen Ausgangsfrequenz.	Wenn eine PID-Regelung für die Anwendung nicht erforderlich ist, ist sie durch Einstellen von b5-01 auf "0" zu deaktivieren.

◆ Übermäßige Motorschwingungen und unregelmäßiges Drehen

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Schlechte Symmetrie zwischen den Motorphasen.	Eingangsspannung des Frequenzumrichters prüfen, um sicherzustellen, dass eine stabile Leistung erzeugt wird.
Pendelschutzfunktion ist deaktiviert.	<ul style="list-style-type: none"> • Pendelschutz aktivieren (n1-01 = 1). • AFR-Verstärkung (n2-01) oder AFR-Zeitkonstante (n2-02) erhöhen.

◆ Der Tieflauf dauert mit aktiviertem dynamischem Bremsen länger als erwartet

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
L3-04 nicht korrekt eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> • Kippschutzpegel beim Tieflauf überprüfen (L3-04). • Wenn eine dynamische Bremsoption installiert wurde, ist der Kippschutz während des Tieflaufs zu deaktivieren (L3-04 = 0).

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die Tieflaufzeit ist zu lang eingestellt.	Zeit für den Tieflauf auf geeigneteren Wert ändern (C1-02, C1-04, C1-06, C1-08).
Unzureichendes Motordrehmoment.	<ul style="list-style-type: none"> Vorausgesetzt, dass die Parametereinstellungen normal sind und keine Überspannung auftritt, ist es bei einem unzureichenden Drehmoment möglich, dass die Anforderungen an den Motor die Motorkapazität überschritten haben. Größeren Motor verwenden.
Drehmomentgrenze wird erreicht.	<ul style="list-style-type: none"> Einstellungen für die Drehmomentbegrenzung überprüfen (L7-01 bis L7-04). Wenn die Drehmomentgrenze aktiviert ist, kann der Tieflauf länger als erwartet dauern, da der Frequenzumrichter nicht mehr Drehmoment erzeugen kann, als die Grenzwerteinstellungen zulassen. Sicherstellen, dass die Drehmomentgrenze auf einen ausreichend hohen Wert eingestellt ist. Einstellung für die Drehmomentbegrenzung überprüfen. Wenn die Multifunktions-Analogueingangsklemme A1, A2 oder A3 für Drehmomentbegrenzung eingestellt ist (H3-02, H3-10 oder H3-06 = 10, 11, 12 oder 15), ist sicherzustellen, dass die analogen Eingangspegel korrekt eingestellt sind. Sicherstellen, dass H3-02, H3-10 und H3-06 auf die richtigen Werte eingestellt sind. Sicherstellen, dass für den Analogueingang der richtige Wert eingestellt ist (U1-13 bis U1-15).
Die Last hat die durch den Frequenzumrichter-Nennstrom festgelegte interne Drehmomentgrenze überschritten.	Frequenzumrichter mit einer höheren Kapazität verwenden.

◆ Last fällt bei angelegter Bremse herunter (Hebezeug-Anwendungen)

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die zum Schließen und Öffnen der Bremse eingestellte Zeit ist falsch.	Siehe Hinweise zur Bremssteuerung bei Verwendung der Anwendungsparameter-Voreinstellung für Hebezeug-Anwendungen auf Seite 104.
Ungenügende Gleichstrombremsung	Einstellung für Gleichstrombremsung erhöhen (b2-02).

◆ Rauschstörungen von den Frequenzumrichter- oder Ausgangsleitungen beim Einschalten des Frequenzumrichters

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Das Schalten der Relais im Frequenzumrichter erzeugt übermäßige Rauschstörungen.	<ul style="list-style-type: none"> Trägerfrequenz verringern (C6-02). Rauschfilter auf der Eingangsseite der Frequenzumrichter-Stromversorgung installieren. Netzdrösel auf der Frequenzumrichter-Ausgangsseite installieren. Leitungen in Metallrohren verlegen, um sie gegen Schaltrauschen abzuschirmen. Frequenzumrichter und Motor ordnungsgemäß erden. Leitungen des Leistungskreises und des Steuerkreises getrennt verlegen. Sicherstellen, dass Leitungen und Motor ordnungsgemäß geerdet sind.

◆ Fehlerstromschutzschalter (ELCB/FI) wird im Betrieb ausgelöst

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Übermäßiger Leckstrom löst ELCB aus.	<ul style="list-style-type: none"> Empfindlichkeit des ELCB erhöhen oder ELCB mit einer höheren Auslöseschwelle verwenden. Trägerfrequenz verringern (C6-02). Leitungslänge zwischen Frequenzumrichter und Motor verringern. Rauschfilter oder eine Drösel auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters installieren. Beim Anschluss einer Drösel die Trägerfrequenz auf 2 kHz einstellen.

◆ Angeschlossene Maschinen vibrieren bei laufendem Motor

■ Unerwartete Geräusche von angeschlossenen Maschinen

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die Trägerfrequenz liegt bei der Resonanzfrequenz der angeschlossenen Maschine.	Trägerfrequenz mit den Parametern C6-02 bis C6-05 anpassen
Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters ist identisch mit der Resonanzfrequenz der angeschlossenen Maschine.	<ul style="list-style-type: none"> Die Parameter für die Ausblendung von Resonanzfrequenzen anpassen (d3-01 bis d3-04), um den problematischen Frequenzbereich zu überspringen. Motor auf eine Gummiunterlage stellen, um die Vibrationen zu verringern.

Hinweis: Der Frequenzumrichter kann Probleme bei der Einschätzung des Lastzustands haben, verursacht durch weißes Rauschen infolge der Verwendung der Swing-PWM (C6-02 = 7 bis A).

■ Schwingen oder Pendeln

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Unzureichende Feinabstimmung (Tuning).	Autotuning durchführen. Siehe Feineinstellungen für optimalen Motorbetrieb auf Seite 318 .
Verstärkung ist zu niedrig bei Verwendung der PID-Regelung.	Details siehe b5: PID-Regelung auf Seite 151.
Der Frequenzsollwert ist einer externen Quelle zugeordnet, und das Signal ist rauschbehaftet.	<ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass die Rauschstörungen die Signalleitungen nicht beeinträchtigen. Die Steuerkreisverkabelung muss sauber von der Leistungskreisverkabelung getrennt werden. Leitungen mit paarweise verdrehten Adern oder geschirmte Leitungen für alle Steuerkreisleitungen verwenden. Filterzeitkonstante für den Analogueingang erhöhen (H3-13).
Die Leitung zwischen Frequenzumrichter und Motor ist zu lang.	<ul style="list-style-type: none"> Autotuning durchführen. Leitungslänge verringern.

◆ PID-Ausgangsstörung

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Kein PID-Rückführeingang.	<ul style="list-style-type: none"> Einstellungen des analogen Multifunktionseingangs überprüfen. Multifunktions-Analogeingangsklemme A1, A2 oder A3 für PID-Rückführung einstellen (H3-02, H3-10 oder H3-06 = "B"). Für die PID-Rückführung ist ein Signaleingang zur Klemmenauswahl erforderlich. Verbindung des Rückführsignals prüfen. Die verschiedenen PID-Parametereinstellungen prüfen. Es ist keine PID-Rückführeingang an der Klemme vorhanden, der den erkannten Wert auf 0 setzt. Dadurch wird ein PID-Fehler ausgelöst, und der Frequenzumrichter arbeitet mit maximaler Frequenz.
Der Erkennungspegel und der Zielwert nicht nicht kompatibel.	<ul style="list-style-type: none"> Die PID-Regelung hält die Differenz zwischen den Soll- und Erkennungswerten auf 0. Eingangspegel für die Werte zueinander in Bezug setzen. Analogeingangsverstärkungen H3-03 und H3-11 verwenden, um die PID-Sollwert- und Rückführsignalskalierung anzupassen.
Kehren Sie die Ausgangsfrequenz und die Drehzahlerkennung des Frequenzumrichters um. Steigt die Ausgangsfrequenz, erkennt der Sensor einen Drehzahlabfall.	PID-Ausgang für umgekehrte Kenndaten einstellen (b5-09 = 1).
Die Anpassung der PID-Parameter-Einstellungen war unzureichend.	Details siehe b5: PID-Regelung auf Seite 151.

◆ Unzureichendes Anlaufmoment

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Autotuning- wurde noch nicht durchgeführt (erforderlich für Vektorregelverfahren).	Autotuning durchführen.- Siehe <i>Feineinstellungen für optimalen Motorbetrieb auf Seite 318</i> .
Nach dem Autotuning wurde das Regelverfahren geändert.	Autotuning nochmals durchführen.-
Es wurde ein nur nicht-rotierendes Autotuning- durchgeführt.	Rotierendes Autotuning durchführen.-

◆ Motor dreht nach Ausschalten des Frequenzumrichter-Ausgangs (Motor dreht während Gleichstrombremsung)

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Gleichstrombremsung ist zu niedrig eingestellt, und Frequenzumrichter kann nicht ordnungsgemäß verlangsamen.	<ul style="list-style-type: none"> Einstellungen für die Gleichstrombremse anpassen. Strompegel für die Gleichstrombremsung erhöhen (b2-02). Gleichstrombremszeit beim Stopp erhöhen (b2-04).
Das Stoppverfahren ist so eingestellt, dass der Frequenzumrichter im Leerlauf bis zum Stillstand ausläuft.	b1-03 (Auswahl des Stoppverfahrens) auf 0 oder 2 einstellen.

◆ Ausgangsfrequenz ist nicht so hoch wie der Frequenzsollwert

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Der Frequenzsollwert ist im Bereich der Ausblendung von Resonanzfrequenzen eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> Parameter für die Ausblendung von Resonanzfrequenzen anpassen (d3-01, d3-02, d3-03). Die Aktivierung der Ausblendung von Resonanzfrequenzen vermeidet, dass der Frequenzumrichter die durch den Ausblendungsbereich definierten Frequenzen ausgibt.
Die Obergrenze für den Frequenzsollwert wurde überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> Maximale Ausgangsfrequenz und Obergrenze für den Frequenzsollwert auf geeignetere Werte einstellen (E1-04, d2-01). Die folgende Berechnung ergibt den oberen Wert für die Ausgangsfrequenz = $E1-04 \times d2-01 / 100$
Eine große Last hat die Kippschutzfunktion beim Hochlauf ausgelöst.	<ul style="list-style-type: none"> Last verringern. Kippschutzpegel beim Hochlauf anpassen (L3-02).

◆ Summgeräusche vom Motor bei 2 kHz

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Überschreitung von 110 % des Nennausgangsstroms des Frequenzumrichters beim Betrieb mit niedrigen Drehzahlen.	<ul style="list-style-type: none"> Wenn der Ausgangsstrom bei niedriger Drehzahl zu stark ansteigt, wird die Trägerfrequenz automatisch verringert und verursacht ein jaulendes oder summendes Geräusch. Wenn das Geräusch vom Motor kommt, Trägerfrequenz-Herabsetzung deaktivieren (L8-38 = 0). Die Deaktivierung der automatischen Trägerfrequenz-Herabsetzung erhöht die Möglichkeit eines Überlastfehlers (oL2). Höhere Motorkapazität verwenden, wenn oL2-Störungen zu oft auftreten.

◆ Instabile Motordrehzahl bei Verwendung von PM

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Der Motorcode für den PM-Motor (E5-01 oder T2-02) ist falsch eingestellt (nur YASKAWA-Motoren).	Details siehe <i>Feineinstellungen für optimalen Motorbetrieb auf Seite 318</i> .
Der Frequenzumrichter versucht, den Motor außerhalb des in den Spezifikationen genannten Drehzahlregelbereiches zu betreiben.	Drehzahlregelbereich überprüfen und Drehzahl entsprechend anpassen.
Es tritt Motor-Pendeln auf.	Details siehe <i>Feineinstellungen für optimalen Motorbetrieb auf Seite 318</i> .
Pendeln beim Anlauf.	S-Kennlinien-Zeit zu Beginn des Hochlaufs verlängern (C2-01).

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Im Frequenzumrichter fließt ein zu hoher Strom.	<ul style="list-style-type: none"> • Richtigen Motorcode für den verwendeten PM-Motor in E5-01 eingeben. • Für Spezialmotoren die richtigen Daten in alle E5-Parameter entsprechend dem Motorprüfbericht eingeben.

◆ Motor startet nach Netzausfall nicht neu

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Nach Wiederherstellen der Stromversorgung wurde der Run-Befehl nicht nochmals erteilt.	<ul style="list-style-type: none"> • Die für die Eingabe des Run-Befehls verwendeten Ablauf und die Verdrahtung prüfen. • Mit Hilfe eines Relais sollte sichergestellt werden, dass der Run-Befehl auch bei einem Netzausfall weiterhin ansteht.
Das Relais zur Aufrechterhaltung des Run-Befehls wurde abgeschaltet.	Verdrahtung und Schaltung des Relais zur Aufrechterhaltung des Run-Befehls überprüfen.



Regelmäßige Überprüfung und Wartung

Dieser Abschnitt beschreibt die regelmäßige Überprüfung und Wartung des Frequenzumrichters, um sicherzustellen, dass er eine angemessene Pflege zur Aufrechterhaltung der allgemeinen Leistungsfähigkeit erhält.

7.1 SICHERHEIT	368
7.2 ÜBERPRÜFUNG	371
7.3 REGELMÄßIGE WARTUNG	374
7.4 LÜFTER UND UMLÜFTER	376
7.5 AUSTAUSCH DES FREQUENZUMRICHTERS	393

7.1 Sicherheit

GEFAHR

Stromschlaggefahr

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

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

Schalten Sie vor Durchführung von Wartungsarbeiten die gesamte Stromversorgung des Gerätes aus. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Zur Vermeidung von Stromschlag warten Sie nach dem Erlöschen aller Anzeigen mindestens die auf dem Warnaufkleber angegebene Zeit ab und stellen Sie anschließend durch Messen sicher, dass die Zwischenkreisspannung auf einen sicheren Wert gesunken ist.

Solange Spannung anliegt, dürfen keine Leitungen angeschlossen oder getrennt werden, Steckverbinder oder Optionskarten entfernt oder Lüfter ausgetauscht werden.

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

Schalten Sie vor Durchführung von Wartungsarbeiten die gesamte Stromversorgung des Gerätes aus. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Die Geräte nicht betreiben, wenn Sicherheitsabdeckungen abgenommen wurden.

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

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

Die motorseitige Erdungsklemme muss immer geerdet werden.

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

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

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

Nicht qualifiziertes Personal darf keine Arbeiten an dem Frequenzumrichter vornehmen.

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

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

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

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

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

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

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

⚠️ WARNUNG

Trennen Sie das Gerät vor der Verdrahtung der Klemmen vollständig von der Spannungsversorgung. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Nach dem Ausschalten ist mindestens die auf dem Frequenzumrichter angegebene Zeit abzuwarten, bevor Komponenten berührt werden dürfen.

Brandgefahr

Ziehen Sie alle Klemmschrauben mit dem vorgegebenen Drehmoment fest.

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

Verwenden Sie keine ungeeignete Spannungsquelle.

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

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

Benutzen Sie keine ungeeigneten brennbaren Materialien.

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

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

HINWEIS

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

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

Befolgen Sie die Angaben zum Austausch des Lüfters. Der Lüfter können nicht einwandfrei arbeiten, wenn er nicht korrekt eingebaut wurde und kann schwere Beschädigungen an dem Frequenzumrichter verursachen.

Befolgen Sie die Angaben in diesem Handbuch zum Austausch des Lüfters, stellen Sie sicher, dass sich der Aufkleber oben befindet, bevor Sie den Lüfter in den Frequenzumrichter einsetzen. Um eine maximale Nutzungsdauer zu garantieren, sind bei Wartungsarbeiten beide Lüfter auszutauschen.

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

Unsachgemäßes Schalten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeschirmten Leitungen als Steuerleitungen.

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

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

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

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

Nehmen Sie keine Änderungen an den Frequenzumrichterschaltungen vor.

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

HINWEIS

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

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

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen.

Nehmen Sie die Verdrahtung fachgerecht vor.

Bei vertauschter Phasenfolge kann der Motor rückwärts laufen.

Schließen Sie die Motorklemmen U, V und W an die Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 an. Die Phasenfolge von Frequenzumrichter und Motor muss übereinstimmen.

Häufiges Ein- und Ausschalten der Frequenzumrichter-Stromversorgung zum Starten und Stoppen des Motors kann den Frequenzumrichter beschädigen.

Um die Lebensdauer der Elektrolytkondensatoren und Schaltkreisrelais nicht unnötig zu verkürzen, sollte die Frequenzumrichter-Stromversorgung nicht öfter als alle 30 Minuten aus- und wieder eingeschaltet werden. Eine zu häufige Benutzung kann den Frequenzumrichter beschädigen. Nutzen Sie den Frequenzumrichter, um den Motor anzuhalten und zu starten.

Betreiben Sie keine schadhafte Einrichtungen.

Andernfalls kann es zu weiteren Beschädigungen der Einrichtungen kommen.

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

7.2 Überprüfung

Elektronische Komponenten haben eine begrenzte Lebensdauer und können nach Jahren normalen Betriebs veränderte Eigenschaften oder Leistungsbeeinträchtigungen aufweisen. Um solche Probleme zu vermeiden, müssen präventive Wartungsmaßnahmen und regelmäßige Überprüfungen am Frequenzumrichter vorgenommen werden.

Frequenzumrichter enthalten eine Vielfalt von elektronischen Komponenten, wie zum Beispiel Transistoren, Halbleiter, Kondensatoren, Widerstände, Lüfter und Relais. Die elektronischen Komponenten in dem Frequenzumrichter spielen eine wichtige Rolle für eine ordnungsgemäße Motorregelung.

Befolgen Sie die Inspektionslisten, die in diesem Abschnitt als Bestandteil eines regelmäßigen Wartungsprogramms vorgegeben werden.

Anmerkung: Der Frequenzumrichter macht häufigere Überprüfungen erforderlich, wenn er in einer rauen Umgebung aufgestellt wird, wie zum Beispiel:

- Hohe Umgebungstemperaturen
- Häufiges Starten und Stoppen
- Schwankungen in der Wechselstromversorgung oder Last
- Übermäßige Vibrationen oder Stoßlasten
- Staub, Metallstaub, Salz, Schwefelsäure, Chlor in der Atmosphäre
- Schlechte Lagerbedingungen

Die erste Anlagenüberprüfung sollte ein bis zwei Jahre nach Installation erfolgen.

◆ Empfohlene tägliche Überprüfung

Tabelle 7.1 beschreibt die empfohlenen täglichen Überprüfungen für Frequenzumrichter von YASKAWA. Überprüfen Sie die folgenden Positionen täglich, um vorzeitige Leistungsbeeinträchtigungen oder Produktausfall zu vermeiden. Kopieren Sie diese Checkliste und haken Sie nach jeder Überprüfung die Spalte "Geprüft" ab.

Tabelle 7.1 Checkliste für empfohlene tägliche allgemeine Überprüfungen

Prüfkategorie	Prüfpunkte	Abhilfemaßnahme	Geprüft
Motor	Motor auf anomale Schwingungen oder Geräusche überprüfen.	<ul style="list-style-type: none"> • Lastkupplungen überprüfen. • Motorvibrationen messen. • Alle losen Komponenten anziehen. 	
Kühlung	Auf anomale Wärmeentwicklung in Frequenzumrichter und Motor sowie sichtbare Verfärbungen überprüfen.	<ul style="list-style-type: none"> • Auf zu hohe Last überprüfen. • Lose Anschlüsse • Auf Schmutz am Kühlkörper oder Motor überprüfen. • Umgebungstemperatur 	
	Kühl Lüfter und Umwälzlüfter des Frequenzumrichters überprüfen.	<ul style="list-style-type: none"> • Auf Verstopfungen und Schmutz am Lüfter überprüfen. • Lüfterbetriebsparameter überprüfen. 	
Umgebung	Überprüfen, dass die Umgebung des Frequenzumrichters den Spezifikationen entspricht, siehe Installationsumgebung auf Seite 33 .	<ul style="list-style-type: none"> • Verschmutzungsquellen beseitigen oder ungünstige Umgebungsbedingungen verbessern. 	
Last	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters sollte nicht über einen längeren Zeitraum höher sein der Nennstrom des Motors oder des Frequenzumrichters.	<ul style="list-style-type: none"> • Auf zu hohe Last überprüfen. • Die Motorparametereinstellungen des Frequenzumrichters überprüfen. 	
Versorgungsspannung	Hauptstromversorgung und Steuerspannungen überprüfen.	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung bzw. Stromversorgung an die Angaben des Typenschildes anpassen. • Alle Leistungkreissphasen überprüfen. 	

◆ Empfohlene regelmäßige Überprüfung

Table 7.2 nennt die empfohlenen regelmäßigen Überprüfungen für Frequenzumrichter von YASKAWA. Obgleich regelmäßige Überprüfungen üblicherweise jährlich durchgeführt werden sollten, kann der Frequenzumrichter in rauen Umgebungen oder bei intensivem Gebrauch eine häufigere Überprüfung erfordern. Betriebs- und Umgebungsbedingungen, sowie Erfahrung in allen Anwendungen, bestimmen die tatsächliche Inspektionshäufigkeit für jede Anlage. Überprüfen Sie die folgenden Positionen regelmäßig, um vorzeitige Leistungsbeeinträchtigungen oder Produktausfall zu vermeiden. Kopieren Sie diese Checkliste und haken Sie nach jeder Überprüfung die Spalte "Geprüft" ab.

■ Regelmäßige Inspektion

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Keine Leitungen überprüfen, anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Die Nichtbeachtung kann schwere Personenverletzungen zur Folge haben. Vor Wartungsarbeiten ist die gesamte Stromversorgung der Anlage abzuschalten. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Nach dem Ausschalten ist mindestens die auf dem Frequenzumrichter angegebene Zeit abzuwarten, bevor Komponenten berührt werden dürfen.

Tabelle 7.2 Checkliste für regelmäßige Überprüfungen

Prüfbereich	Prüfpunkte	Abhilfemaßnahme	Geprüft
Regelmäßige Überprüfung Leistungskreis			
Allgemeines	<ul style="list-style-type: none"> Die Anlage auf Verfärbung durch Überhitzung oder Beeinträchtigungen überprüfen. Auf beschädigte oder verformte Teile überprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> Austausch beschädigter Komponenten, wenn erforderlich. Der Frequenzumrichter hat nur wenig zu wartende Einzelteile, ggf. ist der Austausch des gesamten Frequenzumrichters erforderlich. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Die Komponenten auf Schmutz, Fremdkörper oder Staubsammlungen überprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> Dichtung der Gehäusetür überprüfen, falls verwendet. Fremdkörper mit trockener Druckluft entfernen. Hierzu einen Druck von $39,2 \times 10^4$ bis $58,8 \times 10^4$ Pa (4 - 6 kg/cm²) verwenden. Komponenten austauschen, wenn Reinigung nicht möglich. 	
Leiter und Verkabelung	<ul style="list-style-type: none"> Leitungen und Anschlüsse auf Verfärbung, Beschädigung oder Hitzebeanspruchung überprüfen. Leitungsisolierung und Abschirmung auf Abnutzung überprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> Beschädigte Leitungen reparieren oder austauschen. 	
Klemmen	<ul style="list-style-type: none"> Klemmen auf abisolierte, beschädigte oder lose Anschlüsse überprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> Lockere Schrauben anziehen und beschädigte Schrauben oder Klemmen austauschen. 	
Relais und Schütze	<ul style="list-style-type: none"> Schütze und Relais auf übermäßige Geräusche während des Betriebs überprüfen Spulen auf Anzeichen von Überhitzung, wie Schmelzstellen oder Brüche in der Isolation überprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> Spulenspannung auf Über- oder Unterspannungsbedingungen überprüfen Ersetzen von beschädigten, ausbaufähigen Relaissschützen oder Platinen. 	
Bremswiderstände	<ul style="list-style-type: none"> Auf Verfärbung durch Überhitzung an oder um die Widerstände überprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> Geringe Verfärbung kann akzeptiert werden. Sollte Verfärbung vorliegen, lockere Anschlüsse überprüfen. 	
Elektrolytkondensator	<ul style="list-style-type: none"> Auf Lecks, Verfärbungen oder Risse prüfen. Überprüfen, ob sich die Kappe abgelöst hat, ob der Kondensator aufgebläht oder seitlich geplatzt ist. 	<ul style="list-style-type: none"> Der Frequenzumrichter hat nur wenig zu wartende Einzelteile, ggf. ist der Austausch des gesamten Frequenzumrichters erforderlich. 	
Diode, IGBT (Leistungs transistor)	<ul style="list-style-type: none"> Auf Staub oder andere Fremdkörper überprüfen, die sich auf der Oberfläche angesammelt haben könnten. 	<ul style="list-style-type: none"> Fremdkörper mit trockener Druckluft entfernen. Hierzu einen Druck von $39,2 \times 10^4$ bis $58,8 \times 10^4$ Pa (4 - 6 kg/cm²) verwenden. 	
Regelmäßige Überprüfung des Motors			
Betriebsprüfung	<ul style="list-style-type: none"> Auf erhöhte Vibrationen oder anomale Geräusche überprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> Den Motor stoppen und qualifiziertes Wartungspersonal kontaktieren, wenn erforderlich. 	
Regelmäßige Überprüfung Steuerkreis			
Allgemeines	<ul style="list-style-type: none"> Klemmen auf abisolierte, beschädigte oder lose Anschlüsse überprüfen. Sicherstellen, dass alle Klemmen ordnungsgemäß festgezogen sind. 	<ul style="list-style-type: none"> Lockere Schrauben anziehen und beschädigte Schrauben oder Klemmen austauschen. Wenn Klemmen Bestandteil von Klemmenleisten sind, kann ein Austausch der Platine oder des Frequenzumrichters erforderlich sein. 	
Platinen	<ul style="list-style-type: none"> Auf Gerüche, Verfärbungen und Rost prüfen. Sicherstellen, dass die Anschlüsse ordnungsgemäß angezogen sind und dass sich auf der Platine kein Staub oder Ölnebel abgelagert hat. 	<ul style="list-style-type: none"> Lose Anschlüsse anziehen. Wenn eine Reinigung mit Antistatiktuch oder Saugkolben nicht möglich ist, Platine ersetzen. Zum Reinigen der Platine keine Lösungsmittel verwenden. Fremdkörper mit trockener Druckluft entfernen. Hierzu einen Druck von $39,2 \times 10^4$ bis $58,8 \times 10^4$ Pa (4 - 6 kg/cm²) verwenden. Der Frequenzumrichter hat nur wenig zu wartende Einzelteile, ggf. ist der Austausch des gesamten Frequenzumrichters erforderlich. 	
Regelmäßige Überprüfung Kühlsystem			
Lüfter, Umlüfter Steuerplatine Lüfter	<ul style="list-style-type: none"> Auf anomale Schwingungen oder ungewöhnliche Geräusche überprüfen. Auf beschädigte oder fehlende Lüfterflügel überprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> Austausch wie erforderlich. <i>siehe Lüfter und Umlüfter auf Seite 376</i> für Informationen über Reinigung oder Austausch des Lüfters. 	
Kühlkörper	<ul style="list-style-type: none"> Auf Staub oder andere Fremdkörper überprüfen, die sich auf der Oberfläche angesammelt haben könnten. 	<ul style="list-style-type: none"> Fremdkörper mit trockener Druckluft entfernen. Hierzu einen Druck von $39,2 \times 10^4$ bis $58,8 \times 10^4$ Pa (4 - 6 kg/cm²) verwenden. 	
Luftkanal	<ul style="list-style-type: none"> Luftinlass- und Auslassöffnungen überprüfen. Sie müssen frei von Behinderungen und korrekt installiert sein. 	<ul style="list-style-type: none"> Sichtkontrolle des Bereiches durchführen. Behinderungen im Luftkanal beseitigen und reinigen, wie erforderlich. 	

Prüfbereich	Prüfpunkte	Abhilfemaßnahme	Geprüft
Regelmäßige Überprüfung der Anzeige			
Digitales Bedienteil	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellen, dass alle Daten am Bedienteil ordnungsgemäß angezeigt werden. • Auf Staub oder andere Fremdkörper überprüfen, die sich auf umgebenden Komponenten angesammelt haben könnten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontaktieren Sie den Kundendienst von YASKAWA, wenn Probleme mit der Anzeige oder dem Tastenfeld auftreten. • Digitales Bedienteil reinigen. 	

7.3 Regelmäßige Wartung

Der Frequenzumrichter verfügt über Wartungsüberwachungsfunktionen, die den Verschleiß von Bauteilen kontrollieren. Dieses Merkmal liefert Vorab-Wartungswarnungen und vermeidet die Notwendigkeit, das gesamte System stillzulegen, wenn unerwartete Probleme auftreten. Der Frequenzumrichter ermöglicht dem Bediener die Kontrolle der vorhergesagten Wartungsintervalle für die nachstehend genannten Komponenten.

- Lüfer, Umlüfter, Steuerplatine Lüfter
- Elektrolytkondensatoren
- Stoßspannungsschutzkreis
- IGBTs

Für Ersatzteile wenden Sie sich bitte an den Distributor, bei dem der Frequenzumrichter erworben wurde, oder direkt an YASKAWA.

◆ Ersatzteile

Table 7.3 nennt die geschätzte Nutzungsdauer von Komponenten, die während der Nutzungsdauer des Frequenzumrichters ausgetauscht werden müssen. Verwenden Sie nur Ersatzteile von YASKAWA für das entsprechende Modell und die entsprechende Version des Frequenzumrichters.

Tabelle 7.3 Geschätzte Nutzungsdauer

Komponente	Geschätzte Nutzungsdauer
Lüfter, Umlüfter	10 Jahre
Elektrolytkondensatoren	10 Jahre <I>

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

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

- Umgebungstemperatur: Jahresmittel von 40°C (IP00-Gehäuse)
- Belastungsfaktor: max. 80 %
- Betriebszeit: 24 Stunden pro Tag

■ Wartungsüberwachungsfunktionen für die Nutzungsdauer

Der Frequenzumrichter berechnet die Wartungsintervalle für Komponenten, die während der Nutzungsdauer des Frequenzumrichters ausgetauscht werden müssen. Ein Prozentsatz des Wartungsintervalls wird am digitalen Bedienteil angezeigt, wenn der betreffende Überwachungsparameter aufgerufen wird.

Wenn das Wartungsintervall zu 100 % erreicht ist, besteht ein erhöhtes Risiko für Fehlfunktionen des Frequenzumrichters. YASKAWA empfiehlt die regelmäßige Überprüfung der Wartungsintervalle, um eine maximale Nutzungsdauer sicherzustellen.

Für weitere Details [siehe Empfohlene regelmäßige Überprüfung auf Seite 372](#).

Tabelle 7.4 Lebensdauer-Überwachungsfunktionen für den Austausch von Komponenten

Parameter	Komponente	Inhalt
U4-03	Lüfter, Umlüfter, Steuerplatine Lüfter	Zeigt die Gesamtbetriebszeit des Lüfters (0 bis 99999 Stunden) an. Dieser Wert wird bei Erreichen des Zählerstands 99999 automatisch auf 0 zurückgesetzt.
U4-04		Zeigt die Gesamtbetriebszeit des Lüfters als Prozentsatz des Wartungsintervalls an.
U4-05	Zwischenkreiskondensatoren	Zeigt die Gesamtbetriebszeit der Elkos als Prozentsatz des vorgegebenen Wartungsintervalls an.
U4-06	Stoßspannungsrelais (Vorladerelais)	Zeigt die Anzahl der Frequenzumrichter-Einschaltungen als Prozentsatz der Nutzungsdauer des Stoßspannungsschutzkreises an.
U4-07	IGBT	Zeigt den erreichten Prozentsatz des Wartungsintervalls für die IGBTs an.

■ Alarmausgänge für Wartungsüberwachungsfunktionen

Ein Ausgang kann eingerichtet werden, um den Anwender zu informieren, wenn eine bestimmte Komponente nahezu das Ende ihrer erwarteten Nutzungsdauer erreicht hat.

Wenn eine der Multifunktions-Digitalausgangsklemmen der Wartungsüberwachungsfunktion zugeordnet ist (H2-□□ = 2F), schließt diese Klemme, wenn der Lüfter, die Zwischenkreiskondensatoren oder das Zwischenkreis-Vorladerelais 90 % der erwarteten Nutzungsdauer erreicht haben oder wenn die IGBTs 50 % ihrer erwarteten Nutzungsdauer erreicht

haben. Zusätzlich wird am digitalen Bedienteil ein Alarm angezeigt, wie in [Tabelle 7.5](#) gezeigt, um auf bestimmte wartungsbedürftige Komponenten hinzuweisen.

Tabelle 7.5 Wartungsalarme

Alarmanzeige		Funktion	Abhilfemaßnahme
LED-Bedienteil	LCD-Bedienteil		
LF-1 <▶>	LT-1	Die Lüfter haben 90 % ihrer vorgesehenen Lebenszeit erreicht.	Lüfter austauschen.
LF-2 <▶>	LT-2	Die Zwischenkreiskondensatoren haben 90 % ihrer vorgesehenen Lebenszeit erreicht.	Frequenzumrichter austauschen.
LF-3 <▶>	LT-3	Der Zwischenkreis-Ladekreis hat 90 % seiner vorgesehenen Lebenszeit erreicht.	Frequenzumrichter austauschen.
LF-4 <▶>	LT-4	Die IGBTs haben 50 % ihrer vorgesehenen Lebenszeit erreicht.	Last, Trägerfrequenz und Ausgangsfrequenz überprüfen.
TrPC <▶>	TrPC	Die IGBTs haben 90 % ihrer vorgesehenen Lebenszeit erreicht.	Frequenzumrichter austauschen.

<1> Diese Alarmmeldung wird nur angezeigt, wenn die Wartungsüberwachungsfunktion einem der Digitalausgänge zugeordnet ist (H2-□□ = 2F). Der Alarm löst auch einen Digitalausgang aus, der für die Alarmanzeige programmiert ist (H2-□□ = 10).

<2> Diese Alarmmeldung wird immer ausgegeben, auch wenn die Wartungsüberwachungsfunktion keinem der Digitalausgänge zugeordnet ist (H2-□□ = 2F). Der Alarm löst auch einen Digitalausgang aus, der für die Alarmanzeige programmiert ist (H2-□□ = 10).

■ Zugehörige Frequenzumrichter-Parameter

Mit den Parametern o4-03, o4-05, o4-07 und o4-09 kann eine Wartungsüberwachungsfunktion wieder auf null zurückgesetzt werden, nachdem die betreffende Komponente ausgetauscht wurde. [siehe Parametertabelle auf Seite 428](#) für Details zzu den Parameter-Einstellungen.

HINWEIS: Wenn diese Parameter nach dem Austausch der betreffenden Teile nicht zurückgesetzt werden, zählt die Wartungsüberwachungsfunktion die Nutzungsdauer ab dem mit dem alten Teil erreichten Wert weiter herunter. Wenn die Wartungsüberwachung nicht zurückgesetzt wird, verfügt der Frequenzumrichter nicht über den richtigen Wert für die Nutzungsdauer der neuen Komponente.

7.4 Lüfter und Umlüfter

HINWEIS: Befolgen Sie die Angaben zum Austausch des Lüfters. Die Lüfter können nicht einwandfrei arbeiten, wenn sie nicht korrekt eingebaut wurden und können schwere Beschädigungen an dem Frequenzumrichter verursachen. Um eine maximale Nutzungsdauer zu garantieren, sind bei Wartungsarbeiten alle Lüfter auszutauschen.

Kontaktieren Sie Ihre YASKAWA-Vertretung oder die nächstgelegene YASKAWA-Niederlassung, um Ersatzlüfter zu bestellen.

Bei Frequenzumrichtern mit mehreren Lüftern sind bei Wartungsarbeiten alle Lüfter auszutauschen, um eine maximale Produktnutzungsdauer zu garantieren.

◆ Anzahl Lüfter

Dreiphasig 200 V-Klasse				Dreiphasig 400 V-Klasse				
Modell CIMR-A□	Lüfter	Umlüfter	Seite	Modell CIMR-A□	Lüfter	Umlüfter	Steuerplatine Lüfter	Seite
2A0004	–	–	–	4A0002	–	–	–	–
2A0006	–	–	–	4A0004	–	–	–	–
2A0010	–	–	–	4A0005	–	–	–	–
2A0012	–	–	–	4A0007	1	–	–	377
2A0021	1	–	377	4A0009	1	–	–	
2A0030	2	–		4A0011	1	–	–	
2A0040	2	–		4A0018	2	–	–	
2A0056	2	–		4A0023	2	–	–	
2A0069	2	–		4A0031	2	–	–	
2A0081	2	–		4A0038	2	–	–	
2A0110	2	–		4A0044	2	–	–	
2A0138	2	–		4A0058	2	–	–	
2A0169	2	–		379	4A0072	2	–	
2A0211	2	–			4A0088	2	–	–
2A0250	2	–	4A0103		2	–	–	
2A0312	2	–	4A0139		2	–	–	
2A0360	3	1	4A0165		2	–	–	
2A0415	3	1	4A0208		2	–	–	
–	–	–	–		4A0250	3	–	–
–	–	–	–		4A0296	3	–	–
–	–	–	–		4A0362	3	1	–
–	–	–	–		4A0414	3	1	–
–	–	–	–	4A0515	3	2	2	
–	–	–	–	4A0675	3	2	2	

◆ Bezeichnungen der Lüfterkomponenten

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Die Nichtbeachtung kann schwere Personenverletzungen zur Folge haben. Vor Wartungsarbeiten ist die gesamte Stromversorgung der Anlage abzuschalten. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Nach dem Ausschalten ist mindestens die auf dem Frequenzumrichter angegebene Zeit abzuwarten, bevor Komponenten berührt werden dürfen.

VORSICHT! Verbrennungsgefahr Ein heißer Kühlkörper darf nicht berührt werden. Eine Nichtbeachtung kann leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben. Die Stromversorgung des Frequenzumrichters abschalten, wenn ein Lüfter ausgetauscht wird. Um Verbrennungen zu vermeiden, warten Sie mindestens 15 Minuten, um sicherzustellen, dass sich der Kühlkörper abgekühlt hat.

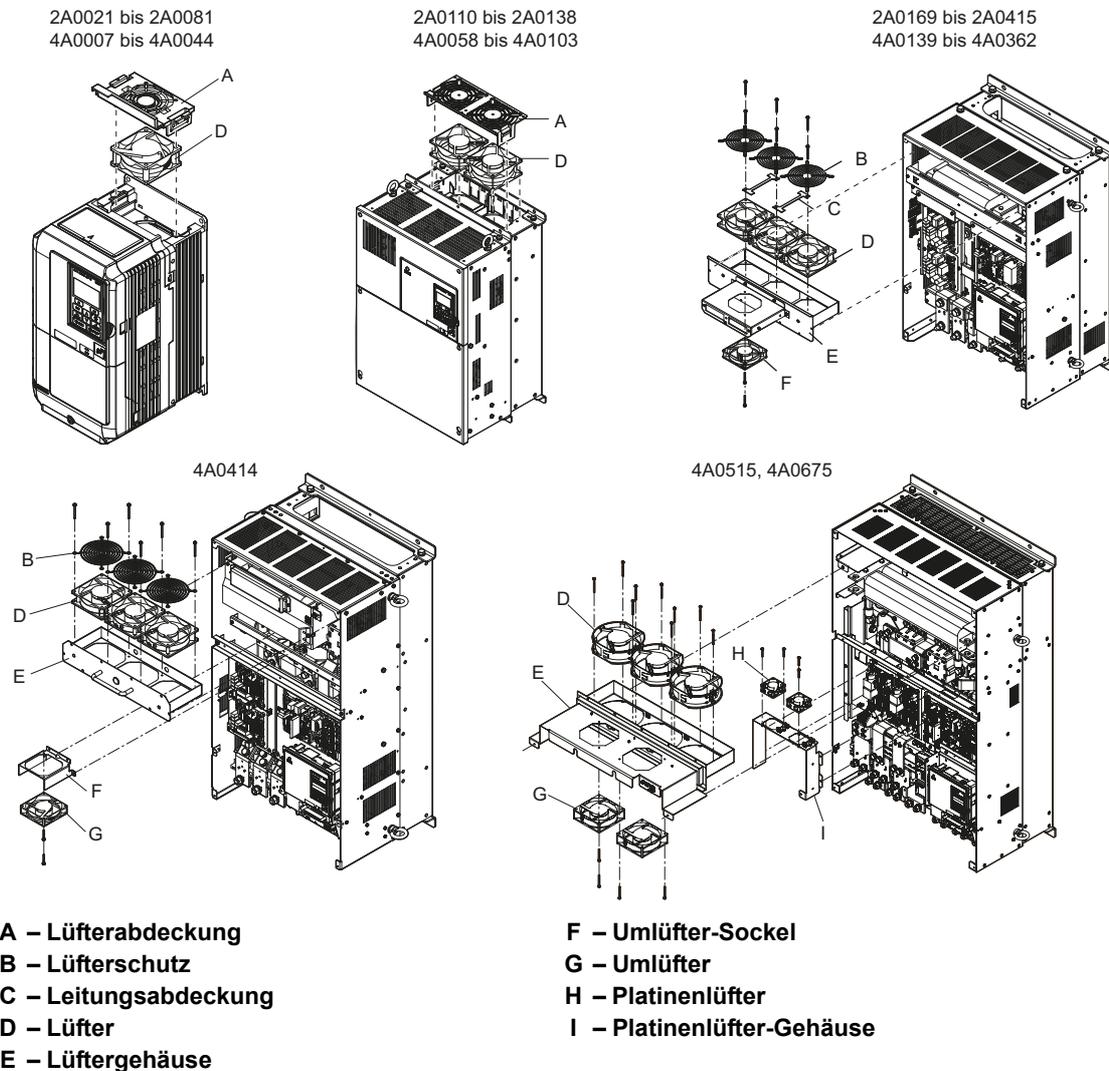


Abb. 7.1 Bezeichnungen der Lüfterkomponenten

◆ Lüfteraustausch 2A0004 bis 2A0081 und 4A0002 bis 4A0044

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Die Nichtbeachtung kann schwere Personenverletzungen zur Folge haben. Vor Wartungsarbeiten ist die gesamte Stromversorgung der Anlage abzuschalten. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Nach dem Ausschalten ist mindestens die auf dem Frequenzumrichter angegebene Zeit abzuwarten, bevor Komponenten berührt werden dürfen.

VORSICHT! Verbrennungsgefahr Ein heißer Kühlkörper darf nicht berührt werden. Eine Nichtbeachtung kann leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben. Die Stromversorgung des Frequenzumrichters abschalten, wenn ein Lüfter ausgetauscht wird. Um Verbrennungen zu vermeiden, warten Sie mindestens 15 Minuten, um sicherzustellen, dass sich der Kühlkörper abgekühlt hat.

HINWEIS: Verhindern Sie Beschädigungen am Gerät. Befolgen Sie die Anweisungen zum Austausch des Lüfters und des Umlüfters. Ein unsachgemäßer Austausch des Lüfters kann zu Beschädigungen der Anlage führen. Beim Einbau des Ersatzlüfters in den Frequenzumrichter ist sicherzustellen, dass der Lüfter nach oben zeigt. Um eine maximale Nutzungsdauer zu garantieren, sind bei Wartungsarbeiten alle Lüfter auszutauschen.

■ Ausbau des Lüfters

1. Drücken Sie die rechte und linke Seite der Haken an der Lüfterabdeckung nach unten und ziehen Sie diese nach oben. Nehmen Sie die Abdeckung nach oben auf dem Frequenzumrichter heraus.

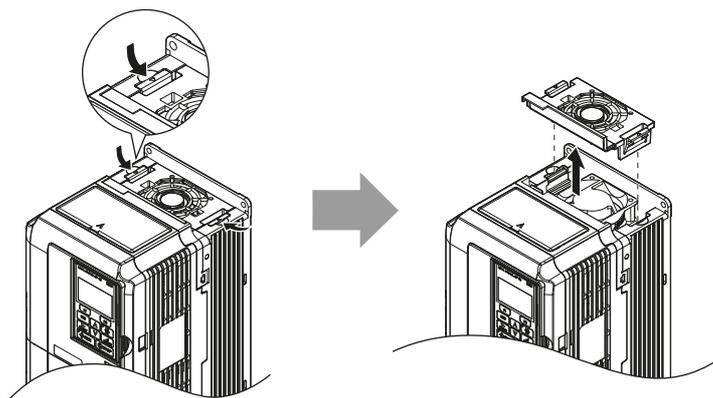


Abb. 7.2 Entfernen der Lüfterabdeckung: 2A0021 bis 2A0081, 4A0007 bis 4A0044

2. Lüfterkassette herausnehmen. Steckverbindung trennen und Lüfter herausnehmen.

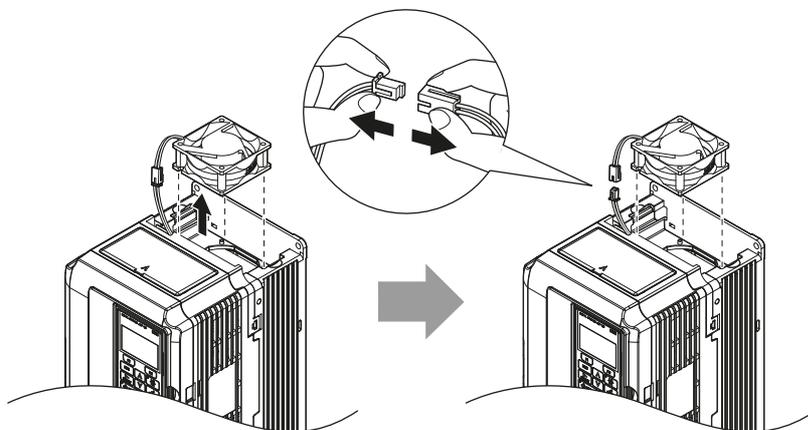
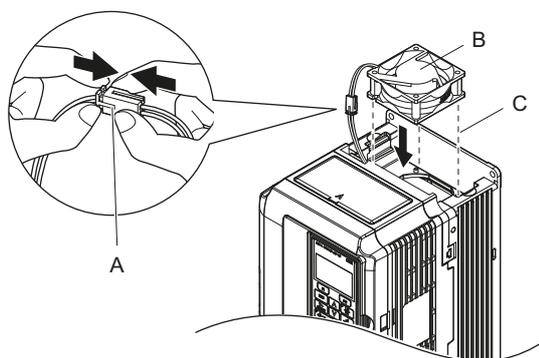


Abb. 7.3 Ausbau des Lüfters: 2A0021 bis 2A0081, 4A0007 bis 4A0044

■ Einbau des Lüfters

Zum Einbau des Lüfters ist der beschriebene Vorgang in umgekehrter Reihenfolge durchzuführen.

1. Ersatzlüfter in den Frequenzumrichter einbauen und sicherstellen, dass alle Stifte so wie in der Abbildung unten ausgerichtet sind.



A – Drücken Sie die Stecker zusammen, so dass zwischen ihnen kein Spalt mehr bleibt.

B – Das Etikett zeigt nach oben

C – Sicherstellen, dass die Stifte korrekt aufeinander ausgerichtet sind.

Abb. 7.4 Einbau des Lüfters: 2A0021 bis 2A0081, 4A0007 bis 4A0044

2. Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgungsleitungen für den Lüfter ordnungsgemäß angeschlossen und legen Sie die Leitung wieder in die Aussparung am Frequenzumrichter ein.

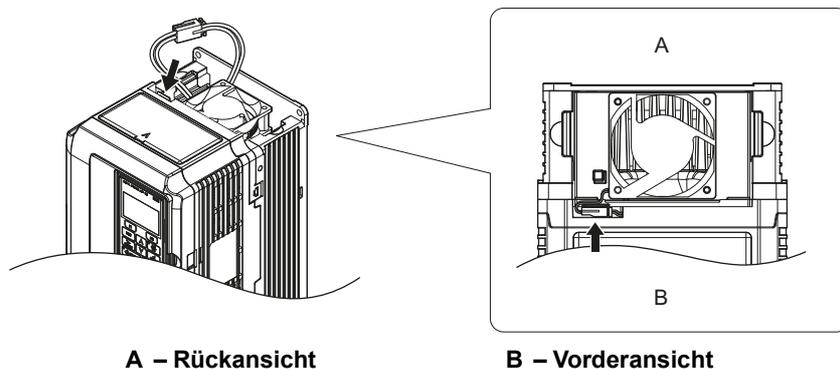


Abb. 7.5 Lüfter-Stromversorgungsstecker: 2A0021 bis 2A0081, 4A0007 bis 4A0044

- Drücken Sie die Haken links und rechts an der Lüfterabdeckung herunter und führen Sie die Lüfterabdeckung, bis sie einrastet.

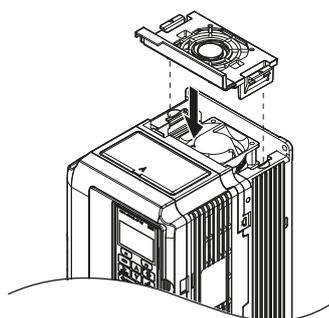


Abb. 7.6 Wiederanbringen der Lüfterabdeckung: 2A0021 bis 2A0081, 4A0007 bis 4A0044

- Stromversorgung wieder einschalten und Lüfterbetriebszeit für die Wartungsüberwachungsfunktion zurücksetzen, hierzu o4-03 auf 0 setzen.

◆ Lüfteraustausch: 2A0110 und 2A0138, 4A0058 und 4A0072

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Die Nichtbeachtung kann schwere Personenverletzungen zur Folge haben. Vor Wartungsarbeiten ist die gesamte Stromversorgung der Anlage abzuschalten. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Nach dem Ausschalten ist mindestens die auf dem Frequenzumrichter angegebene Zeit abzuwarten, bevor Komponenten berührt werden dürfen.

VORSICHT! Verbrennungsgefahr Ein heißer Kühlkörper darf nicht berührt werden. Eine Nichtbeachtung kann leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben. Die Stromversorgung des Frequenzumrichters abschalten, wenn ein Lüfter ausgetauscht wird. Um Verbrennungen zu vermeiden, warten Sie mindestens 15 Minuten, um sicherzustellen, dass sich der Kühlkörper abgekühlt hat.

HINWEIS: Verhindern Sie Beschädigungen am Gerät. Befolgen Sie die Anweisungen zum Austausch des Lüfters und des Umlüfters. Ein unsachgemäßer Austausch des Lüfters kann zu Beschädigungen der Anlage führen. Beim Einbau des Ersatzlüfters in den Frequenzumrichter ist sicherzustellen, dass der Lüfter nach oben zeigt. Um eine maximale Nutzungsdauer zu garantieren, sind bei Wartungsarbeiten alle Lüfter auszutauschen.

■ Ausbau des Lüfters

- Drücken Sie die Haken links und rechts an der Lüfterabdeckung herunter und entriegeln Sie die Lüfterabdeckung, indem Sie das hintere Ende zuerst anheben.

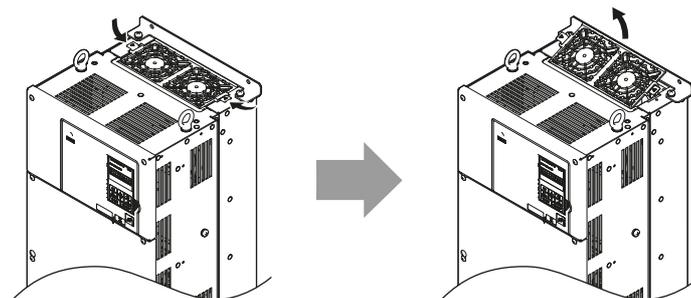


Abb. 7.7 Ausbau der Lüfterabdeckung: 2A0110 und 2A0138, 4A0058 und 4A0072

2. Heben Sie die Lüfterabdeckung mit dem hinteren Ende zuerst heraus. Lösen Sie den Relaisstecker und nehmen Sie die Lüfterabdeckung aus dem Frequenzumrichter heraus.

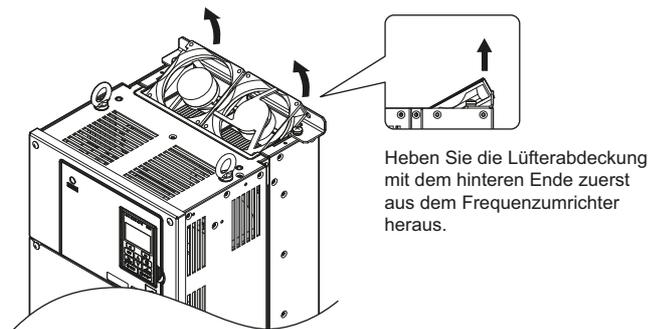


Abb. 7.8 Ausbau des Lüfters: 2A0110 und 2A0138, 4A0058 und 4A0072

■ Einbau des Lüfters

Zum Einbau des Lüfters ist der beschriebene Vorgang in umgekehrter Reihenfolge durchzuführen.

1. Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgungsleitungen für den Lüfter ordnungsgemäß angeschlossen werden.
2. Legen Sie die Stromversorgungsstecker und die Leitung wieder in die Aussparung am Frequenzumrichter ein.

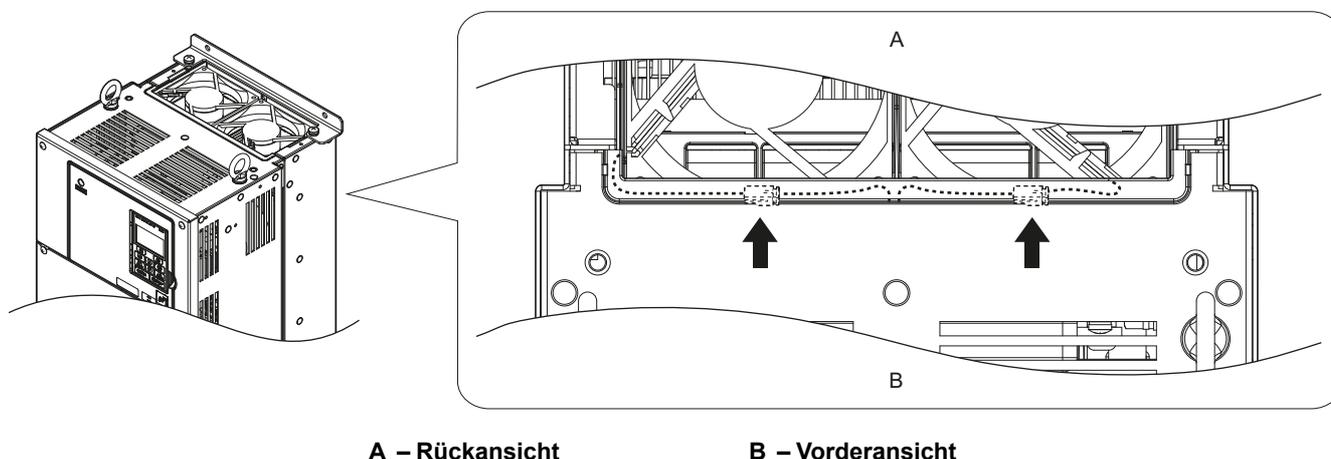


Abb. 7.9 Lüfter-Stromversorgungsstecker: 2A0110 und 2A0138, 4A0058 und 4A0072

3. Bauen Sie den Ersatzlüfter in den Frequenzumrichter ein.

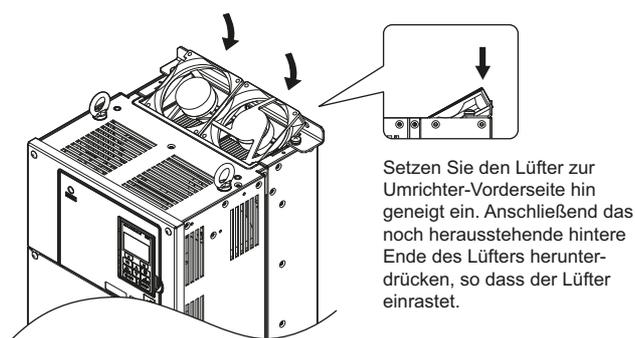


Abb. 7.10 Einbau des Lüfters: 2A0110 und 2A0138, 4A0058 und 4A0072

4. Winkeln Sie die Lüfterabdeckung so an, dass das hintere Ende hochsteht. Schieben Sie die Abdeckung in die kleine Öffnung zur Vorderseite des Frequenzumrichters und schieben Sie anschließend die gesamte Lüfterabdeckung an ihren Platz.

Abb. 7.11 Wiederanbringen der Lüfterabdeckung: 2A0110 und 2A0138, 4A0058 und 4A0072

- Drücken Sie die Haken links und rechts an der Lüfterabdeckung herunter und führen Sie die Lüfterabdeckung, bis sie einrastet.

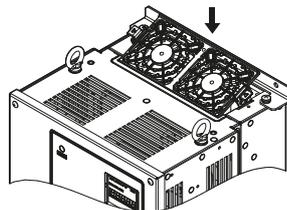


Abb. 7.12 Wiederanbringen der Lüfterabdeckung: 2A0110 und 2A0138, 4A0058 bis 4A0072

- Stromversorgung wieder einschalten und Lüfterbetriebszeit für die Wartungsüberwachungsfunktion zurücksetzen, hierzu o4-03 auf 0 setzen.

◆ Lüfteraustausch: 4A0088 und 4A0103

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Die Nichtbeachtung kann schwere Personenverletzungen zur Folge haben. Vor Wartungsarbeiten ist die gesamte Stromversorgung der Anlage abzuschalten. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Nach dem Ausschalten ist mindestens die auf dem Frequenzumrichter angegebene Zeit abzuwarten, bevor Komponenten berührt werden dürfen.

VORSICHT! Verbrennungsgefahr Ein heißer Kühlkörper darf nicht berührt werden. Eine Nichtbeachtung kann leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben. Die Stromversorgung des Frequenzumrichters abschalten, wenn ein Lüfter ausgetauscht wird. Um Verbrennungen zu vermeiden, warten Sie mindestens 15 Minuten, um sicherzustellen, dass sich der Kühlkörper abgekühlt hat.

HINWEIS: Verhindern Sie Beschädigungen am Gerät. Befolgen Sie die Anweisungen zum Austausch des Lüfters und des Umlüfters. Ein unsachgemäßer Austausch des Lüfters kann zu Beschädigungen der Anlage führen. Beim Einbau des Ersatzlüfters in den Frequenzumrichter ist sicherzustellen, dass der Lüfter nach oben zeigt. Um eine maximale Nutzungsdauer zu garantieren, sind bei Wartungsarbeiten alle Lüfter auszutauschen.

■ Ausbau des Lüfters

- Drücken Sie die Haken links und rechts an der Lüfterabdeckung herunter und entriegeln Sie die Lüfterabdeckung, indem Sie das hintere Ende zuerst anheben.

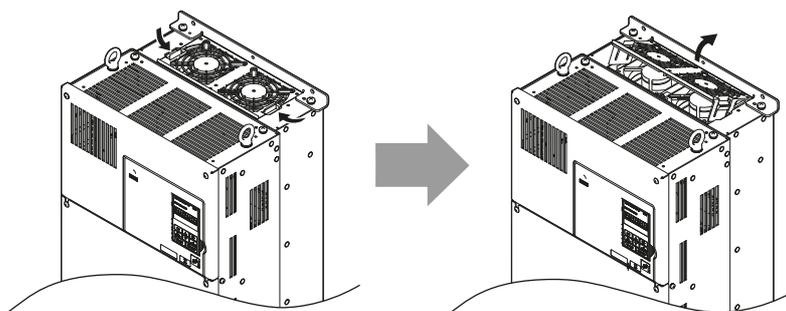


Abb. 7.13 Ausbau der Lüfterabdeckung: 4A0088 und 4A0103

- Heben Sie den Lüfter direkt am Lüfter an, wie unten gezeigt. Lösen Sie den Relaisstecker und nehmen Sie den Lüfter aus dem Frequenzumrichter heraus.

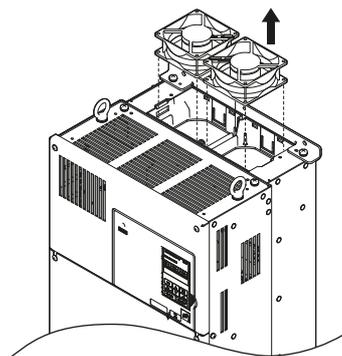


Abb. 7.14 Ausbau des Lüfters: 4A0088 und 4A0103

■ Einbau des Lüfters

Zum Einbau des Lüfters ist der beschriebene Vorgang in umgekehrter Reihenfolge durchzuführen.

1. Ersatzlüfter in den Frequenzumrichter einbauen und sicherstellen, dass alle Stifte so wie in der Abbildung unten ausgerichtet sind.

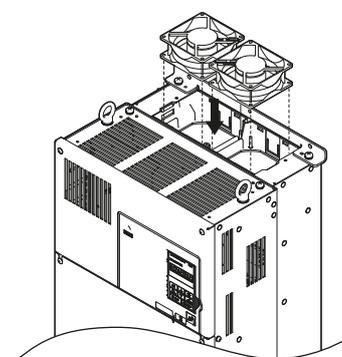
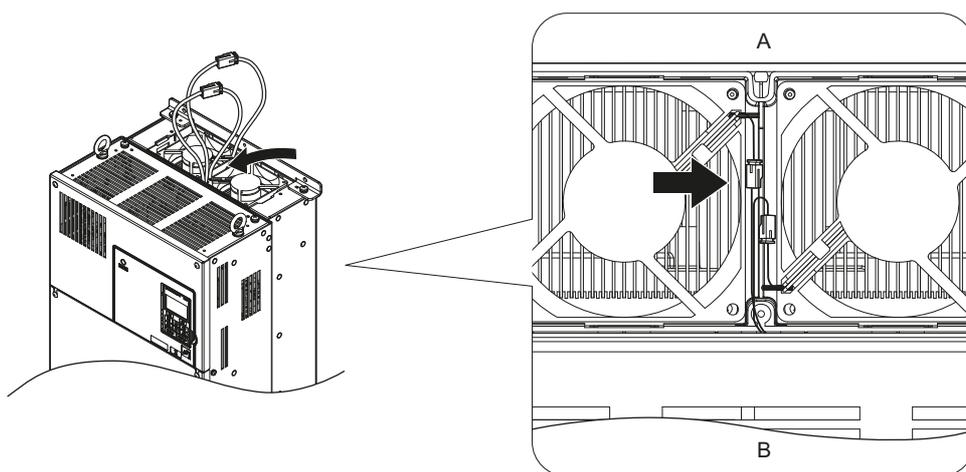


Abb. 7.15 Einbau des Lüfters: 4A0088 und 4A0103

2. Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgungsleitungen für den Lüfter ordnungsgemäß angeschlossen und legen Sie die Stromversorgungsstecker und die Leitung wieder in die Ausparung am Frequenzumrichter ein.



A – Rückansicht

B – Vorderansicht

Abb. 7.16 Lüfter-Stromversorgungsstecker: 4A0088 und 4A0103

3. Winkeln Sie die Lüfterabdeckung wie gezeigt an und schieben Sie die Verbindungslaschen in die entsprechenden Öffnungen am Frequenzumrichter.

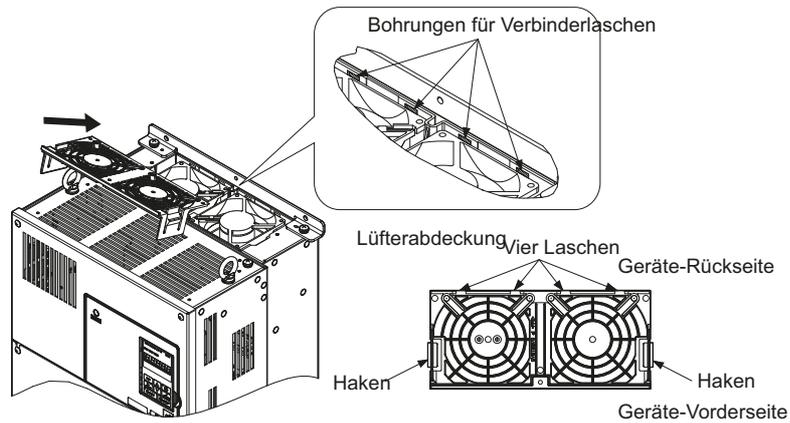


Abb. 7.17 Wiederanbringen der Lüfterabdeckung: 4A0088 und 4A0103

- Drücken Sie die Haken links und rechts an der Lüfterabdeckung herunter und führen Sie die Lüfterabdeckung, bis sie einrastet.

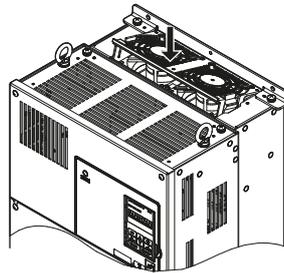


Abb. 7.18 Wiederanbringen der Lüfterabdeckung: 4A0088 und 4A0103

- Stromversorgung wieder einschalten und Lüfterbetriebszeit für die Wartungsüberwachungsfunktion zurücksetzen, hierzu o4-03 auf 0 setzen.

◆ Lüfteraustausch 2A0169 bis 2A0415, 4A0139 bis 4A0362

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Die Nichtbeachtung kann schwere Personenverletzungen zur Folge haben. Vor Wartungsarbeiten ist die gesamte Stromversorgung der Anlage abzuschalten. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Nach dem Ausschalten ist mindestens die auf dem Frequenzumrichter angegebene Zeit abzuwarten, bevor Komponenten berührt werden dürfen.

VORSICHT! Verbrennungsgefahr Ein heißer Kühlkörper darf nicht berührt werden. Eine Nichtbeachtung kann leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben. Die Stromversorgung des Frequenzumrichters abschalten, wenn ein Lüfter ausgetauscht wird. Um Verbrennungen zu vermeiden, warten Sie mindestens 15 Minuten, um sicherzustellen, dass sich der Kühlkörper abgekühlt hat.

HINWEIS: Verhindern Sie Beschädigungen am Gerät. Befolgen Sie die Anweisungen zum Austausch des Lüfters und des Umlüfters. Ein unsachgemäßer Austausch des Lüfters kann zu Beschädigungen der Anlage führen. Beim Einbau des Ersatzlüfters in den Frequenzumrichter ist sicherzustellen, dass der Lüfter nach oben zeigt. Um eine maximale Nutzungsdauer zu garantieren, sind bei Wartungsarbeiten alle Lüfter auszutauschen.

■ Ausbau und Demontage der Lüftereinheit

- Klemmenabdeckung und vordere Abdeckung abnehmen.
- Lüfterstecker (CN6) abziehen. Lüfterstecker (CN6, CN7) bei Modellen 2A0360, 2A0415 und 4A0362 abziehen.

7.4 Lüfter und Umlüfter

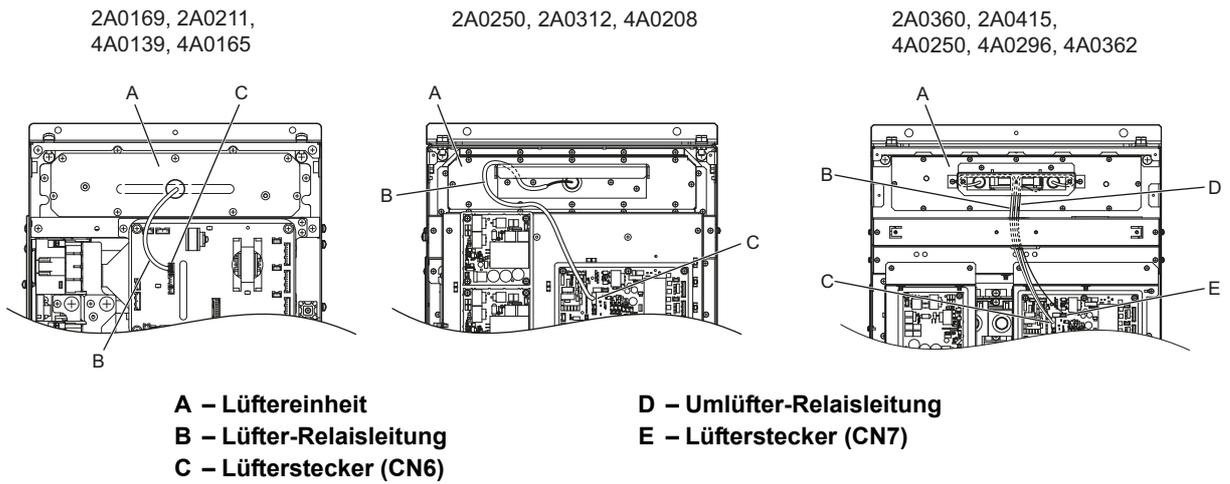


Abb. 7.19 Lüfteraustausch: Lüftereinheit und Stecker

- Entfernen Sie die Befestigungsschrauben der Lüftereinheit und schieben Sie die Lüftereinheit aus dem Frequenzumrichter heraus.

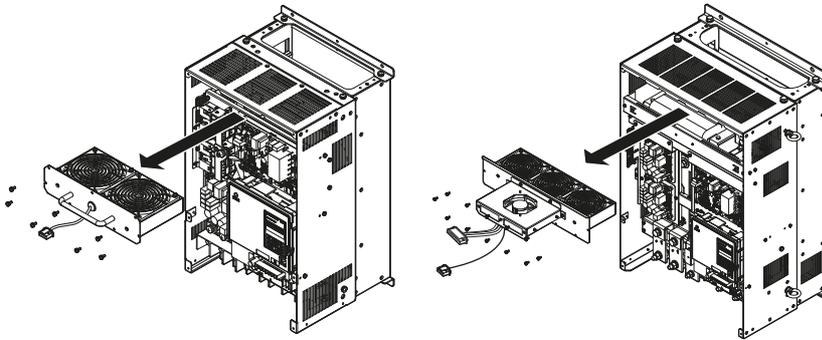
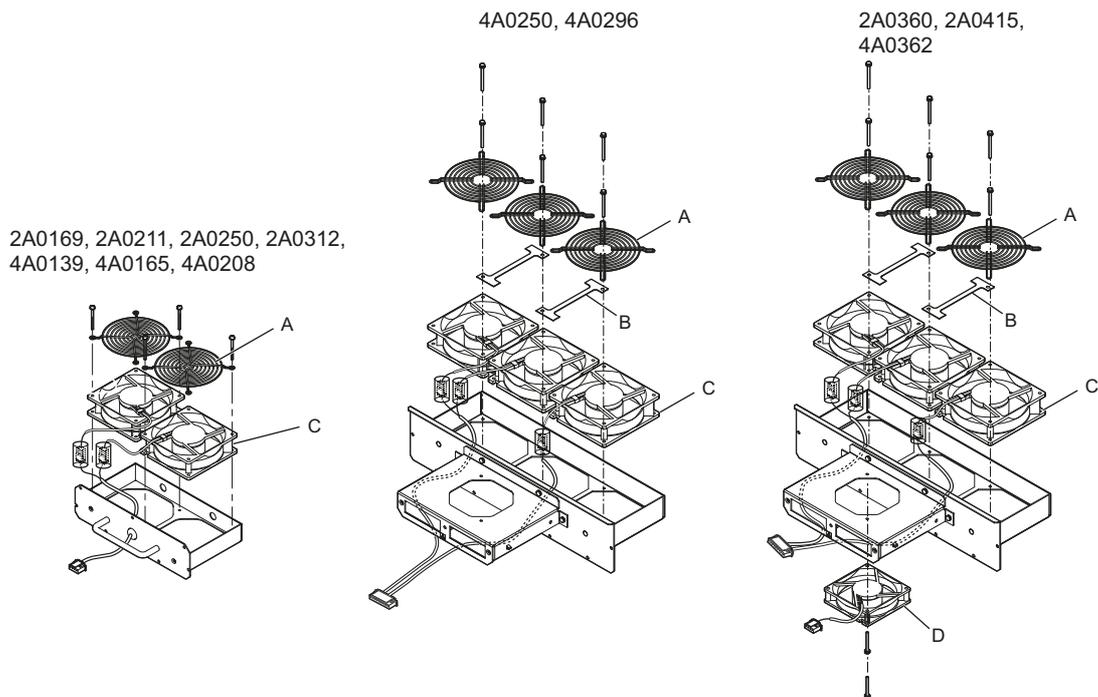


Abb. 7.20 Entfernen der Lüftereinheit: 2A0169 bis 2A0415, 4A0139 bis 4A0362

- Lüfterschutz entfernen und Kühlbläser ersetzen.

Hinweis: Sicherstellen, dass die Lüfterleitung beim Wiederaufbau der Lüftereinheit nicht eingeklemmt wird.

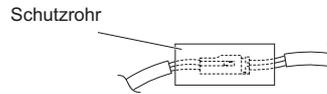


A – Lüfterschutz
 B – Leitungsabdeckung
 C – Lüfter
 D – Umlüfter

Abb. 7.21 Demontage der Lüftereinheit: 2A0169 bis 2A0415, 4A0139 bis 4A0362

■ Lüfterverdrahtung: 2A0169, 2A0211, 4A0139 und 4A0165

1. Schutzrohr so ausrichten, dass der Lüfterstecker in der Mitte des Schutzrohres sitzt.



2. Den vom Schutzrohr bedeckten Lüfterstecker wie in den Zeichnungen unten gezeigt anordnen.

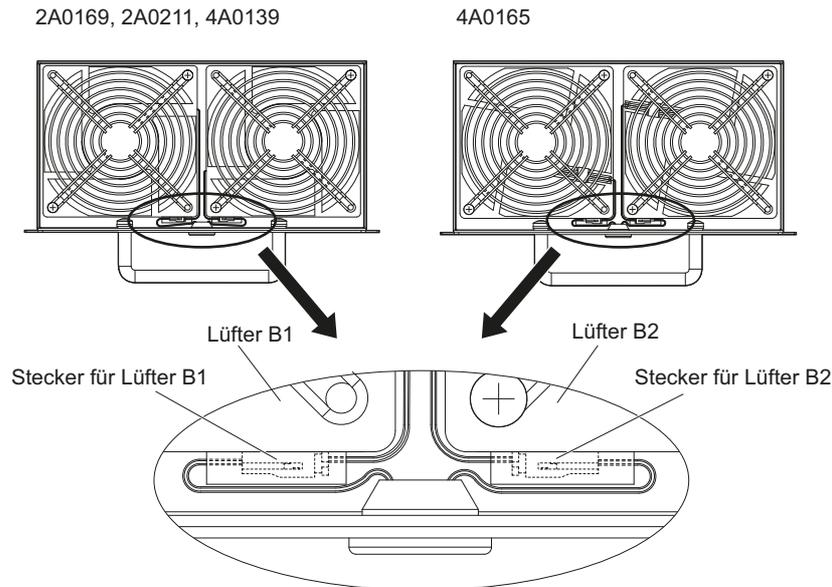
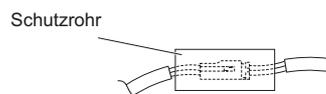


Abb. 7.22 Lüfterverdrahtung: 2A0169, 2A0211, 4A0139 und 4A0165

3. Sicherstellen, dass das Schutzrohr nicht über den Lüfterschutz hinausragt.

■ Lüfterverdrahtung: 2A0250, 2A0312 und 4A0208

1. Schutzrohr so ausrichten, dass der Lüfterstecker in der Mitte des Schutzrohres sitzt.



2. Stecker für Lüfter B2 vor den Stecker von B1 legen und die Zuleitung für Lüfter B2 so führen, dass sie durch den Kabelhaken fixiert wird.

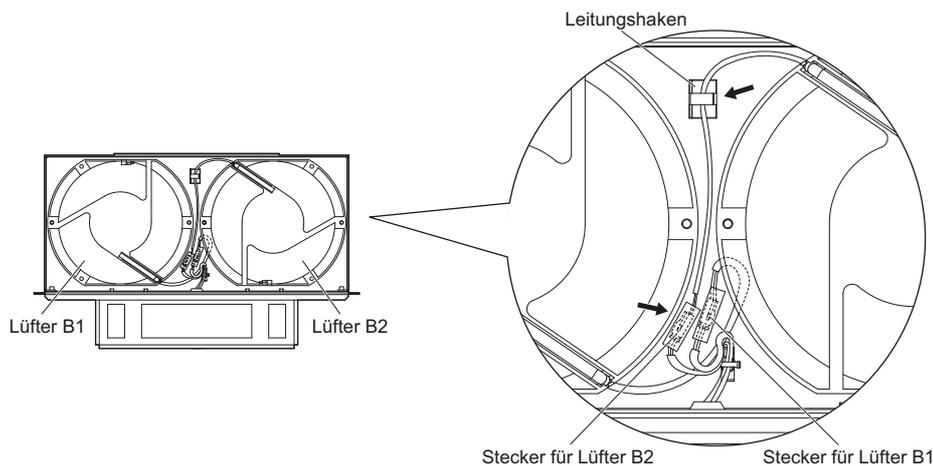
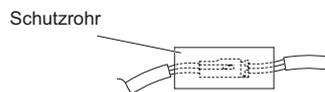


Abb. 7.23 Lüfterverdrahtung: 2A0250, 2A0312 und 4A0208

3. Sicherstellen, dass das Schutzrohr nicht über den Lüfterschutz hinausragt.

■ Lüfterverdrahtung: 2A0360, 2A0415, 4A0250 bis 4A0362

1. Schutzrohr so ausrichten, dass der Lüfterstecker in der Mitte des Schutzrohres sitzt.



2. Der Lüfterstecker für Lüfter B2 ist vor dem Stecker für Lüfter B1 zwischen den Lüftern B1 und B2 anzuordnen.
3. Der Stecker für Lüfter B3 ist zwischen Lüfter B2 und B3 einzudrücken.

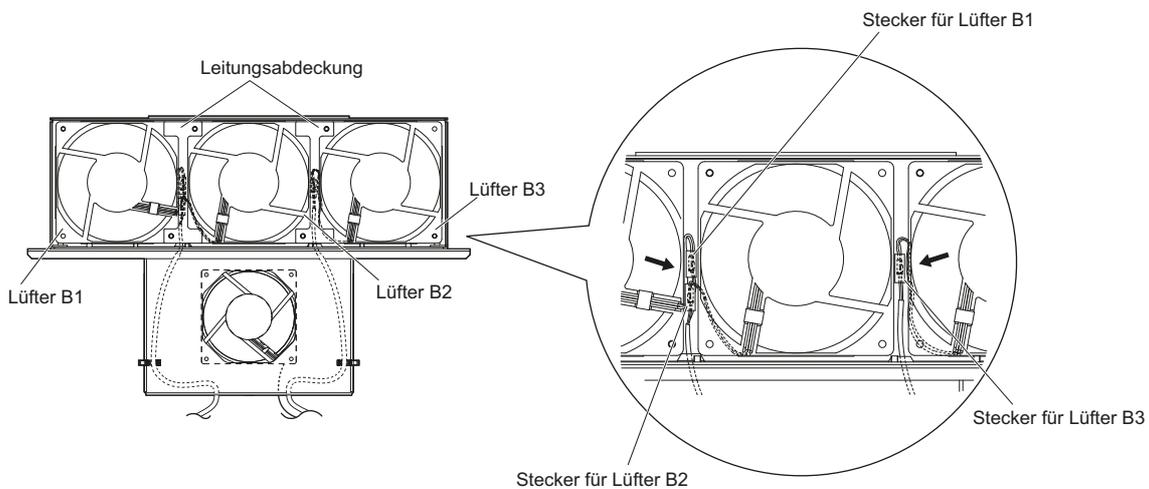


Abb. 7.24 Lüfterverdrahtung: 2A0360, 2A0415, 4A0250 bis 4A0362

4. Nochmals kontrollieren, dass der Relaisstecker richtig angeschlossen ist.
5. Kabelabdeckung wieder in der ursprünglichen Lage anbringen und die Schrauben anziehen, so dass der Lüfterschutz die Kabelabdeckung festhält.

Hinweis: Sicherstellen, dass die Lüfterleitung beim Wiederausammenbau der Lüftereinheit nicht eingeklemmt wird.

■ Einbau der Lüftereinheit

1. Zum Einbau der Lüftereinheit ist der beschriebene Vorgang in umgekehrter Reihenfolge durchzuführen.

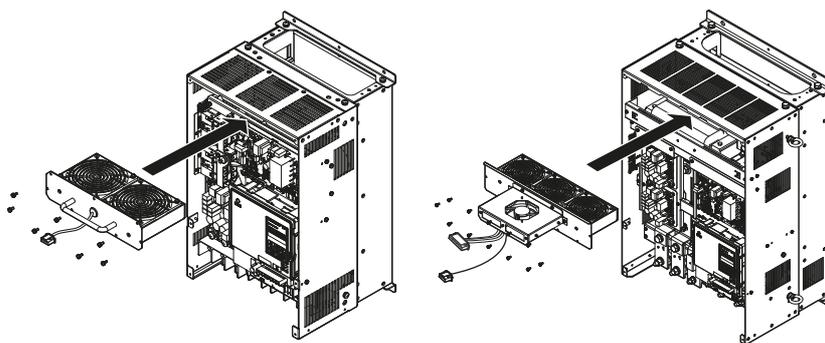


Abb. 7.25 Einbau der Lüftereinheit: 2A0169 bis 2A0415, 4A0139 bis 4A0362

2. Die Abdeckungen und das digitale Bedienteil wieder anbringen.
3. Stromversorgung wieder einschalten und Lüfterbetriebszeit für die Wartungsüberwachungsfunktion zurücksetzen, hierzu o4-03 auf 0 setzen.

◆ Lüfteraustausch: 4A0414

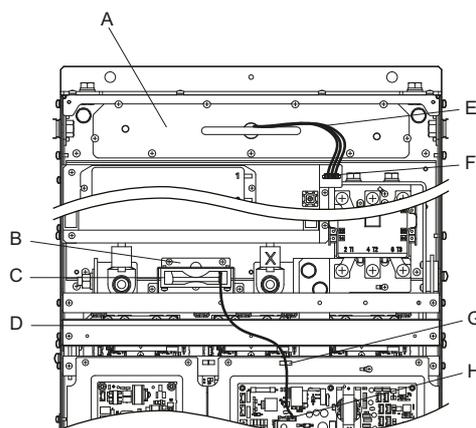
WARNUNG! Stromschlaggefahr. Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Die Nichtbeachtung kann schwere Personenverletzungen zur Folge haben. Vor Wartungsarbeiten ist die gesamte Stromversorgung der Anlage abzuschalten. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Nach dem Ausschalten ist mindestens die auf dem Frequenzumrichter angegebene Zeit abzuwarten, bevor Komponenten berührt werden dürfen.

VORSICHT! Verbrennungsgefahr Ein heißer Kühlkörper darf nicht berührt werden. Eine Nichtbeachtung kann leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben. Die Stromversorgung des Frequenzumrichters abschalten, wenn ein Lüfter ausgetauscht wird. Um Verbrennungen zu vermeiden, warten Sie mindestens 15 Minuten, um sicherzustellen, dass sich der Kühlkörper abgekühlt hat.

HINWEIS: Verhindern Sie Beschädigungen am Gerät. Befolgen Sie die Anweisungen zum Austausch des Lüfters und des Umlüfters. Ein unsachgemäßer Austausch des Lüfters kann zu Beschädigungen der Anlage führen. Beim Einbau des Ersatzlüfters in den Frequenzumrichter ist sicherzustellen, dass der Lüfter nach oben zeigt. Um eine maximale Nutzungsdauer zu garantieren, sind bei Wartungsarbeiten alle Lüfter auszutauschen.

■ Ausbau und Demontage der Lüftereinheit

1. Klemmenabdeckung und vordere Abdeckung 1 und 2 abnehmen.
2. Lüfterstecker (CN6) abziehen.



A – Lüftereinheit	E – Lüfter-Relaisleitung
B – Umlüftereinheit	F – Lüfterstecker (CN6)
C – Umlüfter	G – Haken
D – Umlüfter-Relaisleitung	H – Lüfterstecker (CN7)

Abb. 7.26 Komponenten-Bezeichnungen: 4A0414

3. Umlüfter-Relaiskabel aus dem Haken herausnehmen. Lüfterstecker (CN7) abziehen.
4. Entfernen Sie die Befestigungsschrauben der Lüftereinheiten und schieben Sie die Lüftereinheiten aus dem Frequenzumrichter heraus.

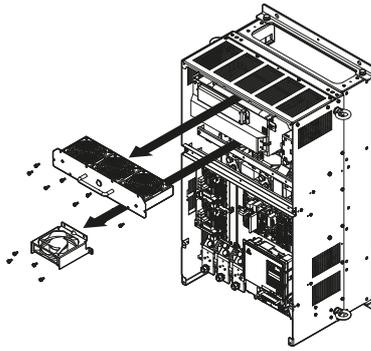
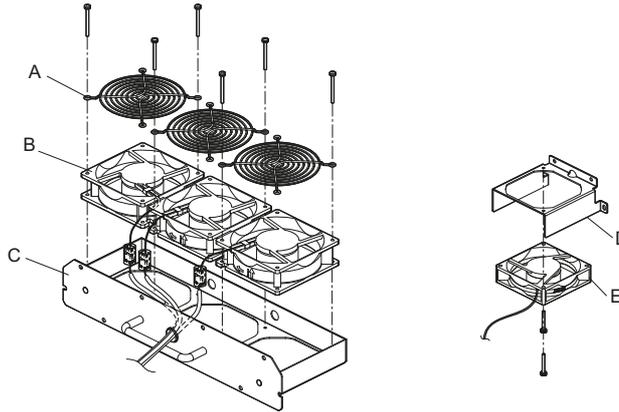


Abb. 7.27 Entfernen der Lüfereinheiten: 4A0414

5. Lüfterschutz und Umlüftergehäuse abnehmen. Lüfter austauschen.

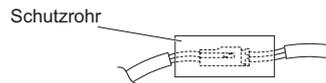


- | | |
|-------------------|---------------------|
| A – Lüfterschutz | D – Umlüfter-Sockel |
| B – Lüfter | E – Umlüfter |
| C – Lüftergehäuse | |

Abb. 7.28 Demontage der Lüfereinheit: 4A0414

■ Lüfterverdrahtung

1. Schutzrohr so ausrichten, dass der Lüfterstecker in der Mitte des Schutzrohres sitzt.



2. Den vom Schutzrohr bedeckten Lüfterstecker wie in den Zeichnungen unten gezeigt anordnen.

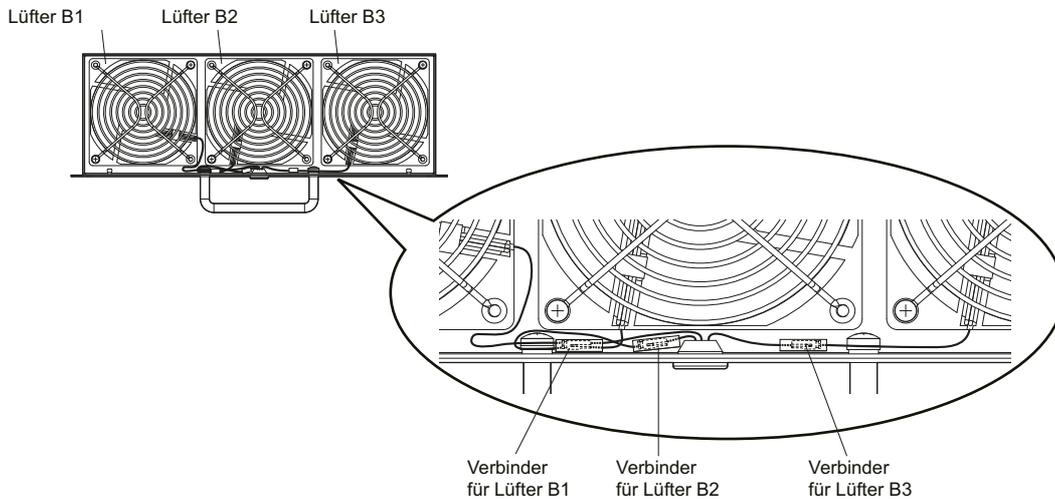


Abb. 7.29 Lüfterverdrahtung: 4A0414

3. Nochmals kontrollieren, dass der Relaisstecker richtig angeschlossen ist.

■ Einbau der Lüftereinheit

1. Zum Einbau der Lüftereinheit ist der beschriebene Vorgang in umgekehrter Reihenfolge durchzuführen.

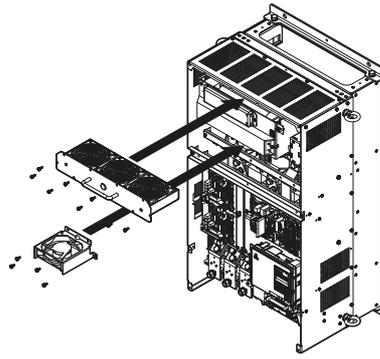


Abb. 7.30 Einbau der Lüftereinheiten: 4A0414

2. Die Abdeckungen und das digitale Bedienteil wieder anbringen.
3. Stromversorgung wieder einschalten und Lüfterbetriebszeit für die Wartungsüberwachungsfunktion zurücksetzen, hierzu o4-03 auf 0 setzen.

◆ Lüfteraustausch: 4A0515 und 4A0675

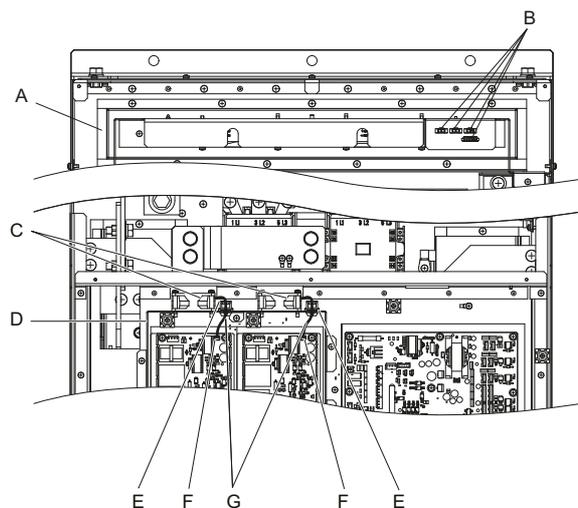
WARNUNG! Stromschlaggefahr. Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Die Nichtbeachtung kann schwere Personenverletzungen zur Folge haben. Vor Wartungsarbeiten ist die gesamte Stromversorgung der Anlage abzuschalten. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Nach dem Ausschalten ist mindestens die auf dem Frequenzumrichter angegebene Zeit abzuwarten, bevor Komponenten berührt werden dürfen.

VORSICHT! Verbrennungsgefahr Ein heißer Kühlkörper darf nicht berührt werden. Eine Nichtbeachtung kann leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben. Die Stromversorgung des Frequenzumrichters abschalten, wenn ein Lüfter ausgetauscht wird. Um Verbrennungen zu vermeiden, warten Sie mindestens 15 Minuten, um sicherzustellen, dass sich der Kühlkörper abgekühlt hat.

HINWEIS: Verhindern Sie Beschädigungen am Gerät. Befolgen Sie die Anweisungen zum Austausch des Lüfters und des Umlüfters. Ein unsachgemäßer Austausch des Lüfters kann zu Beschädigungen der Anlage führen. Beim Einbau des Ersatzlüfters in den Frequenzumrichter ist sicherzustellen, dass der Lüfter nach oben zeigt. Um eine maximale Nutzungsdauer zu garantieren, sind bei Wartungsarbeiten alle Lüfter auszutauschen.

■ Ausbau und Demontage der Lüftereinheit

1. Klemmenabdeckung und vordere Abdeckung abnehmen.
2. Entfernen Sie die Stecker für das Lüfterrelais und den Platinenlüfter.



- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| A – Lüftereinheit | E – Haken |
| B – Lüfter-Relaisstecker | F – Platinenlüfter-Stecker |
| C – Platinenlüfter | G – Platinenlüfter-Leitung |
| D – Platinenlüfter-Gehäuse | |

Abb. 7.31 Komponenten-Bezeichnungen: 4A0515 und 4A0675

7.4 Lüfter und Umlüfter

3. Lösen Sie die neun Schrauben und schieben Sie die Platte, die mit dem Schrauben befestigt war, nach rechts.

Hinweis: Die Lüftereinheit kann durch einfaches Lösen dieser Schrauben ausgebaut werden.

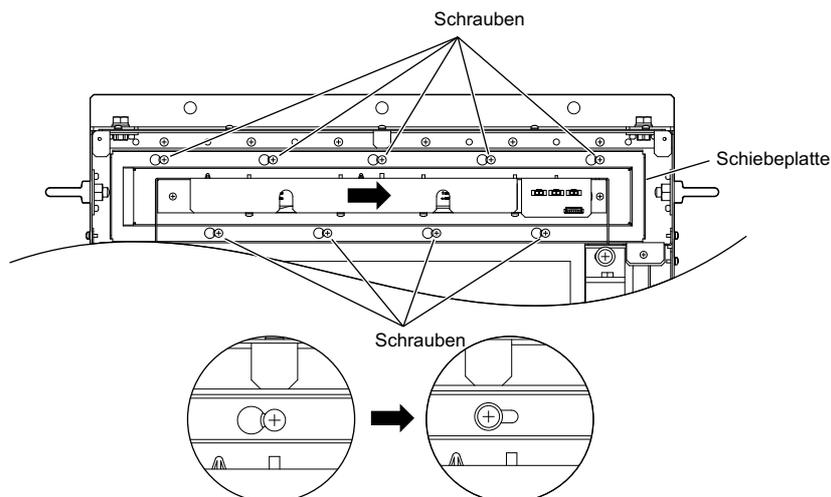


Abb. 7.32 Entfernen der Lüftereinheit: 4A0515 und 4A0675

4. Schiebeplatte und Lüftereinheit zusammen mit der Lüftereinheit für die Platinen aus dem Frequenzumrichter ausbauen.

Hinweis: Lüftereinheit und Schiebeplatte sind gleichzeitig auszubauen.

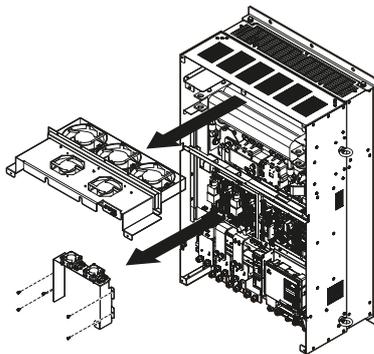
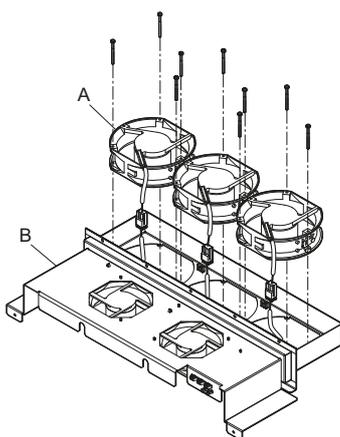


Abb. 7.33 Entfernen der Lüftereinheiten: 4A0515 und 4A0675

5. Lüfter austauschen.

Hinweis: Sicherstellen, dass die Lüfterleitung beim Wiederausbau der Lüftereinheit nicht eingeklemmt wird.

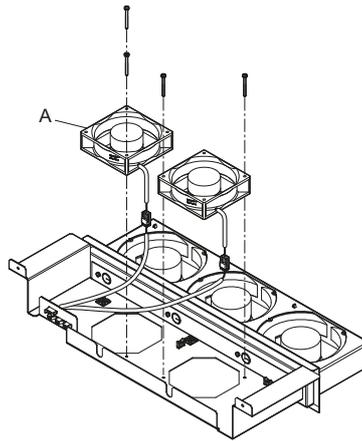


A – Lüfter

B – Lüftereinheit-Gehäuse

Abb. 7.34 Demontage der Lüftereinheit: 4A0515 und 4A0675

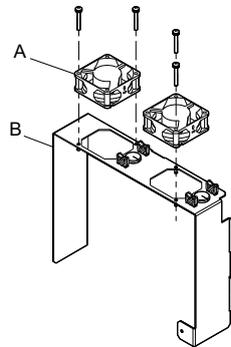
6. Lüftereinheit umdrehen und Umlüfter ersetzen.



A – Umlüfter

Abb. 7.35 Demontage der Lüftereinheit: 4A0515 und 4A0675

7. Lüfter austauschen



A – Platinenlüfter

B – Platinenlüfter-Gehäuse

Abb. 7.36 Demontage der Lüftereinheit: 4A0515 und 4A0675

■ Lüfterverdrahtung

1. Lüfterstecker platzieren und Zuleitungen so führen, dass sie von den Leitungshaken gehalten werden.

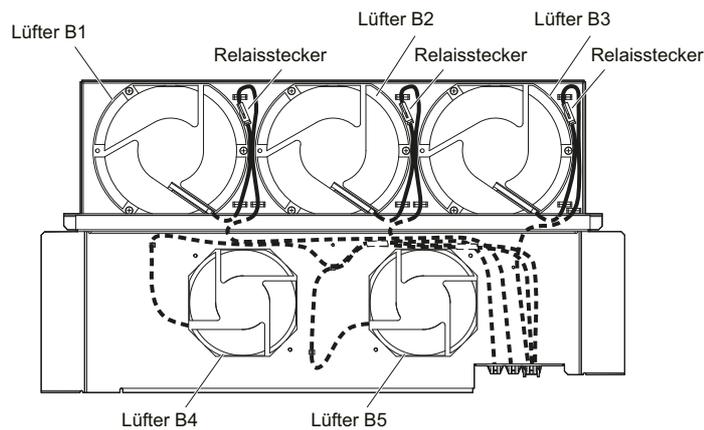


Abb. 7.37 Lüfterverdrahtung: 4A0515 und 4A0675

7.4 Lüfter und Umlüfter

- Die Zuleitungen so führen, dass sie durch die Leitungshaken gehalten werden, und die Umlüfterstecker zwischen Lüfter und Lüftereinheit platzieren.

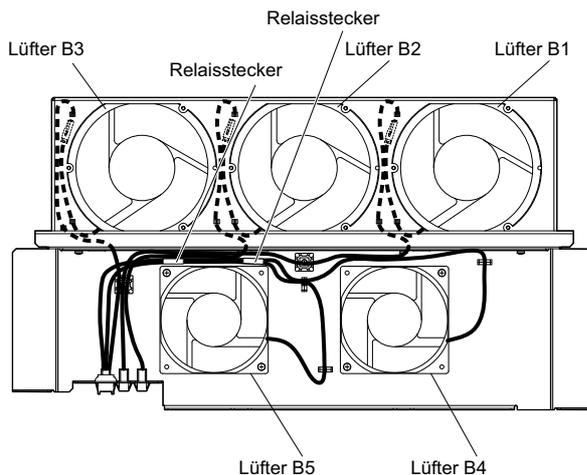
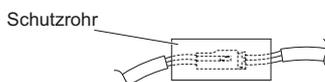


Abb. 7.38 Lüfterverdrahtung: 4A0515 und 4A0675

- Schutzrohr so ausrichten, dass der Lüfterstecker in der Mitte des Schutzrohres sitzt. (Nur für Platinenlüfter)



- Die Zuleitungen durch die vorgesehenen Haken führen, so dass die Leitungen festgehalten werden.

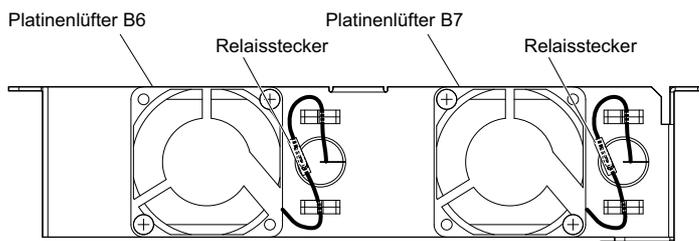


Abb. 7.39 Lüfterverdrahtung: 4A0515 und 4A0675

- Nochmals kontrollieren, dass der Relaisstecker richtig angeschlossen ist.

■ Einbau der Lüftereinheit

- Zum Einbau der Lüftereinheit ist der beschriebene Vorgang in umgekehrter Reihenfolge durchzuführen.

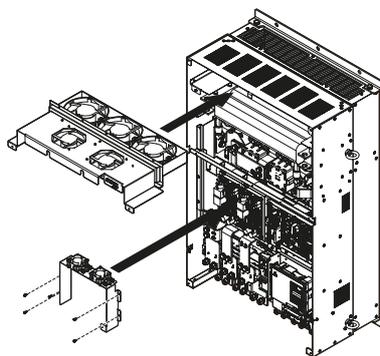


Abb. 7.40 Einbau der Lüftereinheiten: 4A0515 und 4A0675

- Die Abdeckungen und das digitale Bedienteil wieder anbringen.
- Stromversorgung wieder einschalten und Lüfterbetriebszeit für die Wartungsüberwachungsfunktion zurücksetzen, hierzu o4-03 auf 0 setzen.

7.5 Austausch des Frequenzumrichters

◆ Wartbare Teile

Der Frequenzumrichter enthält einige wartbare Teile. Die folgenden Teile können während der Nutzungsdauer des Frequenzumrichters ersetzt werden:

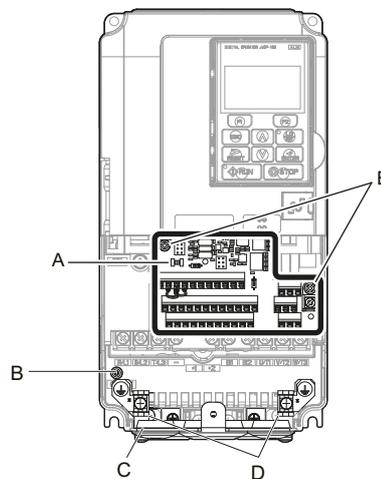
- Steuerklemmen (E/A-Klemmen)
- Lüfter
- Frontabdeckung

Bei einer Beschädigung des Leistungskreises ist der Frequenzumrichter auszutauschen. Wenn ein Gewährleistungsanspruch besteht, wenden Sie sich bitte an Ihren YASKAWA-Vertreter, bevor Sie den Austausch von Teilen vornehmen. YASKAWA behält sich das Recht vor, den Frequenzumrichter entsprechend seiner Gewährleistungsrichtlinien auszutauschen oder instandzusetzen.

◆ Steuerklemmen (Klemmenboard)

Der Frequenzumrichter verfügt über eine modulare Anschlussklemmenleiste, die einen raschen Austausch des Frequenzumrichters erleichtert. Das Klemmenboard enthält einen integrierten Speicher, der alle Parameter-Einstellungen für den Frequenzumrichter speichert und das Abspeichern und Übertragen der Parameter an den Austausch-Frequenzumrichter ermöglicht. Zum Übertragen des Klemmenboards ist dieses vom schadhaften Frequenzumrichter abzunehmen und am Austausch-Frequenzumrichter anzubringen. Nach der Übertragung muss der neue Frequenzumrichter nicht manuell neu programmiert werden.

Hinweis: Wenn der schadhafte Frequenzumrichter und der neue Austausch-Frequenzumrichter verschiedene Kapazitäten haben, können die im Klemmenboard gespeicherten Parameter nicht in den neuen Frequenzumrichter übertragen werden; in diesem Fall wird im Display der Fehler oPE01 angezeigt. Das Klemmenboard kann zwar weiterverwendet werden, aber die Einstellungen des alten Frequenzumrichters können nicht übernommen werden. Der Austausch-Frequenzumrichter muss initialisiert und manuell programmiert werden.



A – Abnehmbares Klemmenboard
B – Ladeanzeige

C – Untere Abdeckung

D – Schrauben in der unteren Abdeckung
E – Befestigungsschrauben für Klemmenboard

Abb. 7.41 Klemmenboard

◆ Austausch des Frequenzumrichters

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Die Nichtbeachtung kann schwere Personenverletzungen zur Folge haben. Vor Wartungsarbeiten ist die gesamte Stromversorgung der Anlage abzuschalten. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Nach dem Ausschalten ist mindestens die auf dem Frequenzumrichter angegebene Zeit abzuwarten, bevor Komponenten berührt werden dürfen.

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Nicht qualifiziertes Personal darf keine Arbeiten an dem Frequenzumrichter vornehmen. Eine Nichtbeachtung kann schwere Verletzungen zur Folge haben. Die Wartung, die Inspektion und der Austausch von Teilen dürfen nur von autorisiertem Personal vorgenommen werden, das mit der Installation, Einstellung und Wartung von Wechselstrom-Frequenzumrichtern vertraut ist.

HINWEIS: Schäden an Geräten. Beachten Sie beim Umgang mit dem Frequenzumrichter und den Leiterplatten die korrekten Verfahren im Hinblick auf elektrostatische Entladung (ESD). Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Frequenzumrichter-Schaltungen durch elektrostatische Entladung kommen.

Nachfolgend wird der Austausch eines Frequenzumrichters beschrieben. Es wird nur der Austausch des Frequenzumrichters beschrieben. Installation von Optionsboards oder anderen Optionen sind die besonderen Handbücher für diese Optionen zu konsultieren.

HINWEIS: Bei der Übernahme eines Bremstransistors, Bremswiderstandes oder einer anderen Option aus einem beschädigten Frequenzumrichter in einen neuen Austausch-Frequenzumrichter ist vor dem Anschluss an den neuen Umrichter sicherzustellen, dass diese Teile ordnungsgemäß funktionieren. Defekte Optionen sind zu ersetzen, da der Austausch-Frequenzumrichter sonst sofort beschädigt würde.

1. Entfernen Sie die Klemmenabdeckung.

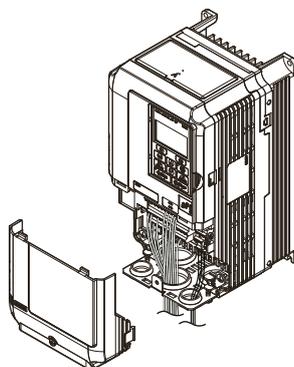


Abb. 7.42 Austausch des Frequenzumrichters: Entfernen der Klemmenabdeckung

2. Lösen Sie die Befestigungsschrauben des Klemmenboards. Befestigungsschraube der unteren Abdeckung herausnehmen und untere Abdeckung vom Frequenzumrichter abnehmen.

Hinweis: Frequenzumrichter für Schutzart IP00 haben keine untere Abdeckung.

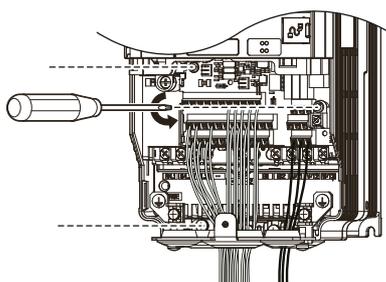


Abb. 7.43 Austausch des Frequenzumrichters: Ausbau des Klemmenboards

3. Klemmenboard in Pfeilrichtung schieben und mit der unteren Abdeckung aus dem Frequenzumrichter herausnehmen.

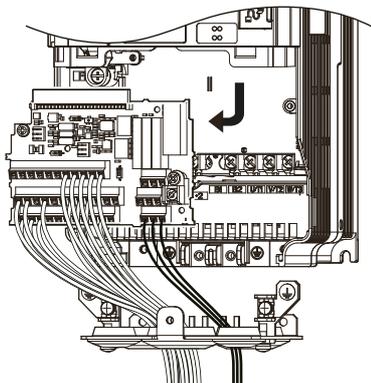


Abb. 7.44 Austausch des Frequenzumrichters: Ausbau des Klemmenboards

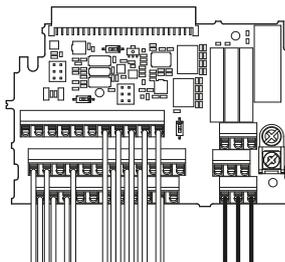


Abb. 7.45 Austausch des Frequenzumrichters:
Austauschbares Klemmenboard nach Abnehmen vom Frequenzumrichter

4. Alle Optionskarten und Optionen abklemmen. Vor Wiederverwendung sicherstellen, dass sie intakt sind.
5. Frequenzumrichter austauschen und Leistungskreis verdrahten.

■ Installieren des Frequenzumrichters

1. Nach dem Verdrahten des Leistungskreises ist das Klemmenboard mit dem Frequenzumrichter zu verbinden, siehe [Abb. 7.46](#). Klemmenleiste mit der Befestigungsschrauben befestigen.

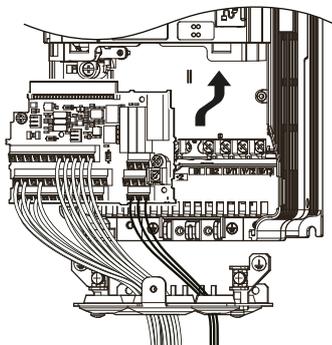


Abb. 7.46 Austausch des Frequenzumrichters: Installieren des Klemmenboards

2. Alle Optionen am neuen Frequenzumrichter in der gleichen Weise wie am alten Umrichter anbringen. Optionsboards beim nmeuen Frequenzumrichter an die gleichen Optionsports wie beim alten Umrichter anschließen.
3. Klemmenabdeckung wieder an der ursprünglichen Stelle anbringen.
4. Beim ersten Einschalten des Frequenzumrichters werden alle Parameter-Einstellungen aus dem Klemmenboard in den Speicher des Frequenzumrichters übernommen. Falls ein oPE04-Fehler auftritt, sind die Parameter-Einstellungen, die im Klemmenboard gespeichert waren, durch Einstellen von Parameter A1-03 auf 5550 in den neuen Frequenzumrichter zu laden. Die für die Wartungsüberwachungsfunktion verwendeten Timer zurücksetzen, hierzu Parameter o4-01 bis o4-12 auf 0 und Parameter o4-13 auf 1 setzen.



Peripheriegeräte &

Zusatzausrüstungen (Optionen)

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

8.1 SICHERHEIT	398
8.2 ZUSATZGERÄTE UND PERIPHERIEGERÄTE	400
8.3 ANSCHLUSS VON PERIPHERIEGERÄTEN	401
8.4 INSTALLATION VON OPTIONSKARTEN	402
8.5 MONTAGE DER PERIPHERIEGERÄTE	405

8.1 Sicherheit

GEFAHR

Stromschlaggefahr

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

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Nach dem Ausschalten ist mindestens die auf dem Frequenzumrichter angegebene Zeit abzuwarten, bevor Komponenten berührt werden dürfen.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Die Geräte nicht betreiben, wenn Sicherheitsabdeckungen abgenommen wurden.

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

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

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

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

Nicht qualifiziertes Personal darf keine Arbeiten an dem Frequenzumrichter vornehmen.

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

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

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

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

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

Die motorseitige Erdungsklemme muss immer geerdet werden.

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

Brandgefahr

Ziehen Sie alle Klemmschrauben mit dem vorgegebenen Drehmoment fest.

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

HINWEIS

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

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

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

Unsachgemäßes Schalten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

8.2 Zusatzgeräte und Peripheriegeräte

Die folgende Tabelle der Peripheriegeräte nennt die Bezeichnungen der verschiedenen Zusatzeinrichtungen und Optionen, die für Frequenzumrichter von YASKAWA verfügbar sind. Kontaktieren Sie YASKAWA oder Ihren YASKAWA-Vertreter, um diese Peripheriegeräte zu bestellen.

- **Auswahl der Peripheriegeräte:** Konsultieren Sie bezüglich der Auswahl und der Teilenummern den YASKAWA-Katalog.
- **Installation der Peripheriegeräte:** Anleitungen finden Sie in den entsprechenden Handbüchern für die Optionen.

Option	Modellnummer	Beschreibung
Spannungsoptionen		
Zwischenkreisdrossel	-	Verbessert den Leistungsfaktor durch Unterdrückung harmonischer Verzerrungen aus der Versorgungsspannung.
Netzdrossel	-	Schützt den Frequenzumrichter beim Betrieb mit einer großen Stromversorgung und verbessert den Leistungsfaktor durch Unterdrückung der harmonischen Verzerrung. Sehr empfohlen für Netzversorgungen mit mehr als 600 kVA.
Bremswiderstand	ERF-150WJ Serie	Für Systeme, die eine dynamische Bremsung mit bis zu 3 % ED erfordern. Wird ein höheres ED benötigt, ist eine Bremswiderstandseinheit zu verwenden.
Bremseinheit	CDBR Serie	Externer Bremstransistor
Eingangs-/Ausgangs-Optionskarten		
Analogeingang	AI-A3	Ermöglicht eine hochpräzise, hochauflösende analoge Sollwerteingabe. Eingangskanäle: 3 Spannungseingang: -10 bis +10 V DC (20 kΩ), 13 Bit mit Vorzeichen Stromeingang: 4 bis 20 mA oder 0 bis 20 mA (250 kΩ), 12 Bit
Analogüberwachung	AO-A3	Bietet zusätzliche Multifunktions-Analogausgangsklemmen. Ausgangskanäle: 2 Ausgangsspannung: -10 bis +10 V, 11 Bit (mit Vorzeichen)
Digitaleingang	DI-A3	Zur Einstellung des Frequenzsollwerts durch Digitaleingänge Eingangskanäle: 18 (inkl. SET-Signal und SIGN-Signal) Eingangssignal-Art: BCD 16 Bit (4 Stellen), 12 Bit (3 Stellen), 8 Bit (2 Stellen) Eingangssignal: 24 V DC, 8 mA
Digitalausgang	DO-A3	Bietet zusätzliche isolierte Multifunktions-Digitalausgänge. Optokoppler-Relais: 6 (48 V, bis zu 50 mA) Kontaktrelais: 2 (250 V AC/bis zu 1 A, 30 V DC/bis zu 1 A)
Optionskarten für Motordrehzahl-Rückführung		
Zusätzlicher PG	PG-B3	Für Drehzahlrückführungseingang durch Anschluss eines Motordrehgebers Eingang: 3-spurig (kann mit einer oder zwei Spuren verwendet werden), für HTL-Drehgeberanschluss, max. 50 Hz Ausgang: 3-spurig, Open Collector Drehgeber-Stromversorgung: 12 V, max. Strom 200 mA
Leitungstreiber PG	PG-X3	Für Drehzahlrückführungseingang durch Anschluss eines Motordrehgebers Eingang: 3-spurig (kann mit einer oder zwei Spuren verwendet werden), Leitungstreiber, max. 300 kHz Ausgang: 3-spurig, Leitungstreiber Drehgeber-Stromversorgung: 5 V oder 12 V, max. Strom 200 mA
Kommunikationsoptionskarten		
PROFIBUS-DP	SI-P3	Verbindet mit einem PROFIBUS-DP-Netzwerk
CC-Link	SI-C3	Verbindet mit einem CC-Link-Netzwerk
DeviceNet	SI-N3	Verbindet mit einem DeviceNet-Netzwerk
CANopen	SI-S3	Verbindet mit einem CANopen-Netzwerk
MECHATROLINK-II	SI-T3	Verbindet mit einem MECHATROLINK-II-Netzwerk
Schnittstellenoptionen		
LED-Bedienteil	JVOP-182	5-stelliges LED-Bedienteil; max. Leitungslänge für Remote-Einsatz: 3 m
Remote-Bedienteil-Leitung	WV001/WV003	Verlängerungsleitung (1 m oder 3 m) zum Anschluss des externen Bedienteils für Remote-Betrieb RJ-45, 8-polig gerade durchverdrahtet, UTP CAT5e-Leitung
USB-Kopiereinheit	JVOP-181	Ermöglicht dem Anwender, die Parametereinstellungen zwischen mehreren Frequenzumrichtern zu kopieren und zu verändern. Kann auch als Adapter für den Anschluss des Frequenzumrichters an den USB-Port eines PCs verwendet werden.
Mechanische Optionen		
Befestigung für externen Kühlkörper	EZZ020786	Montagesatz für die Montage des Frequenzumrichters mit dem Kühlkörper außerhalb der Schalttafel (Side-by-Side-Montage möglich)
NEMA 1-Kit	EZZ020787	Bauteile zur Erfüllung der Anforderungen an die konforme Montage des Frequenzumrichters im NEMA Typ 1-Gehäuse
Monagehalterung A	EZZ020642A	Zur Montage des Tastenfeldes des digitalen Bedienteils an der Außenseite eines Schaltschranks, in dem der Frequenzumrichter untergebracht ist. Siehe auch Abgesetzte Montage des digitalen Bedienteils auf Seite 36 .
Monagehalterung B	EZZ020642B	
Sonstige		
24 V-Spannungsversorgung	PS-A10L, PS-A10H	Option für die Versorgung der Frequenzumrichter-Steuerung mit 24 V bei Ausfall der Netzversorgung
PC-Software-Tools		
DriveWizard Plus	Wenden Sie sich an YASKAWA	PC-Tool zum Einstellen des Frequenzumrichters und für das Parametermanagement
DriveWorksEZ	Wenden Sie sich an YASKAWA	PC-Tool für erweiterte Programmierung des Frequenzumrichters

8.3 Anschluss von Peripheriegeräten

Abb. 8.1 zeigt das Konfigurieren des Frequenzumrichters und des Motors für den Einsatz mit verschiedenen Peripheriegeräten.

- Detailliertere Anweisungen zur Installation der einzelnen nachfolgend gezeigten Geräte sind im Handbuch des betreffenden Gerätes enthalten.

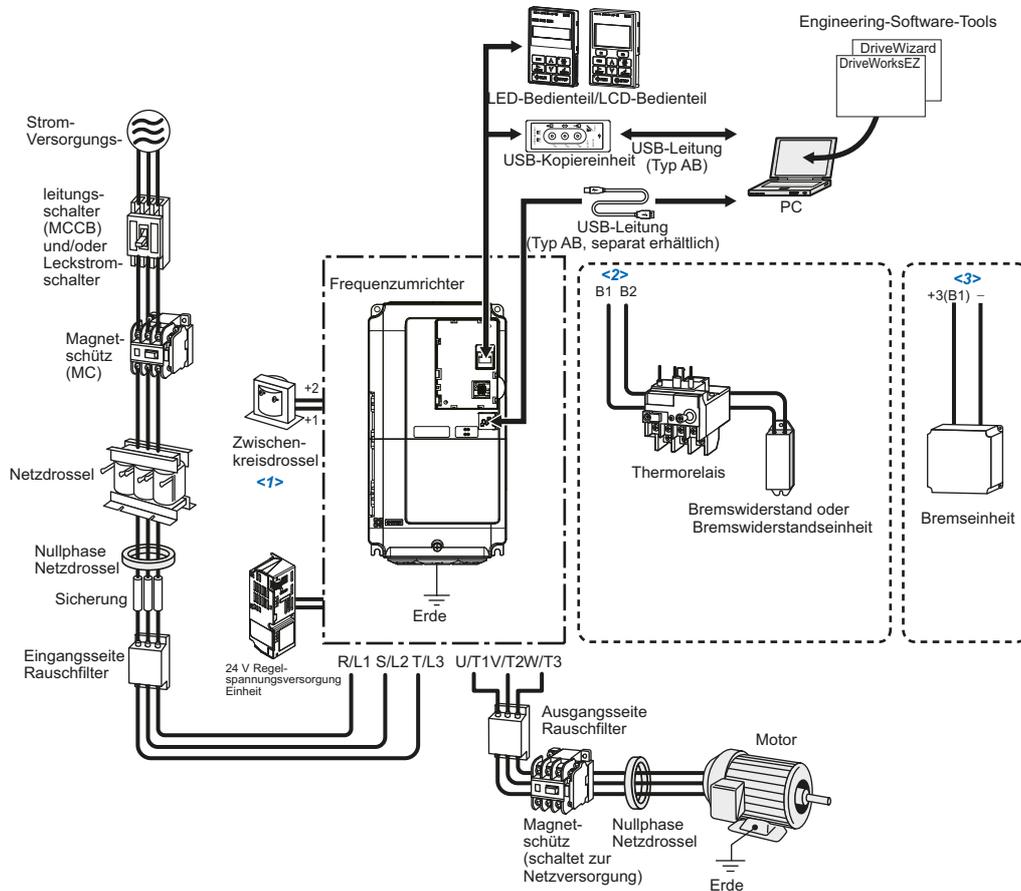


Abb. 8.1 Anschluss von Peripheriegeräten

- <1> Klemmen +1 und +2 Anschluss einer Zwischenkreisdrossel sind nur bei den Geräten CIMR-A□2A0004 bis 0081 und CIMR-A□40002 bis 0044 verfügbar. Frequenzumrichter mit höheren Nummern verfügen über eingebaute Zwischenkreisdrosseln.
- <2> Klemmen B1 und B2 zum Anschluss eines Bremswiderstandes sind nur bei den Geräten CIMR-A□2A0004 bis 0138 und CIMR-A□40002 bis 0072 verfügbar.
- <3> Bei Verwendung eines externen Bremsstellers bei Frequenzumrichtern von CIMR-A□2A0004 bis 0138 und CIMR-A□40002 bis 0072 ist der Bremssteller an die Umrichterklammern B1 und - anzuschließen. Bei Verwendung größerer Frequenzumrichter ist der Bremssteller an die Klemmen +3 und - anzuschließen.

8.4 Installation von Optionskarten

Dieser Abschnitt enthält Anweisungen für die Installation der in genannten Optionskarten.

◆ Installation von Optionskarten

Die nachfolgende **Tabelle 8.1** nennt die Anzahl der Optionskarten, die an den Frequenzumrichter angeschlossen werden können, und die Umrichter-Ports, an welche diese Optionskarten angeschlossen werden.

Tabelle 8.1 Installation von Optionskarten

Optionskarte	Port/Stecker	Mögliche Anzahl von Karten
SI-C3, SI-N3, SI-P3, SI-S3, SI-T3, AI-A3, DI-A3 <1>	CN5-A	1
PG-B3, PG-X3	CN5-B, C	2 <2>
DO-A3, AO-A3	CN5-A, B, C	1

- <1> Bei Installation an CN5-B oder CN5-C können AI-A3 und DI-A3 nicht zum Einstellen des Frequenzsollwertes verwendet werden, wobei der Eingangsstatus jedoch weiterhin mit U1-21, U1-22, U1-23 (für AI-A3) und U1-17 (für DI-A3) kontrolliert werden kann.
- <2> Wenn an den Frequenzumrichter nur eine PG-Optionskarte angeschlossen wird, ist der Stecker CN5-C zu verwenden. Wenn zwei PG-Optionskarten angeschlossen werden, sind CN5-B und CN5-C zu verwenden.

◆ Installationsverfahren

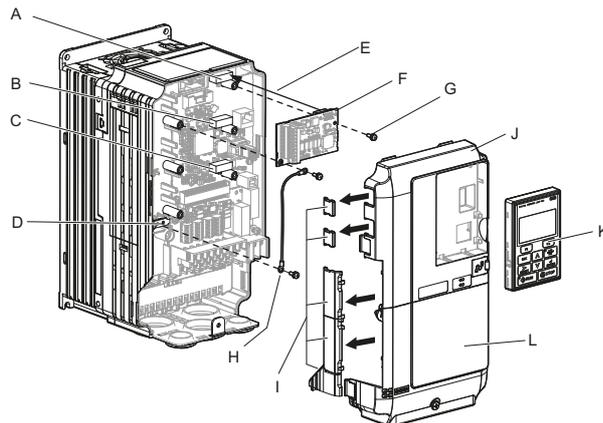
WARNUNG! Stromschlaggefahr. Nicht qualifiziertes Personal darf keine Arbeiten an dem Frequenzumrichter vornehmen. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben. Die Wartung, Inspektion und der Austausch von Teilen dürfen nur von autorisiertem Personal vorgenommen werden, das mit der Installation, Einstellung und Wartung von Wechselstrom-Frequenzumrichtern und Optionskarten vertraut ist.

HINWEIS: Schäden an Geräten. Beachten Sie beim Umgang mit der Optionskarte, dem Frequenzumrichter und den Leiterplatten die korrekten Verfahren im Hinblick auf elektrostatische Entladung (ESD). Andernfalls kann es zu einer Beschädigung von Schaltungen durch elektrostatische Entladung kommen.

HINWEIS: Schäden an Geräten. Ziehen Sie alle Klemmschrauben mit dem vorgegebenen Drehmoment fest. Bei Nichtbeachtung dieser Vorschrift kann es zu fehlerhaftem Betrieb der Anwendung oder zur Beschädigung des Frequenzumrichters kommen.

Die Optionskarten sind nach dem nachfolgend beschriebenen Verfahren im Frequenzumrichter zu installieren.

1. Stromversorgung des Frequenzumrichters abschalten, angemessene Zeit bis zur Ableitung der Spannung abwarten, dann Bedienteil und Frontabdeckung abnehmen. Siehe **Digitales Bedienteil und Frontblende auf Seite 57**
2. Den Stecker CN5 an der Optionskarte in den passenden Stecker am Frequenzumrichter stecken und anschließend mit einer der bei der Optionskarte mitgelieferten Schrauben befestigen.



- | | |
|---|--|
| A – Stecker CN5-C | G – Befestigungsschraube |
| B – Stecker CN5-B | H – Zuleitung |
| C – Stecker CN5-A | I – Mit einer Drahtschere einen Ausschnitt für die Leitungen herstellen |
| D – Frequenzumrichter-Erdungsklemme (FE) | J – Frontabdeckung |
| E – Hier Stecker CN5 einstecken | K – Digitales Bedienteil |
| F – Optionskarte | L – Klemmenabdeckung |

Abb. 8.2 Installation einer Optionskarte

3. Eine der Zuleitungen mit einer der Schrauben an der Erdungsklemme befestigen. Manche Optionskarten besitzen mehrere verschiedene Zuleitungen zum Anschluss der Karten an den Frequenzumrichter. Die Zuleitung mit der am besten geeigneten Länge auswählen.

Hinweis: Am Frequenzumrichter befinden sich nur zwei Schraubenlöcher für Erdungsklemmen. Wenn drei Optionskarten angeschlossen werden, müssen zwei der Zuleitungen sich eine Erdungsklemme teilen.

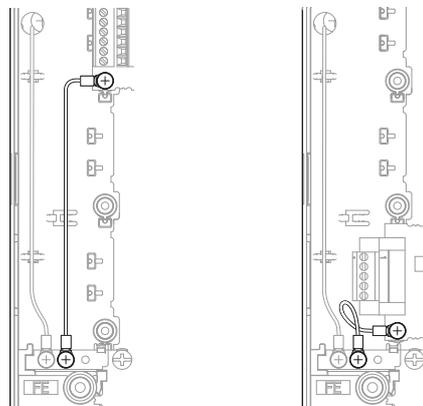
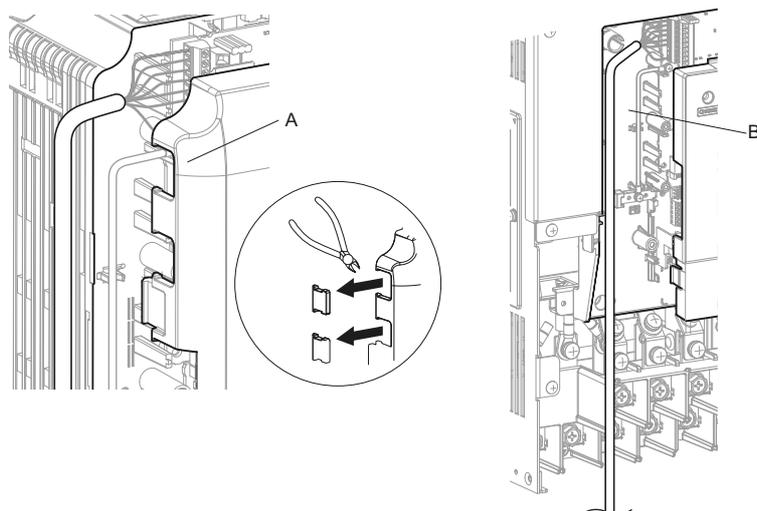


Abb. 8.3 Anschluss der Erdungsklemme

4. Optionskarte mit der Klemmenleiste auf der Optionskarte verdrahten. Anweisungen für die Verdrahtung sind in dem mit der Optionskarte gelieferten Handbuch enthalten. Bei der Installation von Optionskarten an den Frequenzumrichter-Modellen CIMR-A□2A0004 bis 0040 und CIMR-A□4A0002 bis 0023 müssen die an die Option angeschlossenen Leitungen durch die Frontabdeckung nach außen geführt werden. In diesem Fall sind die vorgestanzten Aussparungen auf der linken Seite der Frontabdeckung auszuschneiden. Es ist sicherzustellen, dass keine scharfen Kanten zurückbleiben, welche die Leitungen beschädigen könnten. Bei den Modellen CIMR-A□2A0056 bis 2A0415 und 4A0031 bis 0675 ist genügend Platz vorhanden, um die gesamte Verdrahtung im Gerät durchzuführen.

8.4 Installation von Optionskarten



A – Kabeldurchführung
(CIMR-A□2A0004 bis 0040, 4A0002 bis 0023)

B – Platz für Verdrahtung
(CIMR-A□2A0056 bis 0415, 4A0031 bis 0675)

Abb. 8.4 Verdrahtungsraum

5. Frontabdeckung und digitales Bedienteil wieder am Frequenzumrichter anbringen.

- Hinweis:**
1. Beim Verdrahten ist ausreichend Platz zu lassen, so dass die Frontabdeckung problemlos wieder angebracht werden kann. Sicherstellen, dass keine Leitungen zwischen Frontabdeckung und Frequenzumrichter eingeklemmt werden.
 2. Alle freiliegenden Leitungen machen die Sicherheitsklasse des wandmontierten Gehäuses ungültig.

8.5 Montage der Peripheriegeräte

Dieser Abschnitt beschreibt die Vorgehensweise und die Vorsichtsmaßnahmen für die Installation und den Anschluss verschiedener Peripheriegeräte an den Frequenzumrichter.

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

◆ Dynamische Bremsoptionen

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

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

- Hinweis:**
1. Der Bremskreis muss entsprechend dimensioniert werden, um die zum Abbremsen der Last in der gewünschten Zeit erforderliche Leistung aufnehmen zu können. Es ist sicherzustellen, dass der Bremskreis die Energie für die eingestellte Verzögerungszeit aufnehmen kann, bevor der Frequenzumrichter gestartet wird.
 2. Bei Verwendung von Bremswiderstandsoptionen ist der interne Bremstransisto-Schutz durch die Einstellung L8-55 = 0 zu deaktivieren.

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

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

■ Installation eines Bremswiderstandes: Typ ERF

Ein Bremswiderstand von Typ ERF bietet eine dynamische Bremsfähigkeit mit bis zu 3 % ED. Er kann direkt an die Klemmen B1 und B2 des Frequenzumrichters angeschlossen werden, siehe [Abb. 8.5](#).

Bei Verwendung von Widerständen vom Typ ERF ist der Bremswiderstand-Überlastschutz des Frequenzumrichters mit L8-01 = 1 zu aktivieren.

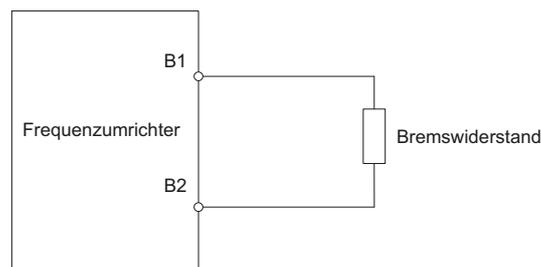


Abb. 8.5 Anschluss eines Bremswiderstands: Typ ERF

■ Installation einer Bremswiderstandseinheit: Typ LKEB

Bremswiderstände von Typ LKEB bieten eine dynamische Bremsfähigkeit mit bis zu 10 % ED. Sie können direkt an die Klemmen B1 und B2 des Frequenzumrichters angeschlossen werden, siehe [Abb. 8.6](#). Die LKEB-Einheit besitzt einen thermischen Überlastkontakt, mit dem der Frequenzumrichter bei Überhitzung des Bremswiderstandes abgeschaltet werden kann.

Da der interne Bremswiderstand-Überlastschutz des Frequenzumrichters keinen Schutz für LKEB-Widerstände bietet, ist diese Funktion durch Einstellen von L8-01 auf 0 und L8-55 auf 0 zu deaktivieren.

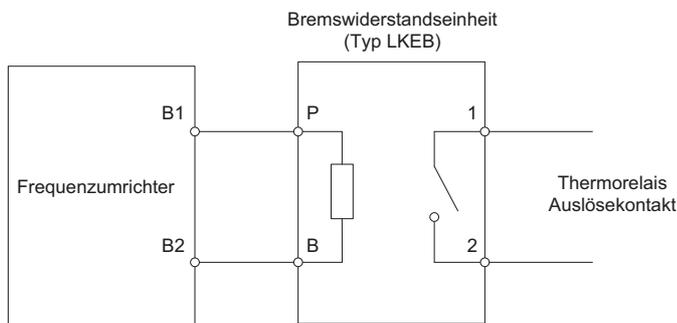


Abb. 8.6 Anschluss einer Bremswiderstandseinheit: Typ LKEB (CIMR-A□2A0004 bis 0138, 4A0002 bis 0072)

■ Installing Other Types of Braking Resistors

Bei Installation von anderen Bremswiderständen als der Typen ERF oder LKEN ist sicherzustellen, dass der interne Bremstransistor des Frequenzumrichters bei dem erforderlichen Tastverhältnis und dem gewählten Widerstandswert nicht überlastet wird. Es ist ein Widerstand mit einem thermischen Überlast-Relaiskontakt zu verwenden, der den Frequenzumrichter bei Überhitzung des Bremswiderstandes ausschaltet.

■ Schutzfunktion gegen Überlastung des Bremswiderstandes

Bei Verwendung einer Bremswiderstandsoption ist ein Ablauf wie der in [Abb. 8.7](#) gezeigte eingestellt werden, um die Stromversorgung bei Überhitzung des Bremswiderstandes auszuschalten.

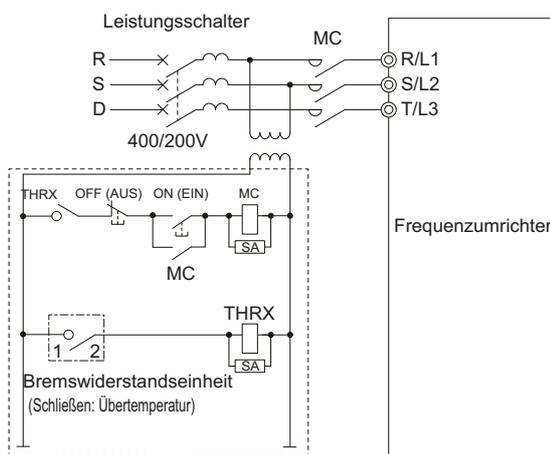


Abb. 8.7 Unterbrechung der Stromversorgung als Überhitzungsschutz (Beispiel)

■ Installation einer Bremsseinheit: Typ CDBR

Zur Installation einer Bremsseinheit von Typ CDBR ist die Klemme B1 des Frequenzumrichters (Modelle CIMR-2A0004 bis 0138 und CIMR-4A0002 bis 0072) oder die Klemme +3 (Modelle CIMR-A□2A0169 bis 0211 und CIMR-A□4A0088 bis 0165) mit der Plus-Klemme an der Bremsseinheit zu verbinden. Anschließend werden die Minus-Klemmen am Frequenzumrichter und an der Bremsseinheit miteinander verbunden. Klemme +2 wird nicht verwendet.

Der Bremswiderstand ist an die CDBR-Klemmen +0 und -0 anzuschließen.

Den thermischen Überlastrelaiskontakt des CDBR und den Bremswiderstand in Reihe verdrahten und dieses Signal mit einem Digitaleingang des Frequenzumrichters verbinden. Dieser Eingang kann zum Auslösen eines Fehlers im Frequenzumrichter verwendet werden, wenn eine Überlastung des CDBR oder Bremswiderstandes auftritt.

Der Schutz für den dynamischen Bremstransistor ist mit L8-55 = 0 aufzuheben.

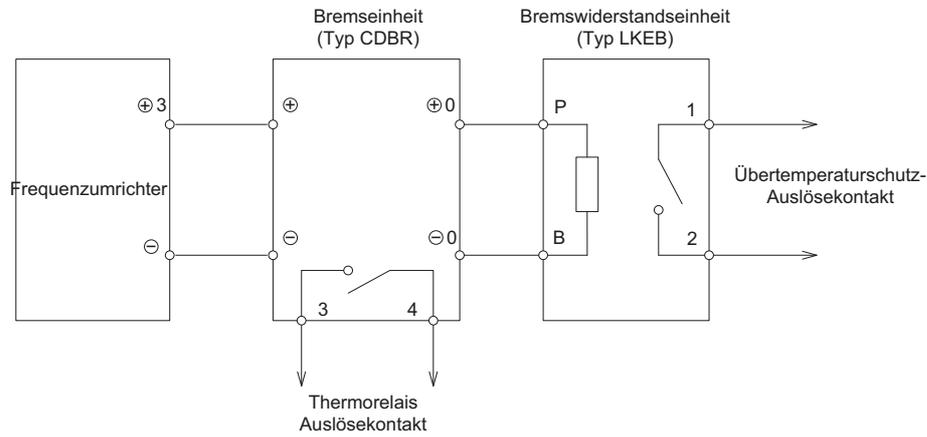


Abb. 8.8 Anschluss einer Bremsseinheit (Typ CDBR) und einer Bremswiderstandseinheit (Typ LKEB) (CIMR-A□2A0169 bis 0415, 4A0088 bis 0675)

■ Parallelschaltung mehrerer Bremsseinheiten

Bei Verwendung mehrerer Bremsseinheiten müssen diese in einer Master-Slave-Konfiguration installiert werden, wobei eine einzelne Bremsseinheit als Master arbeitet. Abb. 8.9 zeigt die Parallelschaltung der Bremsseinheiten.

Den thermischen Überlastrelaiskontakt aller CDBRs und alle Bremswiderstände in Reihe verdrahten und dieses Signal anschließend mit einem Digitaleingang des Frequenzumrichter verbinden. Dieser Eingang kann zum Auslösen eines Fehlers im Frequenzumrichter verwendet werden, wenn eine Überlastung eines der CDBRs oder Bremswiderstände auftritt.

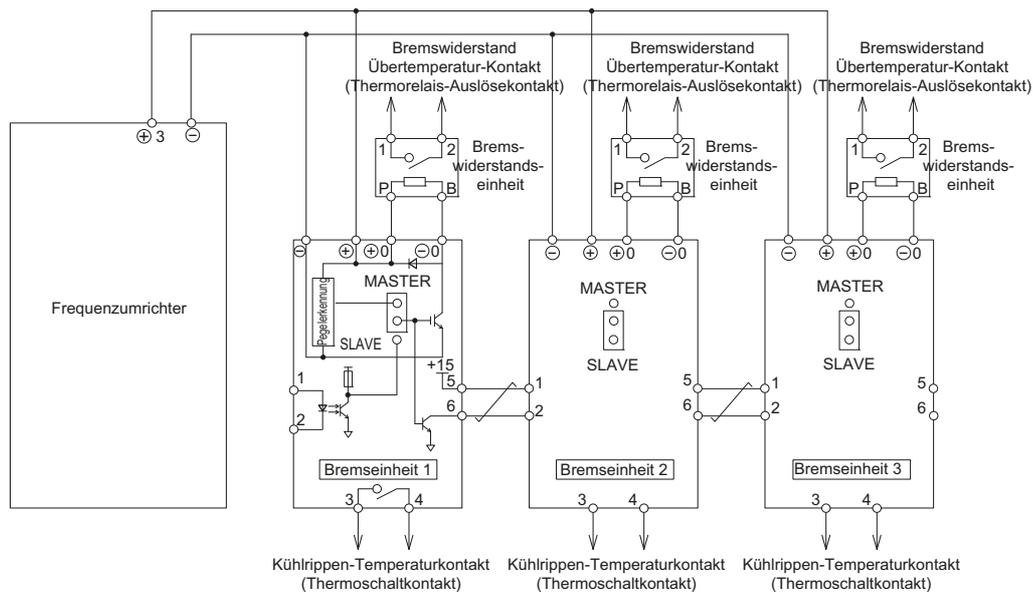


Abb. 8.9 Parallelschaltung mehrerer Bremsseinheiten

◆ Installation eines gekapselten Leistungsschalters (MCCB)

Installieren Sie zum Leitungsschutz einen MCCB zwischen der Stromversorgung und den Leistungskreis-Eingangsklemmen R/L1, S/L2 und T/L3. Dies schützt den Leistungskreis und die mit dem Leistungskreis verbundenen Geräte und bietet außerdem einen Überlastschutz.

Bei der Auswahl und Installation eines MCCB ist folgendes zu beachten:

- Die Kapazität des MCCB sollte dem 1,5- bis 2-fachen Nennausgangsstrom des Frequenzumrichter entsprechen. Der MCCB sollte die richtige Betriebskennlinie haben, so dass der MCCB nicht schneller auslöst, als der Überlastschutz des Frequenzumrichter arbeitet (schaltet den Frequenzumrichter bei 150 % des Frequenzumrichter-Nennstroms nach 1 Minute Betrieb ab).

8.5 Montage der Peripheriegeräte

- Wenn mehrere Frequenzumrichter an einen MCCB angeschlossen sind, ist ein Ablauf zu verwenden, der die Stromversorgung mit Hilfe eines Magnetschützes (MC) ausschaltet, wenn ein Fehler in einem der Frequenzumrichter auftritt, siehe nachfolgende Abbildung.

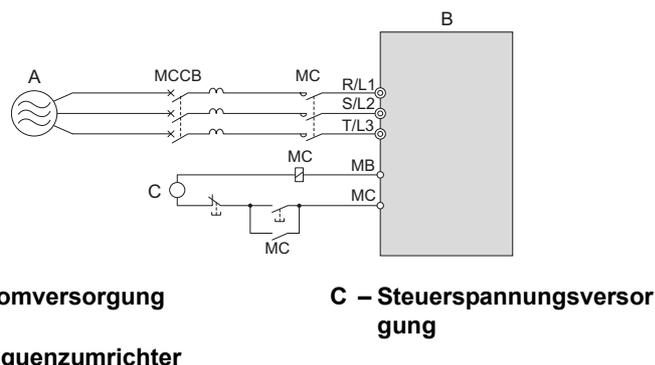


Abb. 8.10 Verdrahtung zur Unterbrechung der Stromversorgung (Beispiel)

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Vor dem Verdrahten der Klemmen ist der MCCB (oder Fehlerstromschutzschalter, ELCB) und das MC auszuschalten und zu verriegeln. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

■ Montage eines Fehlerstromschutzschalters

Restströme in Frequenzumrichter-Installationen können AC-, DC- und Hochfrequenzanteile enthalten, die ein Ansprechen eines normalen ELCB verhindern können. Wenn in der Installation ein ELCB erforderlich ist, ist immer ein allstromsensitiver ELCB-Typ zu verwenden (Typ B gemäß IEC 60755), um eine ordnungsgemäße Fehlerstromschutzschaltung zu gewährleisten.

Fehlerströme, die durch den Frequenzumrichter im normalen Betrieb erzeugt werden, können auch ohne Vorliegen eines Erdschlusses zum Ansprechen eines ELCB führen.

Faktoren, die den Fehlerstrom beeinflussen:

- Größe des Wechselstrom-Frequenzumrichters
- Trägerfrequenz des Wechselstrom-Frequenzumrichters
- Art und Länge der Motorleitung
- EMI/RFI-Filter

Wenn der ELCB fehlerhaft auslöst, ist eine Änderung dieser Faktoren anzustreben oder ein ELCB mit einem höheren Auslösepegel zu wählen.

◆ Installation eines Magnetschützes

Ein Magnetschütz ist zu den nachstehend genannten Zwecken am Frequenzumrichter-Eingang zu installieren.

■ Trennen der Stromversorgung

Der Frequenzumrichter ist mit einem Magnetschütz (MC) auszuschalten, wenn ein Fehler in einer externen Einrichtung, z. B. in Bremswiderständen, auftritt.

HINWEIS: Es dürfen keine elektromagnetischen Schalter oder Magnetschütze an die Motor-Ausgangsschaltungen angeschlossen werden, ohne dass ein ordnungsgemäßer Schaltablauf sichergestellt ist. Ein unsachgemäßer Schaltablauf der Motorausgangsschaltungen kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

HINWEIS: Installieren Sie auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters ein Magnetschütz, wenn der Frequenzumrichter nach einem Stromausfall nicht automatisch neu starten soll. Um die Lebensdauer der Elektrolytkondensatoren und Schaltkreisrelais nicht unnötig zu verkürzen, sollte die Frequenzumrichter-Stromversorgung nicht öfter als alle 30 Minuten aus- und wieder eingeschaltet werden. Eine zu häufige Benutzung kann den Frequenzumrichter beschädigen. Nutzen Sie den Frequenzumrichter, um den Motor anzuhalten und zu starten.

HINWEIS: Durch die Verwendung eines Magnetschützes (MC) kann sichergestellt werden, dass die Stromversorgung des Frequenzumrichters bei Bedarf komplett ausgeschaltet werden kann. Der MC ist so zu verschalten, dass er öffnet, wenn eine Fehlerausgangsklemme ausgelöst wird.

- Hinweis:**
1. Damit der Frequenzumrichter nach einem kurzzeitigen Netzausfall beim Wiedereinschalten der Stromversorgung nicht automatisch wieder anläuft, ist ein Magnetschütz am Frequenzumrichter-Eingang zu installieren.
 2. Damit der ein Magnetschütz während eines kurzzeitigen Netzausfalls weiterläuft, ist für das Magnetschütz eine Verzögerung einzustellen, so dass es nicht vorzeitig auslöst.

■ Schutz des Bremswiderstands oder der Bremswiderstandseinheit

Verwenden Sie auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters ein Magnetschütz, um einen Bremswiderstand oder einer Bremswiderstandseinheit vor Überhitzen oder Brand zu schützen.

WARNUNG! Brandgefahr. Bei Verwendung einer Bremsseinheit ist ein Thermorelais an den Bremswiderständen zu verwenden und ein Fehlerausgangskontakt für die Bremswiderstandseinheit zu konfigurieren, um die Netzstromversorgung des Frequenzumrichters über ein Eingangsschütz zu trennen. Ein unzureichender Schutz des Bremskreises kann schwere oder tödliche Verletzungen durch Brand aufgrund einer Überhitzung der Widerstände zur Folge haben.

◆ Anschluss einer Wechselstrom- oder Gleichstromdrossel

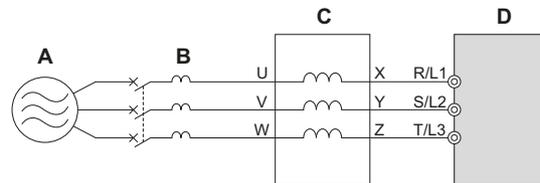
Wechselstrom- oder Gleichstromdrosseln vermeiden Stromstöße und verbessern den Leistungsfaktor auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters.

Verwenden Sie eine Wechselstrom- oder Gleichstromdrossel oder beide:

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

Hinweis: Verwenden Sie eine Wechselstrom- oder Gleichstromdrossel auch, wenn Sie einen Thyristorkonverter (z. B. einen Gleichstrom-Umrichter) an der gleichen Stromversorgung betreiben, unabhängig von den Bedingungen der Stromversorgung.

■ Anschluss einer Wechselstromdrossel



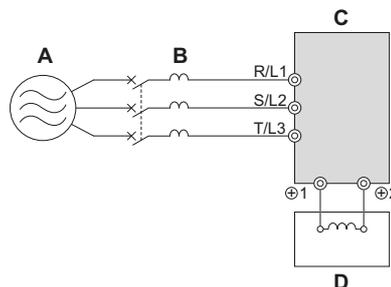
A – Stromversorgung
B – MCCB

C – Wechselstromdrossel
D – Frequenzumrichter

Abb. 8.11 Anschluss einer Wechselstromdrossel

■ Anschluss einer Gleichstromdrossel

Eine Zwischenkreisdrossel kann an den Frequenzumrichter-Modellen CIMR-A□2A0004 bis 0081 und 4A0002 bis 0044 installiert werden. Beim Installieren einer Zwischenkreisdrossel ist sicherzustellen, dass der Jumper zwischen den Klemmen +1 und +2 entfernt wird (Klemmen sind beim Versand durch Jumper verbunden). Der Jumper muss installiert sein, wenn keine Gleichstromdrossel verwendet wird. Siehe [Abb. 8.12](#) für ein Beispiel des Anschlusses einer Gleichstromdrossel.



A – Stromversorgung
B – MCCB

C – Frequenzumrichter
D – Gleichstromdrossel

Abb. 8.12 Anschluss einer Gleichstromdrossel

◆ Anschluss eines Rauschfilters

■ Verringerung von abgestrahlten, leitungsgebundenen und induzierten Störungen

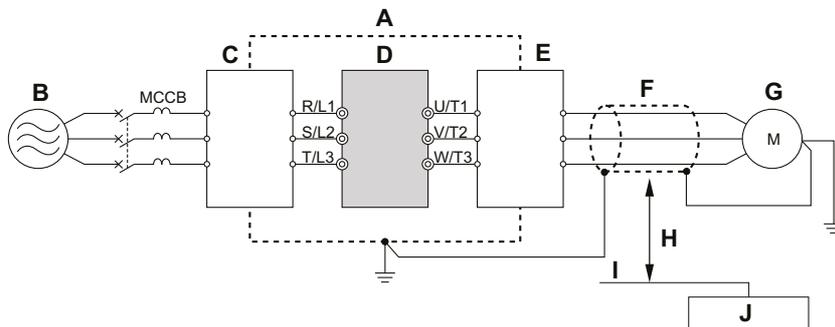
Der Frequenzumrichter erzeugt Störungen, die möglicherweise Geräte in der Nähe stören können, z. B. SPS.

8.5 Montage der Peripheriegeräte

- **Abgestrahlte Störungen:** Störungen durch elektromagnetische Wellen in der gesamten HF-Bandbreite, die vom Frequenzumrichter und von Leitungen abgestrahlt werden.
- **Leitungsgebundene Störungen:** Vom Frequenzumrichter erzeugte und über die Stromversorgungsleitungen übertragene Störungen.
- **Induzierte Störungen:** Durch elektromagnetische Induktion erzeugte Störungen können sich auf die Steuersignalleitungen auswirken.

Durch die folgenden Maßnahmen ist zu verhindern, dass Störungen zu Funktionsstörungen bei anderen Frequenzumrichtern oder Geräten führen:

- Alle Komponenten auf einer gut geerdeten Metallplatte installieren.
- Motorleitung so kurz wie möglich halten.
- Rauschfilter auf der Eingangsseite verwenden, um leitungsgebundene Störungen zu reduzieren.
- Rauschfilter auf der Eingangs- und Ausgangsseite des Frequenzumrichters installieren, Frequenzumrichter in einer Schalttafel aus Metall installieren und geschirmte Motorleitung zur Verringerung abgestrahlter Störungen verwenden.
- Geschirmte Motor- und Steuerkreisleitungen verwenden und Steuerleitungen mindestens in 30 cm Abstand zu Stromversorgungsleitungen verlegen, um Funktionsstörungen durch induzierte Störungen zu vermeiden.



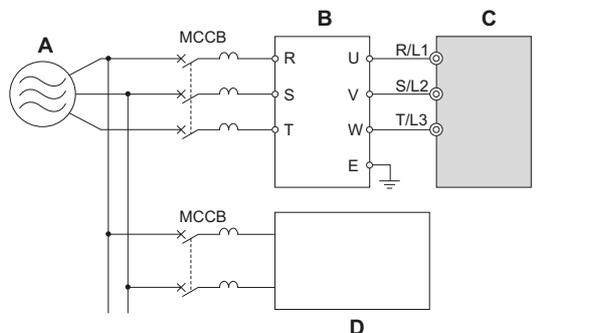
- | | |
|------------------------------------|---|
| A – Metallschrank | F – Geschirmte Motorleitung |
| B – Stromversorgung | G – Motor |
| C – Eingangsausgangsfilters | H – Mit mindestens 30 cm Abstand |
| D – Frequenzumrichter | I – Steuersignalleitungen |
| E – Ausgangsausgangsfilters | J – Steuerung |

Abb. 8.13 Reduzierung von Hochfrequenzstörungen

■ Rauschfilter auf der Eingangsseite

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

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



- | | |
|---|------------------------------|
| A – Stromversorgung | C – Frequenzumrichter |
| B – Rauschfilter auf der Eingangsseite | D – Andere Steuerung |

Abb. 8.14 Rauschfilter auf der Eingangsseite (Dreiphasig 200/400 V)

◆ Befestigung für externen Kühlkörper

Es kann ein externer Kühlkörper angebracht werden, der aus dem Schrank herausragt. Durch geeignete Maßnahmen ist eine ausreichende Luftzirkulation um den Kühlkörper herum sicherzustellen.

Wenden Sie sich an Ihre YASKAWA-Vertretung oder direkt an YASKAWA.

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

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

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

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

Ein thermisches Überlastrelais muss für den Motor nicht installiert werden, wenn nur ein Motor an einem einzelnen Wechselstrom-Frequenzumrichter betrieben wird. Der Wechselstrom-Frequenzumrichter besitzt einen in die Software integrierten UL-anerkannten elektronischen Motor-Überlastschutz.

Hinweis: 1. Deaktivieren Sie die Motorschutzfunktion (L10 1 = 0), wenn Sie ein externes thermisches Überlastrelais für den Motor verwenden.
2. Das Relais muss beim Auslösen die Netzspannung auf der Eingangsseite des Leistungskreises abschalten.

■ Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen bei Verwendung thermischer Überlastrelais

Die folgenden Vorsichtsmaßnahmen sind bei den Anwendungen zu beachten, wenn thermische Motor-Überlastrelais an den Ausgängen von Wechselstrom-Frequenzumrichtern verwendet werden, so dass Fehlauflösungen oder Überhitzungen des Motors bei niedriger Drehzahl verhindert werden:

1. Motorbetrieb mit niedriger Drehzahl
2. Betrieb mehrerer Motoren an einem Wechselstrom-Frequenzumrichter
3. Länge der Motorleitung
4. Fehlauflösung aufgrund der hohen Trägerfrequenz des Wechselstrom-Frequenzumrichters

Betrieb mit niedriger Drehzahl und Thermische Motor-Überlastrelais oL

Im allgemeinen werden thermische Relais bei Universalmotoren verwendet. Werden Universalmotoren von Wechselstrom-Frequenzumrichtern angesteuert, ist der Motorstrom ungefähr 5 % bis 10 % höher als beim Betrieb an einer kommerziellen Stromversorgung. Zusätzlich nimmt die Kühlleistung eines Motors mit wellengetriebenem Lüfter ab, wenn er mit niedriger Drehzahl betrieben wird. Auch wenn der Laststrom unterhalb des Motornennstroms liegt, kann ein Überhitzen des Motors auftreten. Ein thermisches Relais kann den Motor aufgrund der verringerten Kühlung bei niedrigen Drehzahlen nicht effektiv schützen. Wenden Sie daher, wann immer möglich, den UL-anerkannten elektronischen Überlastschutz an, der in der Umrichtersoftware integriert ist.

UL-anerkannte elektronische Überlastschutzfunktion des Frequenzumrichters:Die drehzahlabhängige Erwärmung wird anhand von Daten für Standardmotoren und zwangsgekühlte Motoren simuliert. Durch Nutzung dieser Funktion ist der Motor vor Überlastung geschützt.

Verwendung eines einzelnen Frequenzumrichters zum Betreiben mehrerer Motoren

Schalten Sie die elektronische thermische Überlastfunktion ab. Entnehmen Sie dem entsprechenden Produkthandbuch, welcher Parameter diese Funktion deaktiviert.

Hinweis: Die UL-anerkannte elektronische thermische Überlastfunktion ist nicht anwendbar, wenn mehrere Motoren an einem einzigen Frequenzumrichter betrieben werden.

Lange Motorleitungen

Bei Verwendung einer hohen Trägerfrequenz und langer Motorleitungen kann es zu Fehlauflösungen des Thermorelais aufgrund von erhöhtem Leckstrom kommen. Um dies zu verhindern, Trägerfrequenz reduzieren oder Auslösepegel des thermischen Überlastrelais erhöhen.

Fehlauslösung aufgrund hoher Trägerfrequenz des Wechselstrom-Frequenzumrichters

Stromwellenformen, die durch PWM-Umrichter mit hohen Trägerfrequenzen erzeugt werden, können die Temperatur in Überlastrelais erhöhen. Es kann erforderlich sein, den Auslösepegel zu erhöhen, wenn Fehlauslösungen des Relais auftreten.

WARNUNG! *Brandgefahr. Stellen Sie sicher, dass vor dem Erhöhen des thermischen oL-Auslösepegels keine Motorüberlast vorliegt. Beachten Sie die lokalen Vorschriften für elektrische Anlagen, bevor Sie Änderungen an den thermischen Überlasteinstellungen vornehmen.*



Appendix: A

Spezifikationen

A.1 KENNDATEN FÜR HOHE UND NORMALE BEANSPRUCHUNG.....	416
A.2 DREIPHASIGE FREQUENZUMRICHTER DER 200 V-KLASSE	417
A.3 DREIPHASIGE FREQUENZUMRICHTER DER 400 V-KLASSE	418
A.4 FREQUENZUMRICHTER-SPEZIFIKATIONEN	419
A.5 FREQUENZUMRICHTER-VERLUSTLEISTUNG	421
A.6 DERATING-DATEN DES FREQUENZUMRICHTERS	422

A.1 Kenndaten für hohe und normale Beanspruchung

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

Siehe Auswahl der richtigen Beanspruchungsart auf Seite 416 für die Unterschiede zwischen HD und ND.

Tabelle A.1 Auswahl der richtigen Beanspruchungsart

Parametereinstellung C6-01	Nennausgangsstrom	Überlasttoleranz	Standard-Trägerfrequenz
0: Hohe Beanspruchung (Standard)	HD-Kenndaten sind modellspezifisch <I>	150 % des Ausgangsnennstroms für 60 s	2 kHz
1: Normale Beanspruchung	ND-Kenndaten sind modellspezifisch <I>	120 % des Ausgangsnennstroms für 60 s je nach Modell unterschiedlich	2 kHz, Swing-PWM

<1> Siehe *Dreiphasige Frequenzumrichter der 200 V-Klasse auf Seite 417* und *Dreiphasige Frequenzumrichter der 400 V-Klasse auf Seite 418* für Informationen zu Kenndaten-Änderungen nach Umrichtermodell.



HD and ND: Bezieht sich auf Anwendungen, die ein konstante Ausgangsdrehmoment erfordern, während ND sich auf Anwendungen mit variablen Drehmomentanforderungen bezieht. Der Frequenzumrichter ermöglicht dem Bediener die Auswahl zwischen HD- oder ND-Drehmoment, abhängig von der Anwendung. Lüfter, Pumpen und Gebläse müssen ND (C6-01 = "1") verwenden, für andere Anwendungen wird normalerweise HD (C6-01 = 0) verwendet.

Swing-PWM: Die Swing-PWM entspricht einem akustischen Geräusch von 2 kHz. Diese Funktion verwandelt das Motorgeräusch in ein angenehmeres weißes Rauschen.

Hinweis: Unterschiede zwischen HD- und ND-Kenndaten für den Frequenzumrichter betreffen Nenneingangs- und -ausgangsstrom, Überlastfähigkeit, Trägertfrequenz und Strombegrenzung. Die Standardeinstellung ist HD (C6-01 = 0).

A.2 Dreiphasige Frequenzumrichter der 200 V-Klasse

Tabelle A.2 Leistungskennndaten (Dreiphasig 200 V-Klasse)

Gerät		Spezifikation																		
CIMR-A□2A		0004	0006	0010	0012	0021	0030	0040	0056	0069	0081	0110	0138	0169	0211	0250	0312	0360	0415	
Maximal mögliche Motorleistung (kW) <1>	HD-Kennwerte	0,55	1,1	1,5	2,2	4,0	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90	110	
	ND-Kennwerte	0,75	1,1	2,2	3	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90	110	110	
Eingang	Eingangsstrom (A) <2>	HD-Kennwerte	2,9	5,8	7,5	11	18,9	28	37	52	68	80	82	111	136	164	200	271	324	394
		ND-Kennwerte	3,9	7,3	10,8	13,9	24	37	52	68	80	96	111	136	164	200	271	324	394	471
Nennspannung Nennfrequenz		Dreiphasig 200 bis 240 V AC 50/60 Hz/270 bis 340 V DC																		
Zulässige Spannungsschwankung		-15 bis 10%																		
Zulässige Frequenzschwankung		±5%																		
Eingang	Eingangsleistung (kVA)	HD-Kennwerte	1,3	2,2	4,1	5,8	9,5	14	18	27	36	44	37	51	62	75	91	124	148	180
		ND-Kennwerte	2,2	3,1	5,8	7,8	14	18	27	36	44	52	51	62	75	91	124	148	180	215
Ausgang	Nennausgangsleistung (kVA) <3>	HD-Kennwerte	1,2	1,9	3	4,2	6,7	9,5	12,6	17,9	23	29	32	44	55	69	82	108	132	158
		ND-Kennwerte	1,3	2,3	3,7	4,6	8	11,4	15,2	21	26	31	42	53	64	80	95	119	137	158
Ausgang	Nennausgangsstrom (A)	HD-Kennwerte	3,2 <5>	5 <5>	8 <5>	11 <5>	17,5 <5>	25 <5>	33 <5>	47 <5>	60 <5>	75 <5>	85 <5>	115 <5>	145 <6>	180 <6>	215 <6>	283 <6>	346 <6>	415 <4>
		ND-Kennwerte	3,5	6	9,6	12	21	30	40	56	69	81	110	138	169	211	250	312	360	415
Überlasttoleranz		HD-Kennwerte: 150 % des Ausgangsnennstroms für 60 s (Derating kann für Anwendungen mit häufigen Starts und Stopps erforderlich sein) ND-Kennwerte: 120% des Ausgangsnennstroms für 60 s																		
Trägerfrequenz		Vom Anwender einstellbar zwischen 2 und 15 kHz											Vom Anwender einstellbar zwischen 2 und 10 kHz							
Max. Ausgangsspannung (V)		Dreiphasig 200 bis 240 V (proportional zur Eingangsspannung)																		
Maximale Ausgangsfrequenz (Hz)		400 Hz (vom Anwender einstellbar)																		

- <1> Die Motorkapazität (kW) bezieht sich auf einen 4-poligen YASKAWA-Motor. Der Ausgangsnennstrom der Frequenzumrichters muss mindestens so hoch sein wie der Motornennstrom.
- <2> Angenommen wird Betrieb mit Nennausgangsstrom. Die Eingangsstromkennwerte variieren entsprechend dem Netztransformator, der Eingangsstromdrossel, den Leitungsanschlüssen und der Impedanz der Stromversorgung.
- <3> Die Nennleistung des Motors bezieht sich auf eine Nennausgangsspannung von 220 V.
- <4> Die Trägerfrequenz ist auf 2 kHz eingestellt. Ein Strom-Derating ist erforderlich, um die Trägerfrequenz zu erhöhen
- <5> Die Trägerfrequenz kann unter Beibehaltung dieses Nennstroms bis auf 8 kHz erhöht werden.
Höhere Trägerfrequenzen erfordern ein Derating.
- <6> Die Trägerfrequenz kann unter Beibehaltung dieses Nennstroms bis auf 5 kHz erhöht werden.
Höhere Trägerfrequenzen erfordern ein Derating.

A.3 Dreiphasige Frequenzumrichter der 400 V-Klasse

Tabelle A.3 Leistungskennndaten (Dreiphasig 400 V-Klasse)

Gerät		Spezifikation														
CIMR-A□4A		0002	0004	0005	0007	0009	0011	0018	0023	0031	0038	0044	0058	0072	0088	0103
Maximal mögliche Motorleistung (kW) <1>	HD-Kennwerte	0,55	1,1	1,5	2,2	3	4,0	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45
	ND-Kennwerte	0,75	1,5	2,2	3	4,0	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55
Eingangsstrom (A) <2>	HD-Kennwerte	1,8	3,2	4,4	6	8,2	10,4	15	20	29	39	44	43	58	71	86
	ND-Kennwerte	2,1	4,3	5,9	8,1	9,4	14	20	24	38	44	52	58	71	86	105
Eingang	Nennspannung Nennfrequenz	Dreiphasig 380 bis 480 V AC 50/60 Hz/510 bis 680 V DC														
	Zulässige Spannungsschwankung	-15 bis 10%														
	Zulässige Frequenzschwankung	±5%														
	Eingangsleistung (kVA)	HD-Kennwerte	1,4	2,3	4,3	6,1	8,1	10,0	14,6	19,2	28,4	37,5	46,6	39,3	53,0	64,9
	ND-Kennwerte	2,3	4,3	6,1	8,1	10,0	14,5	19,4	28,4	37,5	46,6	54,9	53,0	64,9	78,6	96,0
Nennausgangsleistung (kVA) <3>	HD-Kennwerte	1,4	2,6	3,7	4,2	5,5	7	11,3	13,7	18,3	24	30	34	48	57	69
	ND-Kennwerte <4>	1,6	3,1	4,1	5,3	6,7	8,5	13,3	17,5	24	29	34	44	55	67	78
Nennausgangsstrom (A)	HD-Kennwerte	1,8	3,4	4,8	5,5	7,2	9,2	14,8	18	24	31	39	45	60	75	91
	ND-Kennwerte <4>	2,1	4,1	5,4	6,9	8,8	11,1	17,5	23	31	38	44	58	72	88	103
Überlasttoleranz		HD-Kennwerte: 150 % des Ausgangsnennstroms für 60 s (Derating kann für Anwendungen mit häufigen Starts und Stopps erforderlich sein) ND-Kennwerte: 120% des Ausgangsnennstroms für 60 s														
Trägerfrequenz		Vom Anwender einstellbar zwischen 2 und 15 kHz														
Max. Ausgangsspannung (V)		Dreiphasig 380 bis 480 V (proportional zur Eingangsspannung)														
Maximale Ausgangsfrequenz (Hz)		400 Hz (vom Anwender einstellbar)														

Tabelle A.4 Leistungskennndaten (Dreiphasig 400 V-Klasse)

Gerät		Spezifikation								
CIMR-A□4A		0139	0165	0208	0250	0296	0362	0414	0515	0675
Maximal mögliche Motorleistung (kW) <1>	HD-Kennwerte	55	75	90	110	132	160	185	220	315
	ND-Kennwerte	75	90	110	132	160	185	220	250	355
Eingangsstrom (A) <2>	HD-Kennwerte	105	142	170	207	248	300	346	410	584
	ND-Kennwerte	142	170	207	248	300	346	410	465	657
Eingang	Nennspannung Nennfrequenz	Dreiphasig 380 bis 480 V AC 50/60 Hz/510 bis 680 V DC								
	Zulässige Spannungsschwankung	-15 bis 10%								
	Zulässige Frequenzschwankung	±5%								
	Eingangsleistung (kVA)	HD-Kennwerte	96,0	129,9	155	189	227	274	316	375
	ND-Kennwerte	129,9	155,5	189	227	274	316	375	416	601
Nennausgangsleistung (kVA) <3>	HD-Kennwerte	85	114	137	165	198	232	282	343	461
	ND-Kennwerte <4>	106	126	159	191	226	276	316	392	514
Nennausgangsstrom (A)	HD-Kennwerte	112	150	180	216	260	304	370	450	605
	ND-Kennwerte <4>	139	165	208	250	296	362	414	515	675
Überlasttoleranz		HD-Kennwerte: 150 % des Ausgangsnennstroms für 60 s (Derating kann für Anwendungen mit häufigen Starts und Stopps erforderlich sein) ND-Kennwerte: 120% des Ausgangsnennstroms für 60 s								
Trägerfrequenz		Vom Anwender einstellbar zwischen 2 und 15 kHz					Vom Anwender einstellbar zwischen 2 und 5 kHz			
Max. Ausgangsspannung (V)		Dreiphasig 380 bis 480 V (proportional zur Eingangsspannung)								
Maximale Ausgangsfrequenz (Hz)		400 Hz (vom Anwender einstellbar)					150 Hz (vom Anwender einstellbar)			

- <1> Die Motorkapazität (kW) bezieht sich auf einen 4-poligen YASKAWA-Motor. Der Ausgangsnennstrom der Frequenzumrichter muss mindestens so hoch sein wie der Motornennstrom.
- <2> Angenommen wird Betrieb mit Nennausgangsstrom. Die Eingangsstromkennwerte variieren entsprechend dem Netztransformator, der Eingangsdrössel, den Leitungsanschlüssen und der Impedanz der Stromversorgung.
- <3> Die Nennleistung des Motors bezieht sich auf eine Nennausgangsspannung von 440 V.
- <4> Die Trägerfrequenz ist auf 2 kHz eingestellt. Ein Strom-Derating ist erforderlich, um die Trägerfrequenz zu erhöhen.
- <5> Die Trägerfrequenz kann unter Beibehaltung dieses Nennstroms bis auf 8 kHz erhöht werden. Höhere Trägerfrequenzen erfordern ein Derating..
- <6> Die Trägerfrequenz kann unter Beibehaltung dieses Nennstroms bis auf 5 kHz erhöht werden. Höhere Trägerfrequenz-Einstellungen erfordern ein Derating.

A.4 Frequenzumrichter-Spezifikationen

- Hinweis:** 1. Führen Sie ein rotierendes Autotuning durch, um die nachfolgend genannten Leistungsdaten zu erreichen.
 2. Um die Betriebsdauer des Frequenzumrichters zu optimieren, installieren Sie den Frequenzumrichter in einer Umgebung, die den Spezifikationen entspricht.

Gerät	Spezifikation	
Regelkenndaten	Regelverfahren	Die folgenden Regelverfahren können mit Hilfe der Frequenzumrichter-Parameter eingerichtet werden: <ul style="list-style-type: none"> • U/f-Regelung (U/f) • U/f-Regelung mit PG (U/f mit PG) • Open-Loop-Vektorregelung (OLV) • Closed-Loop-Vektorregelung (CLV) • Open-Loop-Vektorregelung für PM (OLV/PM) • Erweiterte Open-Loop-Vektorregelung für PM (AOLV/PM) • Closed-Loop-Vektorregelung für PM (CLV/PM)
	Frequenzstellbereich	0,01 bis 400 Hz
	Frequenzgenauigkeit (Temperaturschwankung)	Digitaleingang: innerhalb von ±0,01 % der maximalen Ausgangsfrequenz (-10 bis +40°C) Analogeingang: innerhalb von ±0,1 % der maximalen Ausgangsfrequenz (25? ±10°C)
	Frequenzsollwertauflösung	Digitaleingänge: 0,01 Hz Analogeingänge: 1/2048 der maximalen Ausgangsfrequenzeinstellung (11 Bit plus Vorzeichen)
	Ausgangsfrequenz-Auflösung	0,001 Hz
	Frequenzsollwertsignal	-10 bis 10 V, 0 bis 10 V, 0 bis 20 mA, 4 bis 20 mA, Impulsfolgeeingang
	Anlaufmoment </>	U/f, U/f mit PG: 150% bei 3 Hz OLV: 200 % bei 0,3 Hz CLV, AOLV/PM, CLV/PM: 200% bei 0 U/min OLV/PM: 100 % bei 5 % Drehzahl
	Drehzahlregelbereich </>	U/f, U/f mit PG: 1:40 OLV: 1:200 CLV, CLV/PM: 1:1500 OLV/PM: 1:20 AOLV/PM: 1:100
	Drehzahlregelungsgenauigkeit </>	OLV: ±0,2% (25°C ±10°C), CLV: ±0,02% (25°C ±10°C)
	Drehzahlansprechverhalten </>	OLV, OLV/PM, AOLV/PM: 10 Hz CLV, CLV/PM: 50 Hz
	Drehmomentbegrenzung	Parameter-Einstellungen ermöglichen vier verschiedene Grenzwerte in vier Quadranten (verfügbar in OLV, CLV, AOLV/PM, CLV/PM)
	Hochlauf-/Tieflaufzeit	0,0 bis 6000,0 s (4 wählbare Kombinationen von unabhängigen Hochlauf-/Tieflauf-Einstellungen)
	Bremsmoment	ca. 20 % (ca. 125 % mit Bremswiderstand) </> ① Kurzzeitiges Tieflaufmoment </>über 100 % für 0,4/ 0,75 kW-Motoren, über 50 % für 1,5 kW-Motoren und über 20 % für Motoren mit 2,2 kW und darüber </> (Übermagnetisierungsbremsen/High-Slip-Braking: ca. 40 %) ② Kontinuierliches regeneratives Drehmoment: ca. 20 % </> (ca. 125 % mit dynamischer Bremswiderstandsoption </>: 10% ED, 10s)
	Bremstransistor	Modelle 2A0004 bis 2A0138, 4A0002 bis 4A0072 haben einen eingebauten Bremstransistor.
U/f-Kennlinien	Vom Anwender auswählbare Programme und voreingestellte U/f-Kennlinien möglich.	
Hauptregelfunktionen	Drehmomentregelung, Droop-Regelung, Umschaltung Drehzahl-/Drehmomentregelung, Feed-Forward-Regelung, Zero-Servo-Funktion, Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle, Fangfunktion, Motorüberlast-/unterlasterkennung, Drehmomentbegrenzung, max. 17 Drehzahlen über Digitaleingänge wählbar, Umschaltung Hochlauf/Tieflauf, S-Kennlinie Hochlauf/Tieflauf, 3-Draht-Ansteuerung, Autotuning (rotierendes, nicht-rotierendes Tuning), Halten, Umschaltung Lüfter ein/aus, Schlupfkompensation, Drehmomentkompensation, Ausblendung von Resonanzfrequenzen, oberer/unterer Grenzwert für Frequenzsollwert, Gleichstrombremsung bei Start und Stopp, Übermagnetisierungsbremsen, High-Slip-Braking, PID-Regelung (mit Sleep-Funktion), Regelung mit Energiesparfunktion, MEMOBUS/Modbus-Kommunikation (RS-422/485 max, 115,2 kBit/s), Neustart nach Fehler, Anwendungsparameter-Voreinstellung, DriveWorksEZ (kundenspezifische Funktion), abnehmbare Klemmenleiste mit Parameter-Backup-Funktion, Online-Tuning, KEB, Übermagnetisierungsbremsen, Trägheitstuning (ASR), Überspannungsunterdrückung, Hochfrequenzeinspeisung, usw.	
Schutzfunktionen	Motorschutz	Elektronisches thermisches Motorschutzrelais
	Schutz gegen kurzzeitigen Überstrom	Frequenzumrichter stoppt, wenn der Strom 200 % des Heavy-Duty-Nennstroms übersteigt
	Überlastschutz	Frequenzumrichter stoppt nach 60 s bei 150 % Heavy-Duty-Ausgangsstrom
	Überspannungsschutz	200 V-Klasse: Stoppt wenn Zwischenkreisspannung über ca. 410 V steigt 400 V-Klasse: Stoppt wenn Zwischenkreisspannung über ca. 820 V steigt
	Unterspannungsschutz	200 V-Klasse: Stoppt wenn Zwischenkreisspannung unter ca. 190 V fällt 400 V-Klasse: Stoppt wenn Zwischenkreisspannung unter ca. 380 V fällt
	Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	Sofortiger Stopp nach Netzausfall von 15 ms oder länger. </> Kontinuierlicher Betrieb bei Netzausfall von bis zu 2 s (Standard) </>
	Kühlkörper-Temperaturschutz	Thermistor
	Schutzfunktion gegen Überhitzung des Bremswiderstandes	Übertemperatur-Eingangssignal für Bremswiderstand (Optional ERF-Typ, 3 % ED)
	Kippschutz	Der Kippschutz steht im Hochlauf, Tieflauf und Betrieb zur Verfügung.
Erdungsschutz	Elektronischer Schaltkreisschutz </>	
LED für Zwischenkreisladung	Leuchtet, bis die Zwischenkreisspannung unter 50 V fällt	

Spezifikationen



A.4 Frequenzumrichter-Spezifikationen

Gerät		Spezifikation
Umgebung	Anwendungsbereich	In geschlossenen Räumen
	Umgebungstemperatur	-10 bis 40°C (NEMA Typ 1-Gehäuse), -10 bis 50°C (IP00-Gehäuse), bis zu 60°C mit Ausgangsstrom-Derating
	Luftfeuchtigkeit	Rel. Luftfeuchtigkeit 90 % oder weniger (ohne Kondensation)
	Lagertemperatur	-20 bis 60°C (kurzzeitige Temperaturen beim Transport)
	Höhenlage	Bis zu 1000 Meter ohne Derating, bis zu 3000 Meter mit Ausgangsstrom- und Ausgangsspannungs-Derating
	Schwingung / Schock	10 bis 20 Hz: 9,8 m/s ² 20 bis 55 Hz: 5,9 m/s ² (2A0004 to 2A0211, 4A0002 to 4A0165) 2,0 m/s ² (2A0250 to 2A0415, 4A0208 to 4A0675)
Sicherheitsstandard		Zwei Safe-Disable-Eingänge und 1 EDM-Ausgang gemäß EN61800-5-1, EN954-1/ISO13849 Kat. 3, IEC/EN61508 SIL2, Isolierungskoordination: Klasse 1 Anmerkung: Die Zeit zwischen dem Öffnen des Eingangs bis zum Antriebsausgang-Stopp beträgt weniger als 1 ms.
Schutzgehäuse		IP00-Gehäuse, IP20/NEMA Typ 1-Gehäuse <9>

- <1> Die Genauigkeit dieser Werte richtet sich nach den Motorkenndaten, den Umgebungsbedingungen und den Frequenzumrichter-Einstellungen. Spezifikationen können für verschiedene Motoren und bei verschiedenen Motortemperaturen abweichen. Wenden Sie sich bitte an YASKAWA.
- <2> Der Kippschutz muss während des Tiefbaus deaktiviert sein (L3-04 = 0), wenn ein regenerativer Frequenzumrichter, ein regeneratives Gerät, ein Bremswiderstand oder die Bremswiderstandseinheit verwendet wird. Die Standardeinstellung für die Kippschutzfunktion beeinträchtigt die Wirkung des Bremswiderstandes
- <3> IDas kurzfristige durchschnittliche Bremsmoment ist das erforderliche Drehmoment, um den (von der Last abgekoppelten) Motor von der Motornendrehzahl in der kürzestmöglichen Zeit auf Null zu verlangsamen.
- <4> Die tatsächlichen Spezifikationen richten sich nach den Motorkenndaten.
- <5> ODer Überlastschutz kann ausgelöst werden bei Betrieb mit 150 % Nennausgangsstrom und einer Ausgangsfrequenz unter 6 Hz.
- <6> Kann wegen der Lastbedingungen und der Motordrehzahl kürzer sein.
- <7> Eine separate Einheit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle ist für die Frequenzumrichter CIMR-A□2A0004 bis 2A0056 und 4A0002 bis 4A0031 erforderlich, wenn die Anwendung einen Weiterlauf während eines kurzzeitigen Netzausfalls von bis zu 2 s erfordert.
- <8> Ein Schutz gegen Erdschluss kann nicht vorgesehen werden, wenn der Erdschluss zu niederohmig ist oder wenn der Frequenzumrichter in Betrieb genommen wird, während auf Ausgang ein Erdschluss vorliegt.
- <9> Beim Entfernen der oberen Schutzabdeckung eines NEMA Typ 1-Gehäuses ist der Schutz gemäß NEMA Typ 1 nicht mehr gegeben, jedoch bleibt die IP20-Konformität erhalten. Dies gilt für die Modelle 2A0004 bis 2A0081 und 4A0002 bis 4A0044.

A.5 Frequenzumrichter-Verlustleistung

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

Modellnummer CIMR-A□	Hohe Beanspruchung				Normale Beanspruchung			
	Nennstrom (A)	Verlustleistung am Kühlkörper (W)	Verlustleistung im Geräteinneren (W)	Gesamt- Verlustleistung (W)	Nennstrom (A) <3>	Verlustleistung am Kühlkörper (W)	Verlustleistung im Geräteinneren (W)	Gesamt- Verlustleistung (W)
2A0004	3,2 <1>	14,8	44	59	3,5	18,4	47	66
2A0006	5,0 <1>	24	48	72	6,0	31	51	82
2A0010	8,0 <1>	43	52	95	9,6	57	58	115
2A0012	11,0 <1>	64	58	122	12,0	77	64	141
2A0021	17,5 <1>	101	67	168	21	138	83	222
2A0030	25 <1>	194	92	287	30	262	117	379
2A0040	33 <1>	214	105	319	40	293	145	437
2A0056	47 <1>	280	130	410	56	371	175	546
2A0069	60 <1>	395	163	558	69	491	205	696
2A0081	75 <1>	460	221	681	81	527	257	785
2A0110	85 <1>	510	211	721	110	719	286	1005
2A0138	115 <1>	662	250	912	138	842	312	1154
2A0169	145 <1>	816	306	1122	169	1014	380	1394
2A0211	180 <1>	976	378	1354	211	1218	473	1691
2A0250	215 <2>	1514	466	1980	250	1764	594	2358
2A0312	283 <2>	1936	588	2524	312	2020	665	2686
2A0360	346 <2>	2564	783	3347	360	2698	894	3591
2A0415	415 <2>	2672	954	3626	415	2672	954	3626

<1> Diese Werte gehen von einer Trägerfrequenz-Einstellung von 8 kHz aus.

<2> Diese Werte gehen von einer Trägerfrequenz-Einstellung von 5kHz aus.

<3> Diese Werte gehen von einer Trägerfrequenz-Einstellung von 2kHz aus.

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

Modellnummer CIMR-A□	Hohe Beanspruchung				Normale Beanspruchung			
	Nennstrom (A)	Verlustleistung am Kühlkörper (W)	Verlustleistung im Geräteinneren (W)	Gesamt- Verlustleistung (W)	Nennstrom (A) <3>	Verlustleistung am Kühlkörper (W)	Verlustleistung im Geräteinneren (W)	Gesamt- Verlustleistung (W)
4A0002	1,8 <1>	15,9	45	61	2,1	20	48	68
4A0004	3,4 <1>	25	46	70	4,1	32	49	81
4A0005	4,8 <1>	37	49	87	5,4	45	53	97
4A0007	5,5 <1>	48	53	101	6,9	62	59	121
4A0009	7,2 <1>	53	55	108	8,8	66	60	126
4A0011	9,2 <1>	69	61	130	11,1	89	73	162
4A0018	14,8 <1>	135	86	221	17,5	177	108	285
4A0023	18,0 <1>	150	97	247	23	216	138	354
4A0031	24 <1>	208	115	323	31	295	161	455
4A0038	31 <1>	263	141	403	38	340	182	521
4A0044	39 <1>	330	179	509	44	390	209	599
4A0058	45 <1>	349	170	518	58	471	215	686
4A0072	60 <1>	484	217	701	72	605	265	870
4A0088	75 <1>	563	254	817	88	684	308	993
4A0103	91 <1>	723	299	1022	103	848	357	1205
4A0139	112 <1>	908	416	1325	139	1215	534	1749
4A0165	150 <2>	1340	580	1920	165	1557	668	2224
4A0208	180 <2>	1771	541	2313	208	1800	607	2408
4A0250	216 <2>	2360	715	3075	250	2379	803	3182
4A0296	260 <2>	2391	787	3178	296	2448	905	3353
4A0362	304 <2>	3075	985	4060	362	3168	1130	4298
4A0414	370 <2>	3578	1164	4742	414	3443	1295	4738
4A0515	450 <2>	3972	1386	5358	515	4850	1668	6518
4A0675	605 <2>	4191	1685	5875	675	4861	2037	6898

<1> Diese Werte gehen von einer Trägerfrequenz-Einstellung von 8 kHz aus.

<2> Diese Werte gehen von einer Trägerfrequenz-Einstellung von 5 kHz aus.

<3> Diese Werte gehen von einer Trägerfrequenz-Einstellung von 2 kHz aus.

A.6 Derating-Daten des Frequenzumrichters

Der Frequenzumrichter kann oberhalb der Nenntemperatur, Höhe und Standard-Trägerfrequenz betrieben werden, wenn ein Derating (Herabsetzung) der Leistung erfolgt.

◆ Trägerfrequenz-Derating

Für den Betrieb mit einer höheren als der werkseitig voreingestellten Trägerfrequenz ist ein Derating des Frequenzumrichter-Nennausgangsstroms gemäß [Abb. A.1](#) bis [Abb. A.6](#) erforderlich.

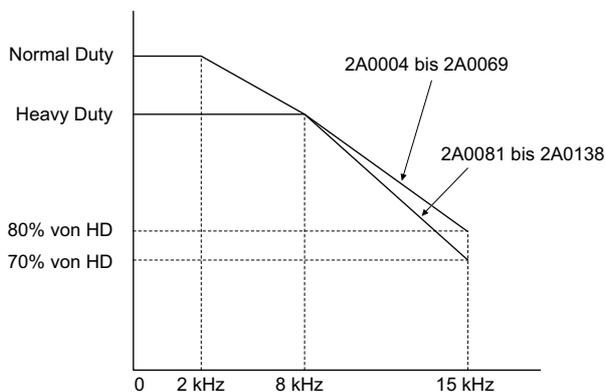


Abb. A.1 Trägerfrequenz-Derating (CIMR-A□2A0004 bis 2A0138)

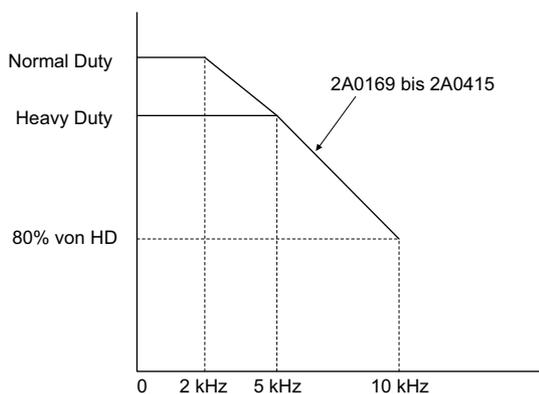


Abb. A.2 Trägerfrequenz-Derating (CIMR-A□2A0169 bis 2A0415)

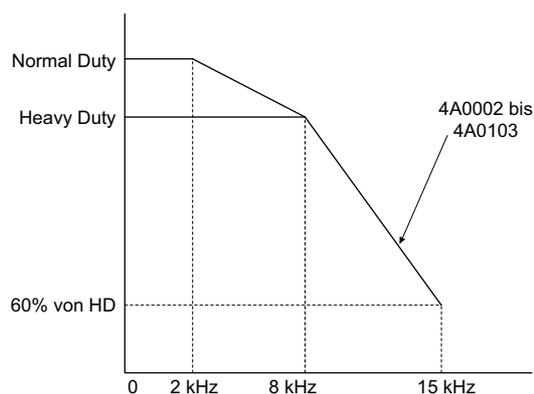


Abb. A.3 Trägerfrequenz-Derating (CIMR-A□4A0002 bis 4A0103)

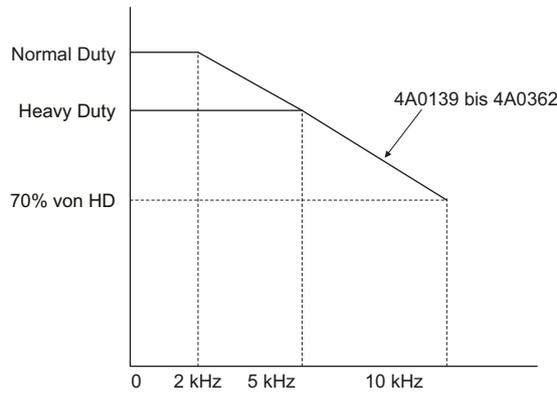


Abb. A.4 Trägerfrequenz-Derating (CIMR-A□4A0139 bis 4A0362)

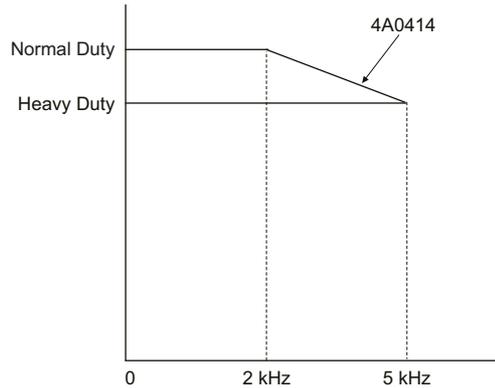


Abb. A.5 Trägerfrequenz-Derating (CIMR-A4A0414)

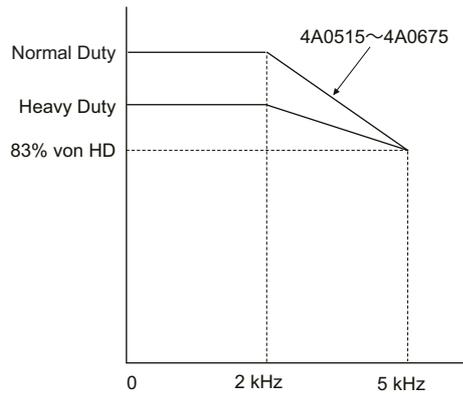


Abb. A.6 Trägerfrequenz-Derating (CIMR-A□4A0515 und 4A0675)

◆ Temperatur-Derating

Zur Optimierung der Nutzungsdauer ist ein Derating des Frequenzumrichter-Ausgangsstroms wie in **Abb. A.7** angegeben vorzunehmen, wenn der Frequenzumrichter in Bereichen mit hoher Umgebungstemperatur installiert ist oder wenn Frequenzumrichter nebeneinander in einen Schrank eingebaut werden (Side-by-Side-Installation). Um einen zuverlässigen Überlastschutz des Frequenzumrichters zu gewährleisten, sind die Parameter L8-12 und L8-35 gemäß den Installationsbedingungen eingestellt werden.

■ Parameter-Einstellungen

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.
L8-12	Einstellung der Umgebungstemperatur	Die Überlastschutzklasse (oL2) des Frequenzumrichters ist anzupassen, wenn der Umrichter in einer Umgebung installiert ist, in der seine Nenn-Umgebungstemperatur überschritten wird.	-10 bis 50	40°C
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	0: IP00-Gehäuse 1: Side-by-Side-Montage 2: NEMA Typ 1-Gehäuse 3: Finless-Frequenzumrichter oder externe Montage mit Kühlkörper	0 bis 3	0

Spezifikationen

A

A.6 Derating-Daten des Frequenzumrichters

IP00-Gehäuse

Umrichterbetrieb zwischen -10°C und 50°C ermöglicht 100 % Dauerstrom ohne Derating.

Side-by-Side-Montage

Umrichterbetrieb zwischen -10°C und 30°C ermöglicht 100 % Dauerstrom ohne Derating.
Betrieb zwischen 30°C und 50°C erfordert Ausgangsstrom-Derating.

NEMA Typ 1-Gehäuse

Umrichterbetrieb zwischen -10°C and 40°C ermöglicht 100 % Dauerstrom ohne Derating.
Betrieb zwischen 40°C und 50°C erfordert Ausgangsstrom-Derating.

Installation mit externem Kühlkörper, Finless-Frequenzumrichter

Umrichterbetrieb zwischen -10°C and 40°C ermöglicht 100 % Dauerstrom ohne Derating.
Betrieb zwischen 40°C und 50°C erfordert Ausgangsstrom-Derating.

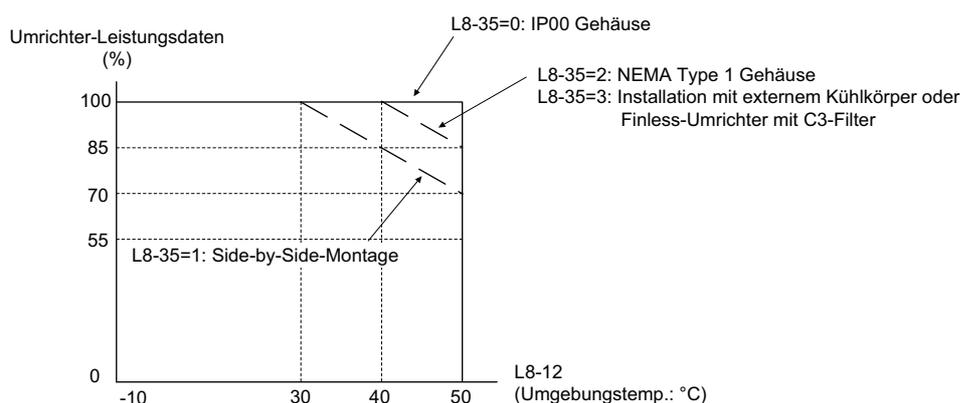


Abb. A.7 Derating für Umgebungstemperatur und Installationsmethode

◆ Derating für Höhenlage

Die Standardvorgaben für den Frequenzumrichter gelten für eine maximale Aufstellhöhe von 1000 m. Bei Aufstellhöhen von über 1000 m müssen die Nennspannung und der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters um 1 % pro 100 m verringert werden. Die maximale Aufstellhöhe beträgt 3000 m.



Appendix: B

Parameterliste

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

B.1 VERSTÄNDNIS DER PARAMETERTABELLE	426
B.2 PARAMETERGRUPPEN	427
B.3 PARAMETERTABELLE	428
B.4 VOM REGELVERFAHREN ABHÄNGIGE PARAMETER-VOREINSTELLUNGEN	486
B.5 V/F PATTERN DEFAULT VALUES	456
B.6 STANDARDEINSTELLUNGEN FÜR FREQUENZUMRICHTER-MODELLE (O2-04) UND ND/HD (C6-01)	489
B.7 PARAMETER IN ABHÄNGIGKEIT VON DER MOTORCODEAUSWAHL	495

B.1 Verständnis der Parametertabelle

◆ Regelverfahren, Symbole und Begriffe

Die nachfolgende Tabelle enthält Begriffe und Symbole, die in diesem Abschnitt zur Angabe der in den verschiedenen Regelverfahren verfügbaren Parameter verwendet werden.

Hinweis: Für detaillierte Anweisungen zu jedem Regelverfahren *Siehe Auswahl der Regelbetriebsart auf Seite 20.*

Tabelle B.1 In der Parametertabelle verwendete Symbole und Zeichen

Symbol	Beschreibung
All Modes	Bezeichnet, dass der Parameter in allen Regelverfahren verfügbar ist.
V/f	Parameter ist im U/f-Regelbetrieb verfügbar.
V/f w/PG	Parameter ist im U/f-Regelbetrieb mit PG verfügbar.
OLV	Parameter ist im Open-Loop-Vektorregelbetrieb verfügbar.
CLV	Parameter ist im Closed-Loop-Vektorregelbetrieb verfügbar.
OLV/PM	Parameter ist im Open-Loop-Vektorregelbetrieb für PM-Motoren verfügbar.
AOLV/PM	Parameter ist im Erweiterten Open-Loop-Vektorregelbetrieb für PM-Motoren verfügbar.
CLV/PM	Parameter ist im Closed-Loop-Vektorregelbetrieb für PM-Motoren verfügbar.
 RUN	Gibt an, dass der Parameter im Betrieb geändert werden kann.
Motor 2	Bezeichnet einen zweiten Motor, wenn der Frequenzumrichter zwei Motoren ansteuert. Umschaltung zwischen diesen Motoren mit Hilfe der Multifunktions-Eingangsklemmen.

Hinweis: Wenn ein Parameter in einem bestimmten Regelverfahren nicht verfügbar ist, wird das Symbol für dieses Regelverfahren grau dargestellt.

B.2 Parametergruppen

Parametergruppen	Bezeichnung	Seite	Parametergruppen	Bezeichnung	Seite
A1	Initialisierungsparameter	428	H2	Multiunktions-Digitalausgänge	456
A2	Anwenderparameter	428	H3	Multiunktions-Analogeingänge	459
b1	Auswahl der Betriebsart	429	H4	Multiunktions-Analogausgänge	461
b2	Gleichstrombremse und Kurzschlussbremse	430	H5	Serielle MEMOBUS/MODBUS-Kommunikation	462
b3	Fangfunktion	430	H6	Impulsfolge-Eingang/Ausgang	463
b4	Timer-Funktion	431	L1	Motorschutz	464
b5	PID-Regelung	431	L2	Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	464
b6	Haltefunktion	433	L3	Kippschutz	465
b7	Droop-Regelung	433	L4	Drehzahlerkennung	466
b8	Energiesparfunktion	433	L5	Neustart bei Fehler	467
b9	Zero-Servo-Regelung	434	L6	Drehmomenterkennung	467
C1	Hochlauf- und Tieflaufzeiten	434	L7	Drehmomentbegrenzung	468
C2	S-Kennlinien-Werte	435	L8	Frequenzrichter-Schutz	469
C3	Schlupfkompensation	435	n1	Pendelschutz	470
C4	Drehmomentkompensation	436	n2	Tuning für Drehzahl-Rückführungserkennung (AFR)	470
C5	Automatische Drehzahlregelung (ASR):	436	n3	High-Slip-Braking (HSB) und Übermagnetisierungsbremsen	471
C6	Trägerfrequenz	438	n5	Feed-Forward-Regelung	471
d1	Frequenzollwert	439	n6	Online-Tuning	472
d2	Frequenz-Obergrenze/Untergrenze	440	n8	Tuning für Permanentmagnetmotorregelung	472
d3	Ausblendung von Resonanzfrequenzen	440	o1	Auswahl Anzeige am digitalen Bedienteil	473
d4	Frequenzollwert-Haltefunktion und Aufwärts/Abwärts 2-Funktion	440	o2	Funktionen auf dem Tastenfeld des digitalen Bedienteils	473
d5	Drehmomentregelung	441	o3	Kopierfunktion	474
d6	Feldschwächung und zwangsweise Felderregung	441	o4	Einstellungen für die Wartungsüberwachung	474
d7	Offsetfrequenz	442	q	DriveWorksEZ-Parameter	475
E1	U/f-Kennlinie für Motor 1	442	r	DriveWorksEZ-Anschlussparameter	475
E2	Parameter Motor 1	443	T1	Induktionsmotor-Autotuning-	475
E3	U/f-Kennlinie für Motor 2	445	T2	Autotuning für PM-Motor	476
E4	Parameter Motor 2	445	T3	ASR- und Trägheitstuning	478
E5	Einstellungen für Permanentmagnetmotor	446	U1	Überwachungsparameter für den Betriebszustand	478
F1	PG-Drehzahlregelkarte (PG-B3/PG-X3)	447	U2	Störungsanalyse	480
F2	Analogeingangskarte (AI-A3)	449	U3	Fehlerspeicher	481
F3	Digitaleingangskarte (DI-A3)	449	U4	Überwachungsparameter für die Wartung	482
F4	Analogüberwachungskarte (AO-A3)	450	U5	PID-Überwachungsparameter	483
F5	Digitalausgangskarte (DO-A3)	450	U6	Überwachungsparameter für den Betriebszustand	483
F6	Kommunikationsoptionskarte	450	U8	DriveWorksEZ-Überwachungsparameter	484
H1	Digitale Multifunktionseingänge	453			

B.3 Parametertabelle

◆ A: Initialisierungsparameter

Die A-Parametergruppe erzeugt die Betriebsumgebung für den Frequenzumrichter. Dies umfasst die Parameter Zugangsebene, Motorregelverfahren, Passwort, Benutzerparameter und andere.

■ A1: Initialisierungsparameter

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
A1-00 (100H)  <3>	Sprachauswahl	All Modes 0: Englisch 1: Japanisch 2: Deutsch 3: Französisch 4: Italienisch 5: Spanisch 6: Portugiesisch 7: Chinesisch	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 7	128
A1-01 (101H)  <2>	Auswahl der Zugangsebene	All Modes 0: Anzeige und Einstellen von A1-01 und A1-04. Die Anzeige der U□-□□ Parameter ist ebenfalls möglich. 1: Benutzerparameter (Zugriff auf eine Reihe von vom Benutzer gewählten Parametern, A2-01 bis A2-32) 2: Erweiterter Zugriff (Zugriff zur Anzeige und zum Einstellen aller Parameter)	Vorgabe: 2 Min: 0 Max: 2	128
A1-02 (102H) <3>	Auswahl des Regelverfahrens	All Modes 0: U/f-Regelung 1: U/f-Regelung mit PG 2: Open-Loop-Vektorregelung 3: Closed-Loop-Vektorregelung 5: Vektorregelung ohne Rückführung für PM 6: Erweiterte Vektorregelung ohne Rückführung für PM 7: Vektorregelung mit Rückführung für PM	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 7	128
A1-03 (103H)	Parameter initialisieren	All Modes 0: Keine Initialisierung 1110: Benutzerinitialisierung (Parameterwerte müssen mit Parameter o2-03 gespeichert werden) 2220: 2-Draht-Initialisierung 3330: 3-Draht-Initialisierung 5550: oPE04 Fehlerreset	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 5550	129
A1-04 (104H)	Passwort	All Modes Wenn der in A1-04 eingestellte Wert nicht dem in A1-05 eingestellten Wert entspricht, können die Parameter A1-01 bis A1-03, A1-06 und A2-01 bis A2-33 nicht geändert werden.	Vorgabe: 0000 Min: 0000 Max: 9999	130
A1-05 (105H)	Passwort-Einstellung			
A1-06 (127H)	Anwendungsparameter-Voreinstellungen	All Modes 0: Universell 1: Wasserpumpe 2: Förderanlage 3: Abluftgebläse 4: HKL-Lüfter 5: Luftkompressor 6: Aufzug 7: Hebezeug	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 7	132
A1-07 (128H)	Funktionsauswahl für DriveWorksEZ	All Modes 0: DWEZ deaktiviert 1: DWEZ aktiviert 2: Digitaleingang (aktiviert, wenn H1-□□ = 9F)	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 2	132

<2> Die Standardeinstellung richtet sich nach der mit Parameter A1-06 gewählten anwendungsspezifischen Voreinstellung.

<3> Die Parametereinstellung wird bei der Initialisierung des Frequenzumrichters nicht auf den Standardwert zurückgesetzt.

■ A2: Anwenderparameter

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
A2-01 bis A2-32 (106 bis 125H)	Anwenderparameter 1 bis 32	All Modes Hier sind die kürzlich bearbeiteten Parameter aufgeführt. Der Anwender kann auch Parameter auswählen, die hier für einen schnellen Zugriff angezeigt werden.	Vorgabe: <2> Min: b1-01 Max: o2-08	133
A2-33 (126H)	Anwenderparameter automatische Wahl	All Modes 0: Die Parameter A2-01 bis A2-32 sind für die Erstellung einer Anwenderparameterliste für den Anwender reserviert. 1: Speichern der Historie der kürzlich eingesehenen Parameter. Die zuletzt bearbeiteten Parameter werden unter A2-17 bis A2-32 für einen Schnellzugriff gespeichert.	Vorgabe: 1 <1> Min: 0 Max: 1	133

- <1> Die Standardeinstellung hängt von Parameter A1-06 ab. Dieser Einstellwert ist 0, wenn A1-06 gleich 0, und 1, wenn A1-06 ungleich 0 ist.
- <2> Die Standardeinstellung richtet sich nach der mit Parameter A1-06 gewählten anwendungsspezifischen Voreinstellung.

◆ b: Anwendung

Die Anwenderparameter konfigurieren die Startbefehlsquelle, die Gleichstrombremsung, Fangfunktion, Timer-Funktionen, PID-Regelung, Haltefunktion, Energiesparmodus und eine Reihe anderer anwendungsspezifischer Einstellungen.

■ b1: Auswahl der Betriebsart

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
b1-01 (180H)	Frequenzsollwert-Auswahl 1	All Modes 0: Digitales Bedienteil 1: Analogeingangsklemmen 2: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation 3: Optionsmodul 4: Impulseingang (Klemme RP)	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 4	134
b1-02 (181H)	Auswahl Run-Befehl 1	All Modes 0: Digitales Bedienteil 1: Digitale Eingangsklemmen 2: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation 3: Optionsmodul	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 3	135
b1-03 (182H)	Auswahl der Stoppmethode	All Modes 0: Rampe bis zum Stillstand 1: Leerlauf zum Stillstand 2: DC-Bremsung bis zum Stillstand 3: Leerlauf mit Zeitsteuerung 9: Einfache Positionierung	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 9 <I>	136
b1-04 (183H)	Auswahl Rückwärtslauf	All Modes 0: Rückwärtslauf aktiviert. 1: Rückwärts deaktiviert.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	138
b1-05 (184H)	Auswahl der Betriebsweise unterhalb der minimalen Ausgangsfrequenz	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Betrieb mit Frequenzsollwert (E1-09 ist deaktiviert). 1: Ausgang wird abgeschaltet (Auslauf zum Stillstand in weniger als E1-09). 2: Betrieb gemäß E1-09 (Frequenzsollwert in E1-09 eingestellt). 3: Zero-Speed (Frequenzsollwert wird null, wenn kleiner als E1-09).	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 3	139
b1-06 (185H)	Abfrage der Digitaleingänge	All Modes 0: Eingangsstatus wird einmal gelesen und sofort verarbeitet (für schnelles Ansprechen). 1: Eingang wird zweimal gelesen und nur dann verarbeitet, wenn der Zustand bei beiden Anfragen gleich ist (unempfindlich gegen störungsbehaftete Signale).	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 1	140
b1-07 (186H)	Auswahl LOCAL/REMOTE Start	All Modes 0: Um aktiviert zu werden, muss ein externer Run-Befehl an der neuen Quelle aus- und wieder eingeschaltet werden. 1: Ein externer Run-Befehl wird für die neue Quelle sofort akzeptiert.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	140
b1-08 (187H)	Auswahl Run-Befehl im Programmiermodus	All Modes 0: Run-Befehl im Programmiermodus nicht akzeptiert. 1: Run-Befehl im Programmiermodus akzeptiert. 2: Verbieta das Aufrufen des Programmiermodus im Betrieb.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 2	141
b1-14 (1C3H)	Auswahl Phasenfolge	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Standard 1: Schaltphasenreihenfolge (kehrt die Laufrichtung des Motors um).	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	141
b1-15 (1C4H)	Frequenzsollwert-Auswahl 2	All Modes Aktiviert, wenn eine für "Externer Sollwert" eingestellte Eingangsklemme (H1-□□ = 2) schließt. 0: Digitales Bedienteil 1: Klemmen (Analog-Eingangsklemmen) 2: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation 3: Optionskarte 4: Impulsfolgeingang	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 4	141
b1-16 (1C5H)	Auswahl Run-Befehl 2	All Modes Aktiviert, wenn eine für "Externer Sollwert" eingestellte Klemme (H1-□□ = 2) schließt. 0: Digitales Bedienteil 1: Digitale Eingangsklemmen 2: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation 3: Optionskarte	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 3	141

B.3 Parametertabelle

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
b1-17 (1C6H)	Run-Befehl beim Einschalten	<p>All Modes</p> <p>0: Ignoriert. Nach dem Einschalten muss ein neuer Run-Befehl erteilt werden. 1: Zulässig. Motor startet direkt nach dem Einschalten, wenn bereits ein Run-Befehl anliegt.</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	142

<11> Einstellung 2 und 3 sind in CLV nicht verfügbar.

■ b2: Gleichstrombremse und Kurzschlussbremse

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
b2-01 (189H)	Frequenz bei Gleichstrombremsung	<p>All Modes</p> <p>Stellt die Ausgangsfrequenz ein, bei der die DC-Bremsung während der Verzögerung einsetzt, wenn b1-03 = 0 (Rampe bis zum Stillstand) gesetzt ist.</p>	Vorgabe: <10> Min: 0,0 Hz Max: 10,0 Hz	142
b2-02 (18AH)	Gleichstrom-Bremsstrom	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Legt den Gleichstrom-Bremsstrom in Prozent des Frequenzrichter-Nennstroms fest.</p>	Vorgabe: 50% Min: 0% Max: 100%	143
b2-03 (18BH)	Gleichstrom-Bremszeit beim Anlauf	<p>All Modes</p> <p>Stellt die Gleichstrom-Bremszeit (Zer-Speed-Regelung in CLV und CLV/PM) beim Anlauf ein. Deaktiviert, wenn auf 0,00 s eingestellt.</p>	Vorgabe: 0,00 s Min: 0,00 s Max: 10,00 s	143
b2-04 (18CH)	Gleichstrom-Bremszeit beim Anhalten	<p>All Modes</p> <p>Stellt die Gleichstrom-Bremszeit (Zero-Speed-Regelung in CLV und CLV/PM) beim Anhalten ein.</p>	Vorgabe: <10> Min: 0,00 s Max: 10,00 s	143
b2-08 (190H)	Magnetfluss-Kompensationswert	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Stellt die Magnetflusskompensation in Prozent des Leerlaufstroms ein (E2-03).</p>	Vorgabe: 0% Min: 0% Max: 1000%	143
b2-12 (1BAH)	Kurzschlussbremszeit beim Anlauf	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Definiert die Zeit für die Kurzschlussbremsung bei Start. <7></p>	Vorgabe: 0,00 s Min: 0,00 s Max: 25,50 s	144
b2-13 (1BBH)	Kurzschlussbremszeit bei Stopp	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Definiert die Zeit für die Kurzschlussbremsung bei Stopp. <7></p>	Vorgabe: 0,50 s Min: 0,00 s Max: 25,50 s	144
b2-18 (177H)	Kurzschlussbremsstrom	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Legt den Strompegel für die Kurzschlussbremse fest. Einstellung in Prozent des Motornennstroms.</p>	Vorgabe: 100,0% Min: 0,0% Max: 200,0%	144

<7> Ein im Leerlauf auslaufender Motor kann einen Bremswiderstandskreis erforderlich machen, um in der vorgegebenen Zeit zum Stillstand zu gelangen.

<10> Die Voreinstellung hängt vom Regelverfahren ab (A1-02).

■ b3: Fangfunktion

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
b3-01 (191H)	Auswahl Fangfunktion bei Anlauf	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>0: Deaktiviert 1: Aktiviert</p>	Vorgabe: <10> Min: 0 Max: 1	148
b3-02 (192H)	Deaktivierungsstrom für Fangfunktion	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Legt den Strompegel fest, bei dem die Drehzahl als erkannt gilt und die Fangfunktion beendet wird. Einstellung als Prozentsatz des Frequenzrichter-Nennstroms.</p>	Vorgabe: <10> Min: 0% Max: 200%	148
b3-03 (193H)	Tiefaufzeit für Fangfunktion	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Legt die Ausgangsfrequenz-Reduzierungszeit bei der Fangfunktion fest.</p>	Vorgabe: 2,0 s Min: 0,1 s Max: 10,0 s	148
b3-04 (194H)	U/f-Verstärkung bei Fangfunktion	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Legt fest, um wieviel das U/f-Verhältnis bei der Fangfunktion reduziert wird. Die Ausgangsspannung bei der Fangfunktion entspricht der U/f-Einstellung multipliziert mit b3-04.</p>	Vorgabe: <9> Min: 10% Max: 100%	148
b3-05 (195H)	Verzögerungszeit für Fangfunktion	<p>All Modes</p> <p>Bei Verwendung eines externen Schützes auf der Ausgangsseite verzögert b3-05 die Fangfunktion nach einem kurzzeitigen Netzausfall, damit sich das Schütz zunächst schließen kann.</p>	Vorgabe: 0,2 s Min: 0,0 s Max: 100,0 s	149

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
b3-06 (196H)	Ausgangsstrom I während der Fangfunktion	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Definiert den zu Beginn der Fangfunktion mit Drehzahlberechnung in den Motor eingespeisten Strom. Einstellung als Koeffizient für den Motornennstrom.</p>	Vorgabe: <9> Min: 0,0 Max: 2,0	149
b3-10 (19AH)	Kompensationsverstärkung zur Drehzahlerkennung für die Fangfunktion	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Definiert die Verstärkung, die auf die bei der Fangfunktion mit Drehberechnung ermittelten Drehzahl angewandt wird, bevor der Motor erneut beschleunigt wird. Erhöhen Sie diesen Wert, wenn bei der Fangfunktion beim Ablauf nach einer relativ langen Baseblock-Zeit ein ov-Fehler auftritt.</p>	Vorgabe: 1,05 Min: 1,00 Max: 1,20	149
b3-14 (19EH)	Auswahl Bidirektionale Fangfunktion	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>0: Deaktiviert (verwendet die Richtung des Frequenzsollwertes) 1: Aktiviert (Frequenzumrichter ermittelt die Motordrehrichtung)</p>	Vorgabe: <10> Min: 0 Max: 1	149
b3-17 (1F0H)	Strompegel für Neustart der Fangfunktion	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Legt den Strompegel für den Neustart der Fangfunktion in Prozent des Frequenzumrichter-Nennstroms fest.</p>	Vorgabe: 150% Min: 0% Max: 200%	149
b3-18 (1F1H)	Erkennungszeit für Neustart der Fangfunktion	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Legt die Erkennungszeit für Neustart der Fangfunktion fest.</p>	Vorgabe: 0,10 s Min: 0,00 s Max: 1,00 s	149
b3-19 (1F2H)	Anzahl der Fangfunktion-Neustarts	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Legt fest, wie oft der Frequenzumrichter einen Neustart der Fangfunktion versuchen kann.</p>	Vorgabe: 3 Min: 0 Max: 10	150
b3-24 (1C0H)	Auswahl des Fangfunktion-Verfahrens	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>0: Stromerkennung 1: Drehzahlerkennung</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	150
b3-25 (1C8H)	Wartezeit für Fangfunktion	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Legt die Wartezeit zwischen den Fangfunktion-Neustartversuchen fest.</p>	Vorgabe: 0,5 s Min: 0,0 s Max: 30,0 s	150

<9> Vorgabewert richtet sich nach dem Frequenzumrichter-Modell (o2-04) und der Beanspruchung (ND/HD) (C6-01).

<10> Die Voreinstellung hängt vom Regelverfahren ab (A1-02).

■ b4: Timer-Funktion

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
b4-01 (1A3H)	Timer-Funktion Einschaltverzögerungszeit	<p>All Modes</p> <p>Dient zur Festlegung der Ein- und Ausschaltverzögerung eines digitalen Timer-Ausgangs (H2-□□=12). Der Ausgang wird durch einen Digitaleingang ausgelöst, der als H1-□□=18) programmiert wird</p>	Vorgabe: 0,0 s Min: 0,0 s Max: 3000,0 s	150
b4-02 (1A4H)	Timer-Funktion Ausschaltverzögerungszeit	<p>All Modes</p> <p>Dient zur Festlegung der Ein- und Ausschaltverzögerung eines digitalen Timer-Ausgangs (H2-□□=12). Der Ausgang wird durch einen Digitaleingang ausgelöst, der als H1-□□=18) programmiert wird</p>	Vorgabe: 0,0 s Min: 0,0 s Max: 3000,0 s	150

■ b5: PID-Regelung

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
b5-01 (1A5H)	Einstellung der PID-Funktion	<p>All Modes</p> <p>0: Deaktiviert 1: Aktiviert (PID-Ausgang wird Ausgangsfrequenzsollwert, Abweichung D-geregelt) 2: Aktiviert (PID-Ausgang wird Ausgangsfrequenzsollwert, Rückführung D-geregelt) 3: Aktiviert (PID-Ausgang wird zu Ausgangsfrequenzsollwert addiert, Abweichung D-geregelt) 4: Aktiviert (PID-Ausgang wird zu Ausgangsfrequenzsollwert addiert, Rückführung D-geregelt)</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 4	154
b5-02 (1A6H)	Einstellung der Proportionalverstärkung (P)	<p>All Modes</p> <p>Legt die Proportionalverstärkung der PID-Regelung fest.</p>	Vorgabe: 1,00 Min: 0,00 Max: 25,00	154
b5-03 (1A7H)	Einstellung der Integrationszeit (I)	<p>All Modes</p> <p>Legt die Integrationszeit für die PID-Regelung fest.</p>	Vorgabe: 1,0 s Min: 0,0 s Max: 360,0 s	154
b5-04 (1A8H)	Einstellung des Integralgrenzwertes	<p>All Modes</p> <p>Legt den maximal möglichen Ausgang des Integrators als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz fest.</p>	Vorgabe: 100,0% Min: 0,0% Max: 100,0%	154

B.3 Parametertabelle

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
b5-05 (1A9H) 	Differenzierzeit (D)	All Modes Legt die Differenzierzeit für die D-Regelung fest.	Vorgabe: 0,00 s Min: 0,00 s Max: 10,00 s	154
b5-06 (1AAH) 	PID-Ausgangsgrenzwert	All Modes Legt den maximal möglichen Ausgang der gesamten PID-Regelung als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz fest.	Vorgabe: 100,0% Min: 0,0% Max: 100,0%	155
b5-07 (1ABH) 	Einstellung des PID-Offsets	All Modes Wendet auf den Ausgang der PID-Regelung einen Offset an. Einstellung in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz.	Vorgabe: 0,0% Min: -100,0% Max: 100,0%	155
b5-08 (1ACH) 	PID-Primärverzögerungskonstante	All Modes Legt eine Tiefpassfilter-Zeitkonstante am Ausgang der PID-Regelung fest.	Vorgabe: 0,00 s Min: 0,00 s Max: 10,00 s	155
b5-09 (1ADH)	Auswahl PID-Ausgangspegel	All Modes 0: Normaler Ausgang (Direktwirkung) 1: Umgekehrter Ausgang (Umkehrwirkung)	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	155
b5-10 (1AEH)	Einstellung der PID-Ausgangsverstärkung	All Modes Legt die Verstärkung für den PID-Ausgang fest.	Vorgabe: 1,00 Min: 0,00 Max: 25,00	155
b5-11 (1AFH)	Auswahl PID-Ausgangsumkehr	All Modes 0: Negativer PID-Ausgang löst Null-Grenzwert aus. 1: Die Drehrichtung wird bei einem negativen PID-Ausgang umgekehrt. Prüfen Sie bei der Einstellung 1, dass der Umkehrbetrieb durch Parameter b1-04 freigegeben ist.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	155
b5-12 (1B0H)	Auswahl Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung	All Modes 0: Kein Fehler Nur Digitalausgang. 1: Störungserkennung Alarmausgang, Frequenzumrichter setzt Betrieb fort. 2: Störungserkennung Störungsausgang, Frequenzumrichter wird stillgesetzt. 3: Kein Fehler Nur Digitalausgang Keine Störungserkennung, wenn PID-Regelung deaktiviert. 4: Störungserkennung Es wird ein Alarm ausgelöst, und der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort. Störungserkennung auch bei deaktivierter PID-Regelung. 5: Störungserkennung Frequenzumrichter-Ausgang wird abgeschaltet. Keine Störungserkennung, wenn PID-Regelung deaktiviert.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 5	156
b5-13 (1B1H)	PID-Rückführungsausfallerkennung	All Modes Stellt den Rückführungsausfallerkennungspiegel als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz ein.	Vorgabe: 0% Min: 0% Max: 100%	157
b5-14 (1B2H)	PID-Rückführungsausfallerkennungszeit	All Modes Stellt eine Verzögerungszeit für die PID-Rückführungsausfallerkennung ein.	Vorgabe: 1,0 s Min: 0,0 s Max: 25,5 s	157
b5-15 (1B3H)	Startpegel PID-Ruhefunktion	All Modes Stellt den Frequenzpegel zur Auslösung der Sleep-Funktion ein.	Vorgabe: 0,0 Hz Min: 0,0 Hz Max: 400,0 Hz	158
b5-16 (1B4H)	PID-Sleep-Verzögerungszeit	All Modes Stellt eine Verzögerung vor Auslösung der Sleep-Funktion ein.	Vorgabe: 0,0 s Min: 0,0 s Max: 25,5 s	158
b5-17 (1B5H)	PID-Hochlauf-/Tieflaufzeit	All Modes Stellt die Hochlauf- und Tieflaufzeit bis zum PID-Sollwert ein.	Vorgabe: 0,0 s Min: 0,0 s Max: 6000,0 s	158
b5-18 (1DCH)	Auswahl des PID-Sollwertes	All Modes 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	158
b5-19 (1DDH)	PID-Sollwert	All Modes Legt den PID-Sollwert bei b5-18 = 1 als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz fest.	Vorgabe: 0,00% Min: 0,00% Max: 100,00%	158
b5-20 (1E2H)	Skalierung des PID-Sollwertes	All Modes 0: Schritte von 0,01-Hz 1: Schritte von 0,01 % (100 % = max. Ausgangsfrequenz) 2: U/min (Anzahl der Motorpole muss eingegeben werden) 3: Anwenderdefiniert (Skalierung mit b5-38 und b5-39)	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 3	159
b5-34 (19FH) 	Unterer Grenzwert für PID-Ausgang	All Modes Legt den minimal möglichen Ausgang der PID-Regelung als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz fest.	Vorgabe: 0,00% Min: -100,0% Max: 100,0%	159
b5-35 (1A0H) 	PID-Eingangsgrenzwert	All Modes Begrenzt den PID-Regeleingang (Abweichungssignal) auf einen Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz. Funktioniert als bipolarer Grenzwert.	Vorgabe: 1000,0% Min: 0% Max: 1000,0%	159
b5-36 (1A1H)	Erkennungspegel PID-Rückführsignal hoch	All Modes Stellt den Erkennungspegel für hohes PID-Rückführungssignal als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz ein.	Vorgabe: 100% Min: 0% Max: 100%	157

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
b5-37 (1A2H)	Erkennungszeit PID-Rückführsignalpegel hoch	All Modes Definiert die Verzögerungszeit für die Erkennung des hohen PID-Rückführsignals.	Vorgabe: 1,0 s Min: 0,0 s Max: 25,5 s	157
b5-38 (1FEH)	PID-Sollwert/Benutzeranzeige	All Modes Definiert den Anzeigewert von U5-01 und U5-04 bei Ausgabe der maximalen Frequenz.	Vorgabe: <5> Min: 1 Max: 60000	159
b5-39 (1FFH)	PID-Sollwert/Anzeigeziffern	All Modes 0: Keine Dezimalstellen 1: Eine Dezimalstelle 2: Zwei Dezimalstellen 3: Drei Dezimalstellen	Vorgabe: <5> Min: 0 Max: 3	159
b5-40 (17FH)	Frequenzsollwert-Überwachungsinhalt während PID	All Modes 0: Anzeige des Frequenzsollwerts (U1-01) nach Hinzufügen der PID-Kompensation. 1: Anzeige des Frequenzsollwerts (U1-01) vor Hinzufügen der PID-Kompensation.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	159

<5> Die Standardeinstellung hängt von der PID-Sollwertskalierung (b5-20) ab.

■ b6: Haltefunktion

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
b6-01 (1B6H)	Haltezeit-Sollwert beim Start	All Modes Die Parameter b6-01 und b6-02 bestimmen die beim Start zu haltende Frequenz sowie die Haltezeit. Die Parameter b6-03 und b6-04 bestimmen die beim Stopp zu haltende Frequenz sowie die Haltezeit.	Vorgabe: 0,0 Hz Min: 0,0 Hz Max: 400,0 Hz	161
b6-02 (1B7H)	Haltezeit beim Start		Vorgabe: 0,0 s Min: 0,0 s Max: 10,0 s	161
b6-03 (1B8H)	Halte-Sollwert bei Stopp		Vorgabe: 0,0 Hz Min: 0,0 Hz Max: 400,0 Hz	161
b6-04 (1B9H)	Haltezeit bei Stopp		Vorgabe: 0,0 s Min: 0,0 s Max: 10,0 s	161

■ b7: Droop-Regelung

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
b7-01 (1CAH) 	Droop-Regelverstärkung	<input type="radio"/> V/f <input type="radio"/> V/f w/PG <input type="radio"/> OLV <input checked="" type="radio"/> CLV <input type="radio"/> OLV/PM <input type="radio"/> AOLV/PM <input checked="" type="radio"/> CLV/PM Stellt die Verstärkung zur Drehzahlreduzierung ein, die bei einem Drehmomentsollwert von 100 % angewandt wird. Einstellung in Prozent der Motorgrunddrehzahl.	Vorgabe: 0,0% Min: 0,0% Max: 100,0%	162
b7-02 (1CBH) 	Droop-Regelverzögerung	<input type="radio"/> V/f <input type="radio"/> V/f w/PG <input type="radio"/> OLV <input checked="" type="radio"/> CLV <input type="radio"/> OLV/PM <input type="radio"/> AOLV/PM <input checked="" type="radio"/> CLV/PM Dient zur Anpassung der Ansprechgeschwindigkeit der Droop-Regelung.	Vorgabe: 0,05 s Min: 0,03 s Max: 2,00 s	162

■ b8: Energiesparfunktion

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
b8-01 (1CCH)	Auswahl Regelung mit Energiesparfunktion	<input type="radio"/> V/f <input type="radio"/> V/f w/PG <input type="radio"/> OLV <input checked="" type="radio"/> CLV <input type="radio"/> OLV/PM <input type="radio"/> AOLV/PM <input checked="" type="radio"/> CLV/PM 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	Vorgabe: <10> Min: 0 Max: 1	163
b8-02 (1CDH) 	Verstärkung für Energiesparfunktion	<input type="radio"/> V/f <input type="radio"/> V/f w/PG <input type="radio"/> OLV <input checked="" type="radio"/> CLV <input type="radio"/> OLV/PM <input type="radio"/> AOLV/PM <input checked="" type="radio"/> CLV/PM Stellt die Verstärkung für die Energiesparfunktion ein.	Vorgabe: <10> Min: 0,0 Max: 10,0	163
b8-03 (1CEH) 	Filterzeitkonstante für Regelung mit Energiesparfunktion	<input type="radio"/> V/f <input type="radio"/> V/f w/PG <input type="radio"/> OLV <input checked="" type="radio"/> CLV <input type="radio"/> OLV/PM <input type="radio"/> AOLV/PM <input checked="" type="radio"/> CLV/PM Stellt eine Zeitkonstante für die Energiesparfunktion.	Vorgabe: <5> Min: 0,00 s Max: 10,00 s	163
b8-04 (1CFH)	Koeffizient für Energiesparfunktion	<input type="radio"/> V/f <input type="radio"/> V/f w/PG <input type="radio"/> OLV <input checked="" type="radio"/> CLV <input type="radio"/> OLV/PM <input type="radio"/> AOLV/PM <input checked="" type="radio"/> CLV/PM Legt die Höhe des maximalen Motorwirkungsgrades fest. Einstellbereich beträgt 0,0 bis 2000,0 maximaler Ausgang bis zu 3,7 kW. Die Anzeigauflösung richtet sich nach der Nennausgangsleistung des Frequenzumrichters nach Einstellung der Beanspruchung in Parameter C6-01. Siehe Kontrolle der Modellnummer und des Typenschildes auf Seite 22 .	Vorgabe: <5> <9> Min: 0,00 Max: 655,00	163
b8-05 (1D0H)	Filterzeit für Leistungserkennung	<input type="radio"/> V/f <input type="radio"/> V/f w/PG <input type="radio"/> OLV <input checked="" type="radio"/> CLV <input type="radio"/> OLV/PM <input type="radio"/> AOLV/PM <input checked="" type="radio"/> CLV/PM Legt eine Filterzeitkonstante für die Ausgangsleistungserkennung fest.	Vorgabe: 20 ms Min: 0 ms Max: 2000 ms	163

B.3 Parametertabelle

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
b8-06 (1D1H)	Spannungsgrenzwert für Fangfunktion	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Legt den Spannungsgrenzwert für die Fangfunktion als Prozentsatz der Motornennspannung fest</p>	Vorgabe: 0% Min: 0% Max: 100%	164

<4> Vorgabewert richtet sich nach dem Regelverfahren (A1-02), dem Frequenzumrichter-Modell (o2-04) und der Beanspruchung (ND/HD) (C6-01).

<8> Der Parameterwert ändert, sich automatisch, wenn E2-11 manuell oder über das Autotuning geändert wird.

<9> Vorgabewert richtet sich nach dem Frequenzumrichter-Modell (o2-04) und der Beanspruchung (ND/HD) (C6-01).

<10> Die Voreinstellung hängt vom Regelverfahren ab (A1-02).

■ b9: Zero-Servo-Regelung

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
b9-01 (1DAH)	Zero-Servo-Verstärkung	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Legt die Positionsschleifenverstärkung für die Zero-Servo-Funktion fest</p>	Vorgabe: 5 Min: 0 Max: 100	164
b9-02 (1DBH)	Zero-Servo abgeschlossen"-Breite	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Legt den Bereich zum Auslösen einer für "Zero-Servo abgeschlossen" eingestellten Ausgangsklemme beim Zero-Servo-Betrieb fest</p>	Vorgabe: 10 Min: 0 Max: 16383	165

◆ C: Tuning

C-Parameter legen die Hochlauf- und Tieflaufzeiten, S-Kennlinien, Schlupf- und Drehmomentkompensation sowie die Trägerfrequenzwahl fest.

■ C1: Hochlauf- und Tieflaufzeiten

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
C1-01 (200H) 	Hochlaufzeit 1	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> All Modes </div> <p>Stellt die Hochlaufzeit von 0 bis auf die maximale Frequenz ein.</p>	Vorgabe: 10,0 s Min: 0,0 s Max: 6000,0 s <12>	167
C1-02 (201H) 	Tieflaufzeit 1	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> All Modes </div> <p>Stellt die Tieflaufzeit von der maximalen Frequenz bis auf 0 ein.</p>		167
C1-03 (202H) 	Hochlaufzeit 2	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> All Modes </div> <p>Stellt die Hochlaufzeit von 0 bis auf die maximale Frequenz ein.</p>		167
C1-04 (203H) 	Tieflaufzeit 2	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> All Modes </div> <p>Stellt die Tieflaufzeit von der maximalen Frequenz bis auf 0 ein.</p>		167
C1-05 (204H) 	Hochlaufzeit 3 (Motor 2 Hochlaufzeit 1)	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> All Modes </div> <p>Stellt die Hochlaufzeit von 0 bis auf die maximale Frequenz ein.</p>		167
C1-06 (205H) 	Tieflaufzeit 3 (Motor 2 Tieflaufzeit 1)	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> All Modes </div> <p>Stellt die Tieflaufzeit von der maximalen Frequenz bis auf 0 ein.</p>		167
C1-07 (206H) 	Hochlaufzeit 4 (Motor 2 Hochlaufzeit 2)	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> All Modes </div> <p>Stellt die Hochlaufzeit von 0 bis auf die maximale Frequenz ein.</p>		167
C1-08 (207H) 	Tieflaufzeit 4 (Motor 2 Tieflaufzeit 2)	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> All Modes </div> <p>Stellt die Tieflaufzeit von der maximalen Frequenz bis auf 0 ein.</p>		167
C1-09 (208H)	Schnellstopzeit	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> All Modes </div> <p>Stellt die Zeit für die Fast-Stop-Funktion ein.</p>		168
C1-10 (209H)	Einstellschritte für Hochlauf-/ Tieflaufzeit	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> All Modes </div> <p>0: 0,01 s (0,00 bis 600,00 s) 1: 0,1 s (0,0 bis 6000,0 s)</p>	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 1	169
C1-11 (20AH)	Umschaltfrequenz für Hochlauf-/ Tieflaufzeit	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> All Modes </div> <p>Stellt die Frequenz für die Umschaltung zwischen Hochlauf- und Tieflaufzeiteinstellungen ein.</p>	Vorgabe: 0,0 Hz Min: 0,0 Hz Max: 400,0 Hz	168

<12> Der Einstellbereich hängt von dem Parameter C1-10, Einstellschritte Hochlauf-/Tieflaufzeit, ab. Wenn C1-10 = 0 (Schritte von 0,01 s), beträgt der Einstellbereich 0,00 bis 600,00 s.

■ C2: S-Kennlinien-Werte

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
C2-01 (20BH)	S-Kennlinie am Beginn des Hochlaufs	<p>All Modes</p> <p>Die S-Kennlinie kann an den vier unten angezeigten Punkten gesteuert werden.</p>	Vorgabe: 0,20 s <10> Min: 0,00 s Max: 10,00 s	169
C2-02 (20CH)	S-Kennlinie am Ende des Hochlaufs		Vorgabe: 0,20 s Min: 0,00 s Max: 10,00 s	169
C2-03 (20DH)	S-Kennlinie am Beginn des Tieflaufs		Vorgabe: 0,20 s Min: 0,00 s Max: 10,00 s	169
C2-04 (20EH)	S-Kennlinie am Ende des Tieflaufs		Vorgabe: 0,00 s Min: 0,00 s Max: 10,00 s	169

<10> Die Voreinstellung hängt vom Regelverfahren ab (A1-02).

■ C3: Schlupfkompensation

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
C3-01 (20FH) RUN	Verstärkung für Schlupfkompensation	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Stellt die Verstärkung für die für Motor 1 verwendete Motorschlupfkompensationsfunktion ein</p>	Vorgabe: <10> Min: 0,0 Max: 2,5	170
C3-02 (210H) RUN	Hauptverzögerungszeit für Schlupfkompensation	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Passt die Verzögerungszeit der für Motor 1 verwendeten Schlupfkompensationsfunktion an</p>	Vorgabe: <10> Min: 0 ms Max: 10000 ms	170
C3-03 (211H)	Grenzwert der Schlupfkompensation	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Einstellung eines oberen Grenzwerts der Schlupfkompensation als Prozentsatz des Motornennschlupfes (E2-02).</p>	Vorgabe: 200% Min: 0% Max: 250%	170
C3-04 (212H)	Auswahl Schlupfkompensation im Regenerationsbetrieb	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>0: Deaktiviert. 1: Aktiviert über 6 Hz. 2: Aktiviert, wenn Schlupfkompensation möglich ist.</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 2	170
C3-05 (213H)	Auswahl des Betriebs mit Ausgangsspannungsgrenzwert	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>0: Deaktiviert. 1: Aktiviert. Verringert automatisch den Magnetfluss im Motor bei Sättigung der Ausgangsspannung</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	171
C3-21 (33EH) RUN	Motor 2 Verstärkung für Schlupfkompensation	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Stellt die Verstärkung für die Schlupfkompensation für Motor 2 ein.</p>	Vorgabe: <15> Min: 0,0 Max: 2,5	171
C3-22 (241H) RUN	Hauptverzögerungszeit für Schlupfkompensation Motor 2	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Stellt die Verzögerungszeit für die Schlupfkompensation für Motor 2 ein.</p>	Vorgabe: <15> Min: 0 ms Max: 10000 ms	172
C3-23 (242H)	Grenzwert für Schlupfkompensation Motor 2	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Einstellung des oberen Grenzwerts der Schlupfkompensation für Motor 2 als Prozentsatz des Motornennschlupfes (E4-02).</p>	Vorgabe: 200% Min: 0% Max: 250%	172
C3-24 (243H)	Auswahl Schlupfkompensation im Regenerationsbetrieb Motor 2	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>0: Deaktiviert. 1: Aktiviert über 6 Hz. 2: Aktiviert, wenn Schlupfkompensation möglich ist.</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 2	173

<10> Die Voreinstellung hängt vom Regelverfahren ab (A1-02).

<15> Die Voreinstellung wird vom Regelverfahren für Motor 2 bestimmt (E3-01).

■ C4: Drehmomentkompensation

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
C4-01 (215H) 	Verstärkung Drehmomentkompensation	<input type="checkbox"/> V/f <input type="checkbox"/> V/f w/PG <input type="checkbox"/> OLV <input type="checkbox"/> CLV <input type="checkbox"/> OLV/PM <input type="checkbox"/> AOLV/PM <input type="checkbox"/> CLV/PM Stellt die Verstärkung für die automatische Drehmomentverstärkungsfunktion (Spannung) ein und hilft, ein besseres Anlaufmoment zu erzeugen. Für Motor 1 verwendet.	Vorgabe: <10> Min: 0,00 Max: 2,50	173
C4-02 (216H) 	Hauptverzögerungszeit für Drehmomentkompensation 1	<input type="checkbox"/> V/f <input type="checkbox"/> V/f w/PG <input type="checkbox"/> OLV <input type="checkbox"/> CLV <input type="checkbox"/> OLV/PM <input type="checkbox"/> AOLV/PM <input type="checkbox"/> CLV/PM Stellt die Drehmomentkompensations-Filterzeit ein.	Vorgabe: <16> Min: 0 ms Max: 60000 ms	173
C4-03 (217H)	Drehmomentkompensation bei Vorwärtsanlauf	<input type="checkbox"/> V/f <input type="checkbox"/> V/f w/PG <input type="checkbox"/> OLV <input type="checkbox"/> CLV <input type="checkbox"/> OLV/PM <input type="checkbox"/> AOLV/PM <input type="checkbox"/> CLV/PM Dieser Parameter bestimmt die Drehmomentkompensation gleich bei Vorwärtsanlauf in Prozent des Motordrehmoments.	Vorgabe: 0,0% Min: 0,0% Max: 200,0%	174
C4-04 (218H)	Drehmomentkompensation bei Rückwärtsanlauf	<input type="checkbox"/> V/f <input type="checkbox"/> V/f w/PG <input type="checkbox"/> OLV <input type="checkbox"/> CLV <input type="checkbox"/> OLV/PM <input type="checkbox"/> AOLV/PM <input type="checkbox"/> CLV/PM Dieser Parameter bestimmt die Drehmomentkompensation bei Rückwärtsanlauf in Prozent des Motordrehmoments.	Vorgabe: 0,0% Min: -200,0% Max: 0,0%	174
C4-05 (219H)	Zeitkonstante für Drehmomentkompensation	<input type="checkbox"/> V/f <input type="checkbox"/> V/f w/PG <input type="checkbox"/> OLV <input type="checkbox"/> CLV <input type="checkbox"/> OLV/PM <input type="checkbox"/> AOLV/PM <input type="checkbox"/> CLV/PM Bestimmt die Zeitkonstante für die Drehmomentkompensation beim Vorwärts- und Rückwärtsanlauf (C4-03 und C4-04).	Vorgabe: 10 ms Min: 0 ms Max: 200 ms	174
C4-06 (21AH)	Hauptverzögerungszeit für Drehmomentkompensation 2	<input type="checkbox"/> V/f <input type="checkbox"/> V/f w/PG <input type="checkbox"/> OLV <input type="checkbox"/> CLV <input type="checkbox"/> OLV/PM <input type="checkbox"/> AOLV/PM <input type="checkbox"/> CLV/PM Stellt die Drehmomentkompensationszeit 2 ein.	Vorgabe: 150 ms Min: 0 ms Max: 10000 ms	174
C4-07 (341H) 	Verstärkung für Schlupfkompensation Motor 2	<input type="checkbox"/> V/f <input type="checkbox"/> V/f w/PG <input type="checkbox"/> OLV <input type="checkbox"/> CLV <input type="checkbox"/> OLV/PM <input type="checkbox"/> AOLV/PM <input type="checkbox"/> CLV/PM Stellt die Verstärkung für die Drehmomentkompensation für Motor 2 ein.	Vorgabe: 1,00 Min: 0,00 Max: 2,50	174

<10> Die Voreinstellung hängt vom Regelverfahren ab (A1-02).

<16> Die Voreinstellung hängt vom Regelverfahren (A1-02) und vom Frequenzrichter-Modell (o2-04) ab.

■ C5: Automatische Drehzahlregelung (ASR):

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
C5-01 (21BH) 	ASR-Proportionalverstärkung 1	<input type="checkbox"/> V/f <input type="checkbox"/> V/f w/PG <input type="checkbox"/> OLV <input type="checkbox"/> CLV <input type="checkbox"/> OLV/PM <input type="checkbox"/> AOLV/PM <input type="checkbox"/> CLV/PM Einstellung der Proportionalverstärkung für den Drehzahlregelkreis (ASR).	Vorgabe: <10> Min: 0,00 Max: 300,00 <17>	176
C5-02 (21CH) 	ASR-Integrationszeit 1	<input type="checkbox"/> V/f <input type="checkbox"/> V/f w/PG <input type="checkbox"/> OLV <input type="checkbox"/> CLV <input type="checkbox"/> OLV/PM <input type="checkbox"/> AOLV/PM <input type="checkbox"/> CLV/PM Einstellung der Integrationszeit für den Drehzahlregelkreis (ASR).	Vorgabe: <10> Min: 0,000 s Max: 10,000 s	176
C5-03 (21DH) 	ASR-Proportionalverstärkung 2	<input type="checkbox"/> V/f <input type="checkbox"/> V/f w/PG <input type="checkbox"/> OLV <input type="checkbox"/> CLV <input type="checkbox"/> OLV/PM <input type="checkbox"/> AOLV/PM <input type="checkbox"/> CLV/PM Einstellung der Drehzahlregelungsverstärkung 2 für den Drehzahlregelkreis (ASR).	Vorgabe: <10> Min: 0,00 Max: 300,00 <17>	176
C5-04 (21EH) 	ASR-Integrationszeit 2	<input type="checkbox"/> V/f <input type="checkbox"/> V/f w/PG <input type="checkbox"/> OLV <input type="checkbox"/> CLV <input type="checkbox"/> OLV/PM <input type="checkbox"/> AOLV/PM <input type="checkbox"/> CLV/PM Einstellung der Integrationszeit 2 für den Drehzahlregelkreis (ASR).	Vorgabe: <10> Min: 0,000 s Max: 10,000 s	176
C5-05 (21FH)	ASR-Grenzwert	<input type="checkbox"/> V/f <input type="checkbox"/> V/f w/PG <input type="checkbox"/> OLV <input type="checkbox"/> CLV <input type="checkbox"/> OLV/PM <input type="checkbox"/> AOLV/PM <input type="checkbox"/> CLV/PM Einstellung des oberen Grenzwerts für den Drehzahlregelkreis (ASR) in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04).	Vorgabe: 5,0% Min: 0,0% Max: 20,0%	178
C5-06 (220H)	ASR- Hauptverzögerungszeitkonstante	<input type="checkbox"/> V/f <input type="checkbox"/> V/f w/PG <input type="checkbox"/> OLV <input type="checkbox"/> CLV <input type="checkbox"/> OLV/PM <input type="checkbox"/> AOLV/PM <input type="checkbox"/> CLV/PM Stellt die Filterzeitkonstante für die Zeit vom Drehzahlregelkreis zum Drehmoment-Befehlseingang ein.	Vorgabe: <10> Min: 0,000 s Max: 0,500 s	178
C5-07 (221H)	Umschaltfrequenz für ASR- Verstärkung	<input type="checkbox"/> V/f <input type="checkbox"/> V/f w/PG <input type="checkbox"/> OLV <input type="checkbox"/> CLV <input type="checkbox"/> OLV/PM <input type="checkbox"/> AOLV/PM <input type="checkbox"/> CLV/PM Stellt die Frequenz für die Umschaltung zwischen Proportionalverstärkung 1, 2 und Integrationszeit 1, 2 ein.	Vorgabe: 0,0 Hz Min: 0,0 Hz Max: 400,0 Hz	179

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
C5-08 (222H)	ASR-Integralgrenzwert	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Legt den oberen ASR-Integralgrenzwert als Prozentsatz des Nennlastmomentes fest.</p>	Vorgabe: 400% Min: 0% Max: 400%	179
C5-12 (386H)	Integralbetrieb bei Hochlauf/ Tiefenlauf	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>0: Deaktiviert. Integralfunktionen sind nur bei konstanter Drehzahl aktiviert. 1: Aktiviert. Integralfunktionen sind immer aktiviert, beim Hochlauf/Tiefenlauf und bei konstanter Drehzahl.</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	179
C5-17 (276H)	Motorträgheit	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellt die Motorträgheit ein. Dieser Wert wird beim ASR- oder Trägheits-Autotuning automatisch eingestellt.</p>	Vorgabe: <9> <10> Min: 0,0001 kgm ² Max: 600,00 kgm ²	179
C5-18 (277H)	Lastträgheitsverhältnis	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Bestimmt das Verhältnis zwischen Motor- und Lastträgheit. Dieser Wert wird beim ASR- oder Trägheits-Autotuning automatisch eingestellt.</p>	Vorgabe: 1,0 Min: 0,0 Max: 6000,0	179
C5-21 (356H)	ASR-Proportionalverstärkung 2 Motor 1	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellt die Proportionalverstärkung für den Drehzahlregelkreis (ASR) für Motor 2 ein.</p>	Vorgabe: <15> Min: 0,00 Max: 300,00 <17>	179
C5-22 (357H)	ASR-Integrationszeit 2 Motor 1	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellt die Integrationszeit für den Drehzahlregelkreis (ASR) für Motor 2 ein.</p>	Vorgabe: <15> Min: 0,000 s Max: 10,000 s	179
C5-23 (358H)	ASR-Proportionalverstärkung 2 Motor 2	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellt die Drehzahlregelungsverstärkung 2 für den Drehzahlregelkreis (ASR) ein.</p>	Vorgabe: <15> Min: 0,00 Max: 300,00 <17>	179
C5-24 (359H)	ASR-Integrationszeit 2 Motor 2	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellt die Integrationszeit 2 für den Drehzahlregelkreis (ASR) für Motor 2 ein.</p>	Vorgabe: <15> Min: 0,000 s Max: 10,000 s	179
C5-25 (35AH)	ASR-Grenzwert Motor 2	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellt den oberen Grenzwert für den Drehzahlregelkreis (ASR) für Motor 2 in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz (E3-04) ein.</p>	Vorgabe: 5,0% Min: 0,0% Max: 20,0%	180
C5-26 (35BH)	ASR- Hauptverzögerungszeitkonstante Motor 2	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellt die Filterzeitkonstante für die Zeit vom Drehzahlregelkreis zum Drehmoment-Befehlseingang für Motor 2 ein.</p>	Vorgabe: <15> Min: 0,000 s Max: 0,500 s	180
C5-27 (35CH)	Umschaltfrequenz für ASR- Verstärkung Motor 2	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellt die Frequenz für Motor 2 zur Umschaltung zwischen Proportionalverstärkung 1 und 2 und zwischen Integrationszeit 1 und 2 ein.</p>	Vorgabe: 0,0 Hz Min: 0,0 Hz Max: 400,0 Hz	180
C5-28 (35DH)	ASR-Integralgrenzwert Motor 2	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Legt den oberen ASR-Integralgrenzwert für Motor 2 als Prozentsatz des Nennlastmomentes fest.</p>	Vorgabe: 400% Min: 0% Max: 400%	180
C5-32 (361H)	Integralbetrieb beim Hochlauf/ Tiefenlauf für Motor 2	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>0: Deaktiviert. Integralfunktionen für Motor 2 sind nur bei konstanter Drehzahl aktiviert. 1: Aktiviert. Integralfunktionen sind für Motor 2 immer aktiviert, beim Hochlauf/Tiefenlauf und bei konstanter Drehzahl.</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	180
C5-37 (278H)	Trägheit Motor 2	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellt die Trägheit von Motor 2 alleine ohne Last ein. Dieser Wert wird beim ASR- oder Trägheits-Autotuning automatisch eingestellt.</p>	Vorgabe: <9> Min: 0,0001 kgm ² Max: 600,00 kgm ²	181
C5-38 (279H)	Last-/Trägheitsverhältnis Motor 2	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Bestimmt das Verhältnis zwischen der Trägheit von Motor 2 und der Maschine. Dieser Wert wird beim ASR- oder Trägheits-Autotuning automatisch eingestellt.</p>	Vorgabe: 1,0 Min: 0,0 Max: 6000,0	181

<9> Vorgabewert richtet sich nach dem Regelverfahren (A1-02), dem Frequenzumrichter-Modell (o2-04) und der Beanspruchung (ND/HD) (C6-01).

<10> Die Voreinstellung hängt vom Regelverfahren ab (A1-02).

B.3 Parametertabelle

- <14> Die Voreinstellung hängt von dem in E5-01 eingestellten Motorcode ab.
- <15> Die Voreinstellung wird vom Regelverfahren für Motor 2 bestimmt (E3-01).
- <17> Der Einstellbereich ist 1,00 bis 300,0 in CLV und AOLV/PM.

■ C6: Trägerfrequenz

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
C6-01 (223H)	Antriebsbeanspruchungsauswahl	All Modes 0: Hohe Belastung (HD) für Anwendungen mit konstantem Drehmoment 1: Normale Beanspruchung (ND) für Anwendungen mit variablem Drehmoment.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	181
C6-02 (224H)	Auswahl der Trägerfrequenz	All Modes 1: 2,0 kHz 2: 5,0 kHz 3: 8,0 kHz 4: 10,0 kHz 5: 12,5 kHz 6: 15,0 kHz 7: Schwingungs-PWM1 (akustisches Signal 1) 8: Schwingungs-PWM2 (akustisches Signal 2) 9: Schwingungs-PWM3 (akustisches Signal 3) A: Schwingungs-PWM4 (akustisches Signal 4) B bis E: Keine Einstellung möglich F: Anwenderdefiniert (von C6-03 durch C6-05 festgelegt)	Vorgabe: <4> Min: 1 Max: F	181
C6-03 (225H)	Obergrenze Trägerfrequenz	All Modes Anmerkung: C6-04 und C6-05 sind nur in den Regelverfahren U/f und U/f mit PG verfügbar. Legt den oberen und unteren Grenzwert für die Trägerfrequenz fest. In OLV legt C6-03 den oberen Grenzwert für die Trägerfrequenz fest. <div style="text-align: center;"> </div>	Vorgabe: <13> Min: 1,0 kHz Max: 15,0 kHz	182
C6-04 (226H)	Untergrenze Trägerfrequenz		Vorgabe: <13> Min: 1,0 kHz Max: 15,0 kHz	182
C6-05 (227H)	Proportionalverstärkung Trägerfrequenz		Vorgabe: <13> Min: 0 Max: 99	182
C6-09 (22BH)	Trägerfrequenz beim rotierenden Autotuning	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> 0: Trägerfrequenz = 5 kHz 1: Einstellung des Wertes für C6-03	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	183

- <4> Vorgabewert richtet sich nach dem Regelverfahren (A1-02), dem Frequenzumrichter-Modell (o2-04) und der Beanspruchung (ND/HD) (C6-01).
- <13> Die Standardeinstellung hängt von Parameter C6-02, Auswahl der Trägerfrequenz, ab.

◆ d: Sollwerte

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

■ d1: Frequenzsollwert

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
d1-01 (280H) 	Frequenzsollwert 1	<p>All Modes</p> <p>Stellt den Frequenzsollwert für den Frequenzumrichter ein. Die Einstellschritte werden in Parameter o1-03 festgelegt.</p>	<p>Vorgabe: 0,00 Hz Min: 0,00 Hz Max: 400,00 Hz <20> <26></p>	185
d1-02 (281H) 	Frequenzsollwert 2			185
d1-03 (282H) 	Frequenzsollwert 3			185
d1-04 (283H) 	Frequenzsollwert 4			185
d1-05 (284H) 	Frequenzsollwert 5			185
d1-06 (285H) 	Frequenzsollwert 6			185
d1-07 (286H) 	Frequenzsollwert 7			185
d1-08 (287H) 	Frequenzsollwert 8			185
d1-09 (288H) 	Frequenzsollwert 9			185
d1-10 (28BH) 	Frequenzsollwert 10			185
d1-11 (28CH) 	Frequenzsollwert 11			185
d1-12 (28DH) 	Frequenzsollwert 12			185
d1-13 (28EH) 	Frequenzsollwert 13			185
d1-14 (28FH) 	Frequenzsollwert 14			185
d1-15 (290H) 	Frequenzsollwert 15			185
d1-16 (291H) 	Frequenzsollwert 16			185
d1-17 (292H) 	Tippbetrieb-Frequenzsollwert	<p>All Modes</p> <p>Stellt den Jog-Frequenzsollwert ein. Die Einstellschritte werden in Parameter o1-03 festgelegt.</p>	<p>Vorgabe: 6,00 Hz Min: 0,00 Hz Max: 400,00 Hz <20> <26></p>	185

<20> Die Obergrenze des Bereiches wird von der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04) und die Obergrenze für den Frequenzsollwert (d2-01) bestimmt.

<26> Der Einstellbereich ist 0,0 bis 66,0 in AOLV/PM.

■ d2: Frequenz-Obergrenze/Untergrenze

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
d2-01 (289H)	Frequenzsollwert-Obergrenze	All Modes Stellt die Obergrenze für den Frequenzsollwert als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz ein.	Vorgabe: 100,0% Min: 0,0% Max: 110,0%	188
d2-02 (28AH)	Frequenzsollwert-Untergrenze	All Modes Stellt die Untergrenze für den Frequenzsollwert als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz ein.	Vorgabe: 0,0% Min: 0,0% Max: 110,0%	188
d2-03 (293H)	Master-Drehzahlsollwert-Untergrenze	All Modes Stellt die Untergrenze für Frequenzsollwerte von Analogeingängen als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz ein.	Vorgabe: 0,0% Min: 0,0% Max: 110,0%	188

■ d3: Ausblendung von Resonanzfrequenzen

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
d3-01 (294H)	Ausblendfrequenz 1	All Modes Beseitigt Probleme mit Resonanzfrequenzen des Motors/der Maschine durch Vermeidung des dauerhaften Betriebs in vordefinierten Frequenzbereichen. Der Frequenzumrichter durchläuft die verbotenen Frequenzbereiche im Hochlauf und Tieflauf. Einstellung 0,0 deaktiviert diese Funktion. Die Parameter sind so einzustellen, dass $d3-01 \geq d3-02 \geq d3-03$.	Vorgabe: 0,0 Hz Min: 0,0 Hz Max: 400,0 Hz	188
d3-02 (295H)	Ausblendfrequenz 2			188
d3-03 (296H)	Ausblendfrequenz 3			188
d3-04 (297H)	Ausblendfrequenzbreite	All Modes Stellt den Unempfindlichkeitsbereich um jeden ausgewählten unerlaubten Frequenzsollwert-Punkt herum ein.	Vorgabe: <10> Min: 0,0 Hz Max: 20,0 Hz	188

<10> Die Voreinstellung hängt vom Regelverfahren ab (A1-02).

■ d4: Frequenzsollwert-Haltefunktion und Aufwärts/Abwärts 2-Funktion

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
d4-01 (298H)	Auswahl Frequenzsollwert-Haltefunktion	All Modes 0: Deaktiviert. Beim Einschalten beginnt der Frequenzumrichter bei Null. 1: Aktiviert. Beim Einschalten beginnt der Frequenzumrichter bei der gespeicherten Haltefrequenz.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	189
d4-03 (2AAH) 	Schritt Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)	All Modes Stellt die Vorspannung ein, die zum Frequenzsollwert addiert wird, wenn die Digitaleingänge für Aufwärts 2 und Abwärts 2 aktiviert werden (H1-□□ = 75, 76).	Vorgabe: 0,00 Hz Min: 0,00 Hz Max: 99,99 Hz	191
d4-04 (2ABH) 	Hochlauf-/Tieflaufzeit für Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)	All Modes 0: Verwenden der gewählten Hochlauf-/Tieflaufzeit. 1: Verwenden der Hochlauf-/Tieflaufzeit 4 (C1-07 und C1-08).	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	192
d4-05 (2ACH) 	Wahl der Betriebsart für Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)	All Modes 0: Der Vorspannungswert wird beibehalten, wenn keiner der Eingänge "Aufwärts 2" oder "Abwärts 2" ansteht. 1: Wenn die Sollwerte für Aufwärts 2 und Abwärts 2 beide ein oder beide aus sind, wird die Vorspannung 0 addiert. Hochlauf oder Tieflauf erfolgt mit den vorgegebenen Hochlauf-/Tieflaufzeiten	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	192
d4-06 (2ADH)	Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)	All Modes Die Aufwärts-/Abwärts-2-Vorspannung wird in dem Parameter d4-06 gespeichert, wenn der Frequenzsollwert nicht über das digitale Bedienteil eingegeben wird. Einstellung in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz.	Vorgabe: 0,0% Min: -99,9% Max: 100,0%	192
d4-07 (2AEH) 	Begrenzung von Schwankungen des analogen Frequenzsollwertes (Aufwärts/Abwärts 2)	All Modes Begrenzung für die Veränderung des Frequenzsollwertes bei Aktivierung einer Eingangsklemme für Aufwärts 2 oder Abwärts 2. Wenn sich der Frequenzsollwert um mehr als den eingestellten Wert ändert, wird der Vorspannungswert gehalten, und der Frequenzumrichter führt den Hochlauf oder Tieflauf bis zum Frequenzsollwert durch. Einstellung in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz.	Vorgabe: 1,0% Min: 0,1% Max: 100,0%	193
d4-08 (2AFH) 	Oberer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)	All Modes Einstellung der Obergrenze für die Vorspannung in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz. Der Wert kann in dem Parameter d4-06 gespeichert werden.	Vorgabe: 0,0% Min: 0,0% Max: 100,0%	193
d4-09 (2B0H) 	Unterer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)	All Modes Einstellung der Untergrenze für die Vorspannung in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz. Der Wert kann in dem Parameter d4-06 gespeichert werden.	Vorgabe: 0,0% Min: -99,9% Max: 0,0%	193
d4-10 (2B6H)	Auswahl Grenzwert für Frequenzsollwert Aufwärts/Abwärts	All Modes 0: Der untere Grenzwert wird durch den Parameter d2-02 oder einen Analogeingang bestimmt. 1: Der untere Grenzwert wird durch d2-02 bestimmt.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	193

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
d4-11 (2B6H)	Auswahl Bidirektionaler Ausgang	<p>All Modes</p> <p>Aktiviert oder deaktiviert die Umwandlung des Frequenzsollwertes oder des PID-Ausgangswert in einen bidirektionalen internen Frequenzsollwert. 0: Deaktiviert - Betrieb in der gewählten Richtung zwischen 0 und 100 % des Frequenzsollwertes oder PID-Ausgangs. 1: Aktiviert - Betrieb in entgegengesetzter Richtung, wenn Frequenzsollwert oder PID-Ausgang 50 %, andernfalls in der gewählten Richtung.</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	194
d4-12 (2B6H)	Verstärkung Stopp-Position	<p>All Modes</p> <p>Einstellung der beim einfachen Positionierhalt gültigen Verstärkung zur Positionseinstellung.</p>	Vorgabe: 1,00 Min: 0,50 Max: 2,50	194

■ d5: Drehmomentregelung

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
d5-01 (29AH)	Auswahl der Drehmomentregelung	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>0: Drehzahlregelung 1: Drehmomentregelung Einstellung 0 wählen, wenn Umschaltung zwischen Drehzahl- und Drehmomentregelung durch Digitaleingang erfolgt (H1-□□ = 71).</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	197
d5-02 (29BH)	Verzögerungszeit Drehmomentsollwert	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Stellt eine Verzögerungszeit für das Drehmoment-Sollwertsignal ein. Dient zur Unterdrückung der Auswirkungen von Störungen oder Schwankungen der Drehmoment-Sollwertsignale.</p>	Vorgabe: 0 ms Min: 0 ms Max: 1000 ms	198
d5-03 (29CH)	Auswahl des Drehzahlgrenzwertes	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>1: Grenzwert durch Frequenzsollwert b1-01 eingestellt. 2: Grenzwert durch d5-04 eingestellt</p>	Vorgabe: 1 Min: 1 Max: 2	198
d5-04 (29DH)	Drehzahlgrenzwert	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Stellt die Drehzahlbegrenzung bei Drehmomentregelung als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz ein. Aktiviert bei d5-03 = 2. Eine negative Einstellung legt einen Grenzwert in der dem Run-Befehl entgegengesetzten Richtung fest.</p>	Vorgabe: 0% Min: -120% Max: 120%	198
d5-05 (29EH)	Vorspannung für Drehzahlbegrenzung	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Die Vorspannung zur Drehzahlbegrenzung wird in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz eingestellt. Die Vorspannung wird auf den vorgegebenen Drehzahlgrenzwert angewandt und dient zur Anpassung der Marge für die Drehzahlbegrenzung.</p>	Vorgabe: 10% Min: 0% Max: 120%	198
d5-06 (29FH)	Umschaltzeit Drehzahl-/Drehmomentregelung	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Stellt die Verzögerungszeit für die Umschaltung zwischen Drehzahl- und Drehmomentregelung unter Verwendung einer Eingangsklemme fest (H1-□□ = 71). Während dieser Umschaltverzögerung werden die Sollwerte gehalten.</p>	Vorgabe: 0 ms Min: 0 ms Max: 1000 ms	198
d5-08 (2B5H)	Unidirektionale Vorspannung für Drehzahlbegrenzung	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>0: Deaktiviert 1: Aktiviert</p>	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 1	198

■ d6: Feldschwächung und zwangsweise Felderregung

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
d6-01 (2A0H)	Feldschwächungspegel	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Stellt die Frequenzrichter-Ausgangsspannung für die Feldschwächungsfunktion als Prozentsatz der maximalen Ausgangsspannung ein. Aktiviert, wenn ein Multifunktionsingang für Feldschwächung eingerichtet ist (H1-□□ = 63).</p>	Vorgabe: 80% Min: 0% Max: 100%	199
d6-02 (2A1H)	Frequenzgrenzwert für Feldschwächung	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Legt den oberen Grenzwert des Frequenzbereichs fest, in dem die Feldschwächungsregelung wirksam ist. Der Feldschwächungsbefehl ist nur bei Frequenzen oberhalb dieser Einstellung wirksam, und nur dann, wenn die Ausgangsfrequenz dem Frequenzsollwert entspricht (Frequenzübereinstimmung).</p>	Vorgabe: 0,0 Hz Min: 0,0 Hz Max: 400,0 Hz	199

B.3 Parametertabelle

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
d6-03 (2A2H)	Zwangweise Felderregung	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>0: Deaktiviert 1: Aktiviert</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	199
d6-06 (2A5H)	Grenzwert für zwangsweise Felderregung	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Legt den oberen Grenzwert für den Erregerstrom-Befehl bei zwangsweiser Felderregung fest. Eine Einstellung von 100 % entspricht dem Motorleerlaufstrom. Deaktiviert nur bei Gleichstrombremsung.</p>	Vorgabe: 400% Min: 100% Max: 400%	199

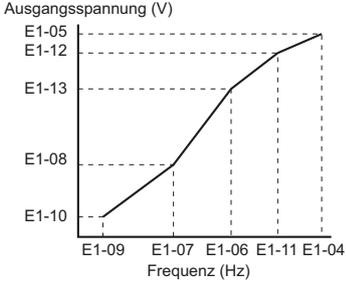
■ d7: Offsetfrequenz

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
d7-01 (2B2H) 	Offsetfrequenz 1	<p>All Modes</p> <p>Dieser Wert wird zum Frequenzollwert addiert, wenn der Digitaleingang "Frequenzoffset 1" (H1-□□ = 44) gesetzt ist.</p>	Vorgabe: 0,0% Min: -100,0% Max: 100,0%	199
d7-02 (2B3H) 	Offsetfrequenz 2	<p>All Modes</p> <p>Dieser Wert wird zum Frequenzollwert addiert, wenn der Digitaleingang "Frequenzoffset 2" (H1-□□ = 45) gesetzt ist.</p>	Vorgabe: 0,0% Min: -100,0% Max: 100,0%	199
d7-03 (2B4H) 	Offsetfrequenz 3	<p>All Modes</p> <p>Dieser Wert wird zum Frequenzollwert addiert, wenn der Digitaleingang "Frequenzoffset 3" (H1-□□ = 46) gesetzt ist.</p>	Vorgabe: 0,0% Min: -100,0% Max: 100%	199

◆ E: Motorparameter

■ E1: U/f-Kennlinie für Motor 1

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
E1-01 (300H)	Einstellung der Eingangsspannung	<p>All Modes</p> <p>Dieser Parameter muss auf die Versorgungsspannung eingestellt werden. WARNING! Für eine ordnungsgemäße Funktion der Schutzfunktionen des Frequenzumrichters muss die Eingangsspannung (nicht die Motorspannung) in E1-01 eingestellt werden. Wenn dies unterlassen wird, kann es zu Geräteschäden und/oder tödlichen oder anderen Verletzungen kommen.</p>	Vorgabe: 200 V <I> Min: 155 V Max: 255 V	194
E1-03 (302H)	Auswahl U/f-Kennlinie	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>0: 50 Hz Konstantes Drehmoment 1 1: 60 Hz Konstantes Drehmoment 2 2: 60 Hz Konstantes Drehmoment 3 (50 Hz Basis) 3: 72 Hz Konstantes Drehmoment 4 (50 Hz Basis) 4: 50 Hz Variables Drehmoment 1 5: 50 Hz Variables Drehmoment 2 6: 60 Hz Variables Drehmoment 3 7: 60 Hz Variables Drehmoment 4 8: 50 Hz Hohes Anlaufmoment 1 9: 50 Hz Hohes Anlaufmoment 2 A: 60 Hz Hohes Anlaufmoment 3 B: 60 Hz Hohes Anlaufmoment 4 C: 90 Hz (60 Hz-Basis) D: 120 Hz (60 Hz-Basis) E: 180 Hz (60 Hz-Basis) F: Die anwenderspezifischen U/f-Einstellungen E1-04 bis E1-13 bestimmen die U/f-Kennlinie.</p>	Vorgabe: F <3> Min: 0 Max: F <30>	194

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
E1-04 (303H)	Maximale Ausgangsfrequenz	<p>All Modes</p> <p>Diese Parameter sind nur wirksam, wenn E1-03 auf F eingestellt ist. Für eine lineare U/f Kennlinie sind die gleichen Werte für E1-07 und E1-09 einzustellen. In diesem Fall wird die Einstellung für E1-08 ignoriert. Stellen Sie sicher, dass die vier Frequenzen entsprechend den folgenden Regeln festgelegt werden: $E1-09 \leq E1-07 < E1-06 \leq E1-11 \leq E1-04$</p> <p>Es ist zu beachten, dass bei E1-11 = 0 sowohl E1-11 als auch E1-12 deaktiviert sind und die oben genannten Bedingungen nicht zutreffen.</p> 	Vorgabe: <4> <14> Min: 40,0 Max: 400,0 <29>	197
E1-05 (304H)	Maximale Spannung		Vorgabe: <4> <14> <18> Min: 0,00 V Max: 255,0 V <18>	197
E1-06 (305H)	Grundfrequenz		Vorgabe: <4> <14> Min: 0,0 Max: E1-04 <29>	197
E1-07 (306H)	Mittlere Ausgangsfrequenz		Vorgabe: <4> Min: 0,0 Max: E1-04	197
E1-08 (307H)	Spannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz		Vorgabe: <4> <18> Min: 0,0 V Max: 255,0 V <18>	197
E1-09 (308H)	Minimale Ausgangsfrequenz		Vorgabe: <4> <14> Min: 0,0 Max: E1-04 <26> <29>	197
E1-10 (309H)	Spannung bei minimaler Ausgangsfrequenz		Vorgabe: <4> <18> Min: 0,0 V Max: 255,0 V <18>	197
E1-11 (30AH) <21>	Mittlere Ausgangsfrequenz 2		Vorgabe: 0,0 Hz Min: 0,0 Max: E1-04 <26>	197
E1-12 (30BH) <21>	Spannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz 2		Vorgabe: 0,0 V Min: 0,0 V Max: 255,0 V <18>	197
E1-13 (30CH)	Grundspannung		Vorgabe: 0,0 V <18> <27> Min: 0,0 V Max: 255,0 V <18>	197

Anmerkung:

- Abhängig vom Regelverfahren sind einige Parameter möglicherweise nicht verfügbar.
- E1-07, E1-08 und E1-10 sind nur in den folgenden Regelverfahren verfügbar:
U/f-Regelung, U/f mit PG, Open-Loop-Vektorregelung.
- E1-11, E1-12 und E1-13 sind nur in den folgenden Regelverfahren verfügbar:
U/f-Regelung, U/f mit PG, Open-Loop-Vektorregelung, Closed-Loop-Vektorregelung.

- <3> Die Parametereinstellung wird bei der Initialisierung des Frequenzumrichters nicht auf den Standardwert zurückgesetzt.
- <4> Vorgabewert richtet sich nach dem Regelverfahren (A1-02), dem Frequenzumrichter-Modell (o2-04) und der Beanspruchung (ND/HD) (C6-01).
- <14> Die Voreinstellung hängt von dem in E5-01 eingestellten Motorcode ab.
- <18> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.
- <21> Dieser Parameter wird ignoriert, wenn E1-11 (Mittlere Ausgangsfrequenz 2 Motor 1) und E1-12 (Mittlere Ausgangsfrequenzspannung 2 Motor 1) auf 0,0 gesetzt sind.
- <26> Der Einstellbereich ist 0,0 bis 66,0 in AOLV/PM.
- <27> Bei Autotuning werden E1-13 und E1-05 auf den gleichen Wert gesetzt.
- <29> Der Einstellbereich richtet sich bei OLV/PM-Regelung nach dem in E5-01 eingegebenen Motorcode. Der Einstellbereich beträgt 0,0 bis 400,0 Hz, wenn E5-01 auf FFFFH gesetzt ist.
- <30> Einstellwert in OLV ist F.

■ E2: Parameter Motor 1

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
E2-01 (30EH)	Motornennstrom	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Stellt den auf dem Motortypenschild angegebenen Volllaststrom in Ampere ein. Automatische Einstellung bei Autotuning.</p>	Vorgabe: <9> Min: 10 % des Frequenzumrichter-Nennstroms Max: 200 % des Frequenzumrichter-Nennstroms <19>	198
E2-02 (30FH)	Motornenschlupf	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Stellt den Motornenschlupf ein. Automatische Einstellung bei Autotuning.</p>	Vorgabe: <9> Min: 0,00 Hz Max: 20,00 Hz	198
E2-03 (310H)	Motorleerlaufstrom	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Stellt den Leerlaufstrom für den Motor ein. Automatische Einstellung bei Autotuning.</p>	Vorgabe: <9> Min: 0 A Max: E2-01 <19>	199
E2-04 (311H)	Anzahl der Motorpole	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Einstellung der Anzahl der Motorpole. Automatische Einstellung bei Autotuning.</p>	Vorgabe: 4 Min: 2 Max: 48	199
E2-05 (312H)	Motor-Wicklungswiderstand	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Einstellung des Motor-Wicklungswiderstands. Automatische Einstellung bei Autotuning.</p>	Vorgabe: <9> Min: 0,000 Ω Max: 65,000 Ω	199

Parameterliste

B

B.3 Parametertabelle

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
E2-06 (313H)	Motorstreuinduktivität	<p><input checked="" type="radio"/> V/f <input type="radio"/> V/f w/PG <input checked="" type="radio"/> OLV <input checked="" type="radio"/> CLV</p> <p><input type="radio"/> OLV/PM <input type="radio"/> AOLV/PM <input type="radio"/> CLV/PM</p> <p>Einstellung des Werts für den Spannungsabfall infolge der Motorstreuinduktivität als Prozentsatz der Motornennspannung. Automatische Einstellung bei Autotuning.</p>	Vorgabe: <9> Min: 0,0% Max: 40,0%	199
E2-07 (314H)	Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1	<p><input type="radio"/> V/f <input type="radio"/> V/f w/PG <input checked="" type="radio"/> OLV <input checked="" type="radio"/> CLV</p> <p><input type="radio"/> OLV/PM <input type="radio"/> AOLV/PM <input type="radio"/> CLV/PM</p> <p>Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten auf 50% des Magnetflusses fest. Automatische Einstellung bei Autotuning.</p>	Vorgabe: 0,50 Min: E2-07 Max: 0,50	199
E2-08 (315H)	Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2	<p><input type="radio"/> V/f <input type="radio"/> V/f w/PG <input checked="" type="radio"/> OLV <input checked="" type="radio"/> CLV</p> <p><input type="radio"/> OLV/PM <input type="radio"/> AOLV/PM <input type="radio"/> CLV/PM</p> <p>Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten auf 75 % des Magnetflusses fest. Automatische Einstellung bei Autotuning.</p>	Vorgabe: 0,75 Min: E2-07 Max: 0,75	199
E2-09 (316H)	Mechanischer Motor-Leistungsverlust	<p><input type="radio"/> V/f <input type="radio"/> V/f w/PG <input checked="" type="radio"/> OLV <input checked="" type="radio"/> CLV</p> <p><input type="radio"/> OLV/PM <input type="radio"/> AOLV/PM <input type="radio"/> CLV/PM</p> <p>In diesem Parameter wird der mechanische Motor-Leistungsverlust in Prozent der Motornennleistung (kW) eingestellt.</p>	Vorgabe: 0,0% Min: 0,0% Max: 10,0%	200
E2-10 (317H)	Motoreisenverlust für Drehmomentkompensation	<p><input checked="" type="radio"/> V/f <input checked="" type="radio"/> V/f w/PG <input type="radio"/> OLV <input type="radio"/> CLV</p> <p><input type="radio"/> OLV/PM <input type="radio"/> AOLV/PM <input type="radio"/> CLV/PM</p> <p>Stellt den Motoreisenverlust ein.</p>	Vorgabe: <9> Min: 0 W Max: 65535 W	200
E2-11 (318H)	Motornennleistung	<p><input checked="" type="radio"/> V/f <input checked="" type="radio"/> V/f w/PG <input type="radio"/> OLV <input type="radio"/> CLV</p> <p><input type="radio"/> OLV/PM <input type="radio"/> AOLV/PM <input type="radio"/> CLV/PM</p> <p>Einstellung der Motornennleistung in Kilowatt (kW) (1 HP = 0,746 kW). Automatische Einstellung bei Autotuning.</p>	Vorgabe: <9> Min: 0,00 kW Max: 650,00 kW	200

<9> Vorgabewert richtet sich nach dem Frequenzumrichter-Modell (o2-04) und der Belanspruchung (ND/HD) (C6-01).

<19> Die Anzahl der Dezimalstellen bei diesem Wert richtet sich nach dem Umrichtermodell und nach der Auswahl Hohe/Normale Beanspruchung in Parameter C6-01. Der Wert hat zwei Dezimalstellen (0,01 A), wenn der Frequenzumrichter für eine maximale anwendbare Motorkapazität von bis zu 11 kW eingestellt ist (siehe [Tabelle A.2](#) und [Tabelle A.3](#)), und eine Dezimalstelle (0,1 A), wenn die eingestellte maximale anwendbare Motorkapazität höher als 11 kW ist.

■ E3: U/f-Kennlinie für Motor 2

Diese Parameter werden verborgen, wenn eine PM-Motorregelung for Motor 1 gewählt ist (A1-02 = 5, 6, 7).

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
E3-01 (319H)	Motor 2 Auswahl des Regelverfahrens	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">V/f</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">V/f w/PG</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">OLV</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">CLV</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">OLV/PM</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">AOLV/PM</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">CLV/PM</div> </div> <p>0: U/f-Regelung 1: U/f-Regelung mit PG 2: Open-Loop-Vektorregelung 3: Closed-Loop-Vektorregelung</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 3	201
E3-04 (31AH)	Motor 2 maximale Ausgangsfrequenz		Vorgabe: <25> Min: 40,0 Max: 400,0	201
E3-05 (31BH)	Motor 2 maximale Spannung	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">V/f</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">V/f w/PG</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">OLV</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">CLV</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">OLV/PM</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">AOLV/PM</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">CLV/PM</div> </div>	Vorgabe: <18> Min: 0,0 V Max: 255,0 V <18>	201
E3-06 (31CH)	Motor 2 Grundfrequenz	Diese Parameter sind nur wirksam, wenn E1-03 auf F eingestellt ist. Für eine lineare U/f Kennlinie sind die gleichen Werte für E3-07 und E3-09 einzustellen. In diesem Fall wird die Einstellung für E3-08 ignoriert. Stellen Sie sicher, dass die vier Frequenzen nach diesen Regeln eingestellt werden, da andernfalls ein oPE10-Fehler auftritt: E3-09 ≤ E3-07 < E3-06 ≤ E3-11 ≤ E3-04	Vorgabe: <25> Min: 0,0 Max: E3-04	201
E3-07 (31DH)	Motor 2 mittlere Ausgangsfrequenz		Vorgabe: <25> Min: 0,0 Max: E3-04	201
E3-08 (31EH)	Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz	<p style="text-align: center;">Ausgangsspannung (V)</p> <p style="text-align: center;">E3-09 E3-07 E3-06 E3-11 E3-04 Frequenz (Hz)</p>	Vorgabe: <18> <25> Min: 0,0 V Max: 255,0 V <18>	201
E3-09 (31FH)	Motor 2 minimale Ausgangsfrequenz		Vorgabe: <25> Min: 0,0 Max: E3-04	201
E3-10 (320H)	Motor 2 Spannung für minimale Ausgangsfrequenz		Vorgabe: <18> <25> Min: 0,0 V Max: 255,0 V <18>	201
E3-11 (345H)	Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz 2		Vorgabe: 0,0 <24> Min: 0,0 Max: E3-04 <26>	201
E3-12 (346H) <24>	Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz 2		Vorgabe: 0,0 V <18> Min: 0,0 V Max: 255,0 V <18>	201
E3-13 (347H)	Motor 2 Grundspannung	<p>Anmerkung: E3-07 und E3-08 sind nur in den folgenden Regelverfahren verfügbar: U/f, U/f mit PG und OLV</p>	Vorgabe: 0,0 V <18> <27> Min: 0,0 V Max: 255,0 V <18>	201

- <18> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.
- <24> Dieser Parameter wird ignoriert, wenn E3-11 (Mittlere Ausgangsfrequenz 2 Motor 2) und E3-12 (Mittlere Ausgangsfrequenzspannung 2 Motor 2) auf 0 gesetzt sind.
- <25> Die Voreinstellung hängt von dem in dem Parameter E3-01 eingestellten Regelverfahren für Motor 2 ab. Der angegebene Wert gilt für U/f-Regelung.
- <26> Der Einstellbereich ist 0,0 bis 66,0 in AOLV/PM.
- <27> Bei Autotuning werden E1-13 und E1-05 auf den gleichen Wert gesetzt.

■ E4: Parameter Motor 2

Diese Parameter werden verborgen, wenn eine PM-Motorregelung for Motor 1 gewählt ist (A1-02 = 5, 6, 7).

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
E4-01 (321H)	Motor 2 Nennstrom	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">V/f</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">V/f w/PG</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">OLV</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">CLV</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">OLV/PM</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">AOLV/PM</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">CLV/PM</div> </div> <p>Stellt den Volllaststrom für Motor 2 ein. Wird beim Autotuning automatisch eingestellt.</p>	Vorgabe: <9> Min: 10 % des Frequenzumrichter-Nennstroms Max: 200 % des Frequenzumrichter-Nennstroms <19>	202
E4-02 (322H)	Motor 2 Nennschlupf	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">V/f</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">V/f w/PG</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">OLV</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">CLV</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">OLV/PM</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">AOLV/PM</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">CLV/PM</div> </div> <p>Stellt den Nennschlupf für Motor 2 ein. Wird beim Autotuning automatisch eingestellt.</p>	Vorgabe: <9> Min: 0,00 Hz Max: 20,00 Hz <19>	202
E4-03 (323H)	Motor 2 Nennleerlaufstrom	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">V/f</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">V/f w/PG</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">OLV</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">CLV</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">OLV/PM</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">AOLV/PM</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">CLV/PM</div> </div> <p>Stellt den Leerlaufstrom für Motor 2 ein. Wird beim Autotuning automatisch eingestellt.</p>	Vorgabe: <9> Min: 0 A Max: E4-01 <19>	202

B.3 Parametertabelle

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
E4-04 (324H)	Motor 2 Motorpole	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellt die Anzahl der Motorpole für Motor 2 ein. Wird beim Autotuning automatisch eingestellt.</p>	Vorgabe: 4 Min: 2 Max: 48	203
E4-05 (325H)	Motor 2 Klemmenwiderstand	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellt den Klemmenwiderstand für Motor 2 ein. Wird beim Autotuning automatisch eingestellt.</p>	Vorgabe: <9> Min: 0,000 Ω Max: 65,000 Ω	203
E4-06 (326H)	Motor 2 Streuinduktivität	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Einstellung des Spannungsabfalls für Motor 2 infolge der Motorstreuinduktivität als Prozentsatz der Motornennspannung. Wird beim Autotuning automatisch eingestellt.</p>	Vorgabe: <9> Min: 0,0% Max: 40,0%	203
E4-07 (343H)	Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten bei 50 % Magnetfluss für Motor 2 ein. Wird beim Autotuning automatisch eingestellt.</p>	Vorgabe: 0,50 Min: 0,00 Max: 0,50	203
E4-08 (344H)	Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten bei 75 % Magnetfluss für Motor 2 ein. Dieser Wert wird beim Autotuning automatisch eingestellt.</p>	Vorgabe: 0,75 Min: E4-07 Max: 0,75	203
E4-09 (33FH)	Motor 2 Mechanischer Leistungsverlust	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>In diesem Parameter wird der mechanische Motor-Leistungsverlust für Motor 2 in Prozent der Motornennleistung (kW) eingestellt.</p>	Vorgabe: 0,0% Min: 0,0% Max: 10,0%	203
E4-10 (340H)	Motor 2 Eisenverlust	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellt den Motoreisenverlust ein.</p>	Vorgabe: <9> Min: 0 W Max: 65535 W	203
E4-11 (327H)	Motor 2 Nennleistung	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellt die Motornennleistung in kW ein. Wird beim Autotuning automatisch eingestellt.</p>	Vorgabe: <9> Min: 0,00 kW Max: 650,00 kW	204

<9> Vorgabewert richtet sich nach dem Frequenzumrichter-Modell (o2-04) und der Belanspruchung (ND/HD) (C6-01).

<19> Die Anzahl der Dezimalstellen bei diesem Wert richtet sich nach dem Umrichtermodell und nach der Auswahl Hohe/Normal Beanspruchung in Parameter C6-01. Der Wert hat zwei Dezimalstellen (0,01 A), wenn der Frequenzumrichter für eine maximale anwendbare Motorkapazität von bis zu 11 kW eingestellt ist (siehe [Tabelle A.2](#) and [Tabelle A.3](#)), und eine Dezimalstelle (0,1 A), wenn die eingestellte maximale anwendbare Motorkapazität höher als 11 kW ist.

■ E5: Einstellungen für Permanentmagnetmotor

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
E5-01 (329H) <3>	Motorcode-Auswahl	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Geben Sie den YASKAWA-Motorcode für den verwendeten Permanentmagnetmotor ein. Verschiedene Motorparameter werden entsprechend diesem Parameter automatisch eingestellt. Manuell geänderte Einstellungen werden durch die Vorgabewerte des gewählten Motorcodes überschrieben. Anmerkung: Bei Verwendung eines Nicht-YASKAWA-Motors auf FFFF einstellen.</p>	Vorgabe: <4> <2> Min: 0000 Max: FFFF <28>	204
E5-02 (32AH) <3>	Motornennleistung	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellt die Motornennleistung ein.</p>	Vorgabe: <14> Min: 0,10 kW Max: 650,00 kW	204
E5-03 (32BH) <3>	Motornennstrom	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Einstellung des Motornennstroms.</p>	Vorgabe: <14> Min: 10 % des Frequenzumrichter-Nennstroms Max: 200 % des Frequenzumrichter-Nennstroms <19>	204
E5-04 (32CH) <3>	Anzahl der Motorpole	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellt die Anzahl der Motorpole ein.</p>	Vorgabe: <14> Min: 2 Max: 48	204
E5-05 (32DH) <3>	Motorständer-Widerstand	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellt den Widerstand für jede Motorphase ein.</p>	Vorgabe: <14> Min: 0,000 Ω Max: 65,000 Ω	205

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
E5-06 (32EH) <>	Motor d-Achsen-Induktanz	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Legt die d-Achsen-Induktanz des PM-Motors fest.</p>	Vorgabe: <14> Min: 0,00 mH Max: 300,00 mH	205
E5-07 (32FH) <>	Motor-q-Achsen-Induktanz	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Legt die q-Achsen-Induktanz des PM-Motors fest.</p>	Vorgabe: <14> Min: 0,00 mH Max: 600,00 mH	205
E5-09 (331H) <>	Motor-Induktionsspannungskonstante 1	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Hiermit kann die induzierte Phasen-Spitzenspannung in Schritten von 0,1 mV/ (rad/s) [Phasenwinkel] eingestellt werden. Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn Sie einen YASKAWA-Motor der Baureihe SSR1 mit einem herabgesetzten Drehmoment oder einen YASKAWA-Motor der Baureihe SST4 mit konstantem Drehmoment einsetzen. Beim Einstellen dieses Parameters sollte E5-25 auf 0 eingestellt werden.</p>	Vorgabe: <14> Min: 0,0 mV/(rad/s) Max: 2000,0 mV/(rad/s)	205
E5-11 (333H)	Z-Impulsgeber-Offset	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellt den Offset zwischen der magnetischen Achse des Rotors und dem Z-Impuls des angeschlossenen Drehgebers ein. Einstellung beim Z-Impuls-Offset-Tuning.</p>	Vorgabe: 0,0 Grad Min: -180 Grad Max: 180 Grad	205
E5-24 (353H) <>	Motor-Induktionsspannungskonstante 2	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellen Sie die Effektiv-Induktionsspannung zwischen den Phasen in Schritten von 0,1 mV/(U/min) [mechanischer Winkel] ein. Setzen Sie diesen Parameter bei YASKAWA-SPM-Motoren der Baureihe SMRA. Beim Einstellen dieses Parameters sollte E5-09 auf 0 eingestellt werden.</p>	Vorgabe: <14> Min: 0,0 mV/(U/min) Max: 2000,0 mV/(U/min)	205

- <3> Die Parametereinstellung wird bei der Initialisierung des Frequenzumrichters nicht auf den Standardwert zurückgesetzt.
- <4> Vorgabewert richtet sich nach dem Regelverfahren (A1-02), dem Frequenzumrichter-Modell (o2-04) und der Beanspruchung (ND/HD) (C6-01).
- <14> Die Voreinstellung hängt von dem in E5-01 eingestellten Motorcode ab.
- <19> Die Anzahl der Dezimalstellen bei diesem Wert richtet sich nach dem Umrichtermodell und nach der Auswahl Hohe/Normale Beanspruchung in Parameter C6-01. Der Wert hat zwei Dezimalstellen (0,01 A), wenn der Frequenzumrichter für eine maximale anwendbare Motorkapazität von bis zu 11 kW eingestellt ist (siehe [Tabelle A.2](#) und [Tabelle A.3](#)), und eine Dezimalstelle (0,1 A), wenn die eingestellte maximale anwendbare Motorkapazität höher als 11 kW ist.
- <23> Bei einem YASKAWA SPM-Motor der SMRA-Baureihe ist die Voreinstellung 1800 U/min.
- <28> Die Auswahl kann je nach Motorcode-Einstellung in E5-01 unterschiedlich sein.

◆ F: Optionen

Mit den F-Parametern wird der Frequenzumrichter für die Drehgeber-Rückführung vom Motor und die Verwendung von Optionskarten programmiert.

■ F1: PG-Drehzahlregelkarte (PG-B3/PG-X3)

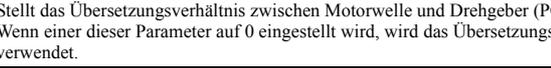
Die Parameter F1-01, F1-05, F1-06, F1-12, F1-13 und F1-18 bis F1-21 dienen zur Einstellung einer PG-Optionskarte, die in den Optionsstecker CN5-C des Frequenzumrichters gesteckt ist. Diese Parameter enthalten "PG 1" im Namen.

Die Parameter F1-21 bis F1-37 adienen zur Einstellung einer PG-Optionskarte, die in den Optionsstecker CN5-B des Frequenzumrichters gesteckt ist. Diese Parameter enthalten "PG 2" im Namen.

Andere Parameter der F1-Gruppe dienen zur Betriebseinstellung für PG-Optionen, die in den Optionsstecker CN5-C und CN5-B des Frequenzumrichters gesteckt sind.

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
F1-01 (380H)	Impulse pro Umdrehung für PG 1	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Legt die Anzahl der PG (Impulsgeber oder Drehgeber)-Impulse fest. Legt die Anzahl von Impulsen pro Motorumdrehung fest.</p>	Vorgabe: <10> Min: 0 I/U Max: 60000 I/U	220
F1-02 (381H)	Auswahl der Betriebsart bei PG-Unterbrechung (PGo)	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>0: Rampe bis zum Stillstand Tieflauf mit der in C1-02 eingestellten Tieflaufzeit. 1: Leerlauf zum Stillstand 2: Schnell-Stopp Tieflauf mit der in C1-09 eingestellten Tieflaufzeit. 3: Nur Alarm 4: Keine Alarmanzeige Anmerkung: Wegen möglicher Schäden an Motor und Maschinen sollten die Einstellungen "Nur Alarm" und "Keine Alarmanzeige" nur unter besonderen Umständen verwendet werden.</p>	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 4	220

B.3 Parametertabelle

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
F1-03 (382H)	Auswahl der Betriebsart bei Überdrehzahl (oS)	 <p>0: Rampe bis zum Stillstand Tieflauf mit der in C1-02 eingestellten Tieflaufzeit. 1: Leerlauf zum Stillstand 2: Schnell-Stopp Tieflauf mit der in C1-09 eingestellten Tieflaufzeit. 3: Nur Alarm</p>	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 3	220
F1-04 (383H)	Auswahl der Betriebsart bei Abweichung	 <p>0: Rampe bis zum Stillstand Tieflauf mit der in C1-02 eingestellten Tieflaufzeit. 1: Leerlauf zum Stillstand 2: Schnell-Stopp Tieflauf mit der in C1-09 eingestellten Tieflaufzeit. 3: Nur Alarm</p>	Vorgabe: 3 Min: 0 Max: 3	221
F1-05 (384H)	Auswahl der Drehrichtung für PG 1	 <p>0: Impuls A führend 1: Impuls B führend</p>	Vorgabe: <10> Min: 0 Max: 1	221
F1-06 (385H)	Teilungsverhältnis für PG-Impulsüberwachung PG 1	 <p>Legt das Teilungsverhältnis für die Impulsüberwachung der in Stecker CN5-C angeschlossenen PG-Optionskarte fest. Einstellung „xyz“ bewirkt ein Teilungsverhältnis von $= [(1 + x) / yz]$. Wenn nur Impuls A für einen Verfolgungseingang verwendet wird, ist das Eingangsverhältnis immer 1:1, ungeachtet der Einstellung von F1-06..</p>	Vorgabe: 1 Min: 1 Max: 132	221
F1-08 (387H)	Überdrehzahl-Erkennungspegel	 <p>Stellt den Überdrehzahlereknennungspegel als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz ein.</p>	Vorgabe: 115% Min: 0% Max: 120%	220
F1-09 (388H)	Verzögerung für Überdrehzahlereknennung	 <p>Stellt die Zeit in Sekunden ein, nach deren Ablauf eine Überdrehzahl eine Störung auslöst (oS).</p>	Vorgabe: <10> Min: 0,0 s Max: 2,0 s	220
F1-10 (389H)	Erkennungspegel für übermäßige Drehzahlabweichung	 <p>Stellt den Erkennungspegel für die Drehzahlabweichung als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz ein.</p>	Vorgabe: 10% Min: 0% Max: 50%	221
F1-11 (38AH)	Verzögerung zur Erkennung übermäßiger Drehzahlabweichung	 <p>Stellt die Zeit in Sekunden ein, nach deren Ablauf eine Drehzahlabweichung eine Störung auslöst (dEv).</p>	Vorgabe: 0,5 s Min: 0,0 s Max: 10,0 s	221
F1-12 (38BH)	PG 1 Zähne 1		Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1000	221
F1-13 (38CH)	PG 1 Zähne 2	 <p>Stellt das Übersetzungsverhältnis zwischen Motorwelle und Drehgeber (PG) ein. Wenn einer dieser Parameter auf 0 eingestellt wird, wird das Übersetzungsverhältnis 1 verwendet.</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1000	221
F1-14 (38DH)	Erkennungszeit für PG-Unterbrechung	 <p>Stellt die Zeit ein, nach der eine PG-Unterbrechung erkannt wird (PGo).</p>	Vorgabe: 2,0 s Min: 0,0 s Max: 10,0 s	220
F1-18 (3ADH)	Auswahl der dv3-Erkennung	 <p>0: Deaktiviert 1: Aktiviert</p>	Vorgabe: 10 Min: 0 Max: 10	222
F1-19 (3AEH)	Auswahl der dv4-Erkennung	 <p>0: Deaktiviert n: Anzahl der Impulse, bei denen A und B vertauscht sein müssen, bevor eine dv4-Erkennung ausgelöst wird.</p>	Vorgabe: 128 Min: 0 Max: 5000	222
F1-20 (3B4H)	Erkennung einer nicht gesteckten PG-Optionskarte 1	 <p>0: Deaktiviert 1: Aktiviert</p>	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 1	222
F1-21 (3BCH)	Signalauswahl PG 1	 <p>0: Erkennung Impuls A 1: Erkennung Impuls AB</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	222

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
F1-30 (3AAH)	Auswahl des PG-Optionskarten-Anschlusses für Motor 2	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Legt den Port für die PG-Optionskarte für Motor 2 fest. 0: CN5-C 1: CN5-B</p>	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 1	222
F1-31 (3B0H)	Impulse pro Umdrehung für PG 2	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Legt die Anzahl der Impulse für eine an Port CN5-B angeschlossene PG-Optionskarte fest.</p>	Vorgabe: 1024 I/U Min: 0 I/U Max: 60000 I/U	220
F1-32 (3B1H)	Auswahl der Drehrichtung für PG 2	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>0: Impuls A führend 1: Impuls B führend</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	221
F1-33 (3B2H)	PG 2 Zähne 1	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1000	221
F1-34 (3B3H)	PG 2 Zähne 2	Stellt das Übersetzungsverhältnis zwischen Motorwelle und Drehgeber (PG) ein. Wenn einer dieser Parameter auf 0 eingestellt wird, wird das Übersetzungsverhältnis 1 verwendet.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1000	221
F1-35 (3BEH)	Teilungsverhältnis für PG-Impulsüberwachung PG 2	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Legt das Teilungsverhältnis für die Impulsüberwachung der in Stecker CN5-B angeschlossenen PG-Optionskarte 2 fest. Einstellung „xyz“ bewirkt ein Teilungsverhältnis von $[(1 + x) / yz]$.</p>	Vorgabe: 1 Min: 1 Max: 132	221
F1-36 (3B5H)	Erkennung einer nicht gesteckten PG-Optionskarte 2	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>0: Deaktiviert 1: Aktiviert</p>	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 1	222
F1-37 (3BDH)	Signalauswahl PG 2	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>0: Erkennung Impuls A 1: Erkennung Impuls AB</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	222

<10> Die Voreinstellung hängt vom Regelverfahren ab (A1-02).

■ F2: Analogeingangskarte (AI-A3)

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
F2-01 (38FH)	Auswahl der Betriebsart für die Analogeingangs-Optionskarte	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> All Modes </div> <p>0: Eingangsklemmen V1, V2 und V3 der Optionkarte ersetzen Eingangsklemmen A1, A2 und A3 des Frequenzumrichters. 1: Eingangssignale an Klemmen V1, V2 und V3 werden addiert und ergeben den Frequenzsollwert.</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	223
F2-02 (368H)	Verstärkung für Analogeingangs-Optionskarte	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> All Modes </div> <p>Legt die Verstärkung für das an der Analogkarte anliegende Eingangssignal fest.</p>	Vorgabe: 100,0% Min: -999,9% Max: 999,9%	223
F2-03 (369H)	Vorspannung für Analogeingangs-Optionskarte	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> All Modes </div> <p>Legt die Vorspannung für das an der Analogkarte anliegende Eingangssignal fest.</p>	Vorgabe: 0,0% Min: -999,9% Max: 999,9%	223

■ F3: Digitaleingangskarte (DI-A3)

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
F3-01 (390H)	Auswahl des Eingangs für die Digitaleingangs-Optionskarte	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> All Modes </div> <p>0: BCD, 1 % Schritte 1: BCD, 0,1% Schritte 2: BCD, 0,01% Schritte 3: BCD, 1 Hz Schritte 4: BCD, 0,1 Hz Schritte 5: BCD, 0,01 Hz Schritte 6: BCD, Spezialeinstellung (5-stellig), 0,02 Hz Schritte 7: Binäreingang Wenn die Schritte am digitalen Bedienteil in Hertz oder andersspezifischen Schritten angezeigt werden (o1-03 = 2 oder 3), werden die Schritte für F3-01 durch Parameter o1-03 bestimmt.</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 7	223
F3-03 (3B9H)	Auswahl der Datenlänge für Digitaleingangs-Optionskarte DI-A3	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> All Modes </div> <p>0: 8 bit 1: 12 bit 2: 16 bit</p>	Vorgabe: 2 Min: 0 Max: 2	224

■ F4: Analogüberwachungskarte (AO-A3)

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
F4-01 (391H)	Auswahl Überwachungssignal Klemme V1	All Modes Stellt das Überwachungssignal für die Ausgabe an Klemme V1 ein. Dieser Parameter wird auf die letzten drei Stellen des gewünschten U□-□□ Überwachungsparameters eingestellt. Manche U-Parameter sind nur bei bestimmten Regelverfahren verfügbar.	Vorgabe: 102 Min: 000 Max: 999	224
F4-02 (392H) 	Verstärkung für Überwachungssignal Klemme V1	All Modes Stellt die Verstärkung für die Spannungsabgabe über Klemme V1 ein.	Vorgabe: 100,0% Min: -999,9% Max: 999,9%	224
F4-03 (393H)	Auswahl Überwachungssignal Klemme V2	All Modes Stellt das Überwachungssignal für die Ausgabe an Klemme V2 ein. Dieser Parameter wird auf die letzten drei Stellen des gewünschten U□-□□ Überwachungsparameters eingestellt. Manche U-Parameter sind nur bei bestimmten Regelverfahren verfügbar.	Vorgabe: 103 Min: 000 Max: 999	224
F4-04 (394H) 	Verstärkung für Überwachungssignal Klemme V2	All Modes Stellt die Verstärkung für die Spannungsabgabe über Klemme V2 ein.	Vorgabe: 50,0% Min: -999,9% Max: 999,9%	224
F4-05 (395H) 	Vorspannung für Überwachungssignal Klemme V1	All Modes Stellt die Höhe der Vorspannung ein, die zur Spannungsabgabe über Klemme V1 addiert wird.	Vorgabe: 0,0% Min: -999,9% Max: 999,9%	224
F4-06 (396H) 	Vorspannung für Überwachungssignal Klemme V2	All Modes Stellt die Höhe der Vorspannung ein, die zur Spannungsabgabe über Klemme V2 addiert wird.	Vorgabe: 0,0% Min: -999,9% Max: 999,9%	224
F4-07 (397H)	Signalpegel Klemme V1	All Modes 0: 0 bis 10 V 1: -10 bis 10 V	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	225
F4-08 (398H)	Signalpegel Klemme V2		Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	225

■ F5: Digitalausgangskarte (DO-A3)

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
F5-01 (399H)	Auswahl Klemme P1-PC Ausgang	All Modes Stellt die Funktion für die Kontakt-Ausgangsklemmen M1-M2, M3-M4 und die Fotokoppler-Ausgangsklemmen P1 bis P6 ein.	Vorgabe: 2 Min: 0 Max: 192	225
F5-02 (39AH)	Auswahl Klemme P2-PC Ausgang		Vorgabe: 4 Min: 0 Max: 192	225
F5-03 (39BH)	Auswahl Klemme P3-PC Ausgang		Vorgabe: 6 Min: 0 Max: 192	225
F5-04 (39CH)	Auswahl Klemme P4-PC Ausgang		Vorgabe: 37 Min: 0 Max: 192	225
F5-05 (39DH)	Auswahl Klemme P5-PC Ausgang		Vorgabe: F Min: 0 Max: 192	225
F5-06 (39EH)	Auswahl Klemme P6-PC Ausgang		Vorgabe: F Min: 0 Max: 192	225
F5-07 (39FH)	Auswahl Klemme M1-M2 Ausgang		Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 192	225
F5-08 (3A0H)	Auswahl Klemme M3-M4 Ausgang		Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 192	225
F5-09 (3A1H)	Auswahl DO-A3 Ausgangsbetriebsart		All Modes 0: Den Ausgangsklemmen werden jeweils separate Ausgangsfunktionen zugeordnet. 1: Binärcode-Ausgabe 2: Verwendung der durch die Parameter F5-01 bis F5-08 zugeordneten Ausgangsklemmen-Funktionen	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 2

■ F6: Kommunikationsoptionskarte

F6-01 bis F6-03 und F6-06 bis F6-08 sind übliche Einstellungen für CC-Link, CANopen, DeviceNet, PROFIBUS-DP und MECHATROLINK-II Optionskarten. Andere Parameter in der F6-Gruppe werden für Einstellungen zum Kommunikationsprotokoll verwendet.

Weitere Einzelheiten zu einer bestimmten Optionskarte siehe Anleitung für die Optionskarte.

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
F6-01 (3A2H)	Auswahl des Betriebs bei Kommunikationsfehler	All Modes 0: Rampe bis zum Stillstand Tieflauf mit der in C1-02 eingestellten Tieflaufzeit. 1: Leerlauf zum Stillstand 2: Schnell-Stopp Tieflauf mit der in C1-09 eingestellten Tieflaufzeit. 3: Nur Alarm	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 3	226
F6-02 (3A3H)	Auswahl der Betriebsart bei externem Fehler der Kommunikationsoption	All Modes 0: Immer erkannt 1: Erkennung nur im Betrieb	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	226
F6-03 (3A4H)	Auswahl der Betriebsart bei externem Fehler der Kommunikationsoption	All Modes 0: Rampe bis zum Stillstand Tieflauf mit der in C1-02 eingestellten Tieflaufzeit. 1: Leerlauf zum Stillstand 2: Schnell-Stopp Tieflauf mit der in C1-09 eingestellten Tieflaufzeit. 3: Nur Alarm	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 3	226
F6-04 (3A5H)	Busfehler-Erkennungszeit	All Modes Der Parameter bestimmt die Verzögerungszeit bei einem Busfehler.	Vorgabe: 2,0 s Min: 0,0 s Max: 5,0 s	–
F6-06 (3A7H)	Drehmomentsollwert / Auswahl des Drehmomentsollwertes durch Komm. option	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Deaktiviert. Drehmoment-Sollwert/Grenzwert von Optionskarte deaktiviert. 1: Aktiviert Drehmoment-Sollwert/Grenzwert von Optionskarte aktiviert.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	226
F6-07 (3A8H)	Multi-Step-Drehzahl aktivieren/deaktivieren bei ausgewähltem NetRef/ComRef	All Modes 0: Multi-Step-Drehzahl-Sollwert deaktiviert (wie F7) 1: Multi-Step-Drehzahl-Sollwert aktiviert (wie F7)	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	226
F6-08 (36AH) <>	Rücksetzen Kommunikationsparameter	All Modes 0: Kommunikationsrelevante Parameter (F6-□□) werden bei Initialisierung des Frequenzumrichters mit A1-03 nicht zurückgesetzt. 1: Rücksetzen aller kommunikationsrelevanten Parameter (F6-□□) bei Initialisierung des Frequenzumrichters mit A1-03.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	227
F6-10 (3B6H)	CC-Link-Knotenadresse	All Modes Bestimmt die Knotenadresse, wenn eine CC-Link-Optionskarte installiert ist.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 64	–
F6-11 (3B7H)	CC-Link-Übertragungsgeschwindigkeit	All Modes 0: 156 kBit/s 1: 625 kBit/s 2: 2,5 MBit/s 3: 5 MBit/s 4: 10 MBit/s	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 4	–
F6-14 (3BBH)	CC-Link bUS Error Auto Reset	All Modes 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	–
F6-20 (36BH)	MECHATROLINK Stationsadresse	All Modes Stellt die Stationsadresse bei installierter MECHATROLINK-II-Option ein.	Vorgabe: 21 Min: 20 Max: 3FH	–
F6-21 (36CH)	MECHATROLINK Baugröße	All Modes 0: 32 Byte 1: 17 Byte	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	–
F6-22 (36DH)	MECHATROLINK Link-Geschwindigkeit	All Modes 0: 10 MBit/s 1: 4 MBit/s	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	–
F6-23 (36EH)	Auswahl MECHATROLINK Überwachung (E)	All Modes Legt die MECHATROLINK-II Überwachung (E) fest.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: FFFFH	–
F6-24 (36FH)	Auswahl MECHATROLINK Überwachung (F)	All Modes Legt die MECHATROLINK-II Überwachung (F) fest.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: FFFFH	–
F6-25 (3C9H)	Auswahl Funktionsweise bei Watchdog-Timer-Fehler (E5)	All Modes 0: Rampe bis zum Stillstand Tieflauf mit der in C1-02 eingestellten Tieflaufzeit. 1: Leerlauf zum Stillstand 2: Schnell-Stopp Tieflauf mit der in C1-09 eingestellten Tieflaufzeit. 3: Nur Alarm	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 3	–
F6-26 (3CAH)	MECHATROLINK Busfehler erkannt	All Modes Legt die Anzahl der Kommunikationsfehler der Option fest (bUS).	Vorgabe: 2 Min: 2 Max: 10	–
F6-30 (3CBH)	PROFIBUS-DP-Knotenadresse	All Modes Stellt die Knotenadresse ein.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 125	–
F6-31 (3CCH)	Auswahl Clear Mode für PROFIBUS-DP	All Modes 0: Rücksetzen des Frequenzumrichter-Betriebs mit Clear Mode-Befehl. 1: Vorheriger Betriebszustand wird bei Clear Mode-Befehl beibehalten.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	–

B.3 Parametertabelle

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
F6-32 (3CDH)	Auswahl PROFIBUS-DP Datenformat	All Modes 0: PPO-Typ 1: Konventionell	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	–
F6-35 (3D0H)	Auswahl der CANopen-Knoten-ID	All Modes Stellt die Knotenadresse ein.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 126	–
F6-36 (3D1H)	CANopen- Übertragungsgeschwindigkeit	All Modes 0: Automatische Erkennung 1: 10 kBit/s 2: 20 kBit/s 3: 50 kBit/s 4: 125 kBit/s 5: 250 kBit/s 6: 500 kBit/s 7: 800 kBit/s 8: 1 MBit/s	Vorgabe: 6 Min: 0 Max: 8	–
F6-50 (3C1H)	DeviceNet-MAC-Adresse	All Modes Wählt die MAC-Adresse des Frequenzumrichters.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 64	–
F6-51 (3C2H)	DeviceNet- Übertragungsgeschwindigkeit	All Modes 0: 125 kBit/s 1: 250 kBit/s 2: 500 kBit/s 3: Über das Netzwerk einstellbar 4: Automatische Erkennung	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 4	–
F6-52 (3C3H)	DeviceNet PCA-Einstellung	All Modes Legt das Format der vom DeviceNet-Master an den Frequenzumrichter gesandten Daten fest.	Vorgabe: 21 Min: 0 Max: 255	–
F6-53 (3C4H)	DeviceNet PPA-Einstellung	All Modes Legt das Format der vom Frequenzumrichter an den DeviceNet-Master gesandten Daten fest.	Vorgabe: 71 Min: 0 Max: 255	–
F6-54 (3C5H)	Fehlererkennung DeviceNet Leerlauf	All Modes 0: Aktiviert 1: Deaktiviert, keine Fehlererkennung	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	–
F6-55 (3C6H)	DeviceNet Baudraten- Überwachung	All Modes Dient zur Überprüfung der Baudrate im Netzwerk. 0: 125 kBit/s 1: 250 kBit/s 2: 500 kBit/s	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 2	–
F6-56 (3D7H)	DeviceNet-Drehzahlskalierung	All Modes Legt den Skalierungsfaktor für die Drehzahlüberwachung in DeviceNet fest.	Vorgabe: 0 Min: -15 Max: 15	–
F6-57 (3D8H)	DeviceNet-Stromskalierung	All Modes Legt den Skalierungsfaktor für die Ausgangsstromüberwachung in DeviceNet fest.	Vorgabe: 0 Min: -15 Max: 15	–
F6-58 (3D9H)	DeviceNet-Drehmomentskalierung	All Modes Legt den Skalierungsfaktor für die Drehmomentüberwachung in DeviceNet fest.	Vorgabe: 0 Min: -15 Max: 15	–
F6-59 (3DAH)	DeviceNet-Leistungskalierung	All Modes Legt den Skalierungsfaktor für die Leistungsüberwachung in DeviceNet fest.	Vorgabe: 0 Min: -15 Max: 15	–
F6-60 (3DBH)	DeviceNet-Spannungskalierung	All Modes Legt den Skalierungsfaktor für die Spannungsüberwachung in DeviceNet fest.	Vorgabe: 0 Min: -15 Max: 15	–
F6-61 (3DCH)	DeviceNet-Zeitskalierung	All Modes Legt den Skalierungsfaktor für die Zeitüberwachung in DeviceNet fest.	Vorgabe: 0 Min: -15 Max: 15	–
F6-62 (3DDH)	DeviceNet Heartbeat-Intervall	All Modes Legt das Heartbeat-Intervall für DeviceNet-Kommunikation fest.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 10	–
F6-63 (3DEH)	DeviceNet Netzwerk MAC ID	All Modes Dient zur Überprüfung der dem Frequenzumrichter zugeordneten MAC-ID.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 63	–
F6-64 to F6-71 (3DFH bis 3C8H)	Reserviert	All Modes Reserviert für Dynamic I/O Assembly Parameter.	–	–

<3> Die Parametereinstellung wird bei der Initialisierung des Frequenzumrichters nicht auf den Standardwert zurückgesetzt.

◆ H-Parameter: Multifunktionsklemmen

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

■ H1: Digitale Multifunktionseingänge

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
H1-01 (438H)	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S1	<p>All Modes</p> <p>Weist den digitalen Multifunktionseingängen eine Funktion zu. Siehe H1 Auswahl digitale Multifunktionseingänge auf Seite 453 für eine Beschreibung der Einstellwerte.</p> <p>Anmerkung: Nicht verwendete Klemmen sind auf F zu setzen.</p>	Vorgabe: 40 (F) <31> Min: 1 Max: 9F	228
H1-02 (439H)	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S2		Vorgabe: 41 (F) <31> Min: 1 Max: 9F	228
H1-03 (400H)	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S3		Vorgabe: 24 Min: 0 Max: 9F	228
H1-04 (401H)	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S4		Vorgabe: 14 Min: 0 Max: 9F	228
H1-05 (402H)	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S5		Vorgabe: 3(0) <31> Min: 0 Max: 9F	228
H1-06 (403H)	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S6		Vorgabe: 4(3) <31> Min: 0 Max: 9F	228
H1-07 (404H)	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S7		Vorgabe: 6(4) <31> Min: 0 Max: 9F	228
H1-08 (405H)	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S8		Vorgabe: 8 Min: 0 Max: 9F	228

<31> Wert in Klammern ist die Standardvorgabe bei 3-Draht-Initialisierung (A1-03 = 3330).

H1 Auswahl digitale Multifunktionseingänge			
H1-□□ Einstellung	Funktion	Beschreibung	Seite
0	3-Draht-Ansteuerung	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Umgekehrte Drehrichtung (nur wenn Frequenzumrichter auf 3-Draht-Ansteuerung eingestellt ist). Klemmen S1 und S2 werden automatisch für Run-Befehl und Stop-Befehl eingerichtet.</p>	229
1	Auswahl LOCAL/REMOTE	<p>All Modes</p> <p>Offen: REMOTE (Parameter-Einstellungen bestimmen die Quelle von Frequenzsollwert 1 oder 2 (b1-01, b1-02 oder b1-15, b1-16). Geschlossen: LOKAL, digitales Bedienteil ist Quelle für Run und Frequenzsollwert.</p>	229
2	Auswahl Externer Sollwert 1/2	<p>All Modes</p> <p>Offen: Quelle 1 für Run-Befehl und Frequenzsollwert (festgelegt durch b1-01 und b1-02) Geschlossen: Quelle 2 für Run-Befehl und Frequenzsollwert (festgelegt durch b1-15 und b1-16)</p>	230
3	Mehrstufiger Drehzahlsollwert 1	<p>All Modes</p> <p>Wenn Eingangsklemmen für Multi-Step-Drehzahlsollwerte 1 bis 3 eingerichtet sind, wird durch Umschalten von Kombination dieser Klemmen eine Multi-Step-Drehzahlfolge unter Verwendung der in d1-01 bis d1-08 eingestellten Drehzahlsollwerte generiert.</p>	230
4	Mehrstufiger Drehzahlsollwert 2		230
5	Mehrstufiger Drehzahlsollwert 3		230
6	Auswahl Sollwert für Tippbetrieb	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Frequenzsollwert für Tippbetrieb (d1-17) ausgewählt. Tippbetrieb hat Vorrang vor allen anderen Sollwertquellen.</p>	230
7	Auswahl Hochlauf-/Tief Laufzeit 1	<p>All Modes</p> <p>Dient zur Umschaltung zwischen Hochlauf-/Tief Laufzeit 1 (eingestellt in C1-01, C1-02) und Hochlauf-/Tief Laufzeit 2 (eingestellt in C1-03, C1-04).</p>	230
8	Baseblock Befehl (Schließer)	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Kein Frequenzumrichter-Ausgangssignal</p>	230
9	Baseblock-Befehl (Öffner)	<p>All Modes</p> <p>Offen: Kein Frequenzumrichter-Ausgangssignal</p>	230
A	Hochlauf-/Tief Laufzeit-Haltefunktion	<p>All Modes</p> <p>Offen: Hochlauf/Tief Lauf wird nicht gehalten Geschlossen: Der Frequenzumrichter unterbricht den Hochlauf oder Tief Lauf und behält die Ausgangsfrequenz bei.</p>	231
B	Frequenzumrichter Temperaturalarm (oH2)	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Schließt bei oH2 Alarm</p>	231
C	Eingangsauswahl für Analogklemmen	<p>All Modes</p> <p>Offen: Durch H3-14 zugeordnete Funktion deaktiviert. Geschlossen: Durch H3-14 zugeordnete Funktion aktiviert.</p>	231
D	Deaktivierung PG-Drehgeber	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Offen: Drehzahlrückführung für U/f-Regelung mit PG ist aktiviert. Geschlossen: Drehzahlrückführung deaktiviert.</p>	231

B.3 Parametertabelle

H1 Auswahl digitale Multifunktionseingänge			
H1-□□ Einstellung	Funktion	Beschreibung	Seite
E	Rücksetzen ASR-Integral	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Offen: PI-Regelung Geschlossen: Rücksetzen Integral</p>	231
F	Durchgangsmodus	<p>All Modes</p> <p>Mit dieser Einstellung kann die Klemme im Durchgangsmodus genutzt werden. Die Klemme löst keine Umrichterfunktion aus, aber kann als Digitaleingang für die Steuerung, an die der Frequenzumrichter angeschlossen ist, verwendet werden.</p>	231
10	Aufwärtsbefehl	<p>All Modes</p> <p>Der Frequenzumrichter beschleunigt beim Schließen der Klemme für den Aufwärtsbefehl und bremst beim Schließen der Klemme für den Abwärtsbefehl ab. Wenn beide Klemmen geschlossen oder offen sind, behält der Frequenzumrichter den Frequenzsollwert bei. Die Aufwärts- und Abwärtsbefehle müssen immer in Kombination verwendet werden.</p>	231
11	Abwärtsbefehl		231
12	Vorwärts-Tippbetrieb	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Vorwärtslauf mit der in d1-17 definierten Tippbetrieb-Frequenz.</p>	232
13	Rückwärts-Tippbetrieb	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Rückwärtslauf mit der in d1-17 definierten Tippbetrieb-Frequenz.</p>	232
14	Fehler-Reset	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Setzt Fehler zurück, wenn die Ursache geklärt und der Startbefehl aufgehoben wurde.</p>	233
15	Schnell-Stopp (Schließer)	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Tieflauf bei der in C1-09 eingestellten Schnellstopzeit.</p>	233
16	Auswahl Motor 2	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Offen: Motor 1 (E1-□□, E2-□□) Geschlossen: Motor 2 (E3-□□, E4-□□)</p>	233
17	Schnell-Stopp (Öffner)	<p>All Modes</p> <p>Offen: Tieflauf zum Stillstand bei der in C1-09 eingestellten Schnellstopzeit.</p>	233
18	Timer-Funktion-Eingang	<p>All Modes</p> <p>Auslösung des mit den Parametern b4-01 und b4-02 eingestellten Timers. Muss in Verbindung mit dem Ausgang für die Timer-Funktion verwendet werden (H2-□□ = 12).</p>	234
19	Deaktivierung PID	<p>All Modes</p> <p>Offen: PID-Regelung aktiviert Geschlossen: PID-Regelung deaktiviert</p>	234
1A	Auswahl Hochlauf-/Tief Laufzeit 2	<p>All Modes</p> <p>Verwendung mit einer Eingangsklemme für „Auswahl Hochlauf-/Tief Laufzeit 1“ (H1-□□ = 7) und ermöglicht Umschaltung zwischen Hochlauf-/Tief Laufzeiten 3 und 4.</p>	234
1B	Programmsperre	<p>All Modes</p> <p>Offen: Parameter können nicht geändert werden (außer für U1-01, wenn die Sollwertquelle dem digitalen Bedienfeld zugeordnet ist). Geschlossen: Die Parameter können bearbeitet und gespeichert werden.</p>	234
1E	Sollwertabfrage/Halten	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Fragt den analogen Frequenzsollwert ab und steuert den Frequenzumrichter mit dieser Drehzahl.</p>	234
20 to 2F	Externe Störung	<p>All Modes</p> <p>20: Schließer, immer erkannt, Rampe zum Stillstand 21: Öffner, immer erkannt, Rampe zum Stillstand 22: Schließer, im Betrieb, Rampe zum Stillstand 23: Öffner, im Betrieb, Rampe zum Stillstand 24: Schließer, immer erkannt, Auslauf zum Stillstand 25: Öffner, immer erkannt, Auslauf zum Stillstand 26: Schließer, im Betrieb, Auslauf zum Stillstand 27: Öffner, im Betrieb, Auslauf zum Stillstand 28: Schließer, immer erkannt, Schnellstopp 29: Öffner, immer erkannt, Schnellstopp 2A: Schließer, im Betrieb, Schnellstopp 2B: Öffner, im Betrieb, Schnellstopp 2C: Schließer, immer erkannt, nur Alarm (Weiterlauf) 2D: Öffner, immer erkannt, nur Alarm (Weiterlauf) 2E: Schließer, im Betrieb, nur Alarm (Weiterlauf) 2F: Öffner, im Betrieb, nur Alarm (Weiterlauf)</p>	235
30	PID-Integral-Reset	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Der Integralwert der PID-Regelung wird zurückgesetzt.</p>	235

H1 Auswahl digitale Multifunktionseingänge			
H1-□□ Einstellung	Funktion	Beschreibung	Seite
31	PID-Integral Halten	All Modes Offen: Durchführung der Integration. Geschlossen: Der aktuelle Integralwert der PID-Regelung wird gehalten.	236
32	Mehrstufiger Drehzahlsollwert 4	All Modes Verwendet in Kombination mit Eingangsklemmen für Multi-Step-Drehzahlsollwert 1, 2 und 3. Einstellung der Sollwert mit Parametern d1-09 bis d1-16.	236
34	Abbruch PID-Sanftanlauf	All Modes Offen: PID-Sanftanlauf aktiviert. Geschlossen: Durch diesen Parameter wird der PID-Sanftanlauf b5-17 deaktiviert.	236
35	Auswahl PID-Eingangsspegel	All Modes Geschlossen: Invertiert das PID-Eingangssignal	236
40	Vorwärtslaufbefehl (2 Draht-Ansteuerung)	All Modes Offen: Stopp Geschlossen: Vorwärtslauf Anmerkung: Eine Einstellung zusammen mit Parameterwerten 42 oder 43 ist nicht möglich.	236
41	Rückwärtslaufbefehl (2Draht-Ansteuerung)	All Modes Offen: Stopp Geschlossen: Rückwärtslauf Anmerkung: Eine Einstellung zusammen mit Parameterwerten 42 oder 43 ist nicht möglich.	236
42	Run-Befehl (2-Draht-Ansteuerung 2)	All Modes Offen: Stopp Geschlossen: Betrieb Anmerkung: Eine Einstellung zusammen mit Parameterwerten 40 oder 41 ist nicht möglich.	236
43	Vorwärts/Rückwärts-Befehl (2-Draht-Ansteuerung 2)	All Modes Offen: Vorwärts Geschlossen: Rückwärts Anmerkung: Bestimmt Motorlaufrichtung ohne Ausgabe eines Run-Befehls. Eine Einstellung zusammen mit Parameterwerten 40 oder 41 ist nicht möglich.	236
44	Offsetfrequenz 1	All Modes Geschlossen: d7-01 wird zum Frequenzsollwert addiert.	236
45	Offsetfrequenz 2	All Modes Geschlossen: d7-02 wird zum Frequenzsollwert addiert.	236
46	Offsetfrequenz 3	All Modes Geschlossen: d7-03 wird zum Frequenzsollwert addiert.	236
47	Knoten-Einstellung	All Modes Geschlossen: Knoten-Einstellung für SI-S3 aktiviert.	236
60	Gleichstrombremsbefehl	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Geschlossen: Löst Gleichstrombremsung aus	236
61	Befehl für externe Fangfunktion 1	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Geschlossen: Aktiviert die Fangfunktion mit Strommessung ab der max. Ausgangsfrequenz (E1-04).	237
62	Befehl für externe Fangfunktion 2	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Geschlossen: Aktiviert die Fangfunktion mit Strommessung ab dem Frequenzsollwert.	237
63	Feldschwächung	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Geschlossen: Frequenzumrichter führt Feldschwächungsregelung wie in d6-01 und d6-02 eingestellt aus.	237
65	Netzausfallfunktion 1 (Öffner)	All Modes Offen: KEB-Überbrückung 1 aktiviert	237
66	Netzausfallfunktion 1 (Schließer)	All Modes Geschlossen: KEB-Überbrückung 1 aktiviert	237
67	Verbindungstestmodus	All Modes Testet die MEMOBUS/Modbus-RS-485/422-Schnittstelle. Zeigt nach erfolgreichem Test ?PASS?an.	237
68	High-Slip-Braking	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Geschlossen: Aktiviert High-Slip-Braking zum Anhalten des Frequenzumrichters.	237

B.3 Parametertabelle

H1 Auswahl digitale Multifunktionseingänge			
H1-□□ Einstellung	Funktion	Beschreibung	Seite
6A	Aktivierung Frequenzumrichter	All Modes Offen: Frequenzumrichter deaktiviert. Ist der Eingang während des Betriebs offen, stoppt der Frequenzumrichter wie durch b1-03 festgelegt. Geschlossen: Betriebsbereit	237
71	Umschaltung Drehzahl-/ Dehmomentregelung	<input type="button" value="V/f"/> <input type="button" value="V/f w/PG"/> <input type="button" value="OLV"/> <input type="button" value="CLV"/> <input type="button" value="OLV/PM"/> <input type="button" value="AOLV/PM"/> <input type="button" value="CLV/PM"/> Offen: Drehzahlregelung Geschlossen: Drehmomentregelung	238
72	Zero-Servo-Regelung	<input type="button" value="V/f"/> <input type="button" value="V/f w/PG"/> <input type="button" value="OLV"/> <input type="button" value="CLV"/> <input type="button" value="OLV/PM"/> <input type="button" value="AOLV/PM"/> <input type="button" value="CLV/PM"/> Geschlossen: Zero-Servo aktiviert	238
75	Aufwärts 2-Befehl	All Modes	238
76	Abwärts 2-Befehl	Dient zur Steuerung der Vorspannung, die durch die "Aufwärts/Abwärts 2"-Funktion zum Frequenzsollwert addiert wird. Die Befehle für Aufwärts/Abwärts 2 müssen immer in Kombination verwendet werden.	238
77	Umschaltung ASR-Verstärkung	<input type="button" value="V/f"/> <input type="button" value="V/f w/PG"/> <input type="button" value="OLV"/> <input type="button" value="CLV"/> <input type="button" value="OLV/PM"/> <input type="button" value="AOLV/PM"/> <input type="button" value="CLV/PM"/> Offen: ASR Proportionalverstärkung 1 (C5-01) Geschlossen: ASR Proportionalverstärkung 2 (C5-01)	239
78	Polaritätsumkehr externer Drehmomentsollwert	<input type="button" value="V/f"/> <input type="button" value="V/f w/PG"/> <input type="button" value="OLV"/> <input type="button" value="CLV"/> <input type="button" value="OLV/PM"/> <input type="button" value="AOLV/PM"/> <input type="button" value="CLV/PM"/> Offen: Vorwärts-Drehmomentsollwert Geschlossen: Polarität umkehren	239
7A	Netzausfallfunktion 2 (Öffner)	All Modes Offen: KEB-Überbrückung 2 aktiviert Frequenzumrichter ignoriert L2-29 und führt KEB-Überbrückung 2 für einzelnen Frequenzumrichter durch.	239
7B	Netzausfallfunktion 2 (Schließer)	All Modes Geschlossen: KEB-Überbrückung 2 aktiviert Frequenzumrichter ignoriert L2-29 und führt KEB-Überbrückung 2 für einzelnen Frequenzumrichter durch.	239
7C	Kurzschlussbremsung (Schließer)	<input type="button" value="V/f"/> <input type="button" value="V/f w/PG"/> <input type="button" value="OLV"/> <input type="button" value="CLV"/> <input type="button" value="OLV/PM"/> <input type="button" value="AOLV/PM"/> <input type="button" value="CLV/PM"/> Geschlossen: Kurzschlussbremsung aktiviert	239
7D	Kurzschlussbremsung (Öffner)	<input type="button" value="V/f"/> <input type="button" value="V/f w/PG"/> <input type="button" value="OLV"/> <input type="button" value="CLV"/> <input type="button" value="OLV/PM"/> <input type="button" value="AOLV/PM"/> <input type="button" value="CLV/PM"/> Offen: Kurzschlussbremsung aktiviert	239
7E	Vorwärts-/Rückwärtslauferkennung (U/f- Regelung mit einfacher PG-Rückführung)	<input type="button" value="V/f"/> <input type="button" value="V/f w/PG"/> <input type="button" value="OLV"/> <input type="button" value="CLV"/> <input type="button" value="OLV/PM"/> <input type="button" value="AOLV/PM"/> <input type="button" value="CLV/PM"/> Drehrichtungserkennung (U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung)	239
7F	Auswahl bidirektionaler PID-Ausgang	All Modes Offen: Bidirektionaler Ausgang deaktiviert Geschlossen: Bidirektionaler Ausgang aktiviert	239
90 to 97	DriveWorksEZ Digitaleingänge 1 bis 8	All Modes Reserviert für DWEZ-Eingangsfunktionen	239
9F	Deaktivierung DriveWorksEZ	All Modes Offen: DWEZ aktiviert Geschlossen: DWEZ deaktiviert	239

■ H2: Multifunktions-Digitalausgänge

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
H2-01 (40BH)	Funktionsauswahl Klemme M1- M2 (Relais)	All Modes Für eine Beschreibung der Einstellwerte siehe "H2 Einstellungen digitaler Multifunktionsausgang" auf Seite 457.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 192	240
H2-02 (40CH)	Funktionsauswahl Klemme M3- M4 (Relais)		Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 192	240
H2-03 (40DH)	Funktionsauswahl Klemme M5- M6 (Relais)		Vorgabe: 2 Min: 0 Max: 192	240

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
H2-06 (437H)	Auswahl der Schritte für die Wattstundenausgabe	<p>All Modes</p> <p>Gibt ein 200-ms-Impulssignal aus, wenn sich der Wattstunden-Zählwert um die ausgewählten Einheiten erhöht. 0: 0,1 kWh-Schritte 1: 1 kWh-Schritte 2: 10 kWh-Schritte 3: 100 kWh-Schritte 4: 1000 kWh-Schritte</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 4	250

H2 Einstellungen für digitale Multifunktionsausgänge				
H2-□□ Einstellung	Funktion	Beschreibung		Seite
0	Im Betrieb	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Ein Run-Befehl ist aktiv, oder Ausgang liefert eine Spannung</p>		240
1	Nulldrehzahl	<p>All Modes</p> <p>Offen: Die Ausgangsfrequenz liegt über der in E1-09 eingestellten minimalen Ausgangsfrequenz. Geschlossen: Die Ausgangsfrequenz liegt unter der in E1-09 eingestellten minimalen Ausgangsfrequenz.</p>		241
2	Frequenzübereinstimmung 1	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Die Ausgangsfrequenz entspricht dem Drehzahlsollwert (plus oder minus der in L4-02 eingestellten Hysterese).</p>		241
3	Benutzerdefinierte Frequenzübereinstimmung 1	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Ausgangsfrequenz und Drehzahlreferenz entsprechen L4-01 (plus oder minus der in L4-02 eingestellten Hysterese).</p>		241
4	Frequenzerkennung 1	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Die Ausgangsfrequenz ist kleiner oder gleich dem Wert in L4-01 zuzüglich der in L4-02 definierten Hysterese.</p>		242
5	Frequenzerkennung 2	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Die Ausgangsfrequenz ist größer oder gleich dem Wert in L4-01 zuzüglich der in L4-02 definierten Hysterese.</p>		242
6	Frequenzumrichter betriebsbereit	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Einschaltvorgang beendet und Frequenzumrichter bereit zum Empfang eines Run-Befehls.</p>		243
7	Zwischenkreis-Unterspannung	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Die Zwischenkreisspannung ist niedriger als der in L2-05 eingestellte Uv-Auslösepegel.</p>		243
8	Bei Baseblock (Schließer)	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Frequenzumrichter in Baseblock-Zustand (keine Ausgangsspannung).</p>		243
9	Frequenzsollwertquelle	<p>All Modes</p> <p>Offen: Externer Sollwert 1 oder 2 liefert Frequenzsollwert (eingestellt in b1-01 oder b1-15). Geschlossen: Das digitale Bedienteil liefert den Frequenzsollwert.</p>		243
A	Startbefehlquelle	<p>All Modes</p> <p>Offen: Externer Sollwert 1 oder 2 liefert den Run-Befehl (eingestellt in b1-02 oder b1-16). Geschlossen: Das digitale Bedienteil liefert den Run-Befehl.</p>		243
B	Drehmomenterkennung 1 (Schließer)	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Motorüberlast oder -unterlast wurde erkannt.</p>		243
C	Frequenzsollwert-Ausfall	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Ausfall Frequenzsollwert.</p>		244
D	Bremswiderstandsstörung	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Der Bremswiderstand oder -transistor überhitzt oder gestört.</p>		244
E	Fehler	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Störung liegt vor</p>		244
F	Durchgangsmodus	<p>All Modes</p> <p>Mit dieser Einstellung kann die Klemme im Durchgangsmodus genutzt werden.</p>		244
10	Geringfügiger Fehler	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Alarm wurde ausgelöst oder IGBTs haben 90 % ihrer erwarteten Lebensdauer erreicht.</p>		244
11	Befehl Rücksetzen nach Fehler aktiv	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Es wurde ein Befehl zum Löschen eines Fehlers über die Eingangsklemmen oder aus dem seriellen Netzwerk eingegeben.</p>		244
12	Timer-Ausgang	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Timer-Ausgang</p>		244
13	Frequenzübereinstimmung 2	<p>All Modes</p> <p>Geschlossen: Wenn die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters dem Frequenzsollwert \pmL4-04 entspricht.</p>		244

B.3 Parametertabelle

H2 Einstellungen für digitale Multifunktionsausgänge			
H2-□□ Einstellung	Funktion	Beschreibung	Seite
14	Benutzerdefinierte Frequenzübereinstimmung 2	All Modes Geschlossen: Wenn die Frequenzrichter-Ausgangsfrequenz dem Wert in L4-03 ±L4-04 entspricht.	245
15	Frequenzerkennung 3	All Modes Geschlossen: Wenn die Frequenzrichter-Ausgangsfrequenz niedriger oder gleich dem Wert in L4-03 ±L4-04 ist.	245
16	Frequenzerkennung 4	All Modes Geschlossen: Wenn die Frequenzrichter-Ausgangsfrequenz höher oder gleich dem Wert in L4-03 ±L4-04 ist.	246
17	Drehmomenterkennung 1 (Öffner)	All Modes Offen: Motorüberlast oder -unterlast wurde erkannt.	243
18	Drehmomenterkennung 2 (Schließer)	All Modes Geschlossen: Motorüberlast oder -unterlast wurde erkannt.	243
19	Drehmomenterkennung 2 (Öffner)	All Modes Offen: Motorüberlast oder -unterlast wurde erkannt.	243
1A	Im Rückwärtslauf	All Modes Geschlossen: Der Frequenzrichter läuft in Rückwärtsrichtung.	246
1B	Während Baseblock (Öffner)	All Modes Offen: Frequenzrichter in Baseblock-Zustand (keine Ausgangsspannung).	247
1C	Auswahl Motor 2	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Geschlossen: Motor 2 ist über einen Digitaleingang gewählt (H1-□□ = 16)	247
1D	Im regenerativen Betrieb	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Geschlossen: Motor speist regenerative Energie in den Frequenzrichter zurück.	247
1E	Neustart aktiviert	All Modes Geschlossen: Ein Automatikstart wird durchgeführt	247
1F	Motorüberlast-Alarm (oL1)	All Modes Geschlossen: oL1 entspricht mindestens 90 % des Auslösewertes. Ein oH3 Zustand löst ebenfalls diesen Alarm aus.	247
20	Voralarm Frequenzrichter-Temperatur (oH)	All Modes Geschlossen: Die Kühlkörpertemperatur ist höher als der im Parameter L8-02 definierte Wert.	247
22	Erkennung mechanischer Schwächung	All Modes Geschlossen: Mechanische Schwächung erkannt.	247
2F	Wartungsintervall	All Modes Geschlossen: Kühllüfter, Elektrolytkondensatoren, IGBTs oder Soft-Charge-Bypassrelais können Wartung erfordern.	247
30	Bei Drehmomentgrenze erreicht	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Geschlossen: Wenn das Grenzmoment erreicht ist.	247
31	Bei Drehzahlbegrenzung	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Geschlossen: Drehzahlbegrenzung erreicht.	247
32	Bei Drehzahlbegrenzung in Drehmomentregelung	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Geschlossen: Drehzahlbegrenzung in Drehmomentregelung erreicht.	248
33	Zero-Servo beendet	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Geschlossen: Zero-Servo-Betrieb beendet.	248
37	Während Frequenzausgang	All Modes Offen: Frequenzrichter angehalten oder Baseblock, Gleichstrombremsung oder Ersterregung wird durchgeführt. Geschlossen: Frequenzrichter steuert den Motor an (kein Baseblock-Zustand und keine Gleichstrombremsung vorliegend).	248
38	Frequenzrichter aktiviert	All Modes Geschlossen: Multifunktionseingang für „Frequenzrichter aktivieren“ ist geschlossen (H1-□□ = 6A)	248
39	Wattstunden-Impulsausgang	All Modes Ausgangsschritte werden durch H2-06 bestimmt. Impulsausgabe alle 200 ms für kWh-Darstellung.	248

H2 Einstellungen für digitale Multifunktionsausgänge			
H2-□□ Einstellung	Funktion	Beschreibung	Seite
3C	LOCAL/REMOTE-Status	All Modes Offen: REMOTE Geschlossen: LOCAL	249
3D	Bei Fangfunktion	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Geschlossen: Die Fangfunktion wird ausgeführt.	249
3E	PID-Rückführsignal niedrig	All Modes Geschlossen: PID-Rückführungspegel zu niedrig.	249
3F	PID-Rückführsignal hoch	All Modes Geschlossen: PID-Rückführungspegel zu hoch.	249
4A	Während Netzausfallfunktion	All Modes Geschlossen: Netzausfallfunktion wird durchgeführt.	249
4B	Bei Kurzschlussbremsung	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Geschlossen: Kurzschlussbremsung ist aktiviert.	249
4C	Bei Schnell-Stopp	All Modes Geschlossen: Ein Schnell-Stopp-Befehl wurde vom Bedienteil oder über die Eingangsklemmen eingegeben.	249
4D	oH Voralarm-Zeitgrenze	All Modes Geschlossen: oH Voralarm-Zeitgrenze wurde überschritten.	249
4E	Fehler Bremstransistor (rr)	All Modes Geschlossen: Der interne Transistor für generatorisches Bremsen ist ausgefallen.	249
4F	Bremswiderstand-Temperatur (oH)	All Modes Geschlossen: Der dynamische Bremswiderstand ist zu warm.	249
60	Alarm interner Lüfter	All Modes Geschlossen: Alarm interner Lüfter	249
61	Erkennung der Rotorstellung beendet	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Geschlossen: Frequenzrichter hat die Erkennung der Rotorstellung des PM-Motors erfolgreich abgeschlossen.	249
90 to 92	DriveWorksEZ Digitalausgänge 1 bis 3	All Modes Reserviert für digitale DWEZ-Ausgangsfunktionen.	249
100 to 192	Funktionen 0 bis 92 mit Rückwärtsausgang	All Modes Umkehr der Ausgangsumschaltung für die Multifunktionsausgangsfunktionen. Einstellen der letzten zwei Stellen von 1 □□ zur Umkehr des Ausgangssignals der betreffenden Funktion.	249

■ H3: Multifunktions-Analogeingänge

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
H3-01 (410H)	Klemme A1 Signalpegelauswahl	All Modes 0: 0 bis 10 V 1: -10 bis 10 V	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	250
H3-02 (434H)	Funktionsauswahl für die Klemme A1	All Modes Stellt die Funktion von Klemme A1 ein.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 31	250
H3-03 (411H)	Klemme A1 Verstärkungseinstellung	All Modes Stellt den Pegel des in H3-02 gewählten Eingangswertes ein, wenn an Klemme A1 10 V anliegen.	Vorgabe: 100,0% Min: -999,9% Max: 999,9%	251
H3-04 (412H)	Klemme A1 Spannungseinstellung	All Modes Stellt den Pegel des in H3-02 gewählten Eingangswertes ein, wenn an Klemme A1 0 V anliegen.	Vorgabe: 0,0% Min: -999,9% Max: 999,9%	251
H3-05 (413H)	Klemme A3 Signalpegelauswahl	All Modes 0: 0 bis 10 V 1: -10 bis 10 V	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	251
H3-06 (414H)	Klemme A3 Funktionsauswahl	All Modes Stellt die Funktion von Klemme A3 ein.	Vorgabe: 2 Min: 0 Max: 31	252
H3-07 (415H)	Klemme A3 Verstärkungseinstellung	All Modes Stellt den Pegel des in H3-06 gewählten Eingangswertes ein, wenn an Klemme A3 10 V anliegen.	Vorgabe: 100,0% Min: -999,9% Max: 999,9%	252

B.3 Parametertabelle

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
H3-08 (416H) 	Klemme A3 Vorspannungseinstellung	All Modes Stellt den Pegel des in H3-06 gewählten Eingangswertes ein, wenn an Klemme A3 0 V anliegen.	Vorgabe: 0,0% Min: -999,9% Max: 999,9%	252
H3-09 (417H)	Klemme A2 Signalpegelauswahl	All Modes 0: 0 bis 10 V 1: -10 bis 10 V 2: 4 bis 20 mA 3: 0 bis 20 mA Anmerkung: Stellen Sie Klemme A2 mit dem DIP-Schalter S1 auf ein Strom- oder Spannungseingangssignal ein.	Vorgabe: 2 Min: 0 Max: 3	252
H3-10 (418H)	Klemme A2 Funktionsauswahl	All Modes Stellt die Funktion von Klemme A2 ein.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 31	252
H3-11 (419H) 	Klemme A2 Verstärkungseinstellung	All Modes Stellt den Pegel des in H3-10 gewählten Eingangswertes ein, wenn an Klemme A2 10 V (20 mA) anliegen.	Vorgabe: 100,0% Min: -999,9% Max: 999,9%	252
H3-12 (41AH) 	Klemme A2 Vorspannungseinstellung	All Modes Stellt den Pegel des in H3-10 gewählten Eingangswertes ein, wenn an Klemme A2 0 V (0 oder 4 mA) anliegen.	Vorgabe: 0,0% Min: -999,9% Max: 999,9%	252
H3-13 (41BH)	Filterzeitkonstante für Analogeingang	All Modes Stellt die Hauptverzögerungsfilterzeitkonstante für die Klemmen A1, A2 und A3 ein. Zum Unterdrücken von Störgeräuschen verwendet.	Vorgabe: 0,03 s Min: 0,00 s Max: 2,00 s	253
H3-14 (41CH)	Auswahl Analogeingangsklemmen- Aktivierung	All Modes Legt fest, welche der Analogeingangsklemmen aktiviert wird, wenn ein für ?Analogeingang aktivieren? (H1-□□ = C) programmierter Digitaleingang aktiviert wird. 1: Nur Klemme A1 2: Nur Klemme A2 3: Nur Klemmen A1 und A2 4: Nur Klemme A3 5: Klemmen A1 und A3 6: Klemmen A2 und A3 7: Alle Klemmen aktiviert	Vorgabe: 7 Min: 1 Max: 7	253

H3 Auswahl analoge Multifunktionseingänge			
H3-□□ Einstellung	Funktion	Beschreibung	Seite
0	Frequenzvorspannung	All Modes 10 V = E1-04 (maximale Ausgangsfrequenz)	254
1	Frequenzverstärkung	All Modes 0 bis 10 V-Signal ermöglicht Einstellung 0 bis 100 %. -10 bis 0 V-Signal ermöglicht Einstellung -100 bis 0 %.	254
2	Zusatz-Frequenzsollwert 1 (verwendet als Mehrstufen-Drehzahl 2)	All Modes 10 V = E1-04 (maximale Ausgangsfrequenz)	254
3	Zusatz-Frequenzsollwert 2 (3. Schritt analog)	All Modes 10 V = E1-04 (maximale Ausgangsfrequenz)	254
4	Ausgangsvorspannung	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 10 V = E1-05 (Motornennspannung)	254
5	Hochlauf-/Tieflaufzeit-Verstärkung	All Modes 10 V = 100%	254
6	Gleichstrom-Bremsstrom	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 10 V = Frequenzumrichter-Nennstrom	254
7	Grenzwert für die Drehmomentüber-/ Unterschreitungserkennung	All Modes 10 V = Frequenzumrichter-Nennstrom (U/f, U/f mit PG) 10 V = Motor-Nennmoment (OLV, CLV, OLV/PM, AOLV/PM, CLV/PM)	255
8	Kippschutzpegel im Betrieb	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 10 V = Frequenzumrichter-Nennstrom	255
9	Unterer Ausgangsfrequenz-Grenzpegel	All Modes 10 V = E1-04 (maximale Ausgangsfrequenz)	255
B	PID-Rückführung	All Modes 10 V = 100%	255

H3 Auswahl analoge Multifunktionseingänge			
H3-□□ Einstellung	Funktion	Beschreibung	Seite
C	PID-Sollwert	All Modes 10 V = 100%	255
D	Frequenzvorspannung	All Modes 10 V = E1-04 (maximale Ausgangsfrequenz)	255
E	Motortemperatur (PTC-Eingang)	All Modes 10 V = 100%	255
F	Durchgangsmodus	All Modes Mit dieser Einstellung kann die Klemme im Durchgangsmodus genutzt werden.	255
10	Vorwärts-Drehmomentbegrenzung	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 10 V = Motornendrehmoment	256
11	Rückwärts-Drehmomentbegrenzung	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 10 V = Motornendrehmoment	256
12	Grenzwert des generatorischen Drehmoments	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 10 V = Motornendrehmoment	256
13	Drehmoment-Sollwert/Drehmoment-Grenzwert	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 10 V = Motornendrehmoment	256
14	Drehmomentkompensation	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 10 V = Motornendrehmoment	256
15	Allgemeiner Drehmomentgrenzwert	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 10 V = Motornendrehmoment	256
16	PID-Differentialrückführsignal	All Modes 10 V = 100%	256
1F	Durchgangsmodus	All Modes Mit dieser Einstellung kann die Klemme im Durchgangsmodus genutzt werden.	255
30 bis 32	DriveWorksEZ Digitaleingang 1 bis 3	All Modes Ausgang wird durch die in DWEZ gewählte Funktion bestimmt.	256

■ H4: Multifunktions-Analogausgänge

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
H4-01 (41DH)	Auswahl des Überwachungspunktes an der Multifunktions-Analogausgangsklemme FM	All Modes Auswahl des Überwachungspunktes an der Multifunktions-Analogausgangsklemme FM. Einstellung des gewünschten Überwachungsparameters auf die in U verfügbaren Ziffern □-□□. Geben Sie zum Beispiel "103" für U1-03 ein.	Vorgabe: 102 Min: 000 Max: 999	256
H4-02 (41EH) 	Verstärkungseinstellung für Multifunktions-Analogausgangsklemme FM	All Modes Stellt den Signalpegel an Klemme FM auf 100% des ausgewählten Überwachungswertes ein.	Vorgabe: 100,0% Min: -999,9% Max: 999,9%	256
H4-03 (41FH) 	Vorspannungseinstellung für Multifunktions-Analogausgangsklemme FM	All Modes Stellt den Signalpegel an Klemme FM auf 0% des ausgewählten Überwachungswertes ein.	Vorgabe: 0,0% Min: -999,9% Max: 999,9%	256
H4-04 (420H)	Auswahl des Überwachungspunktes an der Multifunktions-Analogausgangsklemme AM	All Modes Wählt die Datenausgabe über die analoge Multifunktionsausgangsklemme AM. Einstellung des gewünschten Überwachungsparameters auf die in U verfügbaren Ziffern □-□□. Geben Sie zum Beispiel "103" für U1-03 ein.	Vorgabe: 103 Min: 000 Max: 999	256
H4-05 (421H) 	Verstärkungseinstellung für Multifunktions-Analogausgangsklemme AM	All Modes Stellt den Signalpegel an Klemme AM auf 100% des ausgewählten Überwachungswertes ein.	Vorgabe: 50,0% Min: -999,9% Max: 999,9%	256
H4-06 (422H) 	Vorspannungseinstellung für Multifunktions-Analogausgangsklemme AM	All Modes Stellt den Signalpegel an Klemme AM auf 0% des ausgewählten Überwachungswertes ein.	Vorgabe: 0,0% Min: -999,9% Max: 999,9%	256

B.3 Parametertabelle

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
H4-07 (423H)	Auswahl des Signalpegels an der Multifunktions-Analogausgangsklemme FM	All Modes 0: 0 bis 10 V 1: -10 bis 10 V 2: 4 bis 20 mA	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	257
H4-08 (424H)	Auswahl des Signalpegels an der Multifunktions-Analogausgangsklemme AM	All Modes 0: 0 bis 10 V 1: -10 bis 10 V 2: 4 bis 20 mA	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	257

■ H5: Serielle MEMOBUS/MODBUS-Kommunikation

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
H5-01 (425H) <32>	Drive NodeAdresse Frequenzumrichter-Knoten Address	All Modes Bestimmt die Knotennummer des Frequenzumrichters (Adresse) für die MEMOBUS/Modbus-Klemmen R+, R-, S+, S-. Schalten Sie das Gerät aus und ein, damit die Einstellung wirksam wird.	Vorgabe: 1F Min: 0 Max: FFH	512
H5-02 (426H)	Auswahl der Kommunikationsgeschwindigkeit	All Modes 0: 1200 Bit/s 1: 2400 Bit/s 2: 4800 Bit/s 3: 9600 Bit/s 4: 19200 Bit/s 5: 38400 Bit/s 6: 57600 Bit/s 7: 76800 Bit/s 8: 115200 Bit/s Schalten Sie das Gerät aus und ein, damit die Einstellung wirksam wird.	Vorgabe: 3 Min: 0 Max: 8	512
H5-03 (427H)	Auswahl Übertragungsparität	All Modes 0: Keine Parität 1: Gerade Parität 2: Ungerade Parität Schalten Sie das Gerät aus und ein, damit die Einstellung wirksam wird.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 2	512
H5-04 (428H)	Stoppmethode nach Kommunikationsfehler (CE)	All Modes 0: Rampe bis zum Stillstand 1: Leerlauf zum Stillstand 2: Schnell-Stopp 3: Nur Alarm	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 3	512
H5-05 (429H)	Auswahl Kommunikationsfehlererkennung	All Modes 0: Deaktiviert 1: Aktiviert. Bei einem Abbruch der Verbindung für länger als zwei Sekunden wird ein CE-Fehler ausgelöst.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	513
H5-06 (42AH)	Frequenzumrichter Sende- Wartezeit	All Modes Stellt die Wartezeit zwischen Empfang und Senden von Daten ein.	Vorgabe: 5 ms Min: 5 ms Max: 65 ms	513
H5-07 (42BH)	Auswahl RTS-Steuerung	All Modes 0: Deaktiviert. RTS immer eingeschaltet. 1: Aktiviert. RTS wird nur beim Senden eingeschaltet.	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 1	513
H5-09 (435H)	CE-Erkennungszeit	All Modes Hier wird die Zeit eingegeben, nach der ein Kommunikationsfehler erkannt wird. Änderung kann erforderlich sein, wenn mehrere Frequenzumrichter vernetzt werden.	Vorgabe: 2,0 s Min: 0,0 s Max: 10,0 s	513
H5-10 (436H)	Auswahl Einheit für MEMOBUS/ Modbus-Register 0025H	All Modes 0: 0,1 V-Schritte 1: 1 V-Schritte	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	513
H5-11 (43CH)	Auswahl der ENTER-Funktion für Verbindungen	All Modes 0: Frequenzumrichter erfordert einen Enter-Befehl, bevor Änderungen an Parameter-Einstellungen akzeptiert werden. 1: Parameter-Änderungen werden sofort ohne Enter-Befehl aktiviert (wie V7).	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 1	514
H5-12 (43DH)	Auswahl Startbefehlmethode	All Modes 0: FWD/Stop, REV/Stop 1: Run/Stop, FWD/REV	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	514

<32> Ist dieser Parameter auf 0 eingestellt, ist der Frequenzumrichter nicht in der Lage, auf MEMOBUS/Modbus-Befehle zu antworten.

■ H6: Impulsfolge-Eingang/Ausgang

Nr.(Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
H6-01 (42CH)	Funktionsauswahl für die Impulsfolgeeingangsklemme RP	<p>All Modes</p> 0: Frequenzsollwert 1: PID-Rückführungswert 2: PID-Sollwert 3: U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung (kann nur für den Motor 1 in U/f-Regelung eingestellt werden)	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 3	258
H6-02 (42DH) 	Skalierung für Impulseingang	<p>All Modes</p> Stellt die Eingangssignalfrequenz für Klemme RP auf 100 % des in H6-01 gewählten Wertes ein.	Vorgabe: 1440 Hz Min: 1000 Hz Max: 32000 Hz	259
H6-03 (42EH) 	Verstärkung für Impulsfolgeingang	<p>All Modes</p> Stellt den Pegel des in H6-01 gewählten Wertes ein, wenn eine Frequenz mit dem in H6-02 eingestellten Wert eingeht.	Vorgabe: 100,0% Min: 0,0% Max: 1000,0%	259
H6-04 (42FH) 	Vorspannung für Impulsfolgeingang	<p>All Modes</p> Stellt den Pegel des in H6-01 gewählten Wertes ein, wenn 0 Hz anliegen.	Vorgabe: 0,0% Min: -100,0% Max: 100,0%	259
H6-05 (430H) 	Filterzeit für Impulsfolgeingang	<p>All Modes</p> Definiert die Filterzeitkonstante für den Impulsfolgeingang.	Vorgabe: 0,10 s Min: 0,00 s Max: 2,00 s	259
H6-06 (431H) 	Überwachungsparameter-Auswahl für Impulsfolgeausgang	<p>All Modes</p> Wählen Sie die Impulsfolge-Überwachungsausgangsfunktion (Wert des □-□□ -Teils von U□-□□). Beispiel: Stellen Sie zur Auswahl von U5-01 "501" ein.	Vorgabe: 102 Min: 000 Max: 809	260
H6-07 (432H) 	Skalierung für Impulsfolgeüberwachung	<p>All Modes</p> Stellt die Ausgangssignalfrequenz für die Klemme MP ein, wenn der Überwachungswert 100 % beträgt. Um den Impulsfolge-Überwachungsausgang der Ausgangsfrequenz gleichzusetzen, stellen Sie H6-06 auf 2 und H6-07 auf 0.	Vorgabe: 1440 Hz Min: 0 Hz Max: 32000 Hz	260
H6-08 (43FH)	Minimale Frequenz für Impulsfolgeingang	<p>All Modes</p> Legt die minimale Erkennungsfrequenz für den Impulsfolgeingang fest. Aktiviert bei H6-01 = 0, 1 oder 2.	Vorgabe: 0,5 Hz Min: 0,1 Hz Max: 1000,0 Hz	260

◆ L: Schutzfunktionen

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

■ L1: Motorschutz

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
L1-01 (480H)	Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen	<p>All Modes</p> <p>0: Deaktiviert 1: Universalmotor (standardmäßig lüftergekühlt) 2: Antriebsdedizierter Motor mit einem Drehzahlbereich von 1:10 3: Vektormotor mit Drehzahlbereich 1:100 4: PM-Motor mit variablen Drehmoment 5: PM-Motor mit konstanter Drehmomentregelung 6: Universalmotor (50 Hz)</p> <p>Der Antrieb kann bei Verwendung mehrerer Motoren u. U. selbst dann keinen Schutz bereitstellen, wenn L1-01 aktiviert ist. Stellen Sie L1-01 auf 0 ein und installieren an jedem Motor ein Thermorelais.</p>	Vorgabe: <10> Min: 0 Max: 6	262
L1-02 (481H)	Motorüberlastschutzzeit	<p>All Modes</p> <p>Stellt die Zeit für den Überhitzungsschutz des Motors (oL1) ein.</p>	Vorgabe: 1,0 min Min: 0,1 min Max: 5,0 min	264
L1-03 (482H)	Auswahl der Betriebsart für den Motortemperaturalarm (PTC-Eingang)	<p>All Modes</p> <p>Bestimmt die Funktionsweise, wenn der Analogeingang für die Motortemperatur (H3-02, H3-06 oder H3-10 = E) die in oH3 eingestellte Alarmgrenze überschreitet.0: Rampe bis zum Stillstand 1: Auslauf zum Stillstand 2: Schnell-Stopp (Tiefteflauf mit der in C1-09 eingestellten Tiefteflaufzeit) 3: Nur Alarm („oH3“ blinkt).</p>	Vorgabe: 3 Min: 0 Max: 3	266
L1-04 (483H)	Auswahl der Betriebsart für Motortemperatur-Störung (PTC-Eingang)	<p>All Modes</p> <p>Bestimmt die Funktionsweise, wenn der Analogeingang für die Motortemperatur (H3-02, H3-06 oder H3-10 = E) die in oH4 eingestellte Fehlergrenze überschreitet. 0: Rampe bis zum Stillstand 1: Auslauf zum Stillstand 2: Schnell-Stopp (Tiefteflauf mit der in C1-09 eingestellten Tiefteflaufzeit).</p>	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 2	266
L1-05 (484H)	Motortemperatureingang-Filterzeit (PTC-Eingang)	<p>All Modes</p> <p>Definiert den Filter für den Analogeingang für die Motortemperatur (H3-02, H3-06, or H3-10 = E).</p>	Vorgabe: 0,20 s Min: 0,00 s Max: 10,00 s	266
L1-13 (46DH)	Weiterbetrieb mit thermoelektrischem Wert	<p>All Modes</p> <p>0: Deaktiviert 1: Aktiviert</p>	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 1	267

<10> Die Voreinstellung hängt vom Regelverfahren ab (A1-02).

■ L2: Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
L2-01 (485H)	Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	<p>All Modes</p> <p>0: Deaktiviert. Der Frequenzumrichter wird bei Netzausfall mit Fehler (Uv1) abgeschaltet. 1: Wiederherstellung innerhalb der in L2-02 eingestellten Zeit. Uv1 wird erkannt, wenn der Netzausfall länger als L2-02 besteht. 2: Wiederherstellen, solange die CPU mit Strom versorgt wird Uv1 wird nicht erkannt. 3: KEB-Tiefteflauf für die in L2-02 eingestellte Zeit. 4: KEB-Tiefteflauf, solange die CPU mit Strom versorgt wird 5: KEB-Tiefteflauf bis zum Stillstand</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 5	267
L2-02 (486H)	Überbrückungszeit für kurzzeitige Netzausfälle	<p>All Modes</p> <p>Dieser Parameter legt die Dauer der Überbrückungszeit bei einem kurzzeitigen Netzausfall fest. Nur aktiviert, wenn L2-01 = 1 oder 3.</p>	Vorgabe: <9> Min: 0,0 s Max: 25,5 s	272
L2-03 (487H)	Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall	<p>All Modes</p> <p>Bestimmt die minimale Wartezeit für den Abfall der Motorrestspannung, bevor nach einer Netzausfallüberbrückung am Ausgang des Frequenzumrichters erneut Spannung ansteht. Erhöhen der in L2-03 eingestellten Zeit kann helfen, wenn bei der Fangfunktion oder beim Gleichstrombrensen ein Überstrom- oder Überspannungsfehler auftritt.</p>	Vorgabe: <9> Min: 0,1 s Max: 5,0 s	272
L2-04 (488H)	Rampenzeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Bestimmt die Zeit, nach der die Ausgangsspannung während der Fangfunktion wieder der voreingestellten U/f-Kennlinie entspricht.</p>	Vorgabe: <9> Min: 0,0 s Max: 5,0 s	272
L2-05 (489H)	Unterspannungserkennungspegel (Uv)	<p>All Modes</p> <p>Legt den Pegel für die Zwischenkreis-Unterspannungserkennung fest.</p>	Vorgabe: <18> <33> Min: 150 Vdc Max: 210 Vdc <18>	273

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
L2-06 (48AH)	KEB-Tieflaufzeit	All Modes Der Parameter bestimmt die Zeit, die notwendig ist, um von der bei Aktivierung der KEB-Funktion gültigen Drehzahl auf Null abzubremsen.	Vorgabe: 0,00 s Min: 0,00 s Max: 6000,0 s <12>	273
L2-07 (48BH)	KEB-Hochlaufzeit	All Modes Legt die Zeit für den Hochlauf auf den Frequenzsollwert nach Beendigung des kurzzeitigen Netzausfalls fest. Bei der Einstellung von 0,0 wird die aktive Hochlaufzeit verwendet.	Vorgabe: 0,00 s Min: 0,00 s Max: 6000,0 s <12>	273
L2-08 (48CH)	KEB Start Ausgangsfrequenz-Verringerung	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Bestimmt den Prozentsatz, um den die Ausgangsfrequenz bei Beginn des Tieflaufs nach Start der KEB-Funktion verringert werden soll. Verringerung = (Schlupffrequenz vor KEB) × L2-08 × 2	Vorgabe: 100% Min: 0% Max: 300%	273
L2-10 (48EH)	KEB-Erkennungszeit (Minimale KEB-Zeit)	All Modes Legt die Zeit zur Durchführung der Netzausfallfunktion fest.	Vorgabe: 50 ms Min: 0 ms Max: 2000 ms	273
L2-11 (461H)	Zwischenkreis-Sollspannung bei Netzausfallfunktion	All Modes Stellt den Sollwert der Zwischenkreisspannung während der KEB-Funktion ein.	Vorgabe: <18> <33> [E1-01] × 1,22 Min: 150 V DC Max: 400 V DC <18>	273
L2-29 (475H)	Auswahl des KEB-Verfahrens	All Modes 0: Netzausfallfunktion für einzelnen Frequenzrichter 1 1: Netzausfallfunktion für einzelnen Frequenzrichter 2 2: System-Netzausfallfunktion 1 3: System-Netzausfallfunktion 2	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 3	274

- <9> Vorgabewert richtet sich nach dem Frequenzrichter-Modell (o2-04) und der Beanspruchung (ND/HD) (C6-01).
- <12> Einstellbereich richtet sich nach den für die Hochlauf-/Tieflaufzeit gewählten Schritten (C1-10). Wenn C1-10 = 0 (Schritte von 0,01 s), beträgt der Einstellbereich 0,00 bis 600,00 s.
- <18> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzrichter der 200 V-Klasse Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.
- <33> Die Standardeinstellung richtet sich nach der Einstellung für die Eingangsspannung (E1-01).

■ L3: Kippschutz

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
L3-01 (48FH)	Auswahl der Kippschutzfunktion beim Hochlauf	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Deaktiviert 1: Universell. Die Beschleunigung wird unterbrochen, solange der Strom über der Einstellung von L3-02 liegt. 2: Intelligent. Beschleunigung in der kürzest möglichen Zeit ohne Überschreitung der Einstellung von L3-02. Anmerkung: Einstellung 2 ist bei Verwendung von OLV/PM nicht verfügbar.	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 2	274
L3-02 (490H)	Kippschutzpegel beim Hochlauf	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Verwendet, wenn L3-01 = 1 oder 2. 100% entspricht dem Nennstrom des Antriebs.	Vorgabe: <35> Min: 0% Max: 150% <35>	275
L3-03 (491H)	Kippschutz-Grenzpegel beim Hochlauf	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Dieser Parameter definiert den unteren Kippschutz-Grenzwert beim Hochlauf während des Betriebs im Konstantleistungsbereich. Einstellung als Prozentsatz des Frequenzrichter-Nennstroms.	Vorgabe: 50% Min: 0% Max: 100%	276
L3-04 (492H)	Auswahl Kippschutzfunktion beim Tieflauf	All Modes 0: Deaktiviert. Bremsung mit der aktiven Verzögerungsrate. Ein ov-Fehler kann auftreten. 1: Universell. Die Bremsung wird unterbrochen, wenn die DC-Busspannung den Blockierschutzgrenzwert überschreitet. 2: Intelligent. Schnellst mögliches Bremsen bei Vermeidung von ov-Fehlern. 3: Blockierschutz mit Bremswiderstand. Der Blockierschutz wird beim Bremsen mit dem dynamischen Bremsen koordiniert aktiviert. 4: Überregungsbremsung. Bremsst bei gleichzeitiger Erhöhung des Motorstroms. 5: Überregungsbremsung 2. Passt die Verzögerungsrate der DC-Busspannung an.	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 5 <34>	276
L3-05 (493H)	Auswahl Kippschutzfunktion im Betrieb	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Deaktiviert. Der Antrieb läuft mit einer eingestellten Frequenz. Eine hohe Last kann die Drehzahl verringern. 1: Tieflaufzeit 1. Verwendet bei der Ausführung des Kippschutzes die in C1-02 eingestellte Verzögerungszeit. 2: Tieflaufzeit 2. Verwendet bei der Ausführung des Kippschutzes die in C1-04 eingestellte Verzögerungszeit.	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 2	277

B.3 Parametertabelle

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
L3-06 (494H)	Kippschutzpegel im Betrieb	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Aktiviert, wenn L3-05 auf 1 oder 2 eingestellt ist. 100% entspricht dem Nennstrom des Antriebs.</p>	Vorgabe: <35> Min: 30% Max: 150% <35>	278
L3-11 (4C7H)	Funktionsauswahl Überspannungsunterdrückung	<p>All Modes</p> <p>Aktiviert oder deaktiviert die Überspannungsunterdrückung, mit welcher der Frequenzrichter die Ausgangsfrequenz bei einer Laständerung ändern und dadurch einen Überspannungsfehler verhindern kann. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	278
L3-17 (462H) <18>	Sollwert für Zwischenkreisspannung für Überspannungsunterdrückung und Kippschutz	<p>All Modes</p> <p>Dieser Parameter bestimmt den Sollwert für die Zwischenkreisspannung bei der Überspannungsunterdrückung und beim Kippschutz während des Tieflaufs.</p>	Vorgabe: 370 Vdc <33> Min: 150 Vdc Max: 400 Vdc <33>	279
L3-20 (465H)	Verstärkung zur Einstellung der Zwischenkreisspannung	<p>All Modes</p> <p>Bestimmt die Proportionalverstärkung für KEB-Funktion, Kippschutz und Überspannungsunterdrückung.</p>	Vorgabe: <10> Min: 0,00 Max: 5,00	279
L3-21 (466H)	Verstärkung für die Berechnung der Hochlauf-/Tieflaufrate	<p>All Modes</p> <p>Definiert die Proportionalverstärkung für die Berechnung der Tieflaufrate für KEB-Funktion, Überspannungsunterdrückung und Kippschutzfunktion beim Tieflauf (L3-04 = 2).</p>	Vorgabe: 1,00 Min: 0,10 Max: 10,00	279
L3-22 (4F9H)	Tieflaufzeit bei Kippschutz im Hochlauf	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Legt die Tieflaufzeit für Kippschutz im Hochlauf in OLV/PM fest.</p>	Vorgabe: 0,0 s Min: 0,0 s Max: 6000 s	276
L3-23 (4FDH)	Auswahl Automatische Reduzierungsfunktion für Kippschutz im Betrieb	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>0: Legt den in L3-06 eingestellten Kippschutzpegel für den gesamten Frequenzbereich fest. 1: Automatische Verringerung des Kippschutzpegels im Bereich mit konstantem Ausgang. Der untere Grenzwert beträgt 40 % von L3-06.</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	278
L3-24 (46EH)	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Hier wird die Zeit definiert, die notwendig ist, einen ungekoppelten Motor mit Nennmoment vom Stillstand auf die maximale Frequenz zu beschleunigen.</p>	Vorgabe: <8> <9> <14> Min: 0,001 s Max: 10,000 s	280
L3-25 (46FH)	Lastträgheitsverhältnis	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Bestimmt das Verhältnis zwischen der Motor- und der Maschinenträgheit.</p>	Vorgabe: 1,0 Min: 1,0 Max: 1000,0	280
L3-26 (455H)	Zusätzliche Zwischenkreiskondensatoren	<p>All Modes</p> <p>Bei Verwendung zusätzlicher externer Zwischenkreiskondensatoren müssen diese Werte zur Tabelle für den internen Kondensator addiert, damit die Zwischenkreisberechnungen korrekt sind.</p>	Vorgabe: 0 µF Min: 0 µF Max: 65000 µF	280
L3-27 (456H)	Kippschutz-Erkennungszeit	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Legt die Zeit fest, während welcher der Strom über dem Kippschutzpegel liegen muss, um den Kippschutz zu aktivieren.</p>	Vorgabe: 50 ms Min: 0 ms Max: 5000 ms	281

<8> Der Parameterwert wird geändert, wenn E2-11 manuell oder über das Autotuning geändert wird.

<9> Vorgabewert richtet sich nach dem Frequenzrichter-Modell (o2-04) und der Beanspruchung (ND/HD) (C6-01).

<10> Die Voreinstellung hängt vom Regelverfahren ab (A1-02).

<14> Die Voreinstellung hängt von dem in Parameter E5-01 eingestellten Motorcode ab.

<18> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzrichter der 200 V-Klasse Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

<33> Die Standardeinstellung richtet sich nach der Einstellung für die Eingangsspannung (E1-01).

<34> Der Einstellbereich hängt vom Regelverfahren ab (A1-02). Bei CLV, OLV/PM oder AOLV/PM beträgt der Einstellbereich 0 bis 2 s.

<35> Die Obergrenze des Einstellbereichs wird durch die in der Beanspruchungsauswahl gewählten Werte (C6-01) und die Auswahl der Trägerfrequenz-Verringerung bestimmt (L8-38).

■ L4: Drehzahlerkennung

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
L4-01 (499H)	Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung	<p>All Modes</p> <p>L4-01 stellt den Frequenzerkennungspegel für digitale Ausgangsfunktionen H2-□□ = 2, 3, 4, 5 ein.</p>	Vorgabe: 0,0 Hz Min: 0,0 Hz Max: 400,0 Hz	281
L4-02 (49AH)	Erkennungsbreite für Frequenzübereinstimmung	L4-02 legt die Hysterese oder die zulässige Marge für die Drehzahlerkennung fest.	Vorgabe: <10> Min: 0,0 Hz Max: 20,0 Hz	281

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
L4-03 (49BH)	Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung (+/-)	All Modes L4-03 stellt den Frequenzerkennungspegel für digitale Ausgangsfunktionen H2-□□ = 13, 14, 15, 16 ein. L4-04 legt die Hysterese oder die zulässige Marge für die Drehzahlerkennung fest.	Vorgabe: 0,0 Hz Min: -400,0 Hz Max: 400,0 Hz	281
L4-04 (49CH)	Erkennungsbreite für Frequenzübereinstimmung (+/-)		Vorgabe: <10> Min: 0,0 Hz Max: 20,0 Hz	281
L4-05 (49DH)	Auswahl Frequenzsollwert-Ausfallerkennung	All Modes 0: Stop. Frequenzumrichter wird bei Ausfall des Frequenzsollwertes angehalten. 1: Run. Frequenzumrichter läuft bei Ausfall des Frequenzsollwertes mit reduzierter Drehzahl.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	281
L4-06 (4C2H)	Frequenzsollwert bei Sollwertausfall	All Modes Stellt den Prozentsatz des Frequenzsollwertes ein, mit dem der Frequenzumrichter bei Ausfall des Frequenzsollwertes betrieben werden soll.	Vorgabe: 80% Min: 0,0% Max: 100,0%	282
L4-07 (470H)	Auswahl der Frequenzerkennung für Frequenzübereinstimmung	All Modes 0: Keine Erkennung in Baseblock. 1: Erkennung immer aktiviert.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	282

<10> Die Voreinstellung hängt vom Regelverfahren ab (A1-02).

■ L5: Neustart bei Fehler

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
L5-01 (49EH)	Anzahl der automatischen Neustartversuche	All Modes Legt die Anzahl der zulässigen Neustartversuche nach Auftreten der folgenden Fehler fest: GF, LF, oC, ov, PF, rH, rr, oL1, oL2, oL3, oL4, STo, Uv1.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 10	282
L5-02 (49FH)	Auswahl der Fehlerausgang-Funktionsweise bei automatischem Neustart	All Modes 0: Der Fehlerausgang ist nicht aktiv. 1: Der Fehlerausgang ist während des Neustartversuchs aktiv.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	283
L5-04 (46CH)	Fehler-Reset-Intervall	All Modes Bestimmt die Dauer der Wartezeit, bis ein Neustart nach Fehler durchgeführt wird.	Vorgabe: 10,0 s Min: 0,5 s Max: 600,0 s	283
L5-05 (467H)	Auswahl der Funktionsweise bei Fehler-Reset	All Modes 0: Kontinuierliche Neustartversuche, wobei der Neustartzähler nur nach erfolgreichen Neustarts hochgezählt wird (wie F7 und G7). 1: Neustartversuch mit dem in L5-04 eingestellten Intervall und Hochzählen des Neustartzählers bei jedem Versuch (wie V7).	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	283

■ L6: Drehmomenterkennung

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
L6-01 (4A1H)	Auswahl Drehmomenterkennung 1	All Modes 0: Deaktiviert 1: oL3 Erkennung nur bei Frequenzübereinstimmung aktiv, Betrieb wird nach Erkennung fortgesetzt 2: oL3 Erkennung im Betrieb immer aktiv, Betrieb wird nach Erkennung fortgesetzt 3: oL3 Erkennung nur bei Frequenzübereinstimmung aktiv, Ausgang wird bei oL3 Fehler abgeschaltet 4: oL3 Erkennung im Betrieb immer aktiv, Ausgang wird bei oL3 Fehler abgeschaltet 5: UL3 Erkennung nur bei Frequenzübereinstimmung aktiv, Betrieb wird nach Erkennung fortgesetzt 6: UL3 Erkennung im Betrieb immer aktiv, Betrieb wird nach Erkennung fortgesetzt 7: UL3 Erkennung nur bei Frequenzübereinstimmung aktiv, Ausgang wird bei oL3 Fehler abgeschaltet 8: UL3 Erkennung im Betrieb immer aktiv, Ausgang wird bei oL3 Fehler abgeschaltet	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 8	284
L6-02 (4A2H)	Drehmomenterkennungspegel 1	All Modes Stellt den Erkennungspegel für Motorüberlast und -unterlast ein.	Vorgabe: 150% Min: 0% Max: 300%	285
L6-03 (4A3H)	Drehmomenterkennungszeit 1	All Modes Stellt die Zeit ein, während der ein Motorüberlast- oder -unterlastzustand vorliegen muss, um eine Drehmomenterkennung 1 auszulösen.	Vorgabe: 0,1 s Min: 0,0 s Max: 10,0 s	285
L6-04 (4A4H)	Auswahl Drehmomenterkennung 2	All Modes 1: oL4 Erkennung nur bei Frequenzübereinstimmung aktiv, Betrieb wird nach Erkennung fortgesetzt 2: oL3 Erkennung im Betrieb immer aktiv, Betrieb wird nach Erkennung fortgesetzt 3: oL4 Erkennung nur bei Frequenzübereinstimmung aktiv, Ausgang wird bei oL4 Fehler abgeschaltet 4: oL4 Erkennung im Betrieb immer aktiv, Ausgang wird bei oL4 Fehler abgeschaltet 5: UL4 Erkennung nur bei Frequenzübereinstimmung aktiv, Betrieb wird nach Erkennung fortgesetzt 6: UL4 Erkennung im Betrieb immer aktiv, Betrieb wird nach Erkennung fortgesetzt 7: UL4 Erkennung nur bei Frequenzübereinstimmung aktiv, Ausgang wird bei oL4 Fehler abgeschaltet 8: UL4 Erkennung im Betrieb immer aktiv, Ausgang wird bei oL4 Fehler abgeschaltet	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 8	284

B.3 Parametertabelle

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
L6-05 (4A5H)	Drehmomenterkennungspegel 2	All Modes Stellt den Erkennungspegel für Motorüberlast und -unterlast ein.	Vorgabe: 150% Min: 0% Max: 300%	285
L6-06 (4A6H)	Drehmomenterkennungszeit 2	All Modes Stellt die Zeit ein, während der ein Motorüberlast- oder -unterlastzustand vorliegen muss, um eine Drehmomenterkennung 2 auszulösen.	Vorgabe: 0,1 s Min: 0,0 s Max: 10,0 s	285
L6-08 (4A6H)	Funktionsweise bei Erkennung mechanischer Schwächung	All Modes Durch diese Funktion kann eine Motorüberlast oder -unterlast in einem bestimmten Drehzahlbereich infolge einer Maschinenermüdung erkannt werden. Die Erkennung wird nach einer bestimmten Betriebszeit ausgelöst und verwendet die in oL1 definierten Einstellungen (L6-01 und L6-03) 0: Erkennung mechanischer Schwächung deaktiviert. 1: Betrieb fortsetzen (nur Alarm). Erkennung, wenn die Drehzahl (mit Vorzeichen) größer als L6-09 ist. 2: Betrieb fortsetzen (nur Alarm). Erkennung, wenn die Drehzahl (ohne Vorzeichen) größer als L6-09 ist. 3: Frequenzrichter-Ausgang unterbrechen (Fehler). Erkennung, wenn die Drehzahl (mit Vorzeichen) größer als L6-09 ist. 4: Frequenzrichter-Ausgang unterbrechen (Fehler). Erkennung, wenn die Drehzahl (ohne Vorzeichen) größer als L6-09 ist. 5: Betrieb fortsetzen (nur Alarm). Erkennung, wenn die Drehzahl (mit Vorzeichen) kleiner als L6-09 ist. 6: Betrieb fortsetzen (nur Alarm). Erkennung, wenn die Drehzahl (ohne Vorzeichen) kleiner als L6-09 ist. 7: Frequenzrichter-Ausgang unterbrechen (Fehler). Erkennung, wenn die Drehzahl (mit Vorzeichen) kleiner als L6-09 ist. 8: Frequenzrichter-Ausgang unterbrechen (Fehler). Erkennung, wenn die Drehzahl (ohne Vorzeichen) kleiner als L6-09 ist.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 8	285
L6-09 (4A6H)	Drehzahl für die Erkennung mechanischer Schwächung	All Modes Bestimmt die Drehzahl, welche die Erkennung mechanischer Schwächung auslöst. Ist L6-08 auf einen Wert ohne Vorzeichen gesetzt, wird der absolute Wert verwendet, selbst wenn die Einstellung negativ ist.	Vorgabe: 110,0% Min: -110,0% Max: 110,0%	286
L6-10 (4A6H)	Erkennungszeit für mechanische Schwächung	All Modes Bestimmt die Zeit, während der eine mechanische Schwächung erkannt werden muss, bevor ein Alarm oder Fehler ausgelöst wird.	Vorgabe: 0,1 s Min: 0,0 s Max: 10,0 s	286
L6-11 (4A6H)	Startzeit für die Erkennung mechanischer Schwächung	All Modes Stellt die Betriebszeit (U1-04) fest, die erforderlich ist, bevor die Erkennung einer mechanischen Schwächung aktiv ist.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 65535	286

■ L7: Drehmomentbegrenzung

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
L7-01 (4A7H)	Vorwärts-Drehmomentbegrenzung	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Einstellung des Drehmomentgrenzwerts als Prozentsatz des Motor- Nenndrehmoments. Es können vier einzelne Quadranten eingestellt werden.	Vorgabe: 200% Min: 0% Max: 300%	287
L7-02 (4A8H)	Rückwärts-Drehmomentbegrenzung		Vorgabe: 200% Min: 0% Max: 300%	287
L7-03 (4A9H)	Grenzwert für das regenerative Vorwärts-Drehmoment		Vorgabe: 200% Min: 0% Max: 300%	287
L7-04 (4AAH)	Grenzwert für das regenerative Rückwärts-Drehmoment		Vorgabe: 200% Min: 0% Max: 300%	287
L7-06 (4ACH)	Integrationszeitkonstante für Drehmomentbegrenzung		V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Einstellung der Integrationszeitkonstante für die Drehmomentbegrenzung.	Vorgabe: 200 ms Min: 5 ms Max: 10000 ms
L7-07 (4C9H)	Auswahl des Regelverfahrens für Drehmomentbegrenzung beim Hochlauf/Tieflauf	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Proportionalregelung (Wechsel zur Integralregelung bei konstanter Drehzahl). Diese Einstellung ist zu verwenden, wenn der Hochlauf zur gewünschten Drehzahl vorrangig vor der Drehmomentbegrenzung sein soll. 1: Integralregelung. L7-07 ist auf 1 zu setzen, wenn die Drehmomentbegrenzung vorrangig sein soll.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	288

■ L8: Frequenzumrichter-Schutz

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
L8-01 (4ADH)	Auswahl des internen dynamischen Bremswiderstandsschutzes (Typ ERF)	All Modes 0: Widerstand-Temperaturschutz deaktiviert 1: Widerstand-Temperaturschutz aktiviert	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	288
L8-02 (4AEH)	Temperaturalarmpegel	All Modes Ein Temperaturalarm tritt auf, wenn die Kühlkörpertemperatur den in 8-02 eingestellten Wert übersteigt.	Vorgabe: <9> Min: 50°C Max: 130°C	288
L8-03 (4AFH)	Auswahl der Funktionsweise bei Temperatur-Voralarm	All Modes 0: Rampe bis zum Stillstand Es wird ein Fehler ausgelöst. 1: Leerlauf zum Stillstand Es wird ein Fehler ausgelöst. 2: Schnell-Stopp Tieflauf zum Stillstand mit der in C1-09 eingestellten Tieflaufzeit. Es wird ein Fehler ausgelöst. 3: Betrieb fortsetzen Ein Alarm wird ausgelöst 4: Fortsetzen des Betriebs mit reduzierter Drehzahl gemäß Einstellung in L8-19.	Vorgabe: 3 Min: 0 Max: 4	289
L8-05 (4BH)	Auswahl Eingangphasenausfallschutz	All Modes Wählt die Erfassung von Eingangsstromphasenverlust, Spannungsunsymmetrie der Stromversorgung oder Schädigung der Elektrolytkondensatoren des Leistungsteils. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 1	290
L8-07 (4B3H)	Auswahl Ausgangphasenausfallschutz	All Modes 0: Deaktiviert 1: Aktiviert (Auslösung durch den Ausfall einer Phase) 2: Aktiviert (Auslösung durch den Ausfall zweier Phasen)	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 2	290
L8-09 (4B5H)	Auswahl der Ausgangerdschlusserkennung	All Modes 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	Vorgabe: <9> Min: 0 Max: 1	290
L8-10 (4B6H)	Auswahl Kühlkörper-Lüfterbetrieb	All Modes 0: Nur im Betrieb. Lüfter arbeitet nur im Betrieb und für die in L8-11 eingestellten Sekunden nach Stopp. 1: Lüfter läuft immer. Der Lüfter arbeitet immer, wenn der Frequenzumrichter eingeschaltet ist.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	290
L8-11 (4B7H)	Verzögerungszeit zum Ausschalten des Kühlkörperlüfters	All Modes Definiert eine Verzögerungszeit, nach welcher der Lüfter nach Aufheben des Run-Befehls ausgeschaltet wird, wenn L8-10 = 0.	Vorgabe: 60 s Min: 0 s Max: 300 s	291
L8-12 (4B8H)	Einstellung der Umgebungstemperatur	All Modes Eingabe der Umgebungstemperatur. Der Wert stellt den oL2 Erkennungspegel ein.	Vorgabe: 40°C Min: -10°C Max: 50°C	291
L8-15 (4BBH)	Einstellung der oL2-Kennwerte für niedrige Drehzahlen	All Modes 0: Unter 6 Hz wird die oL2-Grenze nicht gesenkt. 1: Der oL2-Pegel wird unter 6 Hz linear gesenkt. Er wird bei 0 Hz halbiert.	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 1	291
L8-18 (4BEH)	Auswahl Software-Strombegrenzung	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	291
L8-19 (4BFH)	Frequenzverringerrate bei Temperaturvoralarm	All Modes Definiert die Verstärkung für die Frequenzsollwert-Reduzierung bei einem Temperaturalarm, wenn L8-03 = 4.	Vorgabe: 0,8 Min: 0,1 Max: 0,9	290
L8-27 (4DDH)	Verstärkung für Überstromerkennung	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Stellt die Verstärkung für Überstromerkennung als Prozentsatz des Motornennstroms ein. Überstrom erfolgt anhand des Umrichter-Überstrompegels oder des in L8-27 eingestellten Wertes (es gilt der jeweils niedrigere Wert).	Vorgabe: 300,0% Min: 0,0% Max: 300,0%	292
L8-29 (4DFH)	Stromunsymmetrierkennung (LF2)	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 1	292
L8-35 (4ECH)	Auswahl der Installationsmethode	All Modes 0: Frequenzumrichter mit IP00-Gehäuse 1: Side-by-Side-Montage 2: NEMA Typ 1-Gehäuse 3: Finless-Frequenzumrichter oder externe Montage mit Kühlkörper	Vorgabe: <2> <9> Min: 0 Max: 3	292
L8-38 (4EFH)	Auswahl der Trägerfrequenz-Reduzierung	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Deaktiviert 1: Aktiviert unter 6 Hz 2: Für den gesamten Drehzahlbereich aktiviert	Vorgabe: <16> Min: 0 Max: 2	292

B.3 Parametertabelle

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
L8-40 (4F1H)	Trägerfrequenz-Reduzierung Aus-Verzögerungszeit	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellt die Zeit ein, während der der Frequenzumrichter nach Wegfall der bedingung für die trägerfrequenz-reduzierung mit reduzierter Trägerfrequenz weiterläuft. Mit der Einstellung 0,00 s wird die Trägerfrequenz-Reduzierungszeit deaktiviert.</p>	Vorgabe: <10> Min: 0,00 s Max: 2,00 s	293
L8-41 (4F2H)	Auswahl des Alarms bei hohem Strompegel	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> All Modes </div> <p>0: Deaktiviert 1: Aktiviert. Ein Alarm wird bei Ausgangsströmen über 150 % des Frequenzumrichter-Nennstroms ausgelöst.</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	293
L8-55 (45FH)	Interner dynamischer Bremstransistorschutz	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> All Modes </div> <p>0: Deaktiviert L8-55 ist zu deaktivieren, wenn ein regenerativer Konverter oder eine optimale Bremsseinheit verwendet wird. 1: Schutz aktiviert.</p>	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 1	293

<3> Die Parametereinstellung wird bei der Initialisierung des Frequenzumrichters nicht auf den Standardwert zurückgesetzt.

<9> Vorgabewert richtet sich nach dem Frequenzumrichter-Modell (o2-04) und der Beanspruchung (ND/HD) (C6-01).

<10> Die Voreinstellung hängt vom Regelverfahren ab (A1-02).

<16> Die Voreinstellung hängt vom Regelverfahren (A1-02) und vom Frequenzumrichter-Modell (o2-04) ab.

◆ n: Spezielle Einstellung

Die n-Parameter dienen zum Einstellen erweiterter Leistungsmerkmale, wie Pendelschutz, Drehzahlrückführungserkennung, High-Slip-Braking und Online-Tuning für Motorklemmenwiderstand.

■ n1: Pendelschutz

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
n1: Hunting Prevention				
n1-01 (580H)	Auswahl Pendelschutz	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>0: Deaktiviert 1: Aktiviert</p>	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 1	295
n1-02 (581H)	Verstärkungseinstellung für Pendelschutz	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Wenn der Motor unter geringer Last vibriert, Verstärkung um 0,1 erhöhen, bis die Vibration aufhört. Wenn der Motor kippt, Verstärkung um 0,1 verringern, bis das Kippen aufhört.</p>	Vorgabe: 1,00 Min: 0,00 Max: 2,50	295
n1-03 (582H)	Zeitkonstante für den Pendelschutz	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Bestimmt die für den Pendelschutz verwendete Zeitkonstante.</p>	Vorgabe: <6> Min: 0 ms Max: 500 ms	295
n1-05 (530H)	Pendelschutz-Verstärkung beim Rückwärtslauf	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellt die Verstärkung für die Pendelschutzfunktion ein. Bei der Einstellung 0 wird die in n1-02 definierte Verstärkung im Rückwärtslauf verwendet.</p>	Vorgabe: 0,00 Min: 0,00 Max: 2,50	295

<6> Standardeinstellung richtet sich nach dem Frequenzumrichter-Modell (o2-04).

■ n2: Tuning für Drehzahl-Rückführungserkennung (AFR)

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
n2-01 (584H)	Regelungsverstärkung für Drehzahl-Rückführungserkennung	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Legt die Regelverstärkung für die interne Drehzahl-Rückmeldungserkennung im AFR fest. Erhöhen Sie den Einstellwert, falls Pendeln auftritt. Ist das Ansprechverhalten zu langsam, verringern Sie den Wert.</p>	Vorgabe: 1,00 Min: 0,00 Max: 10,00	296
n2-02 (585H)	Zeitkonstante für Drehzahlrückmeldungserkennung (AFR) 1	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellt die Zeitkonstante für die Zeitkonstante für Drehzahlrückmeldungserkennung (AFR) ein.</p>	Vorgabe: 50 ms Min: 0 ms Max: 2000 ms	296
n2-03 (586H)	Zeitkonstante für Drehzahlrückmeldungserkennung (AFR) 2	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Stellt die AFR-Zeitkonstante für Fangfunktion und im Regenerativbetrieb ein.</p>	Vorgabe: 750 ms Min: 0 ms Max: 2000 ms	296

■ n3: High-Slip-Braking (HSB) und Übermagnetisierungsbremsen

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
n3-01 (588H)	Frequenzschrittweite beim High-Slip-Braking	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Dieser Parameter bestimmt die Schrittweite für die Ausgangsfrequenzverringering, wenn der Frequenzrichter den Motor durch High-Slip-Braking (HSB) anhält. Einstellung in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz. Diese Einstellung ist zu verringern, wenn beim HSB eine Überspannung auftritt.</p>	Vorgabe: 5% Min: 1% Max: 20%	297
n3-02 (589H)	Strombegrenzung beim High-Slip-Braking	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Einstellung des Stromgrenzwerts in HSB als Prozentsatz des Motornennstroms.</p>	Vorgabe: <35> Min: 100% Max: 200%	297
n3-03 (58AH)	Haltezeit bei Stopp beim High-Slip-Braking	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Der Parameter definiert, wie lange der Frequenzrichter mit minimaler Frequenz (E1-09) nach Ende des Tiefauflaufs läuft. Ist diese Zeit zu kurz, kann das Trägheitsmoment der Maschine dazu führen, dass der Motor nach dem High-Slip-Braking noch leicht dreht.</p>	Vorgabe: 1,0 s Min: 0,0 s Max: 10,0 s	297
n3-04 (58BH)	Überlastzeit beim High-Slip-Braking	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Definiert die Zeit, nach der ein HSB-Überlastfehler (oL7) ausgelöst wird, wenn sich die Ausgangsfrequenz des Frequenzrichters während eines High-Slip-Braking nicht ändert. Dieser Parameter erfordert normalerweise keine Anpassung.</p>	Vorgabe: 40 s Min: 30 s Max: 1200 s	297
n3-13 (531H)	Verstärkung für Übermagnetisierungsbremsen	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Legt die Verstärkung für die U/f-Kennlinie während der Übermagnetisierungsbremsung fest (L3-04 = 4).</p>	Vorgabe: 1,10 Min: 1,00 Max: 1,40	298
n3-14 (532H)	Hochfrequenzeinspeisung beim Übermagnetisierungsbremsen	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>0: Deaktiviert 1: Aktiviert</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	298
n3-21 (579H)	Strompegel für High-Slip-Begrenzung	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Stellt den Ausgangsstrompegel ein, ab dem der Frequenzrichter mit der Reduzierung der Übermagnetisierungsverstärkung beginnt, um einen übermäßigen Motorschlupf beim Tiefauflauf mit Übermagnetisierungsbremsen zu vermeiden. Einstellung als Prozentsatz des Frequenzrichter-Nennstroms.</p>	Vorgabe: 100% Min: 0% Max: 150%	298
n3-23 (57BH)	Auswahl der Betriebsweise beim Übermagnetisierungsbremsen	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>0: Freigegeben in beiden Richtungen 1: Nur für Vorwärtslauf freigegeben 2: Nur für Rückwärtslauf freigegeben</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 2	299

<35> Die Obergrenze des Einstellbereichs wird durch die in der Beanspruchungsauswahl gewählten Werte (C6-01) und die Auswahl der Trägerfrequenz-Reduzierung bestimmt (L8-38).

■ n5: Feed-Forward-Regelung

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
n5-01 (5B0H)	Auswahl Feed-Forward-Regelung	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>0: Deaktiviert 1: Aktiviert</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	300
n5-02 (5B1H)	Motor-Hochlaufzeit	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Legt die erforderliche Zeit fest, um den Motor mit dem Nenn Drehmoment aus dem Stillstand auf Nenn Drehzahl zu beschleunigen.</p>	Vorgabe: <9> <14> Min: 0,001 s Max: 10,000 s	300
n5-03 (5B2H)	Feed-Forward-Regelverstärkung	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Bestimmt das Verhältnis zwischen Motor- und Lastträgheit. Diese Einstellung ist zu verringern, wenn am Ende des Hochlaufes Überschwingen auftreten.</p>	Vorgabe: 1,00 Min: 0,00 Max: 100,00	301

<9> Vorgabewert richtet sich nach dem Frequenzrichter-Modell (o2-04) und der Beanspruchung (ND/HD) (C6-01).

<14> Die Voreinstellung hängt von dem in E5-01 eingestellten Motorcode ab.

■ n6: Online-Tuning

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
n6-01 (570H)	Auswahl Online-Tuning	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>0: Deaktiviert 1: Automatische Klemmenwiderstandsmessung 2: Spannungskorrektur Einstellung bei aktivierter Energiesparfunktion nicht möglich (b8-01).</p>	Vorgabe: 2 Min: 0 Max: 2	301
n6-05 (5C7H)	Online-Tuning-Verstärkung	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Diese Einstellung ist für Motoren mit relativ hoher Rotorzeitkonstante zu reduzieren. Wenn Überlast auftritt, Einstellung langsam in Schritten von 0,10 erhöhen.</p>	Vorgabe: 1,00 Min: 0,10 Max: 5,00	302

■ n8: Tuning für Permanentmagnetmotorregelung

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
n8-01 (540H)	Berechnungsstrom für Rotor-Anfangsposition	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Definiert den für die Rotor-Anfangsposition verwendeten Strom in Prozent des Motornennstroms (E5-03). Wenn auf dem Motor-Typenschild ein "SI"-Wert angegeben ist, ist dieser Wert hier einzugeben.</p>	Vorgabe: 50% Min: 0% Max: 100%	302
n8-02 (541H)	Polanziehungsstrom	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Einstellung des Stroms bei anfänglicher Polanziehung als Prozentsatz des Motornendrehstroms. Um das Anlaufmoment zu erhöhen, ist ein hoher Wert einzugeben.</p>	Vorgabe: 80% Min: 0% Max: 150%	302
n8-35 (562H)	Auswahl Rotor-Anfangspositionserkennung	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>0: Anzugsstrom 1: Hochfrequenzeinspeisung 2: Impulseinspeisung</p>	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 2	302
n8-45 (538H)	Regelverstärkung für Drehzahl-Rückführungserkennung	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn Pendeln auftritt. Um das Ansprechverhalten zu verlangsamen, verringern Sie die Einstellung.</p>	Vorgabe: 0,80 Min: 0,00 Max: 10,00	303
n8-47 (53AH)	Zeitkonstante für Anzugsstromkompensation	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Definiert die Zeitkonstante für den Abgleich von Anzugsstrom-Sollwert und Iststrom. Der Wert ist zu verringern, wenn der Motor zu schwingen beginnt, nd zu erhöhen, wenn es zu lange dauert, bis der Stromsollwert dem Ausgangsstrom entspricht.</p>	Vorgabe: 5,0 s Min: 0,0 s Max: 100,0 s	303
n8-48 (53BH)	Anzugsstrom	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Stellt den Stromsollwert in der d-Achse im Leerlauf mit konstanter Drehzahl ein. Er wird in Prozent des Motornennstroms eingestellt. Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn bei konstanter Drehzahl ein Pendeln auftritt.</p>	Vorgabe: 30% Min: 20% Max: 200%	303
n8-49 (53CH)	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Stellt den d-Achsen-Stromsollwert beim Betreiben einer hohen Last bei konstanter Drehzahl ein. Einstellung in Prozent des Motornennstroms.</p>	Vorgabe: <I> Min: -200,0% Max: 0,0%	303
n8-51 (53EH)	Anzugsstrom im Hochlauf/Tiefelauf	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Definiert den d-Achsenstrom-Sollwert beim Hochlauf/Tiefelauf in Prozent des Motornennstroms. Stellen Sie einen höheren Wert ein, wenn einen höheres Anlaufmoment erforderlich ist.</p>	Vorgabe: 50% Min: 0% Max: 200%	303
n8-54 (56DH)	Zeitkonstante für Spannungsfehlerkompensation	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Ändern Sie den Wert, wenn bei niedrigen Drehzahlen ein Pendeln auftritt. Wenn bei plötzlichen Lastwechseln ein Pendeln auftritt, ist n8-54 in Schritten von 0,1 zu erhöhen. Wenn beim Anlauf ein Schwingen auftritt, ist diese Einstellung zu verringern.</p>	Vorgabe: 1,00 s Min: 0,00 s Max: 10,00 s	304
n8-55 (56EH)	Lastträgheit	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Für Lasten mit hoher Trägheit oder für ein schnelleres Ansprechen der Drehzahlregelung ist die Einstellung zu erhöhen. Ein zu hoher Einstellwert beim Betreiben einer sehr leichten Last oder einer Last mit sehr geringer Trägheit kann zum Schwingen führen.</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 3	304

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
n8-57 (574H)	Hochfrequenzeinspeisung	       <p>0: Deaktiviert Deaktivieren bei Verwendung eines SPM-Motors. 1: Aktiviert Mit dieser Einstellung kann der Drehzahlregelbereich bei Verwendung eines IPM-Motors vergrößert werden.</p>	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	304
n8-62 (57DH) <18>	Ausgangsspannungsbegrenzung	       <p>Verhindert Sättigung der Ausgangsspannung. Der Einstellwert sollte knapp unter der von der Eingangsspannungsversorgung gelieferten Spannung liegen.</p>	Vorgabe: 200,0 V Min: 0,0 V Max: 230,0 V	304
n8-65 (65CH)	Regelverstärkung für die Drehzahl-Rückführungserkennung während der Überspannungsunterdrückung	       <p>Bestimmt die Regelverstärkung für die interne Drehzahl-Rückmeldungserkennung während der Überspannungsunterdrückung.</p>	Vorgabe: 1,50 Min: 0,00 Max: 10,00	304

<14> Die Voreinstellung hängt von dem in E5-01 eingestellten Motorcode ab.

<18> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

◆ o: Einstellungen am digitalen Bedienteil

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

■ o1: Auswahl Anzeige am digitalen Bedienteil

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
o1-01 (500H) 	Auswahl der Anzeigeschritte für die Überwachung im Regelbetrieb	 <p>Wählt den Inhalt der letzte Überwachungsfunktion, die beim Blättern in der Drive Mode-Anzeige angezeigt wird. Eingabe der letzten drei Stellen der Überwachungsparameter-Nummer, die angezeigt werden soll: U□-□□.</p>	Vorgabe: 106 (Überwachungsparameter U1-06) Min: 104 Max: 809	306
o1-02 (501H) 	Auswahl Anwender-Überwachungsparameter nach dem Einschalten	 <p>1: Frequenzsollwert (U1-01) 2: Richtung 3: Ausgangsfrequenz (U1-02) 4: Ausgangsstrom (U1-03) 5: Benutzerdefinierter Überwachungsparameter (Einstellung in o1-01)</p>	Vorgabe: 1 Min: 1 Max: 5	306
o1-03 (502H)	Auswahl Anzeige am digitalen Bedienteil	 <p>Legt die Schritte für die Anzeige des Frequenzsollwerts und der Motordrehzahl-Überwachungsparameter fest. 0: 0,01 Hz 1: 0,01% (100 % = E1-04) 2: U/min (berechnet anhand der Anzahl der Motorpole gemäß Einstellung in E2-04, E4-04 oder E5-04) 3: Benutzerdefinierte Schritte (eingestellt mit o1-10 und o1-11)</p>	Vorgabe: <10> Min: 0 Max: 3	306
o1-04 (503H)	Anzeigeschritte für U/f-Kennlinie	       <p>0: Hz 1: U/min</p>	Vorgabe: <10> Min: 0 Max: 1	307
o1-10 (520H)	Benutzerdefinierte Anzeigeschritte - Maximalwert	 <p>Diese Einstellung legen die Anzeigewerte für o1-03 = 3 fest.</p>	Vorgabe: <36> Min: 1 Max: 60000	307
o1-11 (521H)	Benutzerdefinierte Anzeigeschritte - Dezimalstellen	o1-10 legt den Anzeigewert fest, welcher der maximalen Ausgangsfrequenz entspricht. o1-11 bestimmt die Lage des Dezimalpunktes.	Vorgabe: <36> Min: 0 Max: 3	307

<10> Die Voreinstellung hängt vom Regelverfahren ab (A1-02).

<36> Standardeingabe richtet sich nach der Anzeige-Auswahl am digitalen Bedienteil (o1-03).

■ o2: Funktionen auf dem Tastenfeld des digitalen Bedienteils

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
o2-01 (505H)	Funktionsauswahl für die LO/RE-Taste	 <p>0: Deaktiviert 1: Aktiviert. Die LO/RE-Taste schaltet zwischen LOCAL und REMOTE um.</p>	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 1	307
o2-02 (506H)	Funktionsauswahl für die STOP-Taste	 <p>0: Deaktiviert. STOP-Taste ist im REMOTE-Betrieb außer Funktion. 1: Aktiviert. STOP-Taste ist immer aktiviert.</p>	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 1	308

B.3 Parametertabelle

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
o2-03 (507H)	Standardwert für Anwenderparameter	All Modes 0: Keine Änderung 1: Voreinstellungen setzen Speichert die Parameter-Einstellungen als Vorgaben für eine anwenderspezifische Initialisierung. 2: Alles löschen. Löscht die Vorgabe-Einstellungen, die für eine anwenderspezifische Initialisierung gespeichert wurden.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 2	308
o2-04 (508H)	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	All Modes Eingabe des Frequenzumrichter-Modells. Einstellung ist nur bei Installation einer neuen Regelungskarte erforderlich.	Vorgabe: Bestimmt durch die Umrichterkapazität Min: – Max: –	308
o2-05 (509H)	Auswahl Frequenzsollwert-Einstellverfahren	All Modes 0: ENTER-Taste muss zur Eingabe eines Frequenzsollwertes gedrückt werden. 1: ENTER-Taste nicht erforderlich. Der Frequenzsollwert kann nur mit den Aufwärts- und Abwärtsfeiltasten verändert werden.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	308
o2-06 (50AH)	Betriebsauswahl bei getrenntem digitalen Bedienteil	All Modes 0: Der Frequenzumrichter arbeitet weiter, wenn das digitale Bedienteil entfernt wird. 1: Es erfolgt eine Fehlermeldung (oPr), und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	309
o2-07 (527H)	Drehrichtung des Motors beim Einschalten über das Bedienteil	All Modes 0: Vorwärts 1: Rückwärts Für diesen Parameter muss die Ansteuerung über das digitale Bedienteil erfolgen.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	309
o2-09 (50DH)	Reserviert	–	–	–

■ o3: Kopierfunktion

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
o3-01 (515H)	Auswahl der Kopierfunktion	All Modes 0: Keine Maßnahme 1: Parameter aus dem Frequenzumrichter lesen, im digitalen Bedienteil speichern. 2: Parameter aus dem digitalen Bedienteil lesen, in den Frequenzumrichter schreiben. 3: Prüfen der Parameter-Einstellungen im Frequenzumrichter auf Übereinstimmung mit dem im Bedienteil gespeicherten Daten.	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 3	309
o3-02 (516H)	Auswahl Kopieren zulässig	All Modes 0: Lesevorgang unzulässig 1: Lesevorgang zulässig	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	310

■ o4: Einstellungen für die Wartungsüberwachung

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
o4-01 (50BH)	Einstellung für Gesamtbetriebszeit	All Modes Stellt die Werte für die Frequenzumrichter-Gesamtbetriebszeit in Schritten von zehn Stunden ein.	Vorgabe: 0 h Min: 0 h Max: 9999 h	310
o4-02 (50CH)	Auswahl Gesamtbetriebszeit	All Modes 0: Protokolliert die Betriebszeit 1: Aufzeichnung der Betriebszeit mit aktivem Frequenzumrichter-Ausgang (Ausgangsbetriebszeit)	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	310
o4-03 (50EH)	Betriebszeiteinstellungen für Lüfter	All Modes Stellt den Werte für die Überwachung der Lüfterbetriebszeit U4-03 in Schritten von zehn Stunden ein.	Vorgabe: 0 h Min: 0 h Max: 9999 h	310
o4-05 (51DH)	Wartungseinstellung für Kondensator	All Modes Einstellung des Wertes des Wartungsüberwachungsparameters für die Kondensatoren. Anhand von U4-05 überprüfen, wann die Kondensatoren ersetzt werden müssen.	Vorgabe: 0% Min: 0% Max: 150%	310
o4-07 (523H)	Einstellung für Wartung des Zwischenkreis-Vorladerelais	All Modes Legt den Wert des Wartungsüberwachungsparameters für das Soft-Charge-Bypassrelais fest. Anhand von U4-06 überprüfen, wann das Bypassrelais ersetzt werden muss.	Vorgabe: 0% Min: 0% Max: 150%	311
o4-09 (525H)	Wartungseinstellung für IGBTs	All Modes Einstellung des Wertes des Wartungsüberwachungsparameters für die IGBTs. Anhand von U4-07 überprüfen, wann die IGBTs ersetzt werden müssen.	Vorgabe: 0% Min: 0% Max: 150%	311
o4-11 (510H)	Initialisierung von U2, U3	All Modes 0: U2-□□ und U3-□□ Überwachungsparameter-Daten werden beim Initialisieren des Frequenzumrichters nicht zurückgesetzt (A1-03). 1: U2-□□ und U3-□□ Überwachungsparameter-Daten werden beim Initialisieren des Frequenzumrichters zurückgesetzt (A1-03).	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	311

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
o4-12 (512H)	Initialisierung der kWh-Überwachung	All Modes 0: U4-10 und U4-11 Überwachungsparameter-Daten werden beim Initialisieren des Frequenzumrichters nicht zurückgesetzt (A1-03). 1: U4-10 und U4-11 Überwachungsparameter-Daten werden beim Initialisieren des Frequenzumrichters zurückgesetzt (A1-03).	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	311
o4-13 (528H)	Initialisierung des Run-Befehlszählers	All Modes 0: Zähler für die Anzahl der Run-Befehle wird beim Initialisieren des Frequenzumrichters nicht zurückgesetzt (A1-03). 1: Zähler für die Anzahl der Run-Befehle wird beim Initialisieren des Frequenzumrichters zurückgesetzt (A1-03).	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 1	311

◆ q: DriveWorksEZ-Parameter

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
q1-01 bis q6-07 (1600H bis 1746H)	DriveWorksEZ-Parameter	All Modes Reserviert für DriveWorksEZ	Siehe Hilfe in der DWEZ-Software.	312

◆ r: DriveWorksEZ-Anschlussparameter

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
r1-01 bis r1-40 (1840H bis 1867H)	DriveWorksEZ-Anschlussparameter 1 bis 20 (obere/untere)	All Modes DriveWorksEZ-Anschlussparameter 1 bis 20 (obere/untere)	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: FFFFH	312

◆ T: Motor-Tuning

Geben Sie die Daten in die folgenden Parameter ein, um den Motor und den Frequenzumrichter für eine optimale Leistung abzustimmen.

■ T1: Induktionsmotor-Autotuning

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
T1-00 (700H)	Auswahl Motor 1/Motor 2	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 1: Motor 1 (Einstellung E1-□□, E2-□□) 2: Motor 2 (Einstellung E3-□□, E4-□□)	Vorgabe: 1 Min: 1 Max: 2	113
T1-01 (701H) <37>	Auswahl der Autotuning-Art	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM 0: Autotuning mit Motordrehung 1: Autotuning ohne Motordrehung 1 2: Autotuning ohne Motordrehung für den Wicklungswiderstand 3: Autotuning mit Motordrehung für V/f-Regelung (erforderlich für Energiesparfunktion und Drehzahlermittlung mit Drehzahlschätzwert) 4: Autotuning ohne Motordrehung 2 8: Trägheitstuning (Autotuning mit Motordrehung vor dem Trägheitstuning ausführen) 9: ASR-Verstärkungstuning (Autotuning mit Motordrehung vor dem ASR-Verstärkungstuning ausführen)	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 4, 8, 9 <10>	113
T1-02 (702H)	Motornennleistung	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Stellt die auf dem Motortypenschild angegebene Motornennleistung ein. Anmerkung: Verwenden Sie die folgende Formel zum Umrechnen von HP (Horsepower) in kW: kW = HP x 0,746.	Vorgabe: <6> Min: 0,00 kW Max: 650,00 kW	114
T1-03 (703H) <18>	Motornennspannung	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Stellt die auf dem Motortypenschild angegebene Motornennspannung ein.	Vorgabe: 200,0 V Min: 0,0 V Max: 255,0 V	114
T1-04 (704H)	Motornennstrom	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Stellt den auf dem Motortypenschild angegebenen Motornennstrom ein.	Vorgabe: <6> Min: 10 % des Frequenzumrichter-Nennstroms Max: 200% des Frequenzumrichter-Nennstroms	114
T1-05 (705H)	Motornennfrequenz	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Stellt die auf dem Motortypenschild angegebene Motornennfrequenz ein.	Vorgabe: 50,0 Hz Min: 0,0 Hz Max: 400,0 Hz	114

B.3 Parametertabelle

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
T1-06 (706H)	Anzahl der Motorpole	<p><input type="radio"/> V/f <input type="radio"/> V/f w/PG <input type="radio"/> OLV <input type="radio"/> CLV</p> <p><input type="radio"/> OLV/PM <input type="radio"/> AOLV/PM <input type="radio"/> CLV/PM</p> <p>Stellt die auf dem Motortypenschild angegebenen Motorpole ein.</p>	Vorgabe: 4 Min: 2 Max: 48	114
T1-07 (707H)	Motorgrunddrehzahl	<p><input type="radio"/> V/f <input type="radio"/> V/f w/PG <input type="radio"/> OLV <input type="radio"/> CLV</p> <p><input type="radio"/> OLV/PM <input type="radio"/> AOLV/PM <input type="radio"/> CLV/PM</p> <p>Stellt die auf dem Motortypenschild angegebene Motornendrehzahl ein.</p>	Vorgabe: 1450 U/min Min: 0 U/min Max: 24000 U/min	115
T1-08 (708H)	PG-Impulszahl pro Umdrehung	<p><input type="radio"/> V/f <input type="radio"/> V/f w/PG <input type="radio"/> OLV <input type="radio"/> CLV</p> <p><input type="radio"/> OLV/PM <input type="radio"/> AOLV/PM <input type="radio"/> CLV/PM</p> <p>Stellt die Anzahl der Impulse pro Umdrehung für den verwendeten PG ein (Impulsgenerator oder Encoder).</p>	Vorgabe: 1024 I/U Min: 0 I/U Max: 60000 I/U	115
T1-09 (709H)	Motorleerlaufstrom (Nicht-rotierendes Autotuning)	<p><input type="radio"/> V/f <input type="radio"/> V/f w/PG <input type="radio"/> OLV <input type="radio"/> CLV</p> <p><input type="radio"/> OLV/PM <input type="radio"/> AOLV/PM <input type="radio"/> CLV/PM</p> <p>Stellt den Leerlaufstrom für den Motor ein. Nach dem Einstellen der Motorleistung auf T1-02 und des Motornennstroms auf T1-04, zeigt dieser Parameter automatisch den Leerlaufstrom für einen standardmäßigen 4-Pole-YASKAWA-Motor an. Geben Sie den auf dem Motortestbericht angegebenen Leerlaufstrom ein.</p>	Vorgabe: – Min: 0 A Max: T1-04	115
T1-10 (70AH)	Motornenschlupf (Nicht-rotierendes Autotuning)	<p><input type="radio"/> V/f <input type="radio"/> V/f w/PG <input type="radio"/> OLV <input type="radio"/> CLV</p> <p><input type="radio"/> OLV/PM <input type="radio"/> AOLV/PM <input type="radio"/> CLV/PM</p> <p>Stellt den Motornenschlupf ein. Nach dem Einstellen der Motorleistung auf T1-02, zeigt dieser Parameter automatisch den Motorschlupf für einen standardmäßigen 4-Pol-YASKAWA-Motor an. Geben Sie den im Testbericht angegebenen Motorschlupf ein.</p>	Vorgabe: – Min: 0,00 Hz Max: 20,00 Hz	115
T1-11 (70BH)	Motor-Eisenverlust	<p><input type="radio"/> V/f <input type="radio"/> V/f w/PG <input type="radio"/> OLV <input type="radio"/> CLV</p> <p><input type="radio"/> OLV/PM <input type="radio"/> AOLV/PM <input type="radio"/> CLV/PM</p> <p>Eisenverlust zur Bestimmung des Energiesparkoeffizienten. Der Wert wird beim Aus-/Einschalten auf E2-10 (Motor-Eisenverlust) eingestellt. Wenn T1-02 geändert wird, erscheint ein der eingegebenen Motorleistung entsprechender Standardwert.</p>	Vorgabe: 14 W <38> Min: 0 W Max: 65535 W	115

<6> Standardeinstellung richtet sich nach dem Frequenzumrichter-Modell (o2-04).

<10> Die Voreinstellung hängt vom Regelverfahren ab (A1-02).

<18> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

<37> Die Verfügbarkeit bestimmter Autotuning-Verfahren ist abhängig vom ausgewählten Regelverfahren des Frequenzumrichters.

<38> Die Standard-Einstellwerte sind je nach Motorcode und Motorparametereinstellungen unterschiedlich.

■ T2: Autotuning für PM-Motor

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
T2-01 (750H)	Auswahl der Autotuning-Art für PM-Motoren	<p><input type="radio"/> V/f <input type="radio"/> V/f w/PG <input type="radio"/> OLV <input type="radio"/> CLV</p> <p><input type="radio"/> OLV/PM <input type="radio"/> AOLV/PM <input type="radio"/> CLV/PM</p> <ul style="list-style-type: none"> 0: Parameter-Einstellungen für Permanentmagnetmotoren 1: Nicht-rotierendes Autotuning für PM 2: Nicht-rotierendes Autotuning für PM für Ständerwiderstandsmessung 3: Tuning mit Z-Impuls-Offset 8: Trägheitstuning 9: ASR-Gain-Autotuning <p>Vor Durchführung des Trägheitstunings oder des ASR-Verstärkungs-Autotunings sind folgende Schritte durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Autotuning für Motordaten durchführen (T2-01 = 0, 1 oder 2) oder Motorcode in E5-01 eingeben. Alle in den Frequenzumrichter eingegebenen Motordaten sind mit dem Motor-Typenschild oder dem Motor-Prüfbericht zu vergleichen. 	Vorgabe: 0 Min: 0 Max: 3, 8, 9 <10>	115
T2-02 (751H)	Motorcode-Auswahl für PM-Motoren	<p><input type="radio"/> V/f <input type="radio"/> V/f w/PG <input type="radio"/> OLV <input type="radio"/> CLV</p> <p><input type="radio"/> OLV/PM <input type="radio"/> AOLV/PM <input type="radio"/> CLV/PM</p> <p>Eingabe des Motorcodes bei Verwendung eines PM-Motors von YASKAWA. Nach Eingabe des Motorcodes stellt der Frequenzumrichter automatisch die Parameter T2-03 bis T2-14 ein. Bei Verwendung eines Motors ohne Motorcode oder eines nicht von YASKAWA stammenden Motors ist hier FFFF einzugeben; anschließend werden die anderen T2-Parameter gemäß Motor-Typenschild oder Motor-Prüfbericht eingestellt.</p>	Vorgabe: <16> Min: 0000 Max: FFFF	116
T2-03 (752H)	Art des PM-Motors	<p><input type="radio"/> V/f <input type="radio"/> V/f w/PG <input type="radio"/> OLV <input type="radio"/> CLV</p> <p><input type="radio"/> OLV/PM <input type="radio"/> AOLV/PM <input type="radio"/> CLV/PM</p> <p>0: IPM-Motor 1: SPM-Motor Parameter T2-17 wird mit dieser Einstellung nicht angezeigt.</p>	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 1	116

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
T2-04 (730H)	PM-Motornennleistung	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Einstellung der Motor-Nennleistung. Anmerkung: Verwenden Sie die folgende Formel zum Umrechnen von HP (Horsepower) in kW: kW = HP x 0,746.</p>	Vorgabe: <6> Min: 0,00 kW Max: 650,00 kW	116
T2-05 (732H) <18>	PM-Motornennspannung	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Einstellung der auf dem Motor-Typenschild angegebenen Motornennspannung.</p>	Vorgabe: 200,0 V Min: 0,0 V Max: 255,0 V	116
T2-06 (733H)	PM-Motornennstrom	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Einstellung des auf dem Motor-Typenschild angegebenen Motornennstroms.</p>	Vorgabe: <6> Min: 10 % des Frequenzrichter-Nennstroms Max: 200% des Frequenzrichter-Nennstroms	116
T2-07 (753H)	PM-Motorgrundfrequenz	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Einstellung der auf dem Motor-Typenschild angegebenen Motorgrundfrequenz.</p>	Vorgabe: 87,5 Hz Min: 0,0 Hz Max: 400,0 Hz	116
T2-08 (734H)	Anzahl der PM-Motorpole	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Eingabe der Anzahl der Motorpole für den PM-Motor gemäß Typenschild.</p>	Vorgabe: 6 Min: 2 Max: 48	117
T2-09 (731H)	PM-Motorgrunddrehzahl	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Einstellung der auf dem Motor-Typenschild angegebenen Motorgrunddrehzahl für den PM-Motor.</p>	Vorgabe: 1750 U/min Min: 0 U/min Max: 24000 U/min	117
T2-10 (754H)	PM-Motorständer-Widerstand	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Einstellung des auf dem Motor-Typenschild angegebenen Rotorwiderstandes für den PM-Motor.</p>	Vorgabe: <39> Min: 0,000 Ω Max: 65,000 Ω	117
T2-11 (735H)	PM-Motor d-Achsen-Induktanz	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Einstellung der auf dem Motor-Typenschild angegebenen d-Achsen-Induktanz für den PM-Motor.</p>	Vorgabe: <39> Min: 0,00 mH Max: 600,00 mH	117
T2-12 (736H)	PM-Motor q-Achsen-Induktanz	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Einstellung der auf dem Motor-Typenschild angegebenen q-Achsen-Induktanz für den PM-Motor.</p>	Vorgabe: <39> Min: 0,00 mH Max: 600,00 mH	117
T2-13 (755H)	Auswahl der Schritte für die Induktionsspannungskonstante	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>0: mV/(U/min) E5-09 wird automatisch auf 0,0 eingestellt und E5-24 wird verwendet. 1: mV/(rad/s). E5-24 wird automatisch auf 0,0 eingestellt und E5-09 wird verwendet.</p>	Vorgabe: 1 Min: 0 Max: 1	117
T2-14 (737H)	PM-Motor-Induktionsspannungskonstante (Ke)	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Einstellung des auf dem Motor-Typenschild angegebenen Induktionsspannungskonstanten für den PM-Motor.</p>	Vorgabe: <39> Min: 0,1 Max: 2000,0	117
T2-15 (756H)	Anzugsstrompegel für PM-Motor-Tuning	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Einstellung des Anzugsstroms für das Autotuning als Prozentsatz des Motornennstroms. Diese Einstellung ist für Lasten mit hoher Trägheit zu erhöhen.</p>	Vorgabe: 30% Min: 0% Max: 120%	117
T2-16 (738H)	PG-Impulszahl pro Umdrehung für PM-Motor-Tuning	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Einstellung der Anzahl der Impulse pro Umdrehung für den verwendeten PG ein (Impulsgeber oder Encoder).</p>	Vorgabe: 1024 I/U Min: 1 I/U Max: 15000 I/U	118
T2-17 (757H)	Z-Impulsgeber-Offset	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Stellt den Offset zwischen Drehgeber-offset und Rotor-Magnetachse ein.</p>	Vorgabe: 0,0 Grad Min: -180,0 Grad Max: 180,0 Grad	118

<6> Standardeinstellung richtet sich nach dem Frequenzrichter-Modell (o2-04).

<10> Die Voreinstellung hängt vom Regelverfahren ab (A1-02).

<16> Die Voreinstellung hängt vom Regelverfahren (A1-02) und vom Frequenzrichter-Modell (o2-04) ab.

<18> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzrichter der 200 V-Klasse Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

B.3 Parametertabelle

<39> Die Standardeinstellung richtet sich nach der Frequenzrichter-Kapazität und dem in T2-02 gewählten Motorcode.

■ T3: ASR- und Trägheitstuning

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung	Seite
T3-01 (760H) <40>	Testsignalfrequenz	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> Stellt die Frequenz des Testsignals zur Verwendung beim Trägheitstuning und ASR-Verstärkungs-Autotuning ein. Dieser Wert ist zu verringern, wenn die Trägheit hoch ist oder ein Fehler auftritt.	Vorgabe: 3,0 Hz Min: 0,1 Hz Max: 20,0 Hz	118
T3-02 (761H) <40>	Testsignalamplitude	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> Stellt die Amplitude des Testsignals zur Verwendung beim Trägheitstuning und ASR-Verstärkungs-Autotuning ein. Dieser Wert ist zu verringern, wenn die Trägheit zu hoch ist oder ein Fehler auftritt.	Vorgabe: 0,5 rad Min: 0,1 rad Max: 10,0 rad	118
T3-03 (762H) <40>	Motorträgheit	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> Stellt die Motorträgheit ein. Standardeinstellung ist die Trägheit eines YASKAWA-Motors.	Vorgabe: <9> <14> Min: 0,0001 kgm ² Max: 600,00 kgm ²	118
T3-04 (763H) <40>	System-Antwortfrequenz	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> Stellt die Antwortfrequenz des an den Motor angeschlossenen mechanischen Systems ein. Bei zu hoher Einstellung kann Schwingen auftreten.	Vorgabe: 10,0 Hz Min: 0,1 Hz Max: 50,0 Hz	119

<9> Vorgabewert richtet sich nach dem Frequenzrichter-Modell (o2-04) und der Belanspruchung (ND/HD) (C6-01).

<14> Die Voreinstellung hängt von dem in E5-01 eingestellten Motorcode ab.

<40> Wird nur bei Durchführung des Trägheitstunings oder ASR-Verstärkungs-Autotunings angezeigt (T1-01 = 9 oder T2-01 = 9).

◆ U: Überwachungsparameter

Mit den Überwachungsparametern kann der Anwender Informationen über den Frequenzrichter-Status, Fehlerinformationen und weitere Informationen zum Frequenzrichterbetrieb anzeigen lassen.

■ U1: Überwachungsparameter für den Betriebszustand

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Analoger Ausgangspegel	Einheit	Seite
U1-01 (40H)	Frequenzsollwert	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> All Modes </div> Überwacht den Frequenzsollwert. Die Anzeigeschritte werden mit o1-03 festgelegt.	10 V: Max. Frequenz	0,01 Hz	–
U1-02 (41H)	Ausgangsfrequenz	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> All Modes </div> Zeigt die Ausgangsfrequenz an. Die Anzeigeschritte werden mit o1-03 festgelegt.	10 V: Max. Frequenz	0,01 Hz	–
U1-03 (42H)	Ausgangsstrom	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> All Modes </div> Zeigt den Ausgangsstrom an.	10 V: Frequenzrichter- Nennstrom	<19> <50>	–
U1-04 (43H)	Regelverfahren	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> All Modes </div> 0: U/f-Regelung 1: U/f-Regelung mit PG 2: Open-Loop-Vektorregelung 3: Closed-Loop-Vektorregelung 5: Vektorregelung ohne Rückführung für PM 6: Erweiterte Vektorregelung ohne Rückführung für PM 7: Vektorregelung mit Rückführung für PM	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	–
U1-05 (44H)	Motordrehzahl	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> Zeigt die Drehzahlrückführung des Motors an. Die Anzeigeschritte werden mit o1-03 festgelegt.	10 V: Max. Frequenz	0,01 Hz	–
U1-06 (45H)	Spannungssollwert-Ausgabe	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> All Modes </div> Zeigt die Ausgangsspannung an.	10 V: 200 Veff <18>	0,1 V AC	–
U1-07 (46H)	Zwischenkreisspannung	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> All Modes </div> Zeigt die Zwischenkreisspannung an.	10 V: 400 V <18>	1 Vdc	–
U1-08 (47H)	Ausgangsleistung	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> All Modes </div> Zeigt die Ausgangsleistung an (dieser Wert wird intern berechnet).	10 V: Frequenzrichter- Nennleistung (kW)	<22>	–
U1-09 (48H)	Drehmomentsollwert	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> Überwacht den internen Drehmomentsollwert.	10 V: Motornennreh- moment	0,1%	–

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Analoger Ausgangspegel	Einheit	Seite
U1-10 (49H)	Eingangsklemmenstatus	<p>All Modes Zeigt den Status der Eingangsklemmen an.</p> <p>U1 - 10=00000000</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Digitaleingang 1 (Klemme S1 aktiviert) 1 Digitaleingang 2 (Klemme S2 aktiviert) 1 Digitaleingang 3 (Klemme S3 aktiviert) 1 Digitaleingang 4 (Klemme S4 aktiviert) 1 Digitaleingang 5 (Klemme S5 aktiviert) 1 Digitaleingang 6 (Klemme S6 aktiviert) 1 Digitaleingang 7 (Klemme S7 aktiviert) 1 Digitaleingang 8 (Klemme S8 aktiviert) 	Kein Ausgangssignal verfügbar	-	-
U1-11 (4AH)	Ausgangsklemmenstatus	<p>All Modes Zeigt den Status der Ausgangsklemmen an.</p> <p>U1 - 11=00000000</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Multifunktionaler Digitalausgang (Klemme M1-M2) 1 Multifunktionaler Digitalausgang (Klemme M3-M4) 1 Multifunktionaler Digitalausgang (Klemme M5-M6) Nicht verwendet 1 Fehlerrelais (Klemme MA-MC geschlossen MA-MC offen) 	Kein Ausgangssignal verfügbar	-	-
U1-12 (4BH)	Antriebsstatus	<p>All Modes Prüft den Betriebszustand des Frequenzumrichters.</p> <p>U1 - 12=00000000</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Im Betrieb 1 Während Zero-Speed 1 Während RÜCKW 1 Während Fehler-Reset Signaleingang 1 Während Frequenz-übereinstimmung 1 Frequenzumrichter bereit 1 Während Alarm-erkennung 1 Während Störungserkennung 	Kein Ausgangssignal verfügbar	-	-
U1-13 (4EH)	Eingangspegel Klemme A1	<p>All Modes Zeigt den Signalpegel an Analogeingangsklemme A1 an.</p>	10 V: 100%	0,1%	-
U1-14 (4FH)	Eingangspegel Klemme A2	<p>All Modes Zeigt den Signalpegel an Analogeingangsklemme A2 an.</p>	10 V: 100%	0,1%	-
U1-15 (50H)	Eingangspegel Klemme A3	<p>All Modes Zeigt den Signalpegel an Analogeingangsklemme A3 an.</p>	10 V: 100%	0,1%	-
U1-16 (53H)	Ausgangsfrequenz nach Sanftanlauf	<p>All Modes Zeigt die Ausgangsfrequenz mit Rampenzeit und S-Kurven an. Die Schritte werden in 01-03 festgelegt.</p>	10 V: Max. Frequenz	0,01 Hz	-
U1-17 (58H)	DI-A3 Eingangsstatus	<p>All Modes Zeigt den Sollwerteingang von der DI-A3 Optionskarte an. Anzeige erfolgt hexidezima, wie durch die Eingangsauswahl der digitalen Karte i F3-01 festgelegt. 3FFFF: Setzt (1 Bit) + Vorzeichen (1 Bit) + 16 bit</p>	Kein Ausgangssignal verfügbar	-	-
U1-18 (61H)	OPE-Fehlerparameter	<p>All Modes Zeigt die Nummer des Parameters an, der den oPE□□ oder Err (EEPROM-Schreibfehler) Fehler verursachte.</p>	Kein Ausgangssignal verfügbar	-	-

B.3 Parametertabelle

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Analoger Ausgangspegel	Einheit	Seite
U1-19 (66H)	MEMOBUS/Modbus-Fehlercode	<p>All Modes</p> <p>Zeigt die Inhalte eines MEMOBUS/Modbus-Fehlers an.</p> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">U1 - 19=00000000</p> <p> 1 CRC-Fehler 1 Datenlängenfehler 0 Nicht verwendet 1 Paritätsfehler 1 Überlauffehler 1 Rahmenfehler 1 Zeitüberschreitung 0 Nicht verwendet </p>	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	–
U1-21 (77H)	AI-A3 Klemme V1 Eingangsspannungsüberwachung	<p>All Modes</p> <p>Zeigt die Eingangsspannung an Klemme V1 an der Analogeingangskarte AI-A3 an.</p>	10 V: 100%	0,1%	–
U1-22 (72AH)	AI-A3 Klemme V2 Eingangsspannungsüberwachung	<p>All Modes</p> <p>Zeigt die Eingangsspannung an Klemme V2 an der Analogeingangskarte AI-A3 an.</p>	10 V: 100%	0,1%	–
U1-23 (72BH)	AI-A3 Klemme V3 Eingangsspannungsüberwachung	<p>All Modes</p> <p>Zeigt die Eingangsspannung an Klemme V3 an der Analogeingangskarte AI-A3 an.</p>	10 V: 100%	0,1%	–
U1-24 (7DH)	Impulsüberwachung	<p>All Modes</p> <p>Bestimmt die Frequenz an der Impulsfolgeingangsklemme RP.</p>	Wird durch H6-02 bestimmt	1 Hz	–
U1-25 (4DH)	Software Nr. (Flash)	<p>All Modes</p> <p>FLASH ID</p>	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	–
U1-26 (5BH)	Software Nr. (ROM)	<p>All Modes</p> <p>ROM ID</p>	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	–

<18> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

<19> Die Anzahl der Dezimalstellen bei diesem Wert richtet sich nach dem Umrichtermodell und nach der Auswahl Hohe/Normale Beanspruchung in Parameter C6-01. Der Wert hat zwei Dezimalstellen (0,01 A), wenn der Frequenzumrichter für eine maximale anwendbare Motorkapazität von bis zu 11 kW eingestellt ist (siehe [Tabelle A.2](#) und [Tabelle A.3](#)) und eine Dezimalstelle (0,1 A), wenn die eingestellte maximale anwendbare Motorkapazität höher als 11 kW ist.

<22> Die Auflösung der Anzeige ist abhängig von der Nennausgangsleistung des Frequenzumrichters nach Einstellung der Beanspruchung in Parameter C6-01. Frequenzumrichter mit einer maximalen Ausgangsleistung von 11 kW zeigen diesen Wert mit einer Auflösung von 0,01 kW an (zwei Dezimalstellen). Frequenzumrichter mit einer maximalen Ausgangsleistung von mehr als 11 kW zeigen diesen Wert mit einer Auflösung von 0,1 kW an (eine Dezimalstelle). [Siehe Kontrolle der Modellnummer und des Typenschildes auf Seite 22](#) für Details.

<50> Beim Lesen des Wertes dieses Überwachungsparameters über MEMOBUS/Modbus entspricht ein Wert von 8192 100 % Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters.

■ U2: Störungsanalyse

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Analoger Ausgangspegel	Einheit	Seite
U2-01 (80H)	Stromfehler	<p>All Modes</p> <p>Zeigt den Stromfehler an.</p>	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	–
U2-02 (81H)	Vorheriger Fehler	<p>All Modes</p> <p>Anzeige des letzten Fehlers.</p>	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	–
U2-03 (82H)	Frequenzsollwert bei vorherigem Fehler	<p>All Modes</p> <p>Zeigt den Frequenzsollwert beim letzten Fehler an.</p>	Kein Ausgangssignal verfügbar	0,01 Hz	–
U2-04 (83H)	Ausgangsfrequenz bei vorherigem Fehler	<p>All Modes</p> <p>Zeigt die Ausgangsfrequenz beim letzten Fehler an.</p>	Kein Ausgangssignal verfügbar	0,01 Hz	–
U2-05 (84H)	Ausgangsstrom bei vorherigem Fehler	<p>All Modes</p> <p>Zeigt den Ausgangsstrom beim letzten Fehler an.</p>	Kein Ausgangssignal verfügbar	<19> <50>	–
U2-06 (85H)	Motordrehzahl bei vorherigem Fehler	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Zeigt die Motordrehzahl beim letzten Fehler an.</p>	Kein Ausgangssignal verfügbar	0,01 Hz	–
U2-07 (86H)	Ausgangsspannung bei vorherigem Fehler	<p>All Modes</p> <p>Zeigt die Ausgangsspannung beim letzten Fehler an.</p>	Kein Ausgangssignal verfügbar	0,1 V AC	–
U2-08 (87H)	Zwischenkreisspannung bei vorherigem Fehler	<p>All Modes</p> <p>Zeigt die Zwischenkreisspannung beim letzten Fehler an.</p>	Kein Ausgangssignal verfügbar	1 Vdc	–

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Analoger Ausgangspegel	Einheit	Seite
U2-09 (88H)	Ausgangsleistung bei vorherigem Fehler	All Modes Zeigt die Ausgangsleistung beim letzten Fehler an.	Kein Ausgangssignal verfügbar	0,1 kW	–
U2-10 (89H)	Drehmomentsollwert bei vorherigem Fehler	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Zeigt den Drehmomentsollwert beim letzten Fehler an.	Kein Ausgangssignal verfügbar	0,1%	–
U2-11 (8AH)	Eingangsklemmenstatus bei vorherigem Fehler	All Modes Zeigt den Eingangsklemmenzustand beim vorherigen Fehler an. Anzeige wie bei U1-10.	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	–
U2-12 (8BH)	Ausgangsklemmenstatus bei vorherigem Fehler	All Modes Zeigt den Ausgangsklemmenstatus beim vorherigen Fehler an. Es wird der gleiche Status wie in U1-11 angezeigt.	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	–
U2-13 (8CH)	Frequenzumrichter-Betriebsstatus beim vorherigen Fehler	All Modes Zeigt den Betriebszustand des Frequenzumrichters beim vorherigen Fehler an. Es wird der gleiche Status wie in U1-12 angezeigt.	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	–
U2-14 (8DH)	Gesamtbetriebszeit beim vorherigen Fehler	All Modes Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim vorherigen Fehler an.	Kein Ausgangssignal verfügbar	1 h	–
U2-15 (7E0H)	Sanftanlauf-Drehzahlsollwert bei vorherigem Fehler	All Modes Zeigt die Drehzahlsollwert des Sanftanlaufs beim letzten Fehler an.	Kein Ausgangssignal verfügbar	0,01 Hz	–
U2-16 (7E1H)	q-Achsenstrom des Motors beim vorherigen Fehler	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Zeigt den q-Achsen-Strom des Motors beim letzten Fehler an.	Kein Ausgangssignal verfügbar	0,10%	–
U2-17 (7E2H)	d-Achsenstrom des Motors beim vorherigen Fehler	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Zeigt den d-Achsen-Strom des Motors beim letzten Fehler an.	Kein Ausgangssignal verfügbar	0,10%	–
U2-19 (7ECH)	Rotorabweichung beim vorherigen Fehler	V/f V/f w/PG OLV CLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM Zeigt die Höhe der Rotorabweichung beim Auftreten des letzten Fehlers an (gleicher Status erscheint auch in U6-10).	Kein Ausgangssignal verfügbar	0,1 Grad	–
U2-20 (8EH)	Kühlkörpertemperatur bei Letzter Fehler	All Modes Zeigt die Kühlkörpertemperatur beim Auftreten des letzten Fehlers an.	Kein Ausgangssignal verfügbar	1°C	–

<19> Die Anzahl der Dezimalstellen bei diesem Wert richtet sich nach dem Umrichtermodell und nach der Auswahl Hohe/Normale Beanspruchung in Parameter C6-01. Der Wert hat zwei Dezimalstellen (0,01 A), wenn der Frequenzumrichter für eine maximale anwendbare Motorkapazität von bis zu 11 kW eingestellt ist (siehe [Tabelle A.2](#) und [Tabelle A.3](#)) und eine Dezimalstelle (0,1 A), wenn die eingestellte maximale anwendbare Motorkapazität höher als 11 kW ist.

<50> Beim Lesen des Wertes dieses Überwachungsparameters über MEMOBUS/Modbus entspricht ein Wert von 8192 100 % Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters.

■ U3: Fehlerspeicher

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Analoger Ausgangspegel	Einheit	Seite
U3-01 bis U3-04 (90H bis 93H (800H bis 803H))	Letzter bis viertletzter Fehler	All Modes Zeit den letzten bis viertletzten Fehler an.	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	–
U3-05 bis U3-10 (804H bis 809H)	Fünft- bis zehntletzter Fehler	All Modes Zeigt den fünft- bis zehntletzten Fehler an. Nach zehn Fehlern im Frequenzumrichter werden die Daten für den ältesten Fehler gelöscht. Der letzte Fehler erscheint in U3-01, der nächstletzte Fehler in U3-02- Die Daten werden bei jedem Fehler in den nächsten Überwachungsparameter verschoben.	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	–
U3-11 bis U3-14 (94H bis 97H (80AH bis 80DH))	Gesamtbetriebszeit beim letzten bis viertletzten Fehler	All Modes Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim Auftreten des letzten bis viertletzten Fehlers an.	Kein Ausgangssignal verfügbar	1 h	–
U3-15 bis U3-20 (80EH bis 813H)	Gesamtbetriebszeit beim fünft- bis zehntletzten Fehler	All Modes Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim Auftreten des fünft- bis zehntletzten Fehlers an.	Kein Ausgangssignal verfügbar	1 h	–

■ U4: Überwachungsparameter für die Wartung

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Analoger Ausgangspegel	Einheit	Seite
U4-01 (4CH)	Gesamtbetriebszeit	All Modes Zeigt die Gesamtbetriebszeit des Frequenzumrichters an. Der Wert für den Gesamtbetriebszeitähler kann in Parameter o4-01 zurückgesetzt werden. Mit Parameter 04-02 kann bestimmt werden, ob der Betrieb direkt beim Zuschalten der Stromversorgung starten soll oder erst bei Anliegen des Run-Befehls. Die maximal angezeigte Zahl ist 99999, danach wird der Wert auf Null zurückgesetzt.	Kein Ausgangssignal verfügbar	1 h	–
U4-02 (75H)	Anzahl der Run-Befehle	All Modes Zeigt an, wie oft ein Run-Befehl eingegeben wurde. Die Anzahl der Run-Befehle wird in Parameter o4-13 zurückgesetzt. Nach Erreichen des Wertes 65535 wird der Wert auf 0 zurückgesetzt, und die Zählung beginnt von neuem.	Kein Ausgangssignal verfügbar	1 Time	–
U4-03 (67H)	Lüfterbetriebszeit	All Modes Dieser Parameter zeigt die Gesamtbetriebszeit des Lüfters an. Der Standardwert für die Betriebszeit des Lüfters wird in dem Parameter o4-03 zurückgesetzt. Nach Erreichen des Wertes 99999 wird der Wert auf 0 zurückgesetzt und das Zählen beginnt von neuem.	Kein Ausgangssignal verfügbar	1 h	–
U4-04 (7EH)	Lüfter-Wartung	All Modes Der Parameter zeigt die Betriebsdauer des Hauptlüfters in Prozent der erwarteten Lebensdauer an. In dem Parameter o4-03 kann diese Überwachung zurückgesetzt werden.	Kein Ausgangssignal verfügbar	1%	–
U4-05 (7CH)	Kondensator-Wartung	All Modes Der Parameter zeigt die Betriebsdauer des Hauptkondensators in Prozent der erwarteten Lebensdauer an. In dem Parameter o4-05 kann diese Überwachung zurückgesetzt werden.	Kein Ausgangssignal verfügbar	1%	–
U4-06 (7D6H)	Wartung Soft-Charge-Bypassrelais	All Modes Zeigt die Betriebsdauer des Soft-Charge-Bypassrelais in Prozent der erwarteten Lebensdauer an. In dem Parameter o4-07 kann diese Überwachung zurückgesetzt werden.	Kein Ausgangssignal verfügbar	1%	–
U4-07 (7D7H)	IGBT-Wartung	All Modes Zeigt die IGBT-Betriebszeit als Prozentsatz der erwarteten Nutzungsdauer an. Der Parameter o4-09 setzt diesen Überwachungsparameter zurück.	Kein Ausgangssignal verfügbar	1%	–
U4-08 (68H)	Kühlkörpertemperatur	All Modes Zeigt die Kühlkörpertemperatur an.	10 V: 100°C	1°C	–
U4-09 (5EH)	LED-Überprüfung	All Modes Lässt alle LED-Segmente aufleuchten, um die einwandfreie Funktion der Anzeige zu überprüfen.	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	–
U4-10 (5CH)	kWh, untere 4 Stellen	All Modes Überwacht die Ausgangsleistung des Frequenzumrichters. Der Wert wird als 9-stellige Zahl in zwei Überwachungsparametern, U4-10 und U4-11, angezeigt. Beispiel: 12345678,9 kWh wird folgend angezeigt: U4-10: 678,9 kWh U4-11: 12345 MWh	Kein Ausgangssignal verfügbar	1 kWh	–
U4-11 (5DH)	kWh, obere 5 Stellen		Kein Ausgangssignal verfügbar	1 MWh	–
U4-13 (7CFH)	Spitzen-Haltestrom	All Modes Zeigt den höchsten Stromwert an, der im Betrieb aufgetreten ist.	Kein Ausgangssignal verfügbar	0,01 A <50>	–
U4-14 (7D0H)	Ausgangsfrequenz für Spitzen-Haltestrom	All Modes Zeigt die Ausgangsfrequenz zum Zeitpunkt des in U4-13 angegebenen Stroms an.	Kein Ausgangssignal verfügbar	0,01 Hz	–
U4-16 (7D8H)	Motorüberlast-Ermittlung (oL1)	All Modes Zeigt den Gesamtwert der Motorüberlastzustände an. 100 % entspricht dem oL1 Erkennungspegel.	10 V: 100%	0,1%	–
U4-18 (7DAH)	Auswahl Frequenzsollwertquelle	All Modes Der Parameter zeigt die Quelle für den Frequenzsollwert als XY-nn an. X: gibt an, welcher Sollwert verwendet wird: 1 = Sollwert 1 (b1-01) 2 = Sollwert 2 (b1-15) Y-nn: gibt die Sollwertquelle an 0-01 = Digitales Bedienteil 1-01 = Analog (Klemme A1) 1-02 = Analog (Klemme A2) 1-03 = Analog (Klemme A3) 2-02 bis 17 = Multi-Step-Drehzahl (d1-02 bis 17) 3-01 = MEMOBUS/Modbus-Kommunikation 4-01 = Kommunikationsoptionskarte 5-01 = Impulseingang 7-01 = DWEZ	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	–
U4-19 (7DBH)	Frequenzsollwert von MEMOBUS/MODBUS-Kommunikation	All Modes Der Parameter zeigt den vom MEMOBUS/Modbus gelieferten Frequenzsollwert (dezimal) an.	Kein Ausgangssignal verfügbar	0,01%	–
U4-20 (7DCH)	Option Frequenzsollwert	All Modes Der Parameter zeigt den von einer Optionskarte gelieferte Frequenzsollwert an (dezimal).	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	–

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Analoger Ausgangspegel	Einheit	Seite
U4-21 (7DDH)	Auswahl der Quelle für den Run-Befehl	<p>All Modes</p> <p>Zeigt die Quelle für den Run-Befehl als XY-nn an. X: gibt an, welche Run-Befehl-Quelle verwendet wird: 1 = Sollwert 1 (b1-02) 2 = Sollwert 2 (b1-16) Y: Eingangsspannungsdaten 0 = Digitales Bedienteil 1 = Externe Klemmen 3 = MEMOBUS/Modbus-Kommunikation 4 = Kommunikationsoptionskarte 7 = DWEZ nn: Statusdaten der Run-Befehl-Begrenzung 00: Kein Begrenzungsstatus 01: Run-Befehl stand weiterhin an, als ein Halt im PRG-Modus erfolgte. 02: Run-Befehl stand beim Umschalten von LOCAL auf REMOTE weiterhin an. 03: Warten auf Soft-Charge-Bypass-Schütz nach Einschalten (Uv oder Uv1 blinkt nach 10 s) 04: Warten auf Ablauf der Zeit "Run-Befehl unzulässig" 05: Schnell-Stopp (Digitaleingang, digitales Bedienteil) 06: b1-17 (Run-Befehl beim Einschalten erteilt) 07: In Baseblock beim Auslauf zum Stillstand mit Timer 08: Der Frequenzsollwert ist während des Baseblock kleiner als der minimale Sollwert 09: Warten auf Enter-Befehl</p>	Kein Ausgangssignal verfügbar	-	-
U4-22 (7DEH)	Sollwert über MEMOBUS/Modbus-Kommunikation	<p>All Modes</p> <p>Zeigt die mit dem MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsregister Nr. 0001H eingestellten Regelungsdaten des Frequenzumrichters als vierstellige Hexadezimalzahl an.</p>	Kein Ausgangssignal verfügbar	-	-
U4-23 (7DFH)	Sollwert von Kommunikationsoptionskarte	<p>All Modes</p> <p>Zeigt die mit der Optionskarte eingestellten Regelungsdaten des Frequenzumrichters als vierstellige Hexadezimalzahl an.</p>	Kein Ausgangssignal verfügbar	-	-

<50> Beim Lesen des Wertes dieses Überwachungsparameters über MEMOBUS/Modbus entspricht ein Wert von 8192 100 % Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters.

■ U5: PID-Überwachungsparameter

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Analoger Ausgangspegel	Einheit	Seite
U5-01 (57H)	PID-Rückführung	<p>All Modes</p> <p>Zeigt den PID-Rückführungswert an.</p>	10 V: 100%	0,01%	-
U5-02 (63H)	PID-Eingang	<p>All Modes</p> <p>Zeigt den Wert für den PID-Eingang (Differenz zwischen PID-Sollwert und Rückführung) an.</p>	10 V: 100%	0,01%	-
U5-03 (64H)	PID-Ausgang	<p>All Modes</p> <p>Der Parameter zeigt den PID-Regelausgang an.</p>	10 V: 100%	0,01%	-
U5-04 (65H)	PID-Sollwert	<p>All Modes</p> <p>Der Parameter zeigt den PID-Sollwert an.</p>	10 V: 100%	0,01%	-
U5-05 (7D2H)	PID-Differentialrückführung	<p>All Modes</p> <p>Zeigt den zweiten PID-Rückführungswert an, wenn Differentialrückführung verwendet wird.(H3-</p>	10 V: 100%	0,01%	-
U5-06 (7D3H)	Geänderte PID-Rückführung	<p>All Modes</p> <p>Zeigt die Differenz zwischen beiden Rückführungswerten bei Differenzrückführung an (U5-01 - U5-05). Wenn keine Differenzrückführung verwendet wird, sind U5-01 und U5-06 identisch.</p>	10 V: 100%	0,01%	-

■ U6: Überwachungsparameter für den Betriebszustand

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Analoger Ausgangspegel	Einheit	Seite
U6-01 (51H)	Motor-Sekundärstrom (Iq)	<p>All Modes</p> <p>Gibt den Wert des Motorsekundärstroms (Iq) an. Nominaler Motorsekundärstrom beträgt 100 %.</p>	10 V: Nominaler Motorsekundärstrom	0,1%	-
U6-02 (52H)	Motorerregungsstrom (Id)	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Gibt den errechneten Wert des Motorerregungsstroms (Id) an. Nominaler Motorsekundärstrom beträgt 100 %.</p>	10 V: Nominaler Motorsekundärstrom	0,1%	-
U6-03 (54H)	ASR-Eingang	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Zeigt Eingangs- und Ausgangswerte bei ASR-Regelung an.</p>	10 V: Max. Frequenz	0,01%	-
U6-04 (55H)	ASR Ausgang		10 V: Nominaler Motorsekundärstrom		
U6-05 (59H)	Ausgangsspannungssollwert (Vq)	<p>V/f V/f w/PG OLV CLV</p> <p>OLV/PM AOLV/PM CLV/PM</p> <p>Ausgangsspannungssollwert (Vq) für die q-Achse.</p>	10 V: 200 Veff <18>	0,1 V AC	-

B.3 Parametertabelle

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Analoger Ausgangspegel	Einheit	Seite
U6-06 (5AH)	Ausgangsspannungssollwert (Vd)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Ausgangsspannungssollwert (Vd) für die d-Achse.</p>	10 V: 200 Veff <18>	0,1 V AC	–
U6-07 (5FH)	q-Achse ACR-Ausgang	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Zeigt den Ausgangswert für die Stromregelung im Verhältnis zum Motorsekundärstrom (q-Achse) an.</p>	10 V: 200 Veff <18>	0,1%	–
U6-08 (60H)	d-Achse ACR-Ausgang	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Zeigt den Ausgangswert für die Stromregelung im Verhältnis zum Motorsekundärstrom (d-Achse) an.</p>	10 V: 200 Veff <18>	0,1%	–
U6-09 (7C0H)	Vorwärts-Phasenkompensation ($\Delta \theta$)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Zeigt die Vorwärts-Phasenkorrektur in Grad nach Berechnung der Abweichung von</p>	10 V: 180 Grad –10 V: –180 Grad	0,1 Grad	
U6-10 (7C1H)	Regelachsen-Abweichung ($\Delta \theta$)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Zeigt die Höhe der Abweichung zwischen der tatsächlichen d-Achse / q-Achse und der γ-Achse / δ-Achse für die Motorregelung an.</p>	10 V: 180 Grad –10 V: –180 Grad	0,1 Grad	
U6-13 (7CAH)	Flusspositionserkennung (Sensor)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Überwacht den Wert der Flusspositionserkennung (Sensor).</p>	10 V: 180 Grad –10 V: –180 Grad	0,1 Grad	
U6-14 (7CBH)	Flusspositionsermittlung (Beobachtung)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Überwacht den Wert der Flusspositionsermittlung.</p>	10 V: 180 Grad –10 V: –180 Grad	0,1 Grad	
U6-18 (7CDH)	Zähler für Drehzahlerkennung PG1	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> All Modes </div> <p>Überwacht die Anzahl der Impulse zur Drehzahlerkennung (PG1).</p>	10 V: 65536	1 Impuls	
U6-19 (7E5H)	Zähler für Drehzahlerkennung PG2	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> All Modes </div> <p>Überwacht die Anzahl der Impulse zur Drehzahlerkennung (PG2).</p>	10 V: 65536	1 Impuls	
U6-20 (7D4H)	Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/ Abwärts 2)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> All Modes </div> <p>Der Parameter zeigt den Vorspannungswert an, der zum Ändern des Frequenzsollwerts verwendet wird.</p>	10 V: Max. Frequenz	0,1%	–
U6-21 (7D5H)	Offsetfrequenz	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> All Modes </div> <p>Der Parameter zeigt die zum Hauptfrequenzsollwert addierte Frequenz an.</p>	–	0,1%	–
U6-22 (62H)	Zero-Servo-Impulsbewegung	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Zeigt an, wie weit sich der Rotor seit der letzten Position bewegt hat, in PG-Impulsen (x4).</p>	10 V: Anzahl der Impulse pro Umdrehung	1	–
U6-25 (6BH)	Rückführungsausgang	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Ausgangsüberwachung für den ASR-Drehzahlregelkreis.</p>	10 V: Nominaler Motorsekundärstrom	0,01%	–
U6-26 (6CH)	Ausgang für Feed-Forward-Regelung	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> V/f V/f w/PG OLV CLV </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OLV/PM AOLV/PM CLV/PM </div> <p>Ausgangsüberwachung für Feed-Forward-Regelung</p>	10 V: Nominaler Motorsekundärstrom	0,01%	–

<18> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

■ U8: DriveWorksEZ-Überwachungsparameter

Nr. (Adr.)	Bezeichnung	Beschreibung	Analoger Ausgangspegel	Einheit	Seite
U8-01 bis U8-10 (1950H bis 1959H)	DriveWorksEZ Spezielle Überwachungsparameter 1 bis 10	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> All Modes </div> <p>DriveWorksEZ Spezielle Überwachungsparameter 1 bis 10</p>	10 V: 100%	0,01%	–
U8-11 bis U8-13 (195AH bis 195CH)	DriveWorksEZ-Versionskontrolle Überwachungsparameter 1 bis 3	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> All Modes </div> <p>DriveWorksEZ-Versionskontrolle Überwachungsparameter 1 bis 3</p>	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	–

B.4 Vom Regelverfahren abhängige Parameter-Voreinstellungen

In den nachfolgenden Tabellen werden die Parameter aufgeführt, die vom ausgewählten Regelverfahren abhängen (A1-02 für Motor 1, E3-01 für Motor 2). Diese Parameter werden mit den angezeigten Werten initialisiert, wenn das Regelverfahren geändert wird.

◆ A1-02 (Regelverfahren Motor 1) Abhängige Parameter

Tabelle B.2 A1-02 (Regelverfahren Motor 1) abhängige Parameter und Voreinstellungen

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Auflösung	Regelverfahren (A1-02)			
				U/f (0)	U/f w/PG (1)	OLV (2)	CLV (3)
b2-01	Startfrequenz bei Gleichstrombremsung	0,0 bis 10,0	0,1	0,5 Hz	0,5 Hz	0,5 Hz	0,5 Hz
b2-04	Gleichstrom-Bremszeit beim Anhalten	0,00 bis 10,00	0,01 s	0,50	0,50	0,50	0,50
b3-01	Auswahl Fangfunktion bei Anlauf	0 bis 1	–	0	1	0	1
b3-02	Deaktivierungsstrom für Fangfunktion	0 bis 200	1%	120	–	100	–
b3-14	Auswahl Bidirektionale Fangfunktion	0 bis 1	1	1	0	1	1
b8-01	Auswahl Regelung mit Energiesparfunktion	0 bis 1	–	0	0	0	0
b8-02	Verstärkung für Energiesparfunktion	0,0 bis 10,0	0,1	–	–	0,7	1,0
b8-03	Filterzeitkonstante für Regelung mit Energiesparfunktion	0,00 bis 10,00	0,01 s	–	–	0,50, 2,00 (Motorleistung: 55 kW und mehr)	0,01, 0,05 (Motorleistung: 55 kW und mehr)
C2-01	S-Kurvenzeit bei Hochlaufbeginn	0,00 bis 10,00	0,01 s	0,20	0,20	0,20	0,20
C3-01	Verstärkung für Schlupfkompensation	0,0 bis 2,5	0,1	0,0	–	1,0	1,0
C3-02	Hauptverzögerungszeit für Schlupfkompensation	0 bis 10000	1 ms	2000	–	200	–
C4-01	Verstärkung Drehmomentkompensation	0,00 bis 2,50	0,01	1,00	1,00	1,00	–
C4-02	Hauptverzögerungszeit Drehmomentkompensation	0 bis 10000	1 ms	200	200	20	–
C5-01	ASR-Proportionalverstärkung 1	0,00 bis 300,00	0,01	–	0,20	–	20,00
C5-02	ASR-Integrationszeit 1	0,000 bis 10,000	0,001 s	–	0,200	–	0,500
C5-03	ASR-Proportionalverstärkung 2	0,00 bis 300,00	0,01	–	0,02	–	20,00
C5-04	ASR-Integrationszeit 2	0,000 bis 10,000	0,001 s	–	0,050	–	0,500
C5-06	ASR-Hauptverzögerungszeitkonstante	0,000 bis 0,500	0,001 s	–	–	–	0,004
C6-02	Auswahl der Trägerfrequenz	1 bis F	–	7 <9>	7 <9>	7 <9>	7 <9>
E1-04 bis E1-10	Die Standardeinstellung für diese Parameter richtet sich nach dem Regelverfahren und nach der Frequenzrichter-Kapazität. Siehe Standardeinstellungen für U/f-Kennlinien auf Seite 488 .						
F1-05	Auswahl der Drehrichtung für PG 1	0 bis 1	–	0	0	0	0
F1-09	Verzögerung für Überdrehzahlerkennung	0,0 bis 2,0	0,1 s	–	1,0	–	0,0
L1-01	Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen	0 bis 4	–	1	1	1	1
L3-20	Verstärkung zur Einstellung der Zwischenkreisspannung	0,00 bis 5,00	0,01	1,00	1,00	0,30	0,30
L3-21	Verstärkung für die Berechnung der Hochlauf-/Tiefaufrate	0,00 bis 10,00	0,01	1,00	1,00	1,00	1,00
L4-02	Erkennungsbreite für Frequenzübereinstimmung	0,0 bis 20,0	0,1	2,0 Hz	2,0 Hz	2,0 Hz	2,0 Hz
L4-04	Erkennungsbreite für Frequenzübereinstimmung (+/-)	0,0 bis 20,0	0,1	2,0 Hz	2,0 Hz	2,0 Hz	2,0 Hz
L8-38	Auswahl der Trägerfrequenz-Herabsetzung	0 bis 2	1	<9>	<9>	<9>	<9>
L8-40	Verzögerungszeit beim Ausschalten der Trägerfrequenzsenkung	0,00 bis 2,00	0,01 s	0,50	0,50	0,50	0,50
o1-03	Auswahl Anzeige am digitalen Bedienteil	0 bis 3	1	0	0	0	0
o1-04	Anzeigeschritte für U/f-Kennlinie	0 bis 1	1	–	–	–	0

<9> Vorgabewert richtet sich nach dem Frequenzrichter-Modell (o2-04) und der Beanspruchung (ND/HD) (C6-01).

Tabelle B.3 A1-02 (Regelverfahren Motor 1) abhängige Parameter und Voreinstellungen

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Auflösung	Regelverfahren (A1-02)		
				OLV/PM (5)	AOLV/PM (6)	CLV/PM (7)
b2-01	Startfrequenz bei Gleichstrombremsung	0,0 bis 10,0	0,1	0,5 Hz	1,0% <41>	0,5% <41>
b2-04	Gleichstrom-Bremszeit beim Anhalten	0,00 bis 10,00	0,01 s	0,00	0,00	0,00
b3-01	Auswahl Fangfunktion bei Anlauf	0 bis 1	–	0	0	1
b3-02	Deaktivierungsstrom für Fangfunktion	0 bis 200	1%	–	–	–
b3-14	Auswahl Bidirektionale Fangfunktion	0 bis 1	1	1	1	1
b8-01	Auswahl Regelung mit Energiesparfunktion	0 bis 1	–	–	1	1
b8-02	Verstärkung für Energiesparfunktion	0,0 bis 10,0	0,1	–	–	–
b8-03	Filterzeitkonstante für Regelung mit Energiesparfunktion	0,00 bis 10,00	0,01 s	–	–	–
C2-01	S-Kurvenzeit bei Hochlaufbeginn	0,00 bis 10,00	0,01 s	1,00	1,00	1,00
C3-01	Verstärkung für Schlupfkompensation	0,0 bis 2,5	0,1	–	–	–
C3-02	Hauptverzögerungszeit für Schlupfkompensation	0 bis 10000	1 ms	–	–	–
C4-01	Verstärkung Drehmomentkompensation	0,00 bis 2,50	0,01	0,00	0,00	0,00
C4-02	Hauptverzögerungszeit Drehmomentkompensation	0 bis 10000	1 ms	100	100	100
C5-01	ASR-Proportionalverstärkung 1	0,00 bis 300,00	0,01	–	–	–
C5-02	ASR-Integrationszeit 1	0,000 bis 10,000	0,001 s	–	–	–
C5-03	ASR-Proportionalverstärkung 2	0,00 bis 300,00	0,01	–	–	–
C5-04	ASR-Integrationszeit 2	0,000 bis 10,000	0,001 s	–	–	–
C5-06	ASR-Hauptverzögerungszeitkonstante	0,000 bis 0,500	0,001 s	–	–	–
C6-02	Auswahl der Trägerfrequenz	1 bis F	–	2	2	2
E1-04 bis E1-10	Die Standardeinstellung für diese Parameter richtet sich nach dem Regelverfahren und nach der Frequenzumrichter-Kapazität. Siehe <i>Standardeinstellungen für U/f-Kennlinien auf Seite 488</i> .					
F1-05	Auswahl der Drehrichtung für PG 1	0 bis 1	–	1	1	1
F1-09	Verzögerung für Überdrehzahlerkennung	0,0 bis 2,0	0,1 s	–	–	–
L1-01	Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen	0 bis 4	–	4	4	4
L3-20	Verstärkung zur Einstellung der Zwischenkreisspannung	0,00 bis 5,00	0,01	0,65	0,65	0,65
L3-21	Verstärkung für die Berechnung der Hochlauf-/Tieflaufrate	0,00 bis 10,00	0,01	2,50	2,50	2,50
L4-02	Erkennungsbreite für Frequenzübereinstimmung	0,0 bis 20,0	0,1	2,0Hz	4,0% <41>	4,0% <41>
L4-04	Erkennungsbreite für Frequenzübereinstimmung (+/-)	0,0 bis 20,0	0,1	2,0Hz	4,0% <41>	4,0% <41>
L8-38	Auswahl der Trägerfrequenz-Herabsetzung	0 bis 2	1	0	0	0
L8-40	Verzögerungszeit beim Ausschalten der Trägerfrequenzsenkung	0,00 bis 2,00	0,01s	0,00	0,00	0,00
o1-03	Auswahl Anzeige am digitalen Bedienteil	0 bis 3	1	0	1	1
o1-04	Anzeigeschritte für U/f-Kennlinie	0 bis 1	1	–	1	1

<41> Dieser Standardwert wird als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz berechnet.

◆ E3-01 (Regelverfahren Motor 2) Abhängige Parameter

Tabelle B.4 E3-01 (Regelverfahren Motor 2) abhängige Parameter und Voreinstellungen

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Auflösung	Regelverfahren (E3-01)			
				U/f (0)	U/f w/PG (1)	OLV (2)	CLV (3)
E3-04 bis E3-10	Die Standardeinstellung für diese Parameter richtet sich nach dem Regelverfahren und nach der Frequenzumrichter-Kapazität. Sie entsprechen den Einstellungen für Motor 1. Siehe <i>Standardeinstellungen für U/f-Kennlinien auf Seite 488</i> .						

B.5 Standardeinstellungen für U/f-Kennlinien

Die nachstehende Tabelle nennt die für die U/f-Regelung voreingestellten Werte, die vom Regelverfahren (A1-02) und vom der ausgewählten U/f-Kennlinie (E1-03 in der U/f-Regelung) abhängen.

**Tabelle B.5 E1-03 U/f-Kennlinien-Einstellungen für Frequenzumrichter-Kapazität:
CIMR-A□2A0004 bis CIMR-A□2A0021, CIMR-A□4A0002 bis CIMR-A□4A0011**

Nr.	Einheit	U/f																OLV	CLV	OLV/PM AOLV/PM CLV/PM
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F <42>			
E1-03	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F <42>	OLV	CLV	OLV/PM AOLV/PM CLV/PM
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	50,0	<14>
E1-05 <18>	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	200,0	<14>
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	50,0	<14>
E1-07	Hz	2,5	3,0	3,0	3,0	25,0	25,0	30,0	30,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	3,0	0,0	-
E1-08 <18>	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	14,4	0,0	-
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	1,3	0,5	0,0	<14>
E1-10 <18>	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	3,0	0,0	-

<14> Die Voreinstellung hängt von dem in Parameter E5-01 eingestellten Motorcode ab.

<18> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

<42> Standardeinstellungen für E1-04 bis E1-10 (E2-04 bis E2-10 für Motor 2).

**Tabelle B.6 E1-03 U/f-Kennlinien-Einstellungen für Frequenzumrichter-Kapazität:
CIMR-A□2A0030 bis CIMR-A□2A0211, CIMR-A□4A0018 bis CIMR-A□4A0103**

Nr.	Einheit	U/f																OLV	CLV	OLV/PM AOLV/PM CLV/PM
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F <42>			
E1-03	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F <42>	OLV	CLV	OLV/PM AOLV/PM CLV/PM
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	50,0	<14>
E1-05 <18>	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	200,0	<14>
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	50,0	<14>
E1-07	Hz	2,5	3,0	3,0	3,0	25,0	25,0	30,0	30,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	3,0	0,0	-
E1-08 <18>	V	14,0	14,0	14,0	14,0	35,0	50,0	35,0	50,0	18,0	23,0	18,0	23,0	14,0	14,0	14,0	14,0	13,2	0,0	-
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	1,3	0,5	0,0	<14>
E1-10 <18>	V	7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	7,0	6,0	7,0	9,0	11,0	9,0	13,0	7,0	7,0	7,0	7,0	2,4	0,0	-

<14> Die Voreinstellung hängt von dem in Parameter E5-01 eingestellten Motorcode ab.

<18> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

<42> Standardeinstellungen für E1-04 bis E1-10 (E2-04 bis E2-10 für Motor 2).

**Tabelle B.7 E1-03 U/f-Kennlinien-Einstellungen für Frequenzumrichter-Kapazität:
CIMR-A□2A0250 bis CIMR-A□2A0415, CIMR-A□4A0139 bis CIMR-A□4A0675**

Nr.	Einheit	U/f																OLV	CLV	OLV/PM AOLV/PM CLV/PM
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F <42>			
E1-03	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F <42>	OLV	CLV	OLV/PM AOLV/PM CLV/PM
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	50,0	<14>
E1-05 <18>	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	200,0	<14>
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	50,0	<14>
E1-07	Hz	2,5	3,0	3,0	3,0	25,0	25,0	30,0	30,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	3,0	0,0	-
E1-08 <18>	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	13,2	0,0	-
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	1,3	0,5	0,0	<14>
E1-10 <18>	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	2,4	0,0	-

<14> Die Voreinstellung hängt von dem in Parameter E5-01 eingestellten Motorcode ab.

<18> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

<42> Standardeinstellungen für E1-04 bis E1-10 (E2-04 bis E2-10 für Motor 2).

B.6 Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Modelle (o2-04) und ND/HD (C6-01)

Die folgenden Tabellen enthalten Parameter und Standardeinstellungen für bestimmte Frequenzumrichter-Modelle (o2-04), Die in Klammern gezeigten Parameter gelten für Motor 2.

Tabelle B.8 Standardeinstellungen für Frquenzumrichter der 200 V-Klasse nach Modell und ND/HD-Einstellung

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
			Modell CIMR-A□		2A0004		2A0006		2A0010	
C6-01	Antriebsbeanspruchungsauswahl	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	Hex	0	1	0	1	0	1	0	1
E2-11(E4-11)	Motor-Nennausgangsleistung	kW	0,4	0,75	0,75	1,1	1,5	2,2	2,2	3,0
b3-04:	U/f-Verstärkung bei Fangfunktion	%	100	100	100	100	100	100	100	100
b3-06	Ausgangsstrom I während der Fangfunktion	–	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
b8-03	Filterzeitkonstante für Regelung mit Energiesparfunktion	s	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
b8-04	Koeffizient für Energiesparfunktion	–	288,2	223,7	223,7	196,6	169,4	156,8	156,8	136,4
C5-17 (C5-37)	Motorträgheit	kgm ²	0,0015	0,0028	0,0028	0,0068	0,0068	0,0088	0,0088	0,0158
C6-02	Auswahl der Trägerfrequenz	–	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Motornennstrom	A	1,9	3,3	3,3	4,9	6,2	8,5	8,5	11,4
E2-02 (E4-02)	Motornenschlupf	Hz	2,9	2,5	2,5	2,6	2,6	2,9	2,9	2ÄD7
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	1,2	1,8	1,8	2,3	2,8	3	3	3,7
E2-05 (E4-05)	Motor-Wicklungswiderstand	Ω	9,842	5,156	5,156	3,577	1,997	1,601	1,601	1,034
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	18,2	13,8	13,8	18,5	18,5	18,4	18,4	19
E2-10(E4-10)	Motoreisenverlust für Drehmomentkompensation	W	14	26	26	38	53	77	77	91
E5-01	Motorcode-Auswahl	Hex	1202	1202	1203	1203	1205	1205	1206	1206
L2-02	Überbrückungszeit für kurzzeitige Netzausfälle	s	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	0,5
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall	s	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
L2-04	Wiederherstellungszeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	s	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0,178	0,142	0,142	0,142	0,166	0,145	0,145	0,145
L8-02	Temperaturalarmpegel	°C	115	115	115	115	115	115	125	125
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	–	2	2	2	2	2	2	2	2
L8-38	Auswahl der Trägerfrequenz-Herabsetzung	–	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Zeitkonstante für den Pendelschutz	ms	10	10	10	10	10	10	10	10
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0,178	0,142	0,142	0,142	0,166	0,145	0,145	0,145

Nr,	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
			Modell CIMR-A□		2A0021		2A0030		2A0040	
C6-01	Antriebsbeanspruchungsauswahl	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	Hex	0	1	0	1	0	1	0	1
E2-11(E4-11)	Motor-Nennausgangsleistung	kW	3,7	5,5	5,5	7,5	7,5	11	11	15
b3-04:	U/f-Verstärkung bei Fangfunktion	%	100	100	100	100	100	100	100	100
b3-06	Ausgangsstrom I während der Fangfunktion	–	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
b8-03	Filterzeitkonstante für Regelung mit Energiesparfunktion	s	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
b8-04	Koeffizient für Energiesparfunktion	–	122,9	94,75	94,75	72,69	72,69	70,44	70,44	63,13
C5-17 (C5-37)	Motorträgheit	kgm ²	0,0158	0,0255	0,026	0,037	0,037	0,053	0,053	0,076
C6-02	Auswahl der Trägerfrequenz	–	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Motornennstrom	A	14	19,6	19,6	26,6	26,6	39,7	39,7	53
E2-02 (E4-02)	Motornenschlupf	Hz	2,73	1,5	1,5	1,3	1,3	1,7	1,7	1,6
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	4,5	5,1	5,1	8	8	11,2	11,2	15,2
E2-05 (E4-05)	Motor-Wicklungswiderstand	Ω	0,771	0,399	0,399	0,288	0,288	0,23	0,23	0,138
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	19,6	18,2	18,2	15,5	15,5	19,5	19,5	17,2
E2-10(E4-10)	Motoreisenverlust für Drehmomentkompensation	W	112	172	172	262	262	245	245	272
E5-01	Motorcode-Auswahl	Hex	1208	1208	120A	120A	120B	120B	120D	120D
L2-02	Überbrückungszeit für kurzzeitige Netzausfälle	s	1	1	1	1	1	1	2	2
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall	s	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1
L2-04	Wiederherstellungszeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	s	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6

B.6 Standardeinstellungen für Frequenzrichter-Modelle (o2-04) und ND/HD (C6-01)

Nr,	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
			Modell CIMR-A□		2A0021		2A0030		2A0040	
C6-01	Antriebsbeanspruchungsauswahl	-	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl des Frequenzrichter-Modells	Hex	68		6A		6B		6D	
E2-11(E4-11)	Motor-Nennausgangsleistung	kW	3,7	5,5	5,5	7,5	7,5	11	11	15
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0,154	0,168	0,168	0,175	0,175	0,265	0,265	0,244
L8-02	Temperaturalarmpegel	°C	110	110	120	120	125	125	120	120
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	-	2	2	2	2	2	2	2	2
L8-38	Auswahl der Trägerfrequenz-Herabsetzung	-	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Zeitkonstante für den Pendelschutz	ms	10	10	10	10	10	10	10	10
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0,154	0,168	0,168	0,175	0,175	0,265	0,265	0,244

Nr,	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
			Modell CIMR-A□		2A0069		2A0081		2A0110	
C6-01	Antriebsbeanspruchungsauswahl	-	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl des Frequenzrichter-Modells	Hex	6E		6F		70		72	
E2-11(E4-11)	Motor-Nennausgangsleistung	kW	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37
b3-04:	U/f-Verstärkung bei Fangfunktion	%	100	100	100	100	100	80	80	80
b3-06	Ausgangsstrom I während der Fangfunktion	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
b8-03	Filterzeitkonstante für Regelung mit Energiesparfunktion	s	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
b8-04	Koeffizient für Energiesparfunktion	-	63,13	57,87	57,87	51,79	51,79	46,27	46,27	38,16
C5-17 (C5-37)	Motorträgheit	kgm ²	0,076	0,138	0,138	0,165	0,165	0,220	0,220	0,273
C6-02	Auswahl der Trägerfrequenz	-	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Motornennstrom	A	53	65,8	65,8	77,2	77,2	105	105	131
E2-02 (E4-02)	Motornenschlupf	Hz	1,6	1,67	1,67	1,7	1,7	1,8	1,8	1,33
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	15,2	15,7	15,7	18,5	18,5	21,9	21,9	38,2
E2-05 (E4-05)	Motor-Wicklungswiderstand	Ω	0,138	0,101	0,101	0,079	0,079	0,064	0,064	0,039
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	17,2	15,7	20,1	19,5	19,5	20,8	20,8	18,8
E2-10(E4-10)	Motorisenverlust für Drehmomentkompensation	W	272	505	505	538	538	699	699	823
E5-01	Motorcode-Auswahl	Hex	120E	120E	120F	120F	1210	1210	1212	1212
L2-02	Überbrückungszeit für kurzzeitige Netzausfälle	s	2	2	2	2	2	2	2	2
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall	s	1	1	1	1	1	1,1	1,1	1,1
L2-04	Wiederherstellungszeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	s	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0,244	0,317	0,317	0,355	0,355	0,323	0,323	0,32
L8-02	Temperaturalarmpegel	°C	120	120	125	125	130	130	130	130
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	-	2	2	2	2	0	0	0	0
L8-38	Auswahl der Trägerfrequenz-Herabsetzung	-	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Zeitkonstante für den Pendelschutz	ms	10	10	10	10	10	10	10	10
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0,244	0,317	0,317	0,355	0,355	0,323	0,323	0,32

Nr,	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen					
			Modell CIMR-A□		2A0169		2A0211	
C6-01	Antriebsbeanspruchungsauswahl	-	HD	ND	HD	ND	HD	ND
			0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl des Frequenzrichter-Modells	Hex	73		74		75	
E2-11(E4-11)	Motor-Nennausgangsleistung	kW	37	45	45	55	55	75
b3-04:	U/f-Verstärkung bei Fangfunktion	%	80	80	80	80	80	80
b3-06	Ausgangsstrom I während der Fangfunktion	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7
b8-03	Filterzeitkonstante für Regelung mit Energiesparfunktion	s	0,50	0,50	0,50	2,00	2,00	2,00
b8-04	Koeffizient für Energiesparfunktion	-	38,16	35,78	35,78	31,35	31,35	23,1
C5-17 (C5-37)	Motorträgheit	kgm ²	0,273	0,333	0,333	0,490	0,49	0,90
C6-02	Auswahl der Trägerfrequenz	-	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Motornennstrom	A	131	160	160	190	190	260
E2-02 (E4-02)	Motornenschlupf	Hz	1,33	1,6	1,6	1,43	1,43	1,39
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	38,2	44	44	45,6	45,6	72
E2-05 (E4-05)	Motor-Wicklungswiderstand	Ω	0,039	0,03	0,03	0,022	0,022	0,023
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	18,8	20,2	20,2	20,5	20,5	20
E2-10(E4-10)	Motorisenverlust für Drehmomentkompensation	W	823	852	852	960	960	1200
E5-01	Motorcode-Auswahl	Hex	1213	1213	1214	1214	1215	1215

B.6 Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Modelle (o2-04) und ND/HD (C6-01)

Nr,	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen					
			Modell CIMR-A□		2A0169		2A0211	
C6-01	Antriebsbeanspruchungsauswahl	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND
			0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	Hex	73		74		75	
E2-11(E4-11)	Motor-Nennausgangsleistung	kW	37	45	45	55	55	75
L2-02	Überbrückungszeit für kurzzeitige Netzausfälle	s	2	2	2	2	2	2
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall	s	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,5
L2-04	Wiederherstellungszeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	s	0,6	1	1	1	1	1
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0,32	0,387	0,387	0,317	0,317	0,533
L8-02	Temperaturalarmpegel	°C	130	130	125	125	115	115
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	–	0	0	0	0	0	0
L8-38	Auswahl der Trägerfrequenz-Herabsetzung	–	2	2	2	2	2	2
n1-03	Zeitkonstante für den Pendelschutz	ms	10	10	10	10	10	10
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0,32	0,387	0,387	0,317	0,317	0,533

Nr,	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen					
			Modell CIMR-A□		2A0312		2A0360	
C6-01	Antriebsbeanspruchungsauswahl	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND
			0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	Hex	76		77		78	
E2-11(E4-11)	Motor-Nennausgangsleistung	kW	75	90	90	110	110	110
b3-04:	U/f-Verstärkung bei Fangfunktion	%	80	80	80	80	80	80
b3-06	Ausgangsstrom I während der Fangfunktion	–	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
b8-03	Filterzeitkonstante für Regelung mit Energiesparfunktion	s	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
b8-04	Koeffizient für Energiesparfunktion	–	23,1	20,65	20,65	18,12	18,12	18,12
C5-17 (C5-37)	Motorträgheit	kgm ²	0,90	1,10	1,10	1,90	1,90	1,90
C6-02	Auswahl der Trägerfrequenz	–	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Motornennstrom	A	260	260	260	260	260	260
E2-02 (E4-02)	Motornenschlupf	Hz	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	72	72	72	72	72	72
E2-05 (E4-05)	Motor-Wicklungswiderstand	Ω	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	20	20	20	20	20	20
E2-10(E4-10)	Motorisenverlust für Drehmomentkompensation	W	1200	1200	1200	1200	1200	1200
E5-01	Motorcode-Auswahl	Hex	1216	1216	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF
L2-02	Überbrückungszeit für kurzzeitige Netzausfälle	s	2	2	2	2	2	2
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall	s	1,5	1,5	1,5	1,7	1,7	1,7
L2-04	Wiederherstellungszeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	s	1	1	1	1	1	1
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0,533	0,592	0,592	0,646	0,646	0,646
L8-02	Temperaturalarmpegel	°C	120	120	120	120	120	120
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	–	0	0	0	0	0	0
L8-38	Auswahl der Trägerfrequenz-Herabsetzung	–	2	2	2	2	2	2
n1-03	Zeitkonstante für den Pendelschutz	ms	10	10	100	100	100	100
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0,533	0,592	0,592	0,646	0,646	0,646

Tabelle B.9 Standardeinstellungen für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse nach Frequenzumrichter-Kapazität und ND/HD-Einstellung

Nr,	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
			Modell CIMR-A□		4A0002		4A0004		4A0005	
C6-01	Antriebsbeanspruchungsauswahl	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	Hex	92		93		94		95	
E2-11(E4-11)	Motor-Nennausgangsleistung	kW	0,4	0,75	0,75	1,5	1,5	2,2	2,2	3,0
b3-04:	U/f-Verstärkung bei Fangfunktion	%	100	100	100	100	100	100	100	100
b3-06	Ausgangsstrom I während der Fangfunktion	–	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
b8-03	Filterzeitkonstante für Regelung mit Energiesparfunktion	s	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
b8-04	Koeffizient für Energiesparfunktion	–	576,4	447,4	447,4	338,8	338,8	313,6	313,6	265,7
C5-17 (C5-37)	Motorträgheit	kgm ²	0,0015	0,0028	0,0028	0,0068	0,0068	0,0088	0,0088	0,0158
C6-02	Auswahl der Trägerfrequenz	–	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Motornennstrom	A	1	1,6	1,6	3,1	3,1	4,2	4,2	5,7

B.6 Standardeinstellungen für Frequenzrichter-Modelle (o2-04) und ND/HD (C6-01)

Nr,	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
			Modell CIMR-A□		4A0002		4A0004		4A0005	
C6-01	Antriebsbeanspruchungsauswahl	-	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl des Frequenzrichter-Modells	Hex	92		93		94		95	
E2-11(E4-11)	Motor-Nennausgangsleistung	kW	0,4	0,75	0,75	1,5	1,5	2,2	2,2	3,0
E2-02 (E4-02)	Motornennschlupf	Hz	2,9	2,6	2,6	2,5	2,5	3	3	2,7
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	0,6	0,8	0,8	1,4	1,4	1,5	1,5	1,9
E2-05 (E4-05)	Motor-Wicklungswiderstand	Ω	38,198	22,459	22,459	10,1	10,1	6,495	6,495	4,360
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	18,2	14,3	14,3	18,3	18,3	18,7	18,7	19
E2-10(E4-10)	Motorisenverlust für Drehmomentkompensation	W	14	26	26	53	53	77	77	105
E5-01	Motorcode-Auswahl	Hex	1232	1232	1233	1233	1235	1235	1236	1236
L2-02	Überbrückungszeit für kurzzeitige Netzausfälle	s	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	0,5
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall	s	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
L2-04	Wiederherstellungszeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	s	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0,178	0,142	0,142	0,166	0,166	0,145	0,145	0,145
L8-02	Temperaturalarmpegel	°C	110	110	110	110	110	110	110	110
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	-	2	2	2	2	2	2	2	2
L8-38	Auswahl der Trägerfrequenz-Herabsetzung	-	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Zeitkonstante für den Pendelschutz	ms	10	10	10	10	10	10	10	10
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0,178	0,142	0,142	0,166	0,166	0,145	0,145	0,145

Nr,	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
			Modell CIMR-A□		4A0009		4A0011		4A0018	
C6-01	Antriebsbeanspruchungsauswahl	-	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl des Frequenzrichter-Modells	Hex	96		97		99		9A	
E2-11(E4-11)	Motor-Nennausgangsleistung	kW	3,0	3,7	3,7	5,5	5,5	7,5	7,5	11
b3-04:	U/F-Verstärkung bei Fangfunktion	%	100	100	100	100	100	100	100	100
b3-06	Ausgangsstrom I während der Fangfunktion	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
b8-03	Filterzeitkonstante für Regelung mit Energiesparfunktion	s	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
b8-04	Koeffizient für Energiesparfunktion	-	265,7	245,8	245,8	189,5	189,5	145,38	145,38	140,88
C5-17 (C5-37)	Motorträgeit	kgm ²	0,0158	0,0158	0,0158	0,0255	0,026	0,037	0,037	0,053
C6-02	Auswahl der Trägerfrequenz	-	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Motornennstrom	A	5,7	7	7	9,8	9,8	13,3	13,3	19,9
E2-02 (E4-02)	Motornennschlupf	Hz	2,7	2,7	2,7	1,5	1,5	1,3	1,3	1,7
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	1,9	2,3	2,3	2,6	2,6	4	4	5,6
E2-05 (E4-05)	Motor-Wicklungswiderstand	Ω	4,360	3,333	3,333	1,595	1,595	1,152	1,152	0,922
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	19	19,3	19,3	18,2	18,2	15,5	15,5	19,6
E2-10(E4-10)	Motorisenverlust für Drehmomentkompensation	W	105	130	130	193	193	263	263	385
E5-01	Motorcode-Auswahl	Hex	FFFF	FFFF	1238	1238	123A	123A	123B	123B
L2-02	Überbrückungszeit für kurzzeitige Netzausfälle	s	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1	1
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall	s	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9
L2-04	Wiederherstellungszeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	s	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0,145	0,154	0,154	0,168	0,168	0,175	0,175	0,265
L8-02	Temperaturalarmpegel	°C	110	110	110	110	110	110	115	115
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	-	2	2	2	2	2	2	2	2
L8-38	Auswahl der Trägerfrequenz-Herabsetzung	-	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Zeitkonstante für den Pendelschutz	ms	10	10	10	10	10	10	10	10
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0,145	0,154	0,154	0,168	0,168	0,175	0,175	0,265

Nr,	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
			Modell CIMR-A□		4A0031		4A0038		4A0044	
C6-01	Antriebsbeanspruchungsauswahl	-	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl des Frequenzrichter-Modells	Hex	9C		9D		9E		9F	
E2-11(E4-11)	Motor-Nennausgangsleistung	kW	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
b3-04:	U/F-Verstärkung bei Fangfunktion	%	100	100	100	100	100	100	100	100
b3-06	Ausgangsstrom I während der Fangfunktion	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
b8-03	Filterzeitkonstante für Regelung mit Energiesparfunktion	s	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50

B.6 Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Modelle (o2-04) und ND/HD (C6-01)

Nr,	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
			Modell CIMR-A□		4A0031		4A0038		4A0044	
C6-01	Antriebsbeanspruchungsauswahl	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	Hex	0	1	0	1	0	1	0	1
E2-11(E4-11)	Motor-Nennausgangsleistung	kW	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
b8-04	Koeffizient für Energiesparfunktion	–	140,88	126,26	126,26	115,74	115,74	103,58	103,58	92,54
C5-17 (C5-37)	Motorträgheit	kgm ²	0,053	0,076	0,076	0,138	0,138	0,165	0,165	0,220
C6-02	Auswahl der Trägerfrequenz	–	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Motorernennstrom	A	19,9	26,5	26,5	32,9	32,9	38,6	38,6	52,3
E2-02 (E4-02)	Motorernenschlupf	Hz	1,7	1,6	1,6	1,67	1,67	1,7	1,7	1,8
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	5,6	7,6	7,6	7,8	7,8	9,2	9,2	10,9
E2-05 (E4-05)	Motor-Wicklungswiderstand	Ω	0,922	0,55	0,55	0,403	0,403	0,316	0,316	0,269
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	19,6	17,2	17,2	20,1	20,1	23,5	23,5	20,7
E2-10(E4-10)	Motorisenverlust für Drehmomentkompensation	W	385	440	440	508	508	586	586	750
E5-01	Motorcode-Auswahl	Hex	123D	123D	123E	123E	123F	123F	1240	1240
L2-02	Überbrückungszeit für kurzzeitige Netzausfälle	s	2	2	2	2	2	2	2	2
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall	s	0,9	1	1	1	1	1	1	1,1
L2-04	Wiederherstellungszeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	s	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0,265	0,244	0,244	0,317	0,317	0,355	0,355	0,323
L8-02	Temperaturalarmpegel	°C	120	120	120	120	115	115	120	120
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	–	2	2	2	2	2	2	0	0
L8-38	Auswahl der Trägerfrequenz-Herabsetzung	–	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Zeitkonstante für den Pendelschutz	ms	10	10	10	10	10	10	10	10
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0,265	0,244	0,244	0,317	0,317	0,355	0,355	0,323

Nr,	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
			Modell CIMR-A□		4A0072		4A0088		4A0103	
C6-01	Antriebsbeanspruchungsauswahl	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	Hex	0	1	0	1	0	1	0	1
E2-11(E4-11)	Motor-Nennausgangsleistung	kW	30	37	37	45	45	55	55	75
b3-04:	U/f-Verstärkung bei Fangfunktion	%	100	100	100	100	100	80	80	60
b3-06	Ausgangsstrom 1 während der Fangfunktion	–	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7
b8-03	Filterzeitkonstante für Regelung mit Energiesparfunktion	s	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	2,00	2,00	2,00
b8-04	Koeffizient für Energiesparfunktion	–	92,54	76,32	76,32	71,56	71,56	67,2	67,2	46,2
C5-17 (C5-37)	Motorträgheit	kgm ²	0,220	0,273	0,273	0,333	0,333	0,490	0,49	0,90
C6-02	Auswahl der Trägerfrequenz	–	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Motorernennstrom	A	52,3	65,6	65,6	79,7	79,7	95	95	130
E2-02 (E4-02)	Motorernenschlupf	Hz	1,8	1,33	1,33	1,6	1,6	1,46	1,46	1,39
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	10,9	19,1	19,1	22	22	24	24	36
E2-05 (E4-05)	Motor-Wicklungswiderstand	Ω	0,269	0,155	0,155	0,122	0,122	0,088	0,088	0,092
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	20,7	18,8	18,8	19,9	19,9	20	20	20
E2-10(E4-10)	Motorisenverlust für Drehmomentkompensation	W	750	925	925	1125	1125	1260	1260	1600
E5-01	Motorcode-Auswahl	Hex	1242	1242	1243	1243	1244	1244	1245	1245
L2-02	Überbrückungszeit für kurzzeitige Netzausfälle	s	2	2	2	2	2	2	2	2
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall	s	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3
L2-04	Wiederherstellungszeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	s	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	1	1	1
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0,323	0,32	0,32	0,387	0,387	0,317	0,317	0,533
L8-02	Temperaturalarmpegel	°C	120	120	110	110	120	120	130	130
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	–	0	0	0	0	0	0	0	0
L8-38	Auswahl der Trägerfrequenz-Herabsetzung	–	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Zeitkonstante für den Pendelschutz	ms	10	10	10	10	10	10	30	30
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0,323	0,32	0,32	0,387	0,387	0,317	0,317	0,533

B.6 Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Modelle (o2-04) und ND/HD (C6-01)

Nr,	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
			Modell CIMR-A□		4A0165		4A0208		4A0250	
C6-01	Antriebsbeanspruchungsauswahl	-	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	Hex	A5		A6		A7		A8	
E2-11(E4-11)	Motor-Nennausgangsleistung	kW	75	90	90	110	110	132	132	160
b3-04:	U/F-Verstärkung bei Fangfunktion	%	60	60	60	60	60	60	60	60
b3-06	Ausgangsstrom I während der Fangfunktion	-	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
b8-03	Filterzeitkonstante für Regelung mit Energiesparfunktion	s	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
b8-04	Koeffizient für Energiesparfunktion	-	46,2	38,91	38,91	36,23	36,23	32,79	32,79	30,13
C5-17 (C5-37)	Motorträgheit	kgm ²	0,90	1,10	1,10	1,90	1,90	2,10	2,10	3,30
C6-02	Auswahl der Trägerfrequenz	-	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Motornennstrom	A	130	156	156	190	190	223	223	270
E2-02 (E4-02)	Motornenschlupf	Hz	1,39	1,4	1,4	1,4	1,4	1,38	1,38	1,35
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	36	40	40	49	49	58	58	70
E2-05 (E4-05)	Motor-Wicklungswiderstand	Ω	0,092	0,056	0,056	0,046	0,046	0,035	0,035	0,029
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	20	20	20	20	20	20	20	20
E2-10(E4-10)	Motoreisenverlust für Drehmomentkompensation	W	1600	1760	1760	2150	2150	2350	2350	2850
E5-01	Motorcode-Auswahl	Hex	1246	1246	1247	1247	1248	1248	1249	1249
L2-02	Überbrückungszeit für kurzzeitige Netzausfälle	s	2	2	2	2	2	2	2	2
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall	s	1,3	1,5	1,5	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8
L2-04	Wiederherstellungszeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	s	1	1	1	1	1	1	1	1
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0,533	0,592	0,592	0,646	0,646	0,673	0,673	0,777
L8-02	Temperaturalarmpegel	°C	130	130	120	120	120	120	125	125
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	-	0	0	0	0	0	0	0	0
L8-38	Auswahl der Trägerfrequenz-Herabsetzung	-	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Zeitkonstante für den Pendelschutz	ms	30	30	30	30	30	30	30	30
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0,533	0,592	0,592	0,646	0,646	0,673	0,673	0,777

Nr,	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
			Modell CIMR-A□		4A0362		4A0414		4A0515	
C6-01	Antriebsbeanspruchungsauswahl	-	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
			0	1	0	1	0	1	0	1
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	Hex	A9		AA		AC		AE	
E2-11 (E4-11)	Motor-Nennausgangsleistung	kW	160	185	185	220	220	250	315	355
b3-04:	U/F-Verstärkung bei Fangfunktion	%	60	60	60	60	60	60	60	60
b3-06	Ausgangsstrom I während der Fangfunktion	-	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
b8-03	Filterzeitkonstante für Regelung mit Energiesparfunktion	s	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
b8-04	Koeffizient für Energiesparfunktion	-	30,13	30,57	30,57	27,13	27,13	21,76	21,76	23,84
C5-17 (C5-37)	Motorträgheit	kgm ²	3,30	3,60	3,60	4,10	4,10	6,50	11,00	12,00
C6-02	Auswahl der Trägerfrequenz	-	1	7	1	7	1	7	1	7
E2-01 (E4-01)	Motornennstrom	A	270	310	310	370	370	500	500	650
E2-02 (E4-02)	Motornenschlupf	Hz	1,35	1,3	1,3	1,3	1,3	1,25	1,25	1
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	70	81	81	96	96	130	130	130
E2-05 (E4-05)	Motor-Wicklungswiderstand	Ω	0,029	0,025	0,025	0,02	0,02	0,014	0,014	0,012
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	20	20	20	20	20	20	20	20
E2-10 (E4-10)	Motoreisenverlust für Drehmomentkompensation	W	2850	3200	3200	3700	3700	4700	4700	5560
E5-01	Motorcode-Auswahl	Hex	124A	124A	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF
L2-02	Überbrückungszeit für kurzzeitige Netzausfälle	s	2	2	2	2	2	2	2	2
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall	s	1,8	1,9	1,9	2	2	2,1	2,1	2,3
L2-04	Wiederherstellungszeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	s	1	1	1	1	1	1	1	1
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0,777	0,864	0,864	0,91	0,91	1,392	1,392	1,667
L8-02	Temperaturalarmpegel	°C	130	130	140	140	140	140	140	140
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	-	0	0	0	0	0	0	0	0
L8-38	Auswahl der Trägerfrequenz-Herabsetzung	-	2	2	2	2	2	2	2	2
n1-03	Zeitkonstante für den Pendelschutz	ms	30	30	100	100	100	100	100	100
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0,777	0,864	0,864	0,91	0,91	1,392	1,392	1,667

B.7 Parameter in Abhängigkeit von der Motorcodeauswahl

In den folgenden Tabellen sind Parameter und Voreinstellungen aufgeführt, die sich in Abhängigkeit von der Motorcodeauswahl E5-01 ändern, wenn die Open-Loop-Vektorregelung für Permanentmagnetmotoren verwendet wird.

◆ YASKAWA SPM-Motor der Typenreihe SMRA

Tabelle B.10 YASKAWA SPM-Motor 200 V, 1800 U/min Typenreihe SMRA

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen				
			0002	0003	0005	0006	0008
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	0002	0003	0005	0006	0008
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200
	Nennleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7
	Nenn Drehzahl	U/min	1800	1800	1800	1800	1800
E5-02	Motorleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7
E5-03	Motorstrom	A	2.1	4.0	6.9	10.8	17.4
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	8	8	8	8	8
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	2.47	1.02	0.679	0.291	0.169
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	12.7	4.8	3.9	3.6	2.5
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	12.7	4.8	3.9	3.6	2.5
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	0	0	0	0	0
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	62.0	64.1	73.4	69.6	72.2
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	120	120	120	120	120
E1-05	Maximale Spannung	V	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	120	120	120	120	120
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	6	6	6	6	6
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.0007	0.0014	0.0021	0.0032	0.0046
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.064	0.066	0.049	0.051	0.044
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.064	0.066	0.049	0.051	0.044
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	0	0	0	0	0

Tabelle B.11 YASKAWA SPM-Motor 200 V, 3600 U/min Typenreihe SMRA

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen			
			0103	0105	0106	0108
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	0103	0105	0106	0108
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200
	Nennleistung	kW	0.75	1.5	2.2	3.7
	Nenn Drehzahl	U/min	3600	3600	3600	3600
E5-02	Motorleistung	kW	0.75	1.5	2.2	3.7
E5-03	Motorstrom	A	4.1	8.0	10.5	16.5
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	8	8	8	8
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	0.538	0.20	0.15	0.097
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	3.2	1.3	1.1	1.1
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	3.2	1.3	1.1	1.1
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	0	0	0	0
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	32.4	32.7	36.7	39.7
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	240	240	240	240
E1-05	Maximale Spannung	V	200.0	200.0	200.0	200.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	240	240	240	240
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	12	12	12	12
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.0007	0.0014	0.0021	0.0032
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.137	0.132	0.132	0.122
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.137	0.132	0.132	0.122
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	0	0	0	0

◆ YASKAWA IPM-Motor Typenreihe SSR1 (für herabgesetztes Drehmoment)

Tabelle B.12 YASKAWA iPM-Motor 200 V, 1750 U/min Typenreihe SSR1

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
			1202	1203	1205	1206	1208	120A	120B	120D
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	1202	1203	1205	1206	1208	120A	120B	120D
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200	200	200
	Nennleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11
	Nenn Drehzahl	U/min	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	Motorleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0
E5-03	Motorstrom	A	1.77	3.13	5.73	8.44	13.96	20.63	28.13	41.4
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	8.233	2.284	1.470	0.827	0.455	0.246	0.198	0.094
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	54.84	23.02	17.22	8.61	7.20	4.86	4.15	3.40
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	64.10	29.89	20.41	13.50	10.02	7.43	5.91	3.91
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	223.7	220.3	240.8	238.0	238.7	239.6	258.2	239.3
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-05	Maximale Spannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.0011	0.0017	0.0023	0.0043	0.0083	0.014	0.017	0.027
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.092	0.076	0.052	0.066	0.075	0.083	0.077	0.084
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.092	0.076	0.052	0.066	0.075	0.083	0.077	0.084
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-7.6	-11.5	-9.1	-19.0	-18.7	-23.4	-18.5	-10.9

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
			120E	120F	1210	1212	1213	1214	1215	1216
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	120E	120F	1210	1212	1213	1214	1215	1216
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200	200	200
	Nennleistung	kW	15	18	22	30	37	45	55	75
	Nenn Drehzahl	U/min	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	Motorleistung	kW	15.00	18.50	22.00	30.00	37.00	45.00	55.00	75.00
E5-03	Motorstrom	A	55.4	68.2	80.6	105.2	131.3	153.1	185.4	257.3
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	0.066	0.051	0.037	0.030	0.020	0.014	0.012	0.006
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	2.45	2.18	1.71	1.35	0.99	0.83	0.79	0.44
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	3.11	2.55	2.05	1.82	1.28	1.01	0.97	0.56
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	248.1	253.6	250.0	280.9	264.2	280.4	311.9	268.0
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-05	Maximale Spannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.046	0.055	0.064	0.116	0.140	0.259	0.31	0.42
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.102	0.101	0.098	0.130	0.127	0.193	0.191	0.187
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.102	0.101	0.098	0.130	0.127	0.193	0.191	0.187
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-16.5	-11.3	-12.8	-16.8	-15.6	-10.7	-9.6	-13.3

Tabelle B.13 YASKAWA iPM-Motor 400 V, 1750 U/min Typenreihe SSR1

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen									
			1232	1233	1235	1236	1238	123A	123B	123D	123E	123F
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	1232	1233	1235	1236	1238	123A	123B	123D	123E	123F
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	Nennleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18
	Nenn Drehzahl	U/min	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	Motorleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0	15	18.50
E5-03	Motorstrom	A	0.89	1.56	2.81	4.27	7.08	10.31	13.65	20.7	27.5	33.4
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	25.370	9.136	6.010	3.297	1.798	0.982	0.786	0.349	0.272	0.207
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	169.00	92.08	67.71	34.40	32.93	22.7	16.49	13.17	10.30	8.72
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	197.50	119.56	81.71	54.00	37.70	26.80	23.46	15.60	12.77	11.22

B.7 Parameter in Abhängigkeit von der Motorcodeauswahl

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen									
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	392.6	440.6	478.3	466.3	478.8	478.1	520.0	481.5	498.8	509.5
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-05	Maximale Spannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.0011	0.0017	0.0023	0.0043	0.0083	0.014	0.017	0.027	0.046	0.055
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.092	0.076	0.052	0.066	0.075	0.083	0.077	0.084	0.102	0.101
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.092	0.076	0.052	0.066	0.075	0.083	0.077	0.084	0.102	0.101
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-8.6	-11.5	-10.3	-19.8	-8.5	-11.0	-18.6	-12.5	-15.5	-17.9

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen									
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	1240	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	124A
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	Nennleistung	kW	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160
	Nenn Drehzahl	U/min	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	Motornennleistung	kW	22.00	30.00	37.00	45.00	55.00	75.00	90.00	110.00	132	160
E5-03	Motornennstrom	A	39.8	52.0	65.8	77.5	92.7	126.6	160.4	183.3	222.9	267.7
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	0.148	0.235	0.079	0.054	0.049	0.029	0.019	0.017	0.012	0.008
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	6.81	5.4	4.08	3.36	3.16	2.12	1.54	1.44	1.21	0.97
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	8.47	7.26	5.12	3.94	3.88	2.61	2.06	2.21	1.46	1.28
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	503.9	561.7	528.5	558.1	623.8	594.5	524.1	583.7	563.6	601.2
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-05	Maximale Spannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380	380
E1-06	Grundfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.064	0.116	0.140	0.259	0.31	0.42	0.56	0.83	0.96	1.61
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.098	0.130	0.127	0.193	0.191	0.187	0.208	0.254	0.243	0.338
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.098	0.130	0.127	0.193	0.191	0.187	0.208	0.254	0.243	0.338
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-15.1	-16.8	-14.1	-8.8	-9.6	-10.3	-17.0	-21.7	-10.9	-13.2

Tabelle B.14 YASKAWA iPM-Motor 200 V, 1450 U/min Typenreihe SSR1

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen									
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	1302	1303	1305	1306	1308	130A	130B	130D		
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200	200	200		
	Nennleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11		
	Nenn Drehzahl	U/min	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450		
E5-02	Motornennleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0		
E5-03	Motornennstrom	A	1.88	3.13	5.63	8.33	14.17	20.63	27.71	39.6		
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	6		
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	3.190	1.940	1.206	0.665	0.341	0.252	0.184	0.099		
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	32.15	26.12	14.72	12.27	8.27	6.49	6.91	4.07		
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	41.74	34.30	20.15	14.77	9.81	7.74	7.66	4.65		
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	264.3	269.6	284.3	287.1	284.5	298.0	335.0	303.9		
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5		
E1-05	Maximale Spannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0		
E1-06	Grundfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5		
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6		
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.0017	0.0023	0.0043	0.0083	0.0136	0.017	0.027	0.046		
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.098	0.071	0.066	0.087	0.085	0.072	0.084	0.096		
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.098	0.071	0.066	0.087	0.085	0.072	0.084	0.096		
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-6.6	-10.9	-13.5	-9.0	-9.5	-10.1	-6.0	-9.3		

Parameterliste

B

B.7 Parameter in Abhängigkeit von der Motorcodeauswahl

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen						
			130E	130F	1310	1312	1313	1314	1315
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	130E	130F	1310	1312	1313	1314	1315
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200	200
	Nennleistung	kW	15	18	22	30	37	45	55
	Nennrehzahl	U/min	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450
E5-02	Motormennleistung	kW	15.00	18.50	22.00	30.00	37.00	45.00	55.00
E5-03	Motormennstrom	A	55.5	65.6	75.1	105.2	126.0	153.1	186.5
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	0.075	0.057	0.041	0.034	0.023	0.015	0.012
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	3.29	2.53	1.98	1.75	1.48	1.04	0.87
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	3.84	3.01	2.60	2.17	1.70	1.31	1.10
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	311.2	300.9	327.7	354.2	369.6	351.6	374.7
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-05	Maximale Spannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.055	0.064	0.116	0.140	0.259	0.312	0.42
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.085	0.080	0.122	0.108	0.161	0.160	0.175
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.085	0.080	0.122	0.108	0.161	0.160	0.175
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-10.7	-13.2	-15.7	-11.5	-7.0	-11.8	-10.2

Tabelle B.15 YASKAWA iPM-Motor 400 V, 1450 U/min Typenreihe SSR1

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen									
			1332	1333	1335	1336	1338	133A	133B	133D	133E	133F
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	1332	1333	1335	1336	1338	133A	133B	133D	133E	133F
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	Nennleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18
	Nennrehzahl	U/min	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450
E5-02	Motormennleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0	15	18.50
E5-03	Motormennstrom	A	0.94	1.56	2.81	4.27	6.98	10.21	13.85	19.5	27.4	32.9
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	12.760	7.421	4.825	2.656	1.353	0.999	0.713	0.393	0.295	0.223
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	128.60	85.11	58.87	46.42	31.73	26.20	27.06	15.51	12.65	9.87
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	166.96	113.19	80.59	60.32	40.45	30.94	33.45	19.63	15.87	12.40
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	528.6	544.2	568.5	572.8	562.9	587.6	670.1	612.7	624.6	610.4
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-05	Maximale Spannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.0017	0.0023	0.0043	0.0083	0.0136	0.017	0.027	0.046	0.055	0.064
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.098	0.071	0.066	0.087	0.085	0.072	0.084	0.096	0.085	0.080
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.098	0.071	0.066	0.087	0.085	0.072	0.084	0.096	0.085	0.080
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-6.6	-9.2	-13.5	-12.1	-13.7	-10.1	-12.2	-15.5	-15.1	-16.0

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen									
			1340	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	1340	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400	400	400	
	Nennleistung	kW	22	30	37	45	55	75	90	110	132	
	Nennrehzahl	U/min	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	
E5-02	Motormennleistung	kW	22.00	30.00	37.00	45.00	55.00	75.00	90.00	110.00	132.00	
E5-03	Motormennstrom	A	37.6	52.5	63.2	76.4	96.1	124.0	153.1	186.5	226.0	
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	0.164	0.137	0.093	0.059	0.048	0.028	0.024	0.015	0.011	
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	7.90	7.01	5.93	4.17	3.11	2.32	2.20	1.45	1.23	
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	10.38	8.68	6.79	5.22	4.55	2.97	3.23	1.88	1.67	
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	655.4	708.4	739.2	703.0	747.1	639.3	708.0	640.7	677.0	
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

B.7 Parameter in Abhängigkeit von der Motorcodeauswahl

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen								
			72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-05	Maximale Spannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.116	0.140	0.259	0.312	0.42	0.56	0.83	0.96	1.61
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.122	0.108	0.161	0.160	0.175	0.171	0.213	0.201	0.281
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.122	0.108	0.161	0.160	0.175	0.171	0.213	0.201	0.281
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-15.7	-11.5	-6.8	-11.5	-14.8	-15.8	-19.6	-14.9	-15.1

Tabelle B.16 YASKAWA iPM-Motor 200 V, 1150 U/min Typenreihe SSR1

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
			1402	1403	1405	1406	1408	140A	140B	
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	1402	1403	1405	1406	1408	140A	140B	
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200	200	
	Nennleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	
	Neendrehzahl	U/min	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	
E5-02	Motornennleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	
E5-03	Motornennstrom	A	1.88	3.02	6.00	8.85	14.27	20.21	26.67	
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	4.832	2.704	1.114	0.511	0.412	0.303	0.165	
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	48.68	32.31	19.22	12.15	7.94	11.13	6.59	
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	63.21	40.24	24.38	15.35	11.86	14.06	8.55	
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	320.4	327.1	364.4	344.4	357.5	430.8	391.5	
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	
E1-05	Maximale Spannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	
E1-06	Grundfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.0017	0.0023	0.0083	0.0136	0.0171	0.027	0.046	
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.062	0.044	0.080	0.090	0.067	0.072	0.088	
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.062	0.044	0.080	0.090	0.067	0.072	0.088	
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-8.8	-9.9	-9.3	-10.0	-17.7	-12.3	-15.3	

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
			140D	140E	140F	1410	1412	1413	1414	
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	140D	140E	140F	1410	1412	1413	1414	
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200	200	
	Nennleistung	kW	11	15	18	22	30	37	45	
	Neendrehzahl	U/min	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	
E5-02	Motornennleistung	kW	11.0	15	18.50	22.00	30.00	37.00	45.00	
E5-03	Motornennstrom	A	39.9	55.6	63.5	74.4	104.2	129.6	154.2	
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	0.113	0.084	0.066	0.048	0.035	0.023	0.016	
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	4.96	3.83	3.33	2.38	2.04	1.53	1.16	
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	6.12	4.65	4.50	3.15	2.86	2.27	1.54	
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	384.4	372.1	421.3	410.9	436.1	428.8	433.3	
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	
E1-05	Maximale Spannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	
E1-06	Grundfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.055	0.064	0.116	0.140	0.259	0.312	0.418	
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.073	0.062	0.091	0.092	0.125	0.122	0.135	
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.073	0.062	0.091	0.092	0.125	0.122	0.135	
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-13.9	-14.4	-17.9	-15.9	-17.9	-20.1	-13.7	

B.7 Parameter in Abhängigkeit von der Motorcodeauswahl

Tabelle B.17 YASKAWA iPM-Motor 400 V, 1150 U/min Typenreihe SSR1

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen								
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	1432	1433	1435	1436	1438	143A	143B	143D	143E
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	Nennleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15
	Nennrehzahl	U/min	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
E5-02	Motor-nennleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0	15
E5-03	Motor-nennstrom	A	0.94	1.51	3.00	4.43	7.08	10.10	13.33	19.9	27.8
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	19.320	10.800	4.456	2.044	1.483	1.215	0.660	0.443	0.331
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	194.70	129.20	76.88	48.60	37.58	44.54	26.36	19.10	15.09
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	252.84	160.90	97.52	61.40	47.65	56.26	34.20	24.67	18.56
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	640.9	654.1	728.8	688.9	702.0	861.5	783.0	762.2	749.6
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-05	Maximale Spannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.0017	0.0023	0.0083	0.0136	0.0171	0.027	0.046	0.055	0.064
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.062	0.044	0.080	0.090	0.067	0.072	0.088	0.073	0.062
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.062	0.044	0.080	0.090	0.067	0.072	0.088	0.073	0.062
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-8.8	-9.9	-9.3	-10.0	-12.8	-12.3	-15.3	-16.7	-14.9

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen								
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	143F	1440	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	Nennleistung	kW	18	22	30	37	45	55	75	90	110
	Nennrehzahl	U/min	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
E5-02	Motor-nennleistung	kW	18.50	22.00	30.00	37.00	45.00	55.00	75.00	90.00	110.00
E5-03	Motor-nennstrom	A	31.8	37.2	52.1	64.8	76.6	92.0	127.1	150.5	185.4
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	0.264	0.192	0.140	0.093	0.063	0.051	0.033	0.027	0.015
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	13.32	9.52	8.16	6.13	4.63	3.96	3.03	2.60	1.89
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	18.00	12.60	11.40	9.10	6.15	5.00	5.14	3.28	2.33
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	842.7	821.8	872.3	857.7	866.6	854.0	823.1	853.4	829.2
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-05	Maximale Spannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.116	0.140	0.259	0.312	0.418	0.56	0.83	0.96	1.61
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.091	0.092	0.125	0.122	0.135	0.147	0.161	0.154	0.212
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.091	0.092	0.125	0.122	0.135	0.147	0.161	0.154	0.212
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-17.9	-15.9	-17.7	-20.1	-13.8	-12.5	-28.8	-13.3	-11.6

◆ YASKAWA IPM-Motor der Typenreihe SST4 (für konstantes Drehmoment)

Tabelle B.18 YASKAWA IPM-Motor 200 V, 1750 U/min Typenreihe SST4

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
			2202	2203	2205	2206	2208	220A	220B	220D
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	2202	2203	2205	2206	2208	220A	220B	220D
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200	200	200
	Nennleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11
	Nenn Drehzahl	U/min	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	Motornennleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0
E5-03	Motornennstrom	A	1.77	3.54	6.56	8.96	14.79	20.94	29.58	41.1
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	2.247	1.132	0.774	0.479	0.242	0.275	0.161	0.111
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	22.32	12.38	8.90	7.39	5.06	5.82	3.86	3.59
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	32.50	15.72	11.96	9.63	6.42	6.74	4.66	4.32
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	215.2	203.9	219.3	230.6	235.1	251.7	235.7	252.0
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-05	Maximale Spannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.0016	0.0022	0.0042	0.0081	0.0133	0.013	0.017	0.027
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.134	0.099	0.094	0.124	0.121	0.081	0.075	0.082
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.134	0.099	0.094	0.124	0.121	0.081	0.075	0.082
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-9.3	-6.4	-10.0	-9.9	-9.7	-8.4	-11.5	-13.1

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
			220E	220F	2210	2212	2213	2214	2215	2216
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	220E	220F	2210	2212	2213	2214	2215	2216
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200	200	200
	Nennleistung	kW	15	18	22	30	37	45	55	75
	Nenn Drehzahl	U/min	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	Motornennleistung	kW	15	18.50	22.00	30.00	37.00	45.00	55.00	75.00
E5-03	Motornennstrom	A	54.2	68.2	78.6	104.2	129.2	153.1	205.2	260.4
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	0.071	0.049	0.040	0.030	0.020	0.013	0.009	0.006
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	2.67	1.98	1.69	1.31	0.88	0.77	0.55	0.40
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	3.10	2.41	2.12	1.61	1.14	1.04	0.69	0.50
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	253.7	244.6	256.3	283.1	266.3	260.0	261.5	259.3
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-05	Maximale Spannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.044	0.054	0.063	0.113	0.137	0.252	0.30	0.41
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.099	0.098	0.096	0.127	0.124	0.188	0.186	0.184
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.099	0.098	0.096	0.127	0.124	0.188	0.186	0.184
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-10.9	-14.3	-15.1	-11.3	-14.1	-18.8	-11.4	-12.2

B.7 Parameter in Abhängigkeit von der Motorcodeauswahl

Tabelle B.19 YASKAWA IPM-Motor 400 V, 1750 U/min Typenreihe SST4

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
			2232	2233	2235	2236	2238	223A	223B	223D
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	2232	2233	2235	2236	2238	223A	223B	223D
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400	400
	Nennleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11
	Nenn Drehzahl	U/min	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	Motor-nennleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0
E5-03	Motor-nennstrom	A	0.92	1.77	3.33	4.48	7.50	10.42	14.27	20.5
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	8.935	4.570	3.096	1.906	0.972	1.103	0.630	0.429
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	80.14	48.04	35.60	30.31	20.03	23.41	14.86	14.34
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	110.76	64.88	47.84	38.36	24.97	28.70	17.25	17.25
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	416.5	399.4	438.5	475.5	463.7	485.8	470.4	513.4
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-05	Maximale Spannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.0016	0.0022	0.0042	0.0081	0.0133	0.013	0.017	0.027
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.134	0.099	0.094	0.124	0.121	0.081	0.075	0.082
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.134	0.099	0.094	0.124	0.121	0.081	0.075	0.082
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-7.5	-8.5	-9.8	-8.2	-9.1	-13.1	-9.2	-12.4

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
			223E	223F	2240	2242	2243	2244	2245	2246
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	223E	223F	2240	2242	2243	2244	2245	2246
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400	400
	Nennleistung	kW	15	18	22	30	37	45	55	75
	Nenn Drehzahl	U/min	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	Motor-nennleistung	kW	15	18.50	22.00	30.00	37.00	45.00	55.00	75.00
E5-03	Motor-nennstrom	A	26.4	34.2	38.8	52.2	65.4	77.6	99.3	130.2
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	0.275	0.196	0.160	0.120	0.077	0.052	0.036	0.023
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	9.99	7.92	6.82	5.24	3.57	2.98	1.59	1.59
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	12.37	9.64	8.51	6.44	4.65	3.75	2.78	1.97
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	505.3	489.2	509.5	566.2	531.6	530.6	515.2	515.2
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-05	Maximale Spannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.044	0.054	0.063	0.113	0.137	0.252	0.30	0.41
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.099	0.098	0.096	0.127	0.124	0.188	0.186	0.184
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.099	0.098	0.096	0.127	0.124	0.188	0.186	0.184
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-15.1	-14.3	-15.3	-11.3	-14.5	-13.2	-22.6	-11.9

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
			2247	2248	2249	224A	224C	224D	224E	
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	2247	2248	2249	224A	224C	224D	224E	
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400	
	Nennleistung	kW	90	110	132	160	200	220	300	
	Nenn Drehzahl	U/min	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	
E5-02	Motor-nennleistung	kW	90.00	110.00	132.00	160.00	200.00	250.00	300.00	
E5-03	Motor-nennstrom	A	153.1	184.4	229.2	269.8	346.9	421.9	520.8	
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	0.019	0.017	0.012	0.008	0.005	0.004	0.002	
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	1.51	1.43	1.13	0.96	0.65	0.67	0.40	
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	1.76	1.92	1.54	1.26	0.88	0.74	0.52	
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	538.3	590.9	548.2	603.9	556.8	593.1	495.4	
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

B.7 Parameter in Abhängigkeit von der Motorcodeauswahl

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen						
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-05	Maximale Spannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.55	0.82	0.96	1.60	1.95	2.82	3.70
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.205	0.250	0.244	0.336	0.327	0.379	0.414
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.205	0.250	0.244	0.336	0.327	0.379	0.414
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-8.6	-14.8	-17.5	-12.5	-14.7	-5.1	-16.3

Tabelle B.20 YASKAWA IPM-Motor 200 V, 1450 U/min Typenreihe SST4

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	2302	2303	2305	2306	2308	230A	230B	230D
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200	200	200
	Nennleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11
	Neendrehzahl	U/min	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450
E5-02	Motornennleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0
E5-03	Motornennstrom	A	1.77	3.33	5.94	9.48	14.17	20.42	27.92	39.6
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	3.154	1.835	0.681	0.308	0.405	0.278	0.180	0.098
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	28.46	19.46	10.00	6.88	8.15	5.77	6.32	3.34
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	39.29	25.89	15.20	9.25	10.76	8.60	8.80	4.61
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	268.8	256.9	271.9	260.2	286.8	314.9	300.8	292.3
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-05	Maximale Spannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.0016	0.0022	0.0081	0.0133	0.0133	0.017	0.027	0.044
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.092	0.068	0.125	0.139	0.083	0.070	0.082	0.092
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.092	0.068	0.125	0.139	0.083	0.070	0.082	0.092
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-7.5	-9.4	-13.9	-10.0	-15.0	-17.9	-22.7	-20.5

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	230E	230F	2310	2312	2313	2314	2315	2316
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200	200	200
	Nennleistung	kW	15	18	22	30	37	45	55	75
	Neendrehzahl	U/min	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450
E5-02	Motornennleistung	kW	15.0	18.50	22.00	30.00	37.00	45.00	55.00	75.00
E5-03	Motornennstrom	A	54.2	68.3	75.2	102.0	131.3	160.4	191.7	257.3
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	0.073	0.055	0.048	0.034	0.023	0.016	0.012	0.007
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	2.94	2.23	2.08	1.67	1.39	0.94	0.82	0.56
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	3.65	2.85	2.66	2.04	1.73	1.22	1.06	0.76
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	305.1	297.6	355.8	355.4	324.0	302.4	337.2	323.4
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-05	Maximale Spannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.054	0.063	0.113	0.137	0.252	0.304	0.41	0.55
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.083	0.079	0.118	0.105	0.157	0.156	0.172	0.169
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.083	0.079	0.118	0.105	0.157	0.156	0.172	0.169
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-14.6	-16.4	-11.8	-10.5	-14.5	-17.4	-13.9	-17.5

B.7 Parameter in Abhängigkeit von der Motorcodeauswahl

Tabelle B.21 YASKAWA IPM-Motor 400 V, 1450 U/min Typenreihe SST4

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen										
			2332	2333	2335	2336	2338	233A	233B	233D	233E	233F	2340
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	2332	2333	2335	2336	2338	233A	233B	233D	233E	233F	2340
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	Nennleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18	22
	Nennrehzahl	U/min	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450
E5-02	Motornennleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0	15	18.50	22.00
E5-03	Motornennstrom	A	0.91	1.67	3.02	4.74	7.08	10.21	13.96	20.5	27.1	34.2	37.6
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	12.616	7.340	2.724	1.232	1.509	1.112	0.720	0.393	0.291	0.220	0.192
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	113.84	77.84	40.00	27.52	31.73	23.09	25.28	13.36	11.77	8.94	8.32
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	157.16	103.56	60.80	37.00	40.88	34.39	35.20	18.44	14.60	11.40	10.64
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	490.8	513.8	543.7	520.3	580.8	602.7	601.5	584.6	610.3	595.2	711.6
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-05	Maximale Spannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.0016	0.0022	0.0081	0.0133	0.0133	0.017	0.027	0.044	0.054	0.063	0.113
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.092	0.068	0.125	0.139	0.083	0.070	0.082	0.092	0.083	0.079	0.118
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.092	0.068	0.125	0.139	0.083	0.070	0.082	0.092	0.083	0.079	0.118
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-9.5	-9.4	-13.7	-10.0	-12.9	-19.9	-22.8	-19.8	-14.5	-16.1	-11.8

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen										
			2342	2343	2344	2345	2346	2347	2348	2349	234A	234C	234D
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	2342	2343	2344	2345	2346	2347	2348	2349	234A	234C	234D
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	Nennleistung	kW	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200	250
	Nennrehzahl	U/min	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450
E5-02	Motornennleistung	kW	30.00	37.00	45.00	55.00	75.00	90.00	110.00	132.00	160.00	200.00	250.00
E5-03	Motornennstrom	A	50.9	65.4	80.2	96.1	129.2	153.1	191.7	226.0	268.8	331.3	422.9
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	0.136	0.091	0.064	0.048	0.028	0.024	0.015	0.011	0.007	0.006	0.003
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	6.68	5.30	3.76	3.09	2.24	2.20	1.34	1.23	0.92	0.84	0.61
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	8.16	6.80	4.88	4.75	3.03	3.23	2.16	1.67	1.30	1.25	0.89
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	710.8	652.7	604.8	669.1	646.8	708.0	637.8	677.0	661.7	687.1	655.9
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-05	Maximale Spannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.137	0.252	0.304	0.41	0.55	0.82	0.96	1.60	1.95	2.82	3.70
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.105	0.157	0.156	0.172	0.169	0.210	0.201	0.279	0.281	0.325	0.341
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.105	0.157	0.156	0.172	0.169	0.210	0.201	0.279	0.281	0.325	0.341
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-10.5	-15.6	-17.4	-21.7	-17.3	-19.6	-24.1	-15.1	-17.0	-19.8	-19.3

Tabelle B.22 YASKAWA IPM-Motor 200 V, 1150 U/min Typenreihe SST4

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
			2402	2403	2405	2406	2408	240A	240B	240D
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	2402	2403	2405	2406	2408	240A	240B	240D
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200	200	200
	Nennleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11
	Nennrehzahl	U/min	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
E5-02	Motornennleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0
E5-03	Motornennstrom	A	1.77	3.44	5.94	9.17	14.79	20.21	27.40	39.0
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	2.680	1.520	1.071	0.542	0.362	0.295	0.162	0.115
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	30.55	15.29	17.48	11.98	8.60	9.54	5.31	4.44
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	42.71	24.28	22.51	15.51	10.69	13.84	8.26	5.68
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	313.1	313.1	345.3	342.9	363.8	384.3	379.9	370.2

B.7 Parameter in Abhängigkeit von der Motorcodeauswahl

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-05	Maximale Spannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.0022	0.0042	0.0081	0.0133	0.0168	0.027	0.044	0.054
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.080	0.081	0.078	0.088	0.066	0.070	0.085	0.071
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.080	0.081	0.078	0.088	0.066	0.070	0.085	0.071
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-8.4	-11.0	-10.7	-10.7	-9.4	-22.5	-22.2	-16.7

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen							
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	240E	240F	2410	2412	2413	2414	2415	2416
	Spannungsklasse	V	200	200	200	200	200	200	200	200
	Nennleistung	kW	15	18	22	30	37	45	55	75
	Neundrehzahl	U/min	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
E5-02	Motornennleistung	kW	15	18.50	22.00	30.00	37.00	45.00	55.00	75.00
E5-03	Motornennstrom	A	55.9	65.4	77.0	103.5	126.0	153.1	188.5	260.4
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	0.083	0.065	0.052	0.035	0.026	0.019	0.013	0.009
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	3.50	2.92	2.55	2.03	1.59	1.24	0.98	0.70
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	4.23	3.79	3.22	2.46	1.92	1.64	1.37	0.97
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	364.5	404.5	445.1	444.4	447.3	470.8	422.4	418.3
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-05	Maximale Spannung	V	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.063	0.113	0.137	0.252	0.304	0.410	0.55	0.82
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.061	0.089	0.090	0.122	0.119	0.132	0.145	0.159
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.061	0.089	0.090	0.122	0.119	0.132	0.145	0.159
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-13.7	-15.2	-10.9	-9.8	-9.3	-11.5	-17.7	-17.1

Tabelle B.23 YASKAWA IPM-Motor 400 V, 1150 U/min Typenreihe SST4

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen										
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	2432	2433	2435	2436	2438	243A	243B	243D	243E	243F	2440
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	Nennleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18	22
	Neundrehzahl	U/min	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
E5-02	Motornennleistung	kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0	15	18.50	22.00
E5-03	Motornennstrom	A	0.89	1.72	3.02	4.58	7.40	10.21	13.75	19.5	27.7	32.7	39.2
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	10.720	6.080	4.336	2.143	1.428	1.199	0.648	0.460	0.325	0.260	0.209
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	122.20	61.16	70.24	46.20	33.87	41.67	21.24	17.76	12.83	11.68	10.09
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	170.80	97.12	90.04	60.28	42.98	69.15	33.04	22.72	17.19	15.16	16.25
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	626.1	626.1	703.1	727.6	699.0	861.5	759.7	740.4	716.6	809.1	786.2
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-05	Maximale Spannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.0022	0.0042	0.0081	0.0133	0.0168	0.027	0.044	0.054	0.063	0.113	0.137
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.080	0.081	0.078	0.088	0.066	0.070	0.085	0.071	0.061	0.089	0.090
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.080	0.081	0.078	0.088	0.066	0.070	0.085	0.071	0.061	0.089	0.090
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-8.4	-11.0	-9.9	-9.0	-11.4	-23.2	-22.1	-16.7	-20.2	-15.2	-27.7

B.7 Parameter in Abhängigkeit von der Motorcodeauswahl

Nr.	Bezeichnung	Einheit	Standardeinstellungen									
			2442	2443	2444	2445	2446	2447	2448	2449	244A	244C
E5-01	Motorcode-Auswahl	–	2442	2443	2444	2445	2446	2447	2448	2449	244A	244C
	Spannungsklasse	V	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	Nennleistung	kW	30	37	45	55	75	90k	110	132	160	200
	Nenn Drehzahl	U/min	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
E5-02	Motor-nennleistung	kW	30.00	37.00	45.00	55.00	75.00	90.00	110.00	132.00	160.00	200.00
E5-03	Motor-nennstrom	A	51.8	63.0	76.6	93.1	128.1	153.1	186.5	221.9	269.8	336.5
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
E5-05	Motorständer-Widerstand (r1)	Ω	0.140	0.106	0.076	0.051	0.032	0.026	0.015	0.012	0.009	0.007
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz (Ld)	mH	8.12	6.43	4.96	3.99	2.97	2.44	1.87	1.49	1.41	1.22
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz (Lq)	mH	9.84	7.71	6.56	5.39	3.90	3.23	2.46	2.08	1.88	1.51
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (Ke)	mVs/rad	888.8	857.7	941.6	853.8	829.6	835.6	833.4	848.6	889.1	915.0
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (Ke)	mV/(U/min)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-05	Maximale Spannung	V	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0
E1-06	Grundfrequenz	Hz	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
C5-17	Motorträgheit	kgm ²	0.252	0.304	0.410	0.55	0.82	0.96	1.60	1.95	2.82	3.70
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	s	0.122	0.119	0.132	0.145	0.159	0.155	0.211	0.214	0.256	0.268
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	s	0.122	0.119	0.132	0.145	0.159	0.155	0.211	0.214	0.256	0.268
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung (OLV/PM)	%	-9.8	-10.2	-11.5	-16.0	-15.7	-15.7	-14.7	-16.5	-14.1	-10.4



MEMOBUS/Modbus-Kommunikation

C.1 MEMOBUS/MODBUS-KOMMUNIKATION	508
C.2 TECHNISCHE DATEN DER KOMMUNIKATION	509
C.3 ANSCHLUSS AN EIN NETZWERK	510
C.4 MEMOBUS/MODBUS SETUP-PARAMETER.	512
C.5 FREQUENZUMRICHTER-BETRIEB ÜBER MEMOBUS/MODBUS.	515
C.6 ZEITEINSTELLUNG FÜR DIE KOMMUNIKATION	516
C.7 FORMAT DER MELDUNG	517
C.8 BEISPIELE FÜR MELDUNGEN	519
C.9 MEMOBUS/MODBUS-DATENTABELLE	521
C.10 ENTER-BEFEHL	533
C.11 KOMMUNIKATIONSFEHLER.	534
C.12 SELBSTDIAGNOSE	535

C.1 MEMOBUS/Modbus-Kommunikation

Frequenzumrichter können von einer SPS oder einem anderen Master-Gerät aus via serielle Kommunikation unter Verwendung des MEMOBUS/Modbus-Protokolls gesteuert werden.

Die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation kann mit einem SPS-Master-Gerät und maximal 255 Slave-Geräten konfiguriert werden. Der Frequenzumrichter bietet nur Slave-Funktionalität, so dass serielle Übertragungen normalerweise von einem Master-Gerät initiiert werden und die Slave-Geräte darauf reagieren.

Das Master-Gerät führt serielle Datenübertragungen jedoch nur jeweils mit einem Slave-Gerät durch. Die Adresse oder der Knoten für jeden Slave muss vorher eingestellt werden, damit der Master unter dieser Adresse mit dem Slave kommunizieren kann. Ein Slave, der einen Befehl von einem Master erhält, führt die angegebene Funktion aus und sendet eine Antwort zurück an den Master.

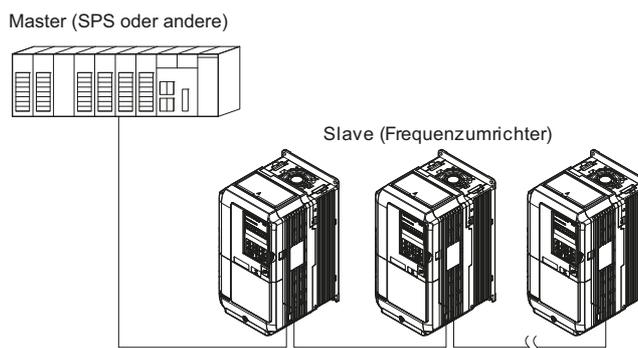


Abb. C.1 Anschluss mehrerer Frequenzumrichter an eine SPS

C.2 Technische Daten der Kommunikation

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

Gerät	Spezifikationen	
Schnittstelle	RS-422, RS-485	
Kommunikationszyklus	Asynchron (Start-Stopp-Synchronisation)	
Kommunikationsparameter	Verfügbare Übertragungsgeschwindigkeiten	1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 19,2; 38,4; 57,6; 76,8; 115,2 kbps
	Datenlänge	8 Bit (fest)
	Parität	Wählen Sie gerade, ungerade oder keine Parität
	Stoppbit	1 Bit (fest)
Protokoll	MEMOBUS/Modbus (nur bei RTU-Modus)	
Maximale Anzahl der Slaves	255 Frequenzrichter	

C.3 Anschluss an ein Netzwerk

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

◆ Anschluss der Netzwerkleitungen

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

1. Bei abgeschalteter Stromversorgung schließen Sie die Kommunikationsleitungen an den Frequenzumrichter und an das Master-Gerät an. Verwenden Sie die Klemmen TB5 für MEMOBUS/Modbus.

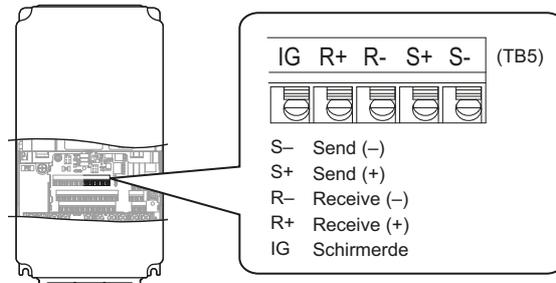


Abb. C.2 Kabelanschlussklemmen für serielle Kommunikation (TB5)

Hinweis: Verlegen Sie die Kommunikationsleitungen getrennt von den Leitungen des Leistungskreises und anderen Stromleitungen. Verwenden Sie als Übertragungsleitungen geschirmte Leitungen und entsprechend geschirmtes Befestigungsmaterial, um Geräuschprobleme zu vermeiden. Bei der Verwendung von RS-485-Übertragungen sind S+ mit R+ und S- mit R- zu verbinden, siehe nachfolgende Zeichnung.

2. Abschlusswiderstände an allen Slaves überprüfen bzw. anbringen. Beachten Sie die Beschreibung in [Netzwerkabschluss auf Seite 511](#) für Slave-Geräte, bei denen es sich um A1000-Frequenzumrichter handelt.
3. Schalten Sie das Gerät ein.
4. Stellen Sie die Parameter für die serielle Kommunikation (H5-01 bis H5-12) am digitalen Bedienteil ein.
5. Schalten Sie die Stromversorgung ab und warten Sie, bis die Anzeigen am digitalen Bedienteil vollständig erloschen sind.
6. Schalten Sie den Stromversorgung wieder ein.
7. Der Frequenzumrichter ist jetzt für die Kommunikation mit dem Master bereit.

◆ Anschlussdiagramm für für Mehrfachanschluss

[Abb. C.3](#) und [Abb. C.4](#) erläutern die Anschlussdiagramme für Mehrfachanschlüsse mit MEMOBUS/Modbus-Kommunikation.

■ RS-485 Schnittstelle

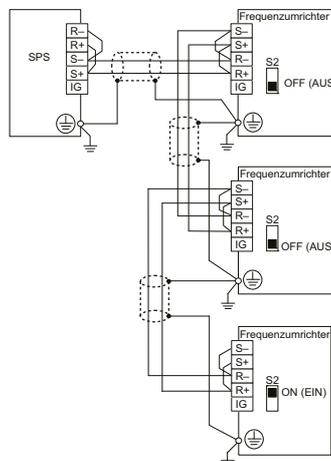


Abb. C.3 RS-485 Schnittstelle

Hinweis: 1. Schalten Sie den DIP-Schalter an dem Frequenzumrichter ein, der sich am Ende des Netzwerkes befindet. An allen anderen Slave-Geräten muss dieser DIP-Schalter auf AUS stehen.

2. Stellen Sie bei Verwendung der RS-485-Schnittstelle H5-07 auf "1" ein.

■ RS-422 Schnittstelle

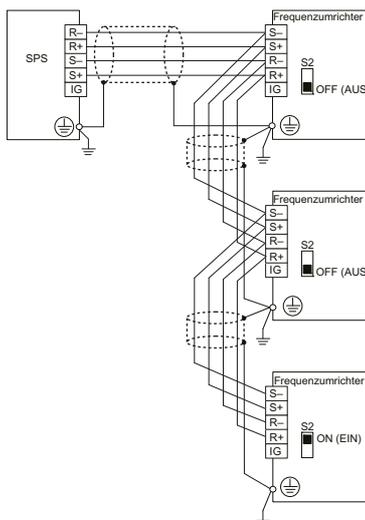


Abb. C.4 RS-422 Schnittstelle

- Hinweis:**
1. Schalten Sie den DIP-Schalter an dem Frequenzumrichter ein, der sich am Ende des Netzwerkes befindet. An allen anderen Slave-Geräten muss dieser DIP-Schalter auf AUS stehen.
 2. Stellen Sie bei Verwendung der RS-485-Schnittstelle H5-07 auf "0" ein.

◆ Netzwerkabschluss

Die beiden Enden der MEMOBUS/Modbus-Netzwerkleitung müssen abgeschlossen werden. Der Frequenzumrichter hat einen eingebauten Abschlusswiderstand, der durch den DIP-Schalter S2 aktiviert oder deaktiviert werden kann. Wenn der Frequenzumrichter an den Ende der Netzwerkleitung angeordnet ist, aktivieren Sie den Abschlusswiderstand, indem Sie DIP-Schalter S2 auf ON (EIN) stellen. Deaktivieren Sie den Abschlusswiderstand an allen Slaves, die sich nicht am Ende der Netzwerkleitung befinden.

Für Details zur Einstellung von S2 siehe [MEMOBUS/Modbus-Abschluss auf Seite 78](#).

C.4 MEMOBUS/Modbus Setup-Parameter

◆ Serielle MEMOBUS/MODBUS-Kommunikation

Dieser Abschnitt beschreibt die Parameter für das Einrichten der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation.

■ H5-01: Slave-Adresse Frequenzumrichter

Stellt die Slave-Adresse des Frequenzumrichters für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation ein.

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

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
H5-01	Slave-Adresse Frequenzumrichter	0 bis FFH </>	1FH

</> Wenn die Adresse auf 0 eingestellt ist, erfolgt keine Antwort während der Kommunikation.

Für die Funktion der seriellen Kommunikation muss jedem einzelnen Slave-Frequenzumrichter einer eindeutige Slave-Adresse zugeordnet werden. Durch die Einstellung H5-01 auf einen beliebigen Wert ungleich 0 wird dem Frequenzumrichter eine Adresse im Netzwerk zugeordnet. Slave-Adressen müssen nicht fortlaufend zugeordnet werden, aber jede Adresse muss eindeutig sein, so dass nicht zwei Frequenzumrichter die gleiche Adresse haben.

■ H5-02: Auswahl der Kommunikationsgeschwindigkeit

Stellt die MEMOBUS/Modbus Kommunikationsgeschwindigkeit ein.

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

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
H5-02	Auswahl der Kommunikationsgeschwindigkeit	0 bis 5	3

H5-02	Übertragungsgeschwindigkeit	H5-02	Übertragungsgeschwindigkeit
0	1200 Bit/s	5	38400 Bit/s
1	2400 Bit/s	6	57600 Bit/s
2	4800 Bit/s	7	76800 Bit/s
3	9600 Bit/s	8	115200 Bit/s
4	19200 Bit/s		

■ H5-03: Auswahl Übertragungsparität

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

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

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

Einstellung 0: Keine Parität

Einstellung 1: Gerade Parität

Einstellung 2: Ungerade Parität

■ H5-04: Stoppmethode nach Kommunikationsfehler

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

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

Einstellung 0: Auslauf zum Stillstand (mit der aktuell aktivierten Tieflaufzeit)

Einstellung 1: Schnell-Stopp (mit der in C1-09 festgelegten Tieflaufzeit)

Einstellung 2: Leerlauf zum Stillstand

Einstellung 3: Nur Alarm (Weiterbetrieb möglich)

■ **H5-05: Auswahl Kommunikationsfehlererkennung**

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

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
H5-05	Auswahl Kommunikationsfehlererkennung	0 oder 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Keine Kommunikationsfehlererkennung Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort.

Einstellung 1: Aktiviert

Wenn der Frequenzumrichter länger als die in H5-09 eingestellte Zeit keine Daten vom Master erhält, wird ein CE-Fehler ausgelöst, und der Frequenzumrichter verhält sich wie in Parameter H5-04 eingestellt.

■ **H5-06: Frequenzumrichter Sende-Wartezeit**

Stellt die Zeit ein, die der Frequenzumrichter nach Erhalt von Daten vom Master wartet, bis er selbst mit Daten antwortet.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
H5-06	Frequenzumrichter Sende-Wartezeit	5 bis 65 ms	5 ms

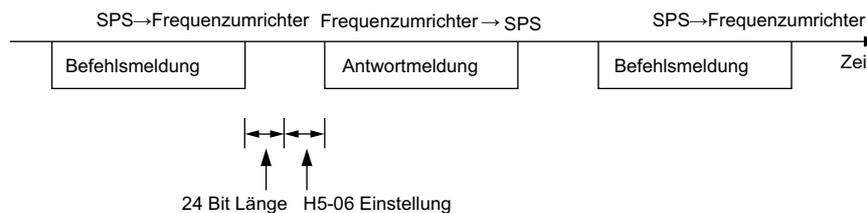


Abb. C.5 Einstellung der Frequenzumrichter Sende-Wartezeit

■ **H5-07: Auswahl RTS-Steuerung**

Aktiviert oder deaktiviert RTS-Steuerung

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
H5-07	Auswahl RTS-Steuerung	0 oder 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert. RTS immer eingeschaltet.

Verwenden Sie diese Einstellung bei Verwendung von RS-485 Signalen für die Kommunikation.

Einstellung 1: Aktiviert RTS-Umschaltung beim Senden.

Verwenden Sie diese Einstellung bei Verwendung von RS-422 Signalen für die Kommunikation.

■ **H5-09: CE-Erkennungszeit**

Der Parameter bestimmt die Zeit, während der eine Verbindung unterbrochen sein muss, bevor der Frequenzumrichter einen CE-Fehler auslöst.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
H5-09	CE-Erkennungszeit	0,0 bis 10,0 s	2,0 s

■ **H5-10: Auswahl Schritt für MEMOBUS/Modbus-Register 0025H**

Definiert die Einheit für die Ausgangsspannungsüberwachung in dem MEMOBUS/Modbus-Register 0025H.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
H5-10	Auswahl Schritt für MEMOBUS/Modbus-Register 0025H	0 oder 1	0

C.4 MEMOBUS/Modbus Setup-Parameter

Einstellung 0: Schritte von 0,1 V

Einstellung 1: Schritte von 1 V

■ H5-11: Auswahl der ENTER-Funktion für Verbindungen

Legt fest, ob ein Enter-Befehl zum Ändern der Parameterwerte über MEMOBUS/Modbus-Verbindungen notwendig ist.
Siehe Enter-Befehl auf Seite 533.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
H5-11	Auswahl der ENTER-Funktion für Verbindungen	0 oder 1	1

Einstellung 0: Enter-Befehl notwendig

Die Parameteränderungen werden nach einem Enter-Befehl wirksam. Ein Enter-Befehl darf nur nach der letzten Parameteränderung gesendet werden, nicht jedoch für jeden einzelnen Parameter.

Einstellung 1: Enter-Befehl nicht notwendig

Parameteränderungen werden sofort wirksam, ohne dass ein Enter-Befehl gesendet werden muss.

■ H5-12: Auswahl Run-Befehlmethode

Wählt den Ablauf, der verwendet wird, wenn die Run-Befehlsquelle auf MEMOBUS/Modbus Kommunikationen eingestellt ist (b1-02 = 2).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Voreinstellung
H5-12	Auswahl Startbefehlmethode	0 oder 1	0

Einstellung 0: FWD/Stop, REV/Stop

Setzen von Bit 0 des MEMOBUS/Modbus-Registers startet und stoppt den Frequenzumrichter in Vorwärtsrichtung.
Setzen von Bit 1 des MEMOBUS/Modbus-Registers startet und stoppt den Frequenzumrichter in Rückwärtsrichtung.

Einstellung 1: Run/Stop, FWD/REV

Setzen von Bit 0 des MEMOBUS/Modbus-Registers startet und stoppt den Frequenzumrichter. Setzen von Bit 1 ändert die Richtung.

C.5 Frequenzumrichter-Betrieb über MEMOBUS/Modbus

Die per über MEMOBUS/Modbus-Kommunikation durchführbaren Frequenzumrichter-Abläufe richten sich nach den Parametereinstellungen für den Frequenzumrichter. Nachfolgend werden die verwendbaren Funktionen und die zugehörigen Parametereinstellungen erläutert.

◆ Beobachtung des Frequenzumrichterbetriebs

Eine SPS kann jederzeit und unabhängig von den Parametereinstellungen (ausgenommen H5-□□) die folgenden Funktionen per MEMOBUS/Modbus-Kommunikationen durchführen.

- Beobachten des Frequenzumrichter-Status und des Steuerklemmen-Status des Frequenzumrichters über eine SPS.
- Lesen und Schreiben von Parametern.
- Setzen und Zurücksetzen von Fehlern.
- Einstellen von Multifunktionseingängen. Eingangseinstellungen von den Eingangsklemmen S□ und von der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation sind über eine ODER-Funktion miteinander verknüpft.

◆ Steuerung des Frequenzumrichters

Zum Starten und Stoppen des Frequenzumrichters oder zum Einstellen des Frequenzsollwertes per MEMOBUS/Modbus-Kommunikation muss eine externe Sollwertquelle gewählt werden, und die in [Tabelle C.1](#) genannten Parameter sind entsprechend einzustellen.

Tabelle C.1 Parameter-Einstellungen zur Steuerung des Frequenzumrichters über MEMOBUS/Modbus

Sollwertquelle	Parameter	Bezeichnung	Erforderliche Einstellung
Externer Sollwert 1	b1-01	Frequenzsollwert-Auswahl 1	2
	b1-02	Auswahl Run-Befehl 1	2
Externer Sollwert 2	b1-15	Frequenzsollwert-Auswahl 2	2
	b1-16	Auswahl Run-Befehl 2	2

Siehe b1-01: Frequenzsollwert-Auswahl 1 auf Seite 134 und *Siehe b1-02: Auswahl RUN-Befehl 1 auf Seite 135* für Einzelheiten zur Auswahl der externen Sollwertparameter. *Siehe Einstellung 2: Auswahl Externer Sollwert 1/2 auf Seite 230* für Anweisungen, wie die externen Sollwerte 1 und 2 gewählt werden.

C.6 Zeiteinstellung für die Kommunikation

Um einen Überlauf im Slave-Frequenzumrichter zu vermeiden, sollte der Master Nachrichten an den gleichen Frequenzumrichter mit einem gewissen zeitlichen Abstand senden. Ebenso muss der Slave-Frequenzumrichter warten, bevor er Antworten sendet, um einen Überlauf im Master zu vermeiden. Die Zeiteinstellung für die Meldungen wird nachfolgend erläutert.

◆ Steuermeldungen vom Master an den Frequenzumrichter

Um einen Überlauf zu vermeiden, muss der Master zwischen dem Empfang einer Antwort und dem Senden eines gleichartigen Befehls an den gleichen Slave-Frequenzumrichter eine gewisse Zeit warten. Die minimale Wartezeit richtet sich nach dem betreffenden Befehl, siehe nachfolgende Tabelle.

Tabelle C.2 Minimale Wartezeit für das Senden von Meldungen

Befehlsart	Beispiel	Minimale Wartezeit
1	<ul style="list-style-type: none"> Steuerbefehl (RUN, STOP) Einstellen der Eingänge/Ausgänge Lesen von Überwachungsparametern und Parameterwerten 	5 ms
2	<ul style="list-style-type: none"> Schreiben von Parametern 	H5-11 = 0: 50 ms H5-11 = 1: 200ms </>
3	<ul style="list-style-type: none"> Speichern von Änderungen mit Enter-Befehl 	200 ms bis 2 s, je nach Anzahl der geänderten Parameter </>

<1> Wenn der Frequenzumrichter während der minimalen Wartezeit einen Befehl der Art 1 erhält, führt er den Befehl aus und antwortet anschließend. Wenn der Frequenzumrichter jedoch während dieser Zeit einen Befehl der Art 2 oder 3 erhält, tritt entweder ein Kommunikationsfehler auf oder der Befehl wird ignoriert.

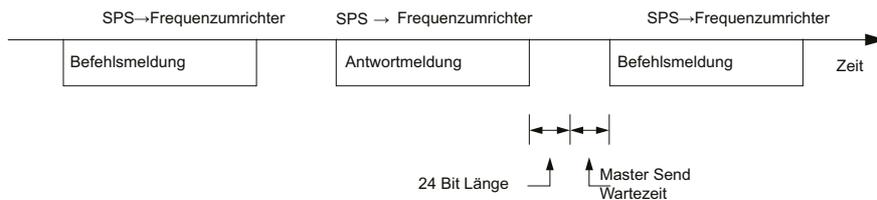


Abb. C.6 Minimale Wartezeit für das Senden von Meldungen

Im Master sollte ein Timer gesetzt werden, um festzustellen, wieviel Zeit der/die Slave-Umrichter für die Antwort an den Master benötigt/benötigen. Wird nach einer bestimmten Zeit keine Antwort empfangen, sollte der Master die Meldung erneut senden.

◆ Antwortmeldungen vom Frequenzumrichter an den Master

Wenn der Frequenzumrichter einen Befehl vom Master erhält, verarbeitet er die erhaltenen Daten und wartet die in H5-06 eingestellte Zeit, bis er antwortet. Die Einstellung H5-06 ist zu erhöhen, wenn die Antwort des Frequenzumrichters einen Überlauf im Master verursacht.

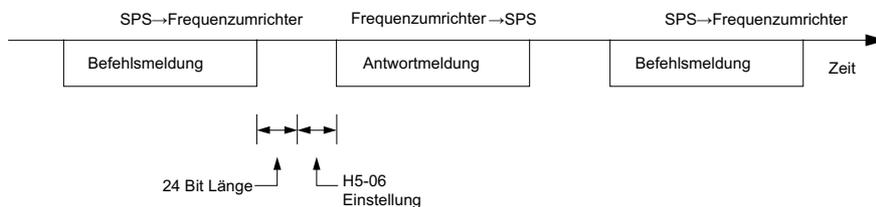


Abb. C.7 Minimale Wartezeit für die Antwort.

C.7 Format der Meldung

◆ Inhalt der Meldung

Bei der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation sendet der Master Befehle an den Slave, und der Slave antwortet. Das Format der Meldungen wird sowohl für Senden und Empfang wie nachstehend gezeigt konfiguriert, und die Datenlänge richtet sich nach dem Inhalt (der Funktion) des Befehls.

SLAVE-ADRESSE
FUNKTIONSCODE
DATEN
FEHLERPRÜFUNG

◆ Slave-Adresse

Die Slave-Adresse in der Meldung gibt an, an wen die Meldung gesendet wird. Adressen zwischen 0 und FF (hex) verwenden. Wenn eine Meldung mit der Slave-Adresse 0 versandt wird (Broadcast), empfangen alle Slaves die Mitteilung vom Master. Die Slaves antworten nicht auf eine solche Broadcast-Meldung.

◆ Funktionscode

Die drei Arten von Funktionscodes sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Funktionscode	Funktionsbezeichnung	Datenlänge (Byte)			
		Befehlsmeldung		Antwortmeldung	
		Minimal	Maximal	Minimal	Maximal
03H	Lesen der MEMOBUS/Modbus-Register	8	8	7	37
08H	Rückschleifentest	8	8	8	8
10H	Schreiben in mehrere MEMOBUS/Modbus-Register	11	41	8	8

◆ Daten

Das Konfigurieren fortlaufender Daten erfolgt durch Verknüpfen der MEMOBUS/Modbus-Registeradresse (Prüfcode im Fall eines Rückschleifentests) mit den Dateninhalten des Registers. Die Datenlänge richtet sich nach den Befehlsdetails.

Das MEMOBUS/Modbus-Register eines Frequenzumrichters hat immer eine Datenlänge von zwei Byte. Deshalb müssen Daten, die in Frequenzumrichter-Register geschrieben werden, auch immer eine Länge von zwei Byte haben. Registerdaten, die aus dem Frequenzumrichter gelesen werden, bestehen immer aus zwei Byte.

◆ Fehlerprüfung

Der Frequenzumrichter verwendet CRC-16 (Cyclic Redundancy Check, Prüfsummenverfahren) zur Überprüfung der Datengültigkeit. Verwenden Sie das nachfolgend beschriebene Vorgehen zur Berechnung der CRC-16 Prüfsumme für Befehlsdaten oder bei der Überprüfung der Antwortdaten.

■ Befehlsdaten

Wenn ein Frequenzumrichter Daten empfängt, berechnet er die CRC-16 Prüfsumme für die Daten und vergleicht sie mit dem CRC-16 Wert in der Meldung. Beide müssen übereinstimmen, bevor ein Befehl verarbeitet wird.

Zur CRC-16 Berechnung für das MEMOBUS/Modbus-Protokoll muss ein Anfangswert von FFFFH (d. h. alle 16 Bits = 1) verwendet werden.

Berechnen Sie die CRC-16 Prüfsumme mit den folgenden Schritten:

1. Der Anfangswert ist FFFFH.
2. Führen Sie eine XOR-Verknüpfung dieses Wertes mit der Slave-Adresse durch.
3. Verschieben Sie das Ergebnis nach rechts.
4. Wenn das Überlaufbit der Schiebeoperation 1 wird, führen Sie eine XOR-Verknüpfung des Ergebnisses aus Schritt 3 oben mit dem Festwert A001H durch.
5. Wiederholen Sie Schritte 3 und 4, bis acht Schiebeoperationen durchgeführt wurden.

C.7 Format der Meldung

6. Nach acht Schiebeoperationen führen Sie eine XOR-Verknüpfung mit dem Ergebnis und den nächsten Daten in der Meldung (Funktionscode, Registeradresse, Daten) durch. Fahren Sie mit den Schritten 3 bis 5 fort, bis die letzten Daten verarbeitet wurden.
7. Das Ergebnis der letzten Schiebeoperation oder XOR-Verknüpfung ist die Prüfsumme.

Das Beispiel in **Tabelle C.3** zeigt die CRC-16 Berechnung für die Slave-Adresse 02H und den Funktionscode 03H mit dem Ergebnis 40D1H.

Hinweis: Dieses Beispiel zeigt nicht die Berechnung für einen vollständigen MEMOBUS/Modbus-Befehl. Normalerweise würden in der Berechnung Daten folgen.

Tabelle C.3 Beispiel für die Berechnung der CRC-16 Prüfsumme

Beschreibung	Berechnung	Überlauf	Beschreibung	Berechnung	Überlauf
Anfangswert (FFFFH)	1111 1111 1111 1111		Funktionscode 03H	0000 0000 0000 0011	
Adresse 02H	0000 0000 0000 0010		XOR m. Ergebnis	1000 0001 0011 1101	
XOR m. Anfangswert	1111 1111 1111 1101		Verschiebung 1	0100 0000 1001 1110	1
Verschiebung 1	0111 1111 1111 1110	1	XOR m. A001H	1010 0000 0000 0001	
XOR m. A001H	1010 0000 0000 0001		XOR Ergebnis	1110 0000 1001 1111	
XOR Ergebnis	1101 1111 1111 1111		Verschiebung 2	0111 0000 0100 1111	1
Verschiebung 2	0110 1111 1111 1111	1	XOR m. A001H	1010 0000 0000 0001	
XOR m. A001H	1010 0000 0000 0001		XOR Ergebnis	1101 0000 0100 1110	
XOR Ergebnis	1100 1111 1111 1110		Verschiebung 3	0110 1000 0010 0111	0
Verschiebung 3	0110 0111 1111 1111	0	Verschiebung 4	0011 0100 0001 0011	1
Verschiebung 4	0011 0011 1111 1111	1	XOR m. A001H	1010 0000 0000 0001	
XOR m. A001H	1010 0000 0000 0001		XOR Ergebnis	1001 0100 0001 0010	
XOR Ergebnis	1001 0011 1111 1110		Verschiebung 5	0100 1010 0000 1001	0
Verschiebung 5	0100 1001 1111 1111	0	Verschiebung 6	0010 0101 0000 0100	1
Verschiebung 6	0010 0100 1111 1111	1	XOR m. A001H	1010 0000 0000 0001	
XOR m. A001H	1010 0000 0000 0001		XOR Ergebnis	1000 0101 0000 0101	
XOR Ergebnis	1000 0100 1111 1110		Verschiebung 7	0100 0010 1000 0010	1
Verschiebung 7	0100 0010 0111 1111	0	XOR m. A001H	1010 0000 0000 0001	
Verschiebung 8	0010 0001 0011 1111	1	XOR Ergebnis	1110 0010 1000 0011	
XOR m. A001H	1010 0000 0000 0001		Verschiebung 8	0111 0001 0100 0001	1
XOR Ergebnis	1000 0001 0011 1110		XOR m. A001H	1010 0000 0000 0001	
Durchführung einer Operation mit den nächsten Daten (Funktionscode)			XOR Ergebnis	1101 0001 0100 0000	
			CRC-16	1101 0001 0100 0000	
				D140H	
			Fahren Sie ab hier mit den nächsten Daten fort.		

■ Antwortdaten

Um die Gültigkeit der Daten sicherzustellen, führen Sie eine CRC-16 Berechnung mit den Antwortdaten wie oben beschrieben durch. Vergleichen Sie das Ergebnis mit der CRC-16 Prüfsumme, die Sie in der Antwortmeldung erhalten haben. Beide müssen übereinstimmen.

C.8 Beispiele für Meldungen

Nachfolgend sind einige Beispiele für Befehls- und Antwortmeldungen aufgeführt.

◆ Lesen von MEMOBUS/Modbus-Registerinhalten des Frequenzumrichters

Mit Funktionscode 003H (Lesen) können maximal 16 MEMOBUS/Modbus-Register gleichzeitig ausgelesen werden.

Die folgende Tabelle zeigt Beispiele für das Lesen von Statussignalen, Fehlerdetails, Verbindungsstatus und Frequenzsollwerten aus dem Slave-Frequenzumrichter 2.

Befehlsmeldung			Antwortmeldung (normal)			Antwortmeldung (Fehler)		
Slave-Adresse		02H	Slave-Adresse		02H	Slave-Adresse		02H
Funktionscode		03H	Funktionscode		03H	Funktionscode		83H
Anfangsnr.	Oberer Wert	00H	Datenumfang		08H	Fehlercode		03H
	Unterer Wert	20H	1. Speicherregister	Oberer Wert	00H	CRC-16	Oberer Wert	F1H
Datenumfang	Oberer Wert	00H		Unterer Wert	65H		Unterer Wert	31H
	CRC-16	Oberer Wert	45H	Nächstes Speicherregister	Oberer Wert	00H		
Unterer Wert		FOH	Unterer Wert		00H			
			Nächstes Speicherregister	Oberer Wert	00H			
				Unterer Wert	00H			
			Nächstes Speicherregister	Oberer Wert	01H			
				Unterer Wert	F4H			
			CRC-16	Oberer Wert	AFH			
				Unterer Wert	82H			

◆ Rückschleifentest

Funktionscode 08H führt einen Rückschleifentest durch. Dieser Test liefert eine Antwortmeldung mit exakt dem gleichen Inhalt wie die Befehlsmeldung und dient zur Überprüfung der Kommunikation zwischen Master und Slave. Es können anwenderdefinierte Prüfcodes und Datenwerte eingestellt werden.

Die folgende Tabelle zeigt eine Beispielmeldung bei der Durchführung eines Rückschleifentests mit dem Slave-Frequenzumrichter 1.

Befehlsmeldung			Antwortmeldung (normal)			Antwortmeldung (Fehler)		
Slave-Adresse		01H	Slave-Adresse		01H	Slave-Adresse		01H
Funktionscode		08H	Funktionscode		08H	Funktionscode		89H
Prüfcode	Oberer Wert	00H	Prüfcode	Oberer Wert	00H	Fehlercode		01H
	Unterer Wert	00H		Unterer Wert	00H	CRC-16	Oberer Wert	86H
Daten	Oberer Wert	A5H	Daten	Oberer Wert	A5H		Unterer Wert	50H
	Unterer Wert	37H		Unterer Wert	37H			
CRC-16	Oberer Wert	DAH	CRC-16	Oberer Wert	DAH			
	Unterer Wert	8DH		Unterer Wert	8DH			

◆ Schreiben in mehrere Register

Funktionscode 10h erlaubt dem Anwender das Schreiben einer Meldung in mehrere MEMOBUS/Modbus-Register eines Frequenzumrichters. Dieser Ablauf ist ähnlich wie das Lesen der Register, d. h. die Adresse des ersten Registers, in das geschrieben werden soll, und der Datenumfang müssen in der Befehlsmeldung angegeben werden. Die zu schreibenden Daten müssen fortlaufend sein, so dass die Registeradressen die richtige Reihenfolge haben, beginnend ab der in der Befehlsmeldung angegebenen Adresse. Die Datenreihenfolge muss "High Byte", dann "Lower Byte" sein.

Die folgende Tabelle zeigt ein Beispiel für eine Meldung, in der eine Weiterleitungsoperation mit einem Frequenzsollwert von 60 Hz für den Slave-Frequenzumrichter 1 eingestellt wird.

Werden Parameterwerte mit dem Schreib-Befehl geändert, muss in Abhängigkeit von der Einstellung des Parameters H5-11 ein Eingabebefehl (ENTER) eingegeben werden, damit die Daten wirksam oder gespeichert werden. [Siehe H5-11: Auswahl der ENTER-Funktion für Verbindungen auf Seite 514](#) und [Siehe Enter-Befehl auf Seite 533](#) für detaillierte Beschreibungen.

C.8 Beispiele für Meldungen

Befehlsmeldung			Antwortmeldung (normal)			Antwortmeldung (Fehler)		
Slave-Adresse		01H	Slave-Adresse		01H	Slave-Adresse		01H
Funktionscode		10H	Funktionscode		10H	Funktionscode		90H
Anfangsnr	Oberer Wert	00H	Anfangsnr	Oberer Wert	00H	Fehlercode		02H
	Unterer Wert	01H		Unterer Wert	01H	CRC-16	Oberer Wert	CDH
Datenumfang	Oberer Wert	00H	Datenumfang	Oberer Wert	00H		Unterer Wert	CH
	Unterer Wert	02H		Unterer Wert	02H			
Anzahl der Bytes		04H	CRC-16	Oberer Wert	10H			
Anfangsdaten	Oberer Wert	00H		Unterer Wert	08H			
	Unterer Wert	01H						
Nächste Daten	Oberer Wert	02H						
	Unterer Wert	58H						
CRC-16	Oberer Wert	63H						
	Unterer Wert	39H						

Hinweis: Verwenden Sie als Anzahl der Bytes in der Befehlsmeldung das Doppelte des Datenumfangs.

C.9 MEMOBUS/Modbus-Datentabelle

Die folgende Tabelle listet alle MEMOBUS/Modbus-Daten auf. Es gibt drei Datentypen: Befehlsdaten, Überwachungsdaten und Broadcast-Daten.

◆ Befehlsdaten

Befehlsdaten können sowohl gelesen als auch geschrieben werden.

Hinweis: Nicht verwendete Bits sollten auf 0 gesetzt werden. Das Schreiben in reservierte Register ist zu vermeiden.

Register Nr.	Inhaltinhalt		
0000H	Reserviert		
0001H	Betriebsbefehle und Multifunktionseingänge		
	Bit 0	H5-12 = 0: Vorwärtslaufbefehl (0 = Stopp, 1 = Vorwärtslauf) H5-12 = 1: RUN-Befehl (0 = Stopp, 1 = Start)	
	Bit 1	H5-12 = 0: Rückwärtslaufbefehl (0 = Stopp, 1 = Rückwärtslauf) H5-12 = 1: Vorwärts/Rückwärts (0 = Vorwärts, 1 = Rückwärts)	
	Bit 2	Externer Fehler (EF0)	
	Bit 3	Fehler-Reset	
	Bit 4	Multifunktionseingang 1 Funktion ist ComRef, wenn H1-01 = 40 (Vorwärts/Stop). Siehe d: Sollwerteinstellungen auf Seite 185 für Erläuterungen zu ComRef.	
	Bit 5	Multifunktionseingang 2 Funktion ist ComCtrl, wenn H1-02 = 41 (Vorwärts/Stop). Siehe d: Sollwerteinstellungen auf Seite 185 für Erläuterungen zu ComCtrl.	
	Bit 6	Multifunktionseingang 3	
	Bit 7	Multifunktionseingang 4	
	Bit 8	Multifunktionseingang 5	
	Bit 9	Multifunktionseingang 6	
	Bit A	Multifunktionseingang 7	
	Bit B	Multifunktionseingang 8	
Bit C bis F	Reserviert		
0002H	Frequenzsollwert	Einstelleinheiten sind in Parameter o1-03 festgelegt.	
0003H	U/F-Verstärkung		
0004H	Drehmoment-Sollwert/Drehmoment-Grenzwert, 0,1 %-Schritte, mit Vorzeichen		
0005H	Drehmomentkompensation, 0,1 %-Schritte, mit Vorzeichen		
0006H	PID-Sollwert, Einheiten in 0,01 %, mit Vorzeichen		
0007H	Einstellung Analogausgangsklemme FM (10 V / 4000 H)		
0008H	Einstellung Analogausgangsklemme AM (10 V / 4000 H)		
0009H	Einstellungen für digitale Multifunktionsausgänge		
	Bit 0	Multifunktionskontakt-Ausgang (Klemme M1-M2)	
	Bit 1	Multifunktionskontakt-Ausgang 2 (Klemme M3-M4)	
	Bit 2	Multifunktionskontakt-Ausgang 2 (Klemme M5-M6)	
	Bit 3 to 5	Reserviert	
	Bit 6	Aktiviert die Funktion in Bit 7	
	Bit 7	Fehlerkontaktausgang (Klemme MA/MB-MC)	
Bit 8 bis F	Reserviert		
000AH	Einstellung der Impulsausgangsklemme MP, Einheiten von 1 Hz, Einstellbereich: 0 bis 32000		
000BH bis 000EH	Reserviert		
000FH	Einstellung Steuerungsauswahl		
	Bit 0	Reserviert	
	Bit 1	PID-Sollwerteingang	
	Bit 2	Eingang für Drehmoment-Sollwert / Drehmoment-Grenzwert (aktiviert die Einstellung vom MEMOBUS/Modbus)	
	Bit 3	Eingang für Drehmoment-kompensation (aktiviert die Einstellung vom MEMOBUS/Modbus)	
	Bit 4 bis B	Reserviert	
	Bit C	Aktiviert Klemme S5 Eingang für Broadcast-Daten	
	Bit D	Aktiviert Klemme S6 Eingang für Broadcast-Daten	
Bit E	Aktiviert Klemme S7 Eingang für Broadcast-Daten		
Bit F	Aktiviert Klemme S8 Eingang für Broadcast-Daten		
0010H bis 001AH	Reserviert		
001BH	Analogüberwachungsoption AO-A3 Analogausgang 1 (10 V/4000 H)		
001CH	Analogüberwachungsoption AO-A3 Analogausgang 2 (10 V/4000 H)		
001DH	Digitalausgangsoption DO-A3 Ausgang (Binär)		
001EH to 001FH	Reserviert		

◆ Überwachungsdaten

Überwachungsdaten können nur gelesen werden.

Register Nr.	Inhalt	
0020H	Status Frequenzumrichter 1	
	Bit 0	Im Betrieb
	Bit 1	Im Rückwärtslauf
	Bit 2	Frequenzumrichter betriebsbereit
	Bit 3	Fehler
	Bit 4	Fehler bei der Dateneinstellung
	Bit 5	Multifunktionskontakt-Ausgang 1 (Klemme M1-M2)
	Bit 6	Multifunktionskontakt-Ausgang 2 (Klemme M3-M4)
	Bit 7	Multifunktionskontakt-Ausgang 3 (Klemme M5-M6)
	Bit 8 bis Bit D	Reserviert
Bit E	ComRef-Status	
Bit F	ComCtrl Status	
0021H	Fehlerinhalt 1	
	Bit 0	Überstrom (oC), Erdfehler (GF)
	Bit 1	Überspannung (oV)
	Bit 2	Umrichterüberlast (oL2)
	Bit 3	Temperatur 1 (oH1), Warnung Frequenzumrichter-Temperatur (oH2)
	Bit 4	Transistorfehler dynamisches Bremsen (rr), Bremswiderstandüberhitzung (rH)
	Bit 5	Reserviert
	Bit 6	PID-Rückführverlust (FbL / FbH)
	Bit 7	EF bis EF8: Externe Störung
	Bit 8	CPF□□: Hardware-Fehler (einschl. oFx)
	Bit 9	Motorüberlast (oL1), Drehmoment-Überschreitungserkennung 1/2 (oL3/oL4), Drehmoment-Unterschreitungserkennung 1/2 (UL3/UL4)
	Bit A	PG nicht angeschlossen (PGo), PG-Hardwarefehler, Überdrehzahl (oS), zu große Drehzahlabweichung (dEv),
	Bit B	Leistungskreis Unterspannung (Uv)
	Bit C	Unterspannung (Uv1), Unterspannung Regelstromversorgung (Uv2), Soft Charge-Schaltkreisfehler (Uv3)
	Bit D	Ausgangsphasenverlust (LF), Eingangsphasenverlust (PF)
Bit E	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler (CE), Optionskarte Kommunikationsfehler (bUS)	
Bit F	Bedienteil Anschlussfehler (oPr)	
0022H	Datenverbindungsstatus	
	Bit 0	Schreiben von Daten oder Umschalten von Motoren
	Bit 1	Reserviert
	Bit 2	
	Bit 3	Oberer und unterer Grenzwertfehler
	Bit 4	Datenkonformitätsfehler
	Bit 5	Schreiben in EEPROM
Bit 6 bis Bit F	Reserviert	
0023H	Frequenzsollwert, </>	
0024H	Ausgangsfrequenz, </>	
0025H	Ausgangsfrequenzsollwert, Einheiten von 0,1 V (die Einheiten werden im Parameter H5-10 festgelegt)	
0026H	Ausgangsstrom, 0,1 A-Schritte	
0027H	Ausgangsleistung	
0028H	Drehmomentsollwert	
0029H	Fehlerinhalt 2	
	Bit 0	Reserviert
	Bit 1	Erdschlussfehler (GF)
	Bit 2	Eingangsphasenverlust (PF)
	Bit 3	Ausgangsphasenverlust (LF)
	Bit 4	Bremswiderstand-Temperatur (rH)
	Bit 5	Reserviert
	Bit 6	Motortemperatur 2 (PTC-Eingang)(oH4)
Bit 7 bis Bit F	Reserviert	

Register Nr.	Inhalt	
002AH	Alarminhalt 1	
	Bit 0, 1	Reserviert
	Bit 2	RUN-Befehl Eingangsfehler (EF)
	Bit 3	Frequenzumrichter-Baseblock (bb)
	Bit 4	Motorüberlasterkennung 1 (oL3)
	Bit 5	Kühlkörpertemperatur (oH)
	Bit 6	Überspannung (oV)
	Bit 7	Unterspannung (Uv)
	Bit 8	Lüfterfehler (FAn)
	Bit 9	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler (CE)
	Bit A	Opionskarten-Kommunikationsfehler (bUS)
	Bit B	Drehmomentunterschreitungserkennung 1/2 (UL3/UL4)
	Bit C	Motortemperatur (oH3)
	Bit D	PID-Rückführverlust (FbL / FbH)
	Bit E	Reserviert
Bit F	Übertragungsfehler der seriellen Kommunikation (CALL)	
002BH	Status Eingangsklemme	
	Bit 0	Klemmen S1 geschlossen
	Bit 1	Klemme S2 geschlossen
	Bit 2	Klemme S3 geschlossen
	Bit 3	Klemme S4 geschlossen
	Bit 4	Klemme S5 geschlossen
	Bit 5	Klemme S6 geschlossen
	Bit 6	Klemme S7 geschlossen
	Bit 7	Klemmen S8 geschlossen
Bit 8 bis Bit F	Reserviert	
002CH	Status Frequenzumrichter 2	
	Bit 0	Im Betrieb
	Bit 1	Nulldrehzahl
	Bit 2	Frequenzübereinstimmung
	Bit 3	Anwender-Frequenzübereinstimmung
	Bit 4	Frequenzerkennung 1
	Bit 5	Frequenzerkennung 2
	Bit 6	Frequenzumrichter betriebsbereit
	Bit 7	Bei Unterspannung
	Bit 8	Bei Baseblock
	Bit 9	Frequenzsollwert von Bedienteil-Tastenfeld
	Bit A	RUN-Befehl von Bedienteil-Tastenfeld
	Bit B	Drehzahlüberschreitung/-unterschreitung 1, 2
	Bit C	Frequenzsollwert-Ausfall
	Bit D	Bei Neustart nach Fehler
Bit E	Fehler	
Bit F	Kommunikationszeitüberschreitung	
002DH	Status Ausgangsklemme	
	Bit 0	Multifunktionskontakt-Ausgang 1 (Klemme M1-M2)
	Bit 1	Multifunktionskontakt-Ausgang 2 (Klemme M3-M4)
	Bit 2	Multifunktionskontakt-Ausgang 3 (Klemme M5-M6)
	Bit 3 bis 6	Reserviert
	Bit 7	Fehlerkontaktausgang (Klemme MA/MB-MC)
	Bit 8 to F	Reserviert
002EH	Reserviert	
002FH	Frequenzsollwertvorspannung (von Auf/Ab 2-Funktion), Einheiten von 0,1 %	
0030H	Reserviert	
0031H	Zwischenkreisspannung, 1 V DC Einheiten	
0032H	Drehmomentsollwert (U1-09), 1 %-Schritte	
0033H	Reserviert	
0034H	Produktcode 1 [ASCII], Produkttyp (A0 für A1000)	
0035H	Produktcode 2 [ASCII], Ländercode	
0036H, 0037H	Reserviert	
0038H	PID-Rückführung, Einheiten in 0,1 %, ohne Vorzeichen, 100 % / max. Ausgangsfrequenz	
0039H	PID-Eingang, Einheiten in 0,1 %, mit Vorzeichen, 100 % / max. Ausgangsfrequenz	
003AH	PID-Ausgang, Einheiten in 0,1 %, mit Vorzeichen, 100 % / max. Ausgangsfrequenz	
003BH, 003CH	Reserviert	

C.9 MEMOBUS/Modbus-Datentabelle

Register Nr.	Inhalt	
003DH	Kommunikationsfehlerinhalt <3>	
	Bit 0	CRC-Fehler
	Bit 1	Datenlängenfehler
	Bit 2	Reserviert
	Bit 3	Paritätsfehler
	Bit 4	Überlauffehler
	Bit 5	Rahmenfehler
	Bit 6	Zeitüberschreitung (Timeout)
003EH	Output Frequency	U/min <4>
003FH		0,01%-Schritte
0040H bis 004AH	Verwendet für mehrere Überwachungsparameter U1-□□. Siehe U: Überwachungsparameter auf Seite 478 für Parameter-Details.	
004BH	Frequenzumrichter-Status (U1-12)	
	Bit 0	Im Betrieb
	Bit 1	Während Geschwindigkeit 0
	Bit 2	Während Rückwärtsbetrieb
	Bit 3	Während Fehler-Reset-Signaleingang
	Bit 4	Während Frequenzübereinstimmung
	Bit 5	Frequenzumrichter betriebsbereit
	Bit 6	Alarm
	Bit 7	Fehler
	Bit 8	Bei Betriebsfehler (oPE□□)
	Bit 9	Bei kurzzeitigem Netzausfall
	Bit A	Motor 2 gewählt
	Bit B	Reserviert
	Bit E	ComRef-Status, NetRef-Status
Bit F	ComCtrl-Status, NetCtrl-Status	
004CH bis 007EH	Verwendet für mehrere Überwachungen U1-□□, U4-□□, U5-□□ und U6-□□. Siehe U: Überwachungsparameter auf Seite 478 für Parameter-Details.	
007FH	Alarmcode, Siehe Alarmregisterinhalte auf Seite 531 für Alarmcodes.	
0080H bis 0097H	Verwendet für Überwachungen U2-□□, U3-□□. Siehe U: Überwachungsparameter auf Seite 478 für Parameter-Details und Siehe Fehleranalyse auf Seite 530 Beschreibung des Registerwerts.	
0098H	High Word der Gesamtbetriebszeit-Überwachung, 10H-Schritte (U4-01)	
0099H	Low Word der Gesamtbetriebszeit-Überwachung, 1H-Schritte (U4-01)	
009AH	High Word der Lüfterbetriebszeitüberwachung (U4-03)	
009BH	Low Word der Lüfterbetriebszeitüberwachung, Zeitüberwachung (U4-03)	
009CH bis 00AAH	Reserviert	
00ABH	Frequenzumrichter-Nennstrom <2>	
00ACH	Motordrehzahl (U1-05)	U/min <4>
00ADH		0,01%-Schritte
00AEH, 00AFH	Reserviert	
00B0H	Optionscode angeschlossen an CN5-A	Register enthält ASCII-Code der Optionskarte. DI-A3 = 0x01 DO-A3 = 0x02 AI-A3 = 0x03 AO-A3 = 0x04 PG-B3 = 0x11 PG-X3 = 0x12 Kommunikationsoption: Register enthält den ASCII-Code der 1. und 3. Stelle der Optionskarten-Typennummer. Beispiel: Registerwert ist 5343H für "SC", wenn eine SI-P3-Optionskarte installiert ist.
00B1H	Reserviert	
00B2H	Optionscode angeschlossen an CN5-B	
00B3H	Optionscode angeschlossen an CN5-C	
00B4H	Reserviert	
00B5H	Frequenzsollwert nach Sanftanlauf (U1-16)	U/min <4>
00B6H		0,01%-Schritte
00B7H	Frequenzsollwert	U/min <4>
00B8H		0,01%-Schritte
00B9H bis 00BEH	Reserviert	
00BFH	Nennt die beiden letzten Stellen des Betriebsfehlercodes oPE□□.	

Register Nr.	Inhalt	
00C0H	Fehlerinhalt 3	
	Bit 1	Unterspannung (Uv1)
	Bit 2	Unterspannung Regelspannung (Uv2)
	Bit 3	Softladekreisfehler (Uv3)
	Bit 4	Reserviert
	Bit 5	Erdschlussfehler (GF)
	Bit 6	Überstrom (oC)
	Bit 7	Überspannung (oV)
	Bit 8	Kühlkörpertemperatur (oH)
	Bit 9	Kühlkörpertemperatur (oH1)
	Bit A	Motorüberlast (oL1)
	Bit B	Umrichterüberlast (oL2)
	Bit C	Motorüberlasterkennung 1 (oL3)
	Bit D	Motorüberlasterkennung 2 (oL4)
	Bit E	Fehler dynamischer Bremstransistor (rr)
Bit F	Bremswiderstand-Temperatur (rH)	
00C1H	Fehlerinhalt 4	
	Bit 0	Externer Fehler Eingangsklemme S3 (EF3)
	Bit 1	Externer Fehler Eingangsklemme S4 (EF4)
	Bit 2	Externer Fehler Eingangsklemme S5 (EF5)
	Bit 3	Externer Fehler Eingangsklemme S6 (EF6)
	Bit 4	Externer Fehler Eingangsklemme S7 (EF7)
	Bit 5	Externer Fehler Eingangsklemme S8 (EF8)
	Bit 6	Lüfterfehler (FAn)
	Bit 7	Überdrehzahl (os)
	Bit 8	Erkennung einer überhöhten Drehzahlabweichung (dEv)
	Bit 9	PG nicht angeschlossen (PGo)
	Bit A	Eingangsphasenverlust (PF)
	Bit B	Ausgangsphasenverlust (LF)
	Bit C	Motortemperatur (PTC-Eingang)(oH3)
	Bit D	Bedienteil Anschlussfehler (oPr)
Bit E	EEPROM Schreibfehler (Err)	
Bit F	Motortemperatur-Fehler (PTC-Eingang)(oH4)	
00C2H	Fehlerinhalt 5	
	Bit 0	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler (CE)
	Bit 1	Optionskarten-Kommunikationsfehler (bUS)
	Bit 2, 3	Reserviert
	Bit 4	Regelungsfehler (CF)
	Bit 5	Zero-Servo-Störung (SvE)
	Bit 6	Option Externer Fehler (EF0)
	Bit 7	PID-Rückführverlust (FbL)
	Bit 8	Unterdrehmoment-Erkennung (UL3)
	Bit 9	Unterdrehmoment-Erkennung 2 (UL4)
	Bit A	Überlast beim High-Slip-Braking (oL7)
	Bit B bis E	Reserviert
	Bit F	Hardware-Fehler (einschl. oFx)
00C3H	Fehlerinhalt 6	
	Bit 0	Reserviert
	Bit 1	Z-Impuls-Abfallerkennung (dv1)
	Bit 2	Z-Impuls-Rauschstörungserkennung (dv2)
	Bit 3	Umkehrerkennung (dv3)
	Bit 4	Umkehrverhinderungserkennung (dv4)
	Bit 5	Stromunsymmetrie (LF2)
	Bit 6	Kippmomenterkennung (STo)
	Bit 7	PG-Hardwarestörung (PGoH)
	Bit 8	SI-T3 Watchdog-Fehler (E5)
	Bit 9	Reserviert
	Bit A	Zu viele Fangfunktion-Neustarts (SEr)
	Bit B bis F	Reserviert

C.9 MEMOBUS/Modbus-Datentabelle

Register Nr.	Inhalt	
00C4H	Fehlerinhalt 7	
	Bit 0	PID-Rückführverlust (FbH)
	Bit 1	Externer Fehler 1, Eingangsklemme S1 (EF1)
	Bit 2	Externer Fehler 2, Eingangsklemme S2 (EF2)
	Bit 3	Erkennung mechanische Schwächung 1 (oL5)
	Bit 4	Erkennung mechanische Schwächung 2 (UL5)
	Bit 5	Strom-Offsetfehler (CoF)
	Bit 6, 7	Reserviert
	Bit 8	DriveWorksEZ-Fehler (dWFL)
	Bit 9 bis B	Reserviert
	Bit C	Störung Ausgangsspannungserkennung (voF)
	Bit D	Bremswiderstandsfehler (rF)
	Bit E	Bremstransistor-Überlaststörung (boL)
	Bit F	Reserviert
00C5H	Bit 0, 1	Reserviert
	Bit 2	Knoten-Einstellfehler (nSE)
	Bit 3 bis F	Reserviert
00C6H, 00C7H	Reserviert	
00C8H	Alarminhalt 2	
	Bit 0	Unterspannung (Uv)
	Bit 1	Überspannung (oV)
	Bit 2	Kühlkörpertemperatur (oH)
	Bit 3	Frequenzrichter Temperatur (oH2)
	Bit 4	Motorüberlastung 1 (oL3)
	Bit 5	Motorüberlasterkennung 2 (oL4)
	Bit 6	RUN-Befehl Eingangsfehler (EF)
	Bit 7	Frequenzrichter-Baseblock (bb)
	Bit 8	Externer Fehler 3, Eingangsklemme S3 (EF3)
	Bit 9	Externer Fehler 4, Eingangsklemme S4 (EF4)
	Bit A	Externer Fehler 5, Eingangsklemme S5 (EF5)
	Bit B	Externer Fehler 6, Eingangsklemme S6 (EF6)
	Bit C	Externer Fehler 7 an Eingangsklemme S7 (EF7)
	Bit D	Externer Fehler 8 an Eingangsklemme S8 (EF8)
	Bit E	Lüfterfehler (FAn)
Bit F	Überdrehzahl (oS)	
00C9H	Alarminhalt 3	
	Bit 0	Erkennung einer überhöhten Drehzahlabweichung (dEv)
	Bit 1	PG nicht angeschlossen (PGo)
	Bit 2	Bedienteil Anschlussfehler (oPr)
	Bit 3	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler (CE)
	Bit 4	Optionskarten-Kommunikationsfehler (bUS)
	Bit 5	Übertragungsfehler der seriellen Kommunikation (CALL)
	Bit 6	Motorüberlast (oL1)
	Bit 7	Umrichterüberlast
	Bit 8	Reserviert
	Bit 9	Optionskarte Externer Fehler (EF0)
	Bit A	Motor-2-Umschaltungsbehl bei Betrieb (rUn)
	Bit B	Reserviert
	Bit C	Übertragungsfehler der seriellen Kommunikation (CALL)
	Bit D	Unterdrehmoment-Erkennung (UL3)
	Bit E	Unterdrehmoment-Erkennung 2 (UL4)
Bit F	Fehler MEMOBUS/Modbus-Testmodus (SE)	
00CAH	Alarminhalt 4	
	Bit 0	Reserviert
	Bit 1	Motortemperatur 1 (PTC-Eingang)(oH3)
	Bit 2 to 5	Reserviert
	Bit 6	PID-Rückführverlust (FbL)
	Bit 7	PID-Rückführverlust (FbH)
	Bit 9	Frequenzrichter deaktiviert (dnE)
	Bit A	PG nicht angeschlossen (PGo)
Bit B bis F	Reserviert	

Register Nr.	Inhalt	
00CBH	Alarminhalt 5	
	Bit 0	SI-T3 Watchdog-Fehler (E5)
	Bit 1	SI-T3 Stationsadressen-Einstellfehler (AEr)
	Bit 2	SI-T3 Komm. -zyklus-Einstellfehler (CyC)
	Bit 3	Alarms bei hohem Strompegel (HCA)
	Bit 4	Lüfterwartungszeit (LT-1)
	Bit 5	Soft-Charge-Bypassrelais Wartungszeit (LT-2)
	Bit 6	Reserviert
	Bit 7	SI-S EEPROM-Fehler (EEP)
	Bit 8	Externer Fehler 1 (Eingangsklemme S1) (EF1)
	Bit 9	Externer Fehler 2 (Eingangsklemme S2) (EF2)
	Bit A	Safe Disable Input (HbbF)
	Bit B	Safe Disable Input (Hbb)
	Bit C	Erkennung mechanische Schwächung 1 (oL5)
Bit D	Erkennung mechanische Schwächung 2 (UL5)	
Bit E, F	Reserviert	
00CCH	Alarminhalt 6	
	Bit 0	Störung Ausgangsspannungserkennung (VoF)
	Bit 1	IGBT-Wartungszeit (90 %) (TrPC)
	Bit 2	Kondensatorwartungszeit (LT-3)
	Bit 3	IGBT-Wartungszeit (50 %) (LT-4)
	Bit 4	Bremstransistor-Überlaststörung (boL)
	Bit 5 bis 7	Reserviert
	Bit 8	DriveWorksEZ-Alarm (dWAL)
Bit 9 bis F	Reserviert	
00CDH to 00CFH	Reserviert	
00D0H	CPF Inhalt 1	
	Bit 0, 1	Reserviert
	Bit 2	A/D Wandlungsfehler (CPF02)
	Bit 3	PWM-Datenfehler (CPF03)
	Bit 4, 5	Reserviert
	Bit 6	EEPROM Speicher-Datenfehler (CPF06)
	Bit 7	Klemmenboard-Verbindungsfehler (CPF07)
	Bit 8	EEPROM Serieller Kommunikationsfehler (CPF08)
	Bit 9, A	Reserviert
	Bit B	RAM Fehler (CPF11)
	Bit C	FLASH Speicherfehler (CPF12)
	Bit D	Watchdog-Ausnahmebedingung (CPF13)
	Bit E	Fehler Steuerkreis (CPF14)
Bit F	Reserviert	
00D1H	CPF Inhalt 2	
	Bit 0	Taktfehler (CPF16)
	Bit 1	Timingfehler (CPF17)
	Bit 2	Fehler Steuerkreis (CPF18)
	Bit 3	Fehler Steuerkreis (CPF19)
	Bit 4	Hardwarefehler beim Hochfahren (CPF20)
	Bit 5	Hardware-Fehler beim Kommunikationsstart (CPF21)
	Bit 6	A/D Wandlungsfehler (CPF02)
	Bit 7	PWM Rückführungsfehler (CPF23)
	Bit 8	Signalstörung Frequenzumrichter-Einheit (CPF24)
	Bit 9	Klemmenboard nicht richtig angeschlossen. (CPF25)
	Bit A	ASIC BB Schaltungsfehler (CPF26)
	Bit B	ASIC PWM Einstellung Registerfehler (CPF27)
	Bit C	ASIC PWM Muster Fehler (CPF28)
Bit D	ASIC Einschaltverzögerung Fehler (CPF29)	
Bit E	ASIC BBON Fehler (CPF30)	
Bit F	ASIC Code Fehler (CPF31)	
00D2H	Bit 0	ASIC Anlaufverzögerung Fehler (CPF32)
	Bit 1	Watchdog Fehler (CPF33)
	Bit 2	ASIC Power/Clock Fehler (CPF34)
	Bit 3	Externer A/D Wandler Fehler (CPF35)
Bit 4 bis F	Reserviert	
00D3H bis 00D7H	oFA0x Inhalt (CN5-A)	

C.9 MEMOBUS/Modbus-Datentabelle

Register Nr.	Inhalt	
00D8H	oFA0x Inhalt (CN5-A)	
	Bit 0	Option Kompatibilitätsfehler (oFA00)
	Bit 1	Optionskarte nicht richtig angeschlossen (oFA01)
	Bit 2	Gleicher Optionskarten-Typ bereits angeschlossen (oFA02)
	Bit 3, 4	Reserviert
	Bit 5	A/D-Wandlungsfehler (oFA05)
	Bit 6	Option Antwortfehler (oFA06)
	Bit 7 bis F	Reserviert
00D9H	oFA1x Inhalt (CN5-A)	
	Bit 0	Option RAM Fehler (oFA10)
	Bit 1	Option Betriebsartenfehler (SLMOD) (oFA11)
	Bit 2	Frequenzumrichter Empfang CRC-Fehler (oFA12)
	Bit 3	Frequenzumrichter Empfang Rahmenfehler (oFA13)
	Bit 4	Frequenzumrichter Empfang Abbruchfehler (oFA14)
	Bit 5	Option Empfang CRC-Fehler (oFA15)
	Bit 6	Option Empfang Rahmenfehler (oFA16)
	Bit 7	Option Empfang Abbruchfehler (oFA17)
Bit 8 bis F	Reserviert	
00DAH to 00DBH	Reserviert	
00DBH	oFA3x Inhalt (CN5-A)	
	Bit 0	Komm. ID Fehler (oFA30)
	Bit 1	Modellcode Fehler (oFA31)
	Bit 2	Summenprüfung Fehler (oFA32)
	Bit 3	Komm. option Timeout Warten auf Antwort (oFA33)
	Bit 4	MEMOBUS Timeout (oFA34)
	Bit 5	Frequenzumrichter Timeout Warten auf Antwort (oFA35)
	Bit 6	CI Prüfung Fehler (oFA36)
	Bit 7	Frequenzumrichter Timeout Warten auf Antwort (oFA37)
	Bit 8	Steuerbefehl-Auswahlfehler (oFA38)
	Bit 9	Frequenzumrichter Timeout Warten auf Antwort (oFA39)
	Bit A	Steuerantwort Auswahl 1 Fehler (oFA40)
	Bit B	Frequenzumrichter Timeout Warten auf Antwort (oFA41)
	Bit C	Steuerantwort Auswahl 2 Fehler (oFA42)
Bit D	Steuerantwort-Auswahlfehler (oFA43)	
Bit E, F	Reserviert	
00DCH	oFb0x Inhalt (CN5-B)	
	Bit 0	Option Kompatibilitätsfehler (oFb00)
	Bit 1	Optionskarte nicht richtig angeschlossen (oFb01)
	Bit 2	Gleicher Optionskarten-Typ bereits angeschlossen (oFb02)
	Bit 3, 4	Reserviert
	Bit 5	A/D-Wandlungsfehler (oFb05)
	Bit 6	Option Antwortfehler (oFb06)
	Bit 7 bis F	Reserviert
00DDH	oFb1x Inhalt (CN5-B)	
	Bit 0	Option RAM Fehler (oFb10)
	Bit 1	Option Betriebsartenfehler (SLMOD) (oFb11)
	Bit 2	Frequenzumrichter Empfang CRC-Fehler (oFb12)
	Bit 3	Frequenzumrichter Empfang Rahmenfehler (oFb13)
	Bit 4	Frequenzumrichter Empfang Abbruchfehler (oFb14)
	Bit 5	Option Empfang CRC-Fehler (oFb15)
	Bit 6	Option Empfang Rahmenfehler (oFb16)
	Bit 7	Option Empfang Abbruchfehler (oFb17)
Bit 8 bis F	Reserviert	
00DEH to 00DFH	Reserviert	

Register Nr.	Inhalt	
00E0H	oFb3x Inhalt (CN5-B)	
	Bit 0	Komm. ID Fehler (oFb30)
	Bit 1	Modellcode Fehler (oFb31)
	Bit 2	Summenprüfung Fehler (oFb32)
	Bit 3	Komm. option Timeout Warten auf Antwort (oFb33)
	Bit 4	MEMOBUS Timeout (oFb34)
	Bit 5	Frequenzumrichter Timeout Warten auf Antwort (oFb35)
	Bit 6	CI Prüfung Fehler (oFb36)
	Bit 7	Frequenzumrichter Timeout Warten auf Antwort (oFb37)
	Bit 8	Steuerbefehl-Auswahlfehler (oFb38)
	Bit 9	Frequenzumrichter Timeout Warten auf Antwort (oFb39)
	Bit A	Steuerantwort Auswahl 1 Fehler (oFb40)
	Bit B	Frequenzumrichter Timeout Warten auf Antwort (oFb41)
	Bit C	Steuerantwort Auswahl 2 Fehler (oFb42)
	Bit D	Steuerantwort-Auswahlfehler (oFb43)
Bit E, F	Reserviert	
00E1H	oFC0x Inhalt (CN5-C)	
	Bit 0	Options Kompatibilitätsfehler (oFC00)
	Bit 1	Optionskarte nicht richtig angeschlossen (oFC01)
	Bit 2	Gleicher Optionskarten-Typ bereits angeschlossen (oFC02)
	Bit 3, 4	Reserviert
	Bit 5	A/D-Wandlungsfehler (oFC05)
	Bit 6	Option Antwortfehler (oFC06)
	Bit 7 bis F	Reserviert
00E2H	oFC1x Inhalt (CN5-C)	
	Bit 0	Option RAM Fehler (oFC10)
	Bit 1	Option Betriebsartenfehler (SLMOD) (oFC11)
	Bit 2	Frequenzumrichter Empfang CRC-Fehler (oFC12)
	Bit 3	Frequenzumrichter Empfang Rahmenfehler (oFC13)
	Bit 4	Frequenzumrichter Empfang Abbruchfehler (oFC14)
	Bit 5	Option Empfang CRC-Fehler (oFC15)
	Bit 6	Option Empfang Rahmenfehler (oFC16)
	Bit 7	Option Empfang Abbruchfehler (oFC17)
Bit 8 bis F	Reserviert	
00E3H, 00E4H	Reserviert	
00E5H	oFC3x Inhalt (CN5-C)	
	Bit 0	Komm. ID Fehler (oFC30)
	Bit 1	Modellcode Fehler (oFC31)
	Bit 2	Summenprüfung Fehler (oFC32)
	Bit 3	Komm. option Timeout Warten auf Antwort (oFC33)
	Bit 4	MEMOBUS Timeout (oFC34)
	Bit 5	Frequenzumrichter Timeout Warten auf Antwort (oFC35)
	Bit 6	CI Prüfung Fehler (oFC36)
	Bit 7	Frequenzumrichter Timeout Warten auf Antwort (oFC37)
	Bit 8	Steuerbefehl-Auswahlfehler (oFC38)
	Bit 9	Frequenzumrichter Timeout Warten auf Antwort (oFC39)
	Bit A	Steuerantwort Auswahl 1 Fehler (oFC40)
	Bit B	Frequenzumrichter Timeout Warten auf Antwort (oFC41)
	Bit C	Steuerantwort Auswahl 2 Fehler (oFC42)
	Bit D	Steuerantwort-Auswahlfehler (oFC43)
Bit E, F	Reserviert	
00E6H bis 00FFH	Reserviert	

<1> Einstelleinheiten sind in Parameter o1-03 festgelegt.

<2> Die Anzahl der Dezimalstellen bei diesem Wert richtet sich nach dem Umrichtermodell und nach der Auswahl Hohe/Normale Beanspruchung in Parameter C6-01. Der Wert hat zwei Dezimalstellen (0,01 A), wenn der Frequenzumrichter für eine maximale anwendbare Motorkapazität von bis zu 11 kW eingestellt ist (siehe [Tabelle A.2](#) and [Tabelle A.3](#)), und eine Dezimalstelle (0,1 A), wenn die eingestellte maximale anwendbare Motorkapazität höher als 11 kW ist.

<3> Der Inhalt eines Kommunikationsfehlers wird gespeichert, bis der Fehler zurückgesetzt wird.

<4> Je nach verwendetem Motor muss die richtige Motorpolanzahl in den Parametern E2-04, E4-04 oder E5-05 eingestellt werden.

◆ **Broadcast-Meldungen**

Daten können vom Master an alle Slave-Geräte gleichzeitig geschrieben werden.

Die Slave-Adresse in einer Broadcast-Befehlsmeldung muss auf 00H eingestellt sein. Alle Slaves erhalten die Mitteilung, antworten aber nicht.

Register Nr.	Inhalt	
0001H	Digitaler Eingangsbefehl	
	Bit 0	Vorwärtslauf (0: Stopp 1: Start)
	Bit 1	Richtungsbefehl (0: Vorwärts 1: Rückwärts)
	Bit 2, 3	Reserviert
	Bit 4	Externe Störung
	Bit 5	Fehler-Reset
	Bit 6 bis B	Reserviert
	Bit C	Digitaler Multifunktionseingang S5
	Bit D	Digitaler Multifunktionseingang S6
	Bit E	Digitaler Multifunktionseingang S7
Bit F	Digitaler Multifunktionseingang S8	
0002H	Frequenzsollwert 30000/100%	

◆ **Fehleranalyse**

Die folgende Tabelle zeigt Fehlercodes, die durch MEMOBUS/Modbus-Befehle aus den U2-□□ Überwachungsparametern ausgelesen werden können.

Tabelle C.4 Registerinhalte Fehlerranalyse/Fehlerhistorie

Fehlercode	Störungsbezeichnung	Fehlercode	Störungsbezeichnung
0002H	0002H Unterspannung (Uv1)	0096H	Hardware-Fehler beim Kommunikationsstart (CPF21)
0003H	Unterspannung Regelspannung (Uv2)	0097H	A/D Wandlungsfehler (CPF02)
0004H	Softladekreisfehler (Uv3)	0098H	PWM Rückführungsfehler (CPF23)
0006H	Erdschlussfehler (GF)	0099H	Signalstörung Frequenzumrichter-Einheit (CPF24)
0007H	Überstrom (oC)	009AH	Klemmenboard nicht richtig angeschlossen. (CPF25)
0008H	Überspannung (oV)	009BH	ASIC BB Schaltungsfehler (CPF26)
0009H	Kühlkörpertemperatur (oH)	009CH	ASIC PWM Einstellung Registerfehler (CPF27)
000AH	Kühlkörpertemperatur (oH1)	009DH	ASIC PWM Muster Fehler (CPF28)
000BH	Motorüberlast (oL1)	009EH	ASIC Einschaltverzögerung Fehler (CPF29)
000CH	Umrichterüberlast (oL2)	009FH	ASIC BBON Fehler (CPF30)
000DH	Motorüberlasterkennung 1 (oL3)	00A0H	ASIC Code Fehler (CPF31)
000EH	Motorüberlasterkennung 2 (oL4)	00A1H	ASIC Anlaufverzögerung Fehler (CPF32)
000FH	Dynamischer Bremstransistor (rr)	00A2H	Watchdog Fehler (CPF33)
0010H	Bremswiderstand-Temperatur (rH)	00A3H	ASIC Power/Clock Fehler (CPF34)
0011H	Externer Fehler Eingangsklemme S3 (EF3)	00A4H	Externer A/D Wandler Fehler (CPF35)
0012H	Externer Fehler Eingangsklemme S4 (EF4)	0101H	Options Kompatibilitätsfehler (oFA00)
0013H	Externer Fehler Eingangsklemme S5 (EF5)	0102H	Optionskarte nicht richtig angeschlossen (oFA01)
0014H	Externer Fehler Eingangsklemme S6 (EF6)	0103H	Gleicher Optionskarten-Typ bereits angeschlossen (oFA02)
0015H	Externer Fehler an Eingangsklemme S7 (EF7)	0106H	A/D-Wandlungsfehler (oFA05)
0016H	Externer Fehler an Eingangsklemme S8 (EF8)	0107H	Option Antwortfehler (oFA06)
0018H	Überdrehzahl (oS)	0111H	Option RAM Fehler (oFA10)
0019H	Erkennung einer überhöhten Drehzahlabweichung (dEv)	0112H	Option Betriebsartenfehler (SLMOD) (oFA11)
001AH	PG nicht angeschlossen (PGo)	0113H	Frequenzumrichter Empfang CRC-Fehler (oFA12)
001BH	Eingangsphasenverlust (PF)	0114H	Frequenzumrichter Empfang Rahmenfehler (oFA13)
001CH	Ausgangsphasenverlust (LF)	0115H	Frequenzumrichter Empfang Abbruchfehler (oFA14)
001DH	Motortemperatur (PTC-Eingang)(oH3)	0116H	Option Empfang CRC-Fehler (oFA15)
001EH	Anschluss Digitales Bedienteil (oPr)	0117H	Option Empfang Rahmenfehler (oFA16)
001FH	EEPROM Schreibfehler (Err)	0118H	Option Empfang Abbruchfehler (oFA17)
0020H	Motortemperatur (PTC-Eingang)(oH4)	0131H	Komm. ID Fehler (oFA30)
0021H	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler (CE)	0132H	Modellcode Fehler (oFA31)
0022H	Optionskarten-Kommunikationsfehler (bUS)	0133H	Summenprüfung Fehler (oFA32)
0025H	Regelungsfehler (CF)	0134H	Komm. option Timeout Warten auf Antwort (oFA33)
0026H	Zero-Servo-Störung (SvE)	0135H	MEMOBUS Timeout (oFA34)
0027H	Option Externer Fehler (EF0)	0136H	Frequenzumrichter Timeout Warten auf Antwort (oFA35)
0028H	PID-Rückführverlust (FbL)	0137H	CI Prüfung Fehler (oFA36)
0029H	Unterdrehmoment-Erkennung (UL3)	0138H	Frequenzumrichter Timeout Warten auf Antwort (oFA37)
002AH	Unterdrehmoment-Erkennung 2 (UL4)	0139H	Steuerbefehl-Auswahlfehler (oFA38)

Fehlercode	Störungsbezeichnung	Fehlercode	Störungsbezeichnung
002BH	Überlast beim High-Slip-Braking (oL7)	013AH	Frequenzrichter Timeout Warten auf Antwort (oFA39)
0030H	Hardware-Fehler (einschl. oFx)	013BH	Steuerantwort Auswahl 1 Fehler (oFA40)
0032H	Z-Impuls-Abfallerkennung (dv1)	013CH	Frequenzrichter Timeout Warten auf Antwort (oFA41)
0033H	Z-Impuls-Rauschstörungserkennung (dv2)	013DH	Steuerantwort Auswahl 2 Fehler (oFA42)
0034H	Umkehrerkennung (dv3)	013EH	Steuerantwort-Auswahlfehler (oFA43)
0035H	Umkehrverhinderungserkennung (dv4)	0201H	Option Verbindungsfehler (oFb01)
0036H	Ausgangsstromunsymmetrie (LF2)	0202H	Gleicher Optionskarten-Typ bereits angeschlossen (oFb02)
0037H	Kippmomenterkennung (Sto)	0205H	A/D-Wandlungsfehler (oFb05)
0038H	PG-Hardwarestörung (PGoH)	0206H	Option Antwortfehler (oFb06)
003BH	Zu viele Fangfunktion-Neustarts (SEr)	0210H	Option RAM Fehler (oFb10)
0041H	PID-Rückführverlust (FbH)	0211H	Option Betriebsartenfehler (SLMOD) (oFb11)
0042H	Externer Fehler 1, Eingangsklemme S1 (EF1)	0212H	Frequenzrichter Empfang CRC-Fehler (oFb12)
0043H	Externer Fehler 2, Eingangsklemme S2 (EF2)	0213H	Frequenzrichter Empfang Rahmenfehler (oFb13)
0044H	Erkennung mechanische Schwächung 1 (oL5)	0214H	Frequenzrichter Empfang Abbruchfehler (oFb14)
0045H	Erkennung mechanische Schwächung 2 (UL5)	0215H	Option Empfang CRC-Fehler (oFb15)
0046H	Strom-Offsetfehler (CoF)	0216H	Option Empfang Rahmenfehler (oFb16)
0047H	SPS Erkennungsfehler 1 (PE1)	0217H	Option Empfang Abbruchfehler (oFb17)
0048H	SPS Erkennungsfehler 2 (PE2)	0231H	Komm. ID Fehler (oFb30)
0049H	DriveWorksEZ-Fehler (dWFL)	0232H	Modellcode Fehler (oFb31)
004DH	Störung Ausgangsspannungserkennung (voF)	0233H	Summenprüfung Fehler (oFb32)
004EH	Bremswiderstand Transistor Fehler (rF)	0234H	Komm. option Timeout Warten auf Antwort (oFb33)
004FH	Bremstransistor-Überlaststörung (boL)	0235H	MEMOBUS Timeout (oFb34)
0052H	Knoten-Einstellfehler (nSE)	0236H	Frequenzrichter Timeout Warten auf Antwort (oFb35)
0083H	A/D Wandlungsfehler (CPF02)	0237H	CI Prüfung Fehler (oFb36)
0084H	PWM-Datenfehler (CPF03)	0238H	Frequenzrichter Timeout Warten auf Antwort (oFb37)
0087H	EEPROM Speicher-Datenfehler (CPF06)	0239H	Steuerbefehl-Auswahlfehler (oFb38)
0088H	Klemmenboard-Verbindungsfehler (CPF07)	023AH	Frequenzrichter Timeout Warten auf Antwort (oFb39)
0089H	EEPROM Serieller Kommunikationsfehler (CPF08)	023BH	Steuerantwort Auswahl 1 Fehler (oFb40)
008CH	RAM Fehler (CPF11)	023CH	Frequenzrichter Timeout Warten auf Antwort (oFb41)
008DH	Flash Memory Schaltkreisausnahme (CPF12)	023DH	Steuerantwort Auswahl 2 Fehler (oFb42)
008EH	Watchdog-Ausnahmebedingung (CPF13)	023EH	Steuerantwort-Auswahlfehler (oFb43)
008FH	Fehler Steuerkreis (CPF14)	0300H	Option Kompatibilitätsfehler (oFC00)
0091H	Taktfehler (CPF16)	0301H	Optionskarte nicht richtig angeschlossen (oFC01)
0092H	Timingfehler (CPF17)	0302H	Gleicher Optionskarten-Typ bereits angeschlossen (oFC02)
0093H	Fehler Steuerkreis (CPF18)	0305H	A/D-Wandlungsfehler (oFC05)
0094H	Fehler Steuerkreis (CPF19)	0306H	Option Antwortfehler (oFC06)
0095H	Hardwarefehler beim Hochfahren (CPF20)		

◆ Alarmregisterinhalte

Die folgende Tabelle zeigt die Alarmcodes, die aus dem MEMOBUS/Modbus-Register 007FH ausgelesen werden können.

Tabelle C.5 Inhalte des Alarmregisters 007FH

Alarmcode	Störungsbezeichnung	Alarmcode	Störungsbezeichnung
0001H	Unterspannung (Uv)	0020H	Fehler MEMOBUS/Modbus-Testmodus (SE)
0002H	Überspannung (oV)	0022H	Motortemperatur (oH3)
0003H	Kühlkörpertemperatur (oH)	0027H	PID-Rückführverlust (FbL)
0004H	Frequenzrichter Temperatur (oH2)	0028H	PID-Rückführverlust (FbH)
0005H	Motorüberlastung 1 (oL3)	002AH	Frequenzrichter deaktiviert (dnE)
0006H	Motorüberlasterkennung 2 (oL4)	002BH	PG nicht angeschlossen (PGo)
0007H	RUN-Befehl Eingangsfehler (EF)	0031H	SI-T3 Watchdog-Fehler (E5)
0008H	Frequenzrichter-Baseblock (bb)	0032H	SI-T3 Stationsadressen-Einstellfehler (AER)
0009H	Externer Fehler 3, Eingangsklemme S3 (EF3)	0033H	SI-T3 Komm. zyklus-Einstellfehler (CyC)
000AH	Externer Fehler 4, Eingangsklemme S4 (EF4)	0034H	Alarms bei hohem Strompegel (HCA)
000BH	Externer Fehler 5, Eingangsklemme S5 (EF5)	0035H	Lüfterwartungszeit (LT-1)
000CH	Externer Fehler 6, Eingangsklemme S6 (EF6)	0036H	Kondensatorwartungszeit (LT-2)
000DH	Externer Fehler 7 an Eingangsklemme S7 (EF7)	0038H	SI-S EEPROM-Fehler (EEP)
000EH	Externer Fehler 8 an Eingangsklemme S8 (EF8)	0039H	Externer Fehler Eingangsklemme S1 (EF1)
000FH	Lüfterfehler (FAN)	003AH	Externer Fehler (Eingangsklemme S2) (EF2)
0010H	Überdrehzahl (oS)	003BH	Safe Disable Input (HbbF)
0011H	Erkennung einer überhöhten Drehzahlabweichung (dEv)	003CH	Safe Disable Input (Hbb)
0012H	PG nicht angeschlossen (PGo)	003DH	Erkennung mechanische Schwächung 1 (oL5)
0014H	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler (CE)	003EH	Erkennung mechanische Schwächung 2 (UL5)
0015H	Optionskarten-Kommunikationsfehler (bUS)	003FH	SPS-Alarm (PA1)

C.9 MEMOBUS/Modbus-Datentabelle

Alarmcode	Störungsbezeichnung	Alarmcode	Störungsbezeichnung
0016H	Übertragungsfehler der seriellen Kommunikation (CALL)	0040H	SPS-Alarm (PA2)
0017H	Motorüberlast (oL1)	0041H	Störung Ausgangsspannungserkennung (voF)
0018H	Umrichterüberlast (oL2)	0042H	IGBT-Wartungszeit (90 %) (TrPC)
001AH	Optionskarte Externer Fehler (EF0)	0043H	Soft-Charge-Bypassrelais Wartungszeit (LT-3)
001BH	Motor-Umschaltbefehl bei Betrieb (rUn)	0044H	IGBT-Wartungszeit (50 %) (LT-4)
001DH	Übertragungsfehler der seriellen Kommunikation (CALL)	0045H	Bremstransistor-Überlast (boL)
001EH	Unterdrehmoment-Erkennung (UL3)	0049H	DriveWorksEZ-Alarm (dWAL)
001FH	Unterdrehmoment-Erkennung 2 (UL4)		

C.10 Enter-Befehl

Beim Schreiben von Parametern von einer SPS in den Frequenzumrichter über eine MEMOBUS/Modbus-Verbindung legt der Parameter H5-11 fest, ob ein Enter-Befehl eingegeben werden muss oder nicht, damit diese Parameter wirksam werden. Nachfolgend werden die Arten von Enter-Befehlen und ihre Funktionsweise beschrieben.

◆ Arten von Enter-Befehlen

Beim Schreiben von Parametern von einer SPS in den Frequenzumrichter über eine MEMOBUS/Modbus-Verbindung legt der Parameter H5-11 fest, ob ein Enter-Befehl eingegeben werden muss oder nicht, damit diese Parameter wirksam werden. Nachfolgend werden die Arten von Enter-Befehlen und ihre Funktionsweise beschrieben.

Tabelle C.6 Arten von Enter-Befehlen

Register Nr.	Beschreibung
0900H	Schreibt Daten in das EEPROM (den nichtflüchtigen Speicher) des Frequenzumrichters und gibt die Daten gleichzeitig im RAM frei. Parameteränderungen bleiben auch dann erhalten, wenn die Stromversorgung aus- und angeschaltet wird.
0910H	Schreibt die Daten nur in das RAM. Die Parameteränderungen gehen verloren, wenn der Frequenzumrichter ausgeschaltet wird.

Hinweis: Da ein EEPROM nur maximal 100.000 mal beschrieben werden kann, sollte ein zu häufiges Schreiben in das EEPROM vermieden werden. Die Enter-Befehlsregister erlauben nur einen Schreibzugriff. Aus diesem Grund wird die Adresse beim Lesen dieser Register ungültig (Fehlercode: 02H). Ein Enter-Befehl ist nicht erforderlich, wenn Sollwert- oder Broadcast-Daten an den Frequenzumrichter gesendet werden.

◆ Enter-Befehlseinstellungen bei einem Frequenzumrichter-Upgrade

Wenn Sie ein früheres Umrichtermodell von YASKAWA durch den A1000 ersetzen und die MEMOBUS/Modbus-Verbindungseinstellungen beibehalten möchten, muss der Parameter H5-11 so eingestellt werden, dass die Enter-Befehlsfunktionen des alten Umrichters übernommen werden. H5-11 legt fest, ob ein Enter-Befehl erforderlich ist oder nicht, damit die Parameteränderungen im Frequenzumrichter wirksam werden.

- Beim Upgrade von der G7- oder F7-Baureihe auf den Frequenzumrichter A1000 muss der Parameter H5-11 auf 0 gesetzt werden.
- Beim Upgrade von der V7-Baureihe auf den Frequenzumrichter A1000 muss der Parameter H5-11 auf 1 gesetzt werden.

■ H5-11 und Enter-Befehl

H5-11-Einstellungen	H5-11 = 0	H5-11 = 1
Ersetzter Frequenzumrichter	G7, F7	V7
Aktivierung der Parametereinstellungen	Wenn der Enter-Befehl vom Master empfangen wird.	Sobald der Wert geändert wird.
Prüfen des oberen/unteren Grenzwerts	Der obere/untere Grenzwert wird unter Berücksichtigung der Einstellungen der entsprechenden Parameter geprüft.	Prüft nur die oberen/unteren Grenzwerte der geänderten Parameter.
Standardwert der zugehörigen Parameter	Nicht betroffen. Die Einstellungen der zugehörigen Parameter bleiben unverändert. Sofern erforderlich, müssen sie von Hand geändert werden.	Die Standardeinstellungen der zugehörigen Parameter werden automatisch geändert.
Fehlerbeseitigung beim Einstellen mehrerer Parameter	Die Daten werden übernommen, auch wenn eine Einstellung ungültig ist. Die ungültige Einstellung wird verworfen. Es wird keine Fehlermeldung ausgegeben.	Ein Fehler wird ausgelöst, wenn nur eine Einstellung ungültig ist. Alle übermittelten Daten werden verworfen.

C.11 Kommunikationsfehler

◆ MEMOBUS/Modbus-Fehlercodes

Die folgende Liste nennt die MEMOBUS/Modbus-Fehler.

Bei Auftreten eines Fehlers beseitigen Sie die Fehlerursache und starten Sie die Kommunikation erneut.

Fehlercode	Fehlerbezeichnung
	Ursache
01H	Funktionscodefehler
	• Versuch, einen Funktionscode von einer anderen SPS als 03H, 08H, und 10H einzustellen.
02H	Registernummernfehler
	• Eine in der Befehlsmeldung angegebene Registernummer existiert nicht. • Versuch, eine Broadcast-Meldung unter Verwendung anderer Registernummern als 0001H oder 0002H zu senden.
03H	Bitzahlfehler
	• Lese- oder Schreibdaten sind größer als 16 Bit. Ungültige Größenangabe in der Befehlsmeldung. • In einer Schreibmeldung ist die Anzahl der in der Meldung enthaltenen Datenelemente nicht gleich der doppelten Anzahl der Datenworte (d. h. der Summe von Daten 1 + Daten 2, usw.).
21H	Fehler bei der Dateneinstellung
	• Steuerdaten oder Parameter-Schreibdaten liegen nicht innerhalb des zulässigen Einstellbereichs. • Es wurde versucht, eine widersprüchliche Parametereinstellung zu schreiben.
22H	Schreibmodusfehler
	• Im Betrieb versuchte der Anwender, in einen Parameter zu schreiben, was während des Betriebs nicht möglich ist. • Während eines EEPROM-Datenfehlers (CPF06) versuchte das Master-Gerät in einen anderen Parameter als A1-00 bis A1-05, E1-03 oder o2-04 zu schreiben. • Versuch des Schreibens von Nur-Lese-Daten.
23H	Schreibfehler Zwischenkreis-Unterspannung
	• Bei einer Unterspannungsbedingung versuchte der Master, in Parameter zu schreiben, in die das Schreiben bei Unterspannung nicht möglich ist.
24H	Schreibfehler während Parameterverarbeitung
	• Während der Frequenzumrichter Parameterdaten verarbeitete, versuchte der Master, Daten in den Frequenzumrichter zu schreiben.

◆ Slave-Gerät reagiert nicht

In den folgenden Fällen wird das Slave-Gerät die vom Master-Gerät gesendeten Befehle ignorieren und keine Antwort senden:

- Wenn in der Befehlsmeldung ein Kommunikationsfehler (Überlauf, Rahmenfehler, Parität oder CRC-16) erkannt wurde.
- Wenn die Slave-Adresse in der Befehlsmeldung und die Slave-Adresse im Frequenzumrichter nicht übereinstimmen (es ist zu beachten, dass die Slave-Adresse des Frequenzumrichters mit H5-01 eingestellt werden muss).
- Wenn die Lücke zwischen Blöcken (8 Bit) einer Meldung größer als 24 Bit ist.
- Wenn die Datenlänge einer Befehlsmeldung ungültig ist.

Hinweis: Wenn die in der Befehlsmeldung angegebene Slave-Adresse 00H lautet, führen alle Slave-Geräte die Schreibfunktion durch, liefern aber keine Antwort an den Master zurück.

C.12 Selbstdiagnose

Der Frequenzumrichter verfügt über eine eingebaute Selbstdiagnosefunktion für die Schaltkreise der seriellen Kommunikationsschnittstelle. Führen Sie die Selbstdiagnose wie nachfolgend angegeben durch.

GEFAHR! Stromschlaggefahr. Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen. Schalten Sie vor Durchführung von Wartungsarbeiten die gesamte Stromversorgung des Gerätes aus. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um die Stromschlaggefahr auszuschließen, warten Sie mindestens eine Minute, nachdem alle Anzeigen auf OFF (AUS) stehen und messen Sie die Zwischenkreisspannung, um den sicheren Spannungspegel zu kontrollieren.

1. Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten.
2. Beachten Sie die aktuelle Funktionsauswahl-Einstellung für Klemme S6 (H1-06) und stellen Sie diese für den Kommunikationstestmodus ein (H1-06 = 67).
3. Schalten Sie die Stromversorgung des Frequenzumrichters aus.

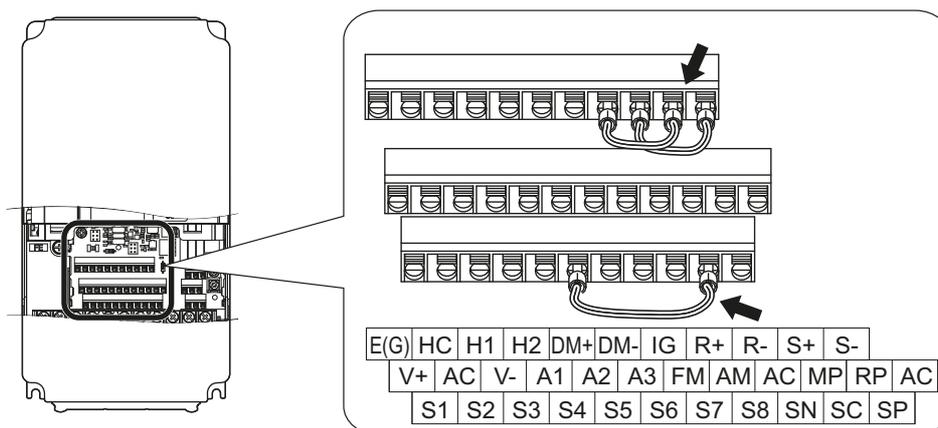


Abb. C.8 Klemmenanschlüsse für die Kommunikations-Selbstdiagnose

4. Der ausgeschaltete Frequenzumrichter ist wie im nachfolgenden Diagramm gezeigt zu verschalten, wobei Klemmen R+ und S+, R- und S- sowie S6 und SC zu verbinden sind.
5. Jumper S3 auf Source-Modus einstellen (interne Stromversorgung).
6. Stromversorgung des Frequenzumrichters wieder einschalten.
7. Während des normalen Betriebs zeigt der Frequenzumrichter *PASS* an. Dies bedeutet, dass der Kommunikationstestmodus normal arbeitet.
Wenn ein Fehler auftritt, zeigt der Frequenzumrichter auf dem Tastenfeld-Display *EE* an.
8. Schalten Sie die Stromversorgung aus.
9. Entfernen Sie die Drahtbrücken von Klemmen R+, R-, S+, S- und S6-SC. Versetzen Sie Jumper S3 in seine ursprüngliche Lage zurück. Stellen Sie für die Klemme S5 wieder die ursprüngliche Funktion ein.
10. Nehmen Sie den Normalbetrieb wieder auf.



Appendix: D

Erfüllung von Standards

Dieser Anhang erläutert die Richtlinien und Kriterien für die Einhaltung der CE- und UL-Standards.

D.1 SICHERHEIT	538
D.2 EUROPÄISCHE NORMEN	540
D.3 UL-STANDARDS	545
D.4 SAFE-DISABLE-EINGANGSFUNKTION (SICHERER HALT)	548

D.1 Sicherheit

GEFÄHR

Stromschlaggefahr

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

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Die Geräte nicht betreiben, wenn Sicherheitsabdeckungen abgenommen wurden.

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

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

Die motorseitige Erdungsklemme muss immer geerdet werden.

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

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

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

Trennen Sie das Gerät vor der Verdrahtung der Klemmen vollständig von der Spannungsversorgung. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Nach dem Ausschalten ist mindestens die auf dem Frequenzumrichter angegebene Zeit abzuwarten, bevor Komponenten berührt werden dürfen.

Nicht qualifiziertes Personal darf keine Arbeiten an dem Frequenzumrichter vornehmen.

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

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

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

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

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

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

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

⚠️ WARNUNG**Brandgefahr**

Ziehen Sie alle Klemmschrauben mit dem vorgegebenen Drehmoment fest.

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

Verwenden Sie keine ungeeignete Spannungsquelle.

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

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

Benutzen Sie keine ungeeigneten brennbaren Materialien.

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

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

HINWEIS

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

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

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

Unsachgemäßes Schalten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeschirmten Leitungen als Steuerleitungen.

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

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

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

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

Nehmen Sie keine Änderungen an den Frequenzumrichterschaltungen vor.

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

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

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

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen.

D.2 Europäische Normen



Abb. D.1 CE-Zeichen

Das CE-Zeichen zeigt die Konformität mit der europäischen Sicherheits- und Umweltbestimmungen an. Es ist erforderlich, um Waren in Europa in den Handel bringen zu dürfen.

Europäische Normen umfassen die Maschinenrichtlinie für Maschinenhersteller, die Niederspannungsrichtlinie für Hersteller elektronischer Geräte und die EMV-Richtlinien für den Störschutz.

Dieser Frequenzumrichter trägt das CE-Zeichen auf der Grundlage der EMV-Richtlinien und der Niederspannungsrichtlinie.

- **Niederspannungsrichtlinie:** 2006/95/EC
- **EMV-Richtlinien:** 2004/108/EC

Einrichtungen, die zusammen mit diesem Frequenzumrichter verwendet werden, müssen ebenfalls CE-zertifiziert sein und mit dem CE-Zeichen versehen sein. Werden Frequenzumrichter mit CE-Zeichen zusammen mit anderen Einrichtungen verwendet, obliegt es dem Anwender sicherzustellen, dass die CE-Vorgaben erfüllt werden. Prüfen Sie nach dem Installieren des Gerätes, ob die Europäischen Normen erfüllt werden.

◆ Konformität mit der CE Niederspannungsrichtlinie

Dieser Frequenzumrichter wurde nach der europäischen Norm EN61800-5-1 getestet und erfüllt die Niederspannungsrichtlinie in allen Punkten.

Um die Erfüllung der Niederspannungsrichtlinie sicherzustellen, müssen in Kombination mit anderen Geräten die folgenden Bedingungen eingehalten werden:

■ Anwendungsbereich

Setzen Sie Frequenzumrichter gemäß IEC664 nicht in Umgebungen mit einem höheren Verschmutzungsgrad als Verschmutzungsgrad 2 und für eine höhere Überspannungskategorie als Überspannungskategorie 3 ein.

■ Installation von Sicherungen auf der Eingangsseite

Installieren Sie auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters immer Sicherungen. Zur Auswahl der Sicherungen siehe [Installation von Eingangssicherungen auf Seite 411](#).

■ Schutz vor gefährlichen Materialien

Installieren Sie die Frequenzumrichter in Schutzart IP20/in offener Bauweise in einem Schaltschrank, der verhindert, dass Fremdkörper von oben oder unten in den Frequenzumrichter eindringen können.

■ Erdung

Der Frequenzumrichter ist für die Verwendung in T-N Netzen (mit geerdetem Neutralpunkt) ausgelegt. Für die Installation des Frequenzumrichters in Systemen mit anderen Erdungsverfahren kontaktieren Sie bitte Ihre YASKAWA-Vertretung bezüglich entsprechender Anweisungen.

◆ Einhaltung der EMV-Richtlinien

Dieser Frequenzumrichter wurde gemäß den europäischen Normen EN61800-3: 2004 getestet und erfüllt die EMV-Richtlinien.

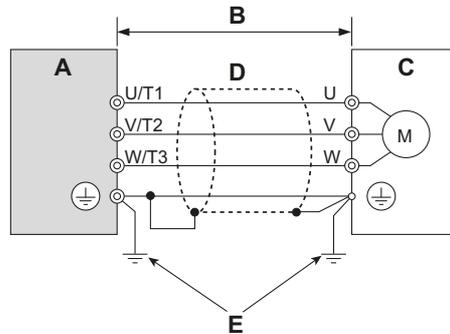
■ Installation eines EMV-Filters

Die folgenden Bedingungen müssen erfüllt sein, um die dauerhafte Einhaltung der Richtlinien sicherzustellen. [Siehe EMV-Filter auf Seite 542](#) zur Auswahl des EMV-Filters.

Montageverfahren

Überprüfen Sie die folgenden Installationsbedingungen, um sicherzustellen, dass andere Geräte und Maschinen, die in Verbindung mit diesem Frequenzumrichter verwendet werden, ebenfalls die EMV-Richtlinien einhalten.

1. Installieren Sie ein EMV-Rauschfilter auf der Eingangsseite, wie von YASKAWA für die Einhaltung der europäischen Normen vorgeschrieben.
2. Installieren Sie den Frequenzumrichter und das EMV-Rauschfilter im selben Gehäuse.
3. Verwenden Sie geschirmte Leitungen für den Anschluss des Frequenzumrichters und des Motors und verlegen Sie die Leitungen in einem Kabelschutzrohr aus Metall.
4. Verwenden Sie möglichst kurze Leitungen. Erden Sie die Abschirmung sowohl auf der Frequenzumrichter-Seite als auch auf der Motorseite.



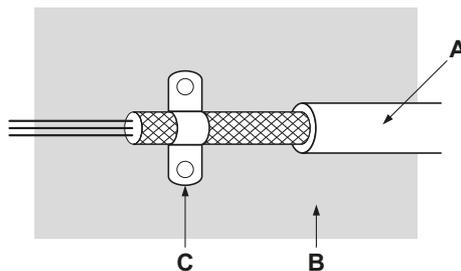
- A – Frequenzumrichter
- B – 10 m maximale Leitungslänge zwischen Frequenzumrichter und Motor.
- C – Motor
- D – Kabelschutzrohr aus Metall
- E – Die Erdleitung sollte so kurz wie möglich sein.

HINWEIS: Stellen Sie sicher, dass Schutzerdung und Schutzleiter dem technischen Standard genügen und den örtlichen Sicherheitsbestimmungen entsprechen.

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Bei Verwendung eines EMV-Filters oder einem Frequenzumrichtertyp CIMR-A□4A0414 und größer, überschreitet der Fehlerstrom gegen Schutzerde 3,5 mA. Konformität zu IEC 61800-5-1 erfordert eine automatische Unterbrechung der Leistungszufuhr bei fehlerhafter Schutzerdung, oder die Installation eines Schutzleiters mit einem Leiterquerschnitt von mindestens 10 mm² (Cu) oder 16 mm² (Al). Nichtbeachtung kann zu Tod oder schweren Verletzungen führen.

Abb. D.2 Montageverfahren

5. Erden Sie eine möglichst große Oberfläche der Abschirmung an dem Metall-Kabelschutzrohr, wenn Sie Kabel mit Flechtabschirmung verwenden YASKAWA empfiehlt die Verwendung einer Kabelklemme.



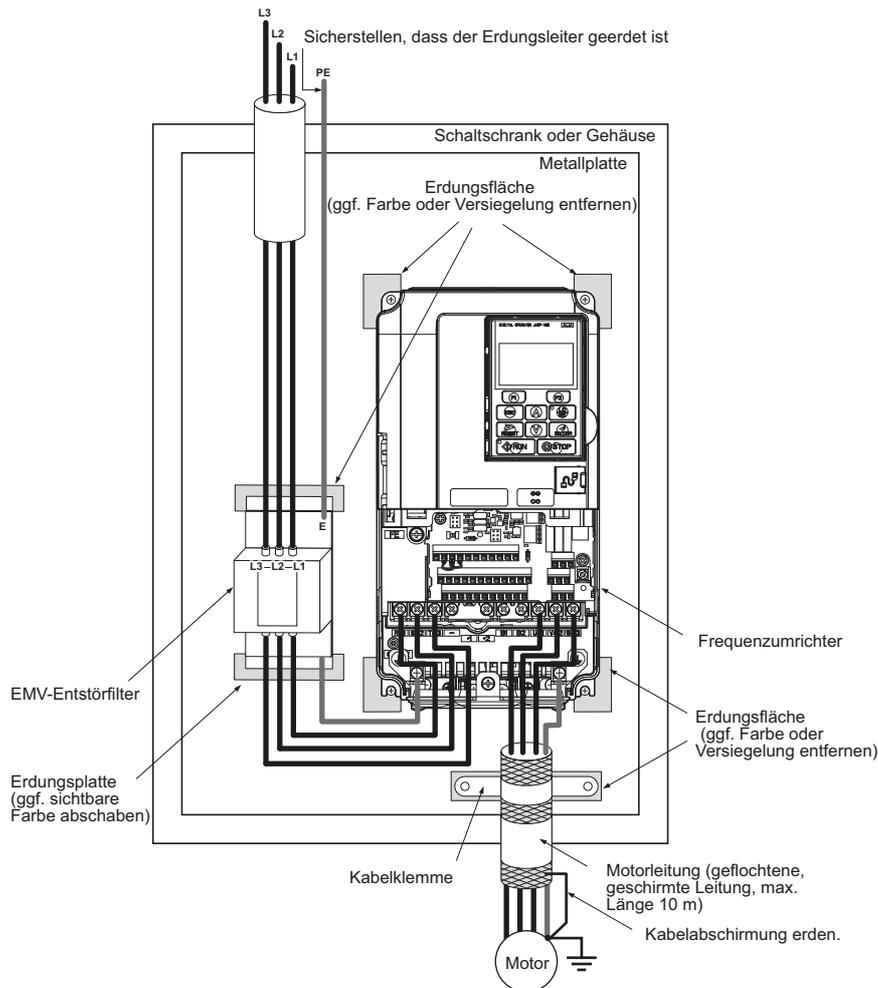
- A – Geflochtenes abgeschirmtes Kabel
- B – Metallplatte
- C – Kabelklemme (leitfähig)

Abb. D.3 Erdungsbereich

6. Schließen Sie eine Gleichstromdrossel, um harmonische Störungen zu minimieren. Siehe Seite 544.

D.2 Europäische Normen

Dreiphasig 200 V / 400 V-Klasse



- A – Die Kabelabschirmung erden.
- B – Schaltschrank oder Gehäuse
- C – Metallplatte
- D – Erdungsfläche (sämtliche Farbe oder Dichtungsmaterial entfernen)
- E – Frequenzumrichter
- F – Motorleitung (geflochtenes, geschirmtes Kabel, maximale Länge 10 m)
- G – Motor
- H – Kabelklemme
- I – Erdungsfläche (ggf. sichtbare Farbe abschaben)
- J – EMV-Entstörfilter
- K – Sicherstellen, dass der Erdungsleiter geerdet ist

Abb. D.4 Einbau des EMV-Filters und des Frequenzumrichters für die Einhaltung der CE-Normen (dreiphasig, 200/400 V-Klasse)

■ EMV-Filter

Der Frequenzumrichter sollte mit den EMV-Filtern wie unten aufgeführt installiert werden, um die Anforderungen der EN61800-3 einzuhalten.

Hinweis: Ist die Safe-Disable-Funktion des Frequenzumrichters Teil des Sicherheitskonzepts der Maschine oder Anlage und wird für einen sicheren Halt gemäß EN 60204-1, Stoppkategorie 0, verwendet, verwenden Sie ausschließlich die unten aufgeführten, von der Fa. Schaffner hergestellten Filter.

Tabelle D.1 EN61800-3 Filter

Modell CIMR-A□	Filterdaten (Hersteller: Schaffner)					
	Typ	Nennstrom [A]	Gewicht (kg)	Abmessungen [B x L x H] (mm)	Y x X	Abbildung
Dreiphasig 200 V-Klasse						
2A0004	FS5972-10-07	10	1.2	141 × 46 × 330	115 × 313	1
2A0006						
2A0010	FS5972-18-07	18	1.3	141 × 46 × 330	115 × 313	
2A0012						
2A0021	FS5972-35-07	35	2.1	206 × 50 × 355	175 × 336	
2A0030						
2A0040	FS5972-60-07	60	4.0	236 × 65 × 408	205 × 390	
2A0056						
2A0069	FS5972-100-35	100	3.4	90 × 150 × 330	65 × 255	2
2A0081						
2A0110	FS5972-170-40	170	6.0	120 × 170 × 451	102 × 365	
2A0138						
2A0169	FS5972-250-37	250	11.7	130 × 240 × 610	90 × 498	
2A0211						
2A0250	FS5972-410-99	410	10.5	260 × 115 × 386	235 × 120	3
2A0312						
2A0360	FS5972-600-99	600	11	260 × 135 × 386	235 × 120	
2A0415						
Dreiphasig 400 V-Klasse						
4A0002	FS5972-10-07	10	1.1	141 × 46 × 330	115 × 313	1
4A0004						
4A0005						
4A0007						
4A0009	FS5972-18-07	18	1.7	141 × 46 × 330	115 × 313	
4A0011						
4A0018	FS5972-35-07	35	2.1	206 × 50 × 355	175 × 336	
4A0023						
4A0031						
4A0038	FS5972-60-07	60	4	236 × 65 × 408	202 × 390	
4A0044						
4A0058						
4A0072	FS5972-100-35	100	3.4	90 × 150 × 330	65 × 255	2
4A0088						
4A0103	FS5972-170-35	170	4.7	120 × 170 × 451	102 × 365	
4A0139						
4A0165						
4A0208	FS5972-250-37	250	11.7	130 × 240 × 610	90 × 498	
4A0250						
4A0296	FS5972-410-99	400	10.5	260 × 115 × 386	235 × 120	3
4A0362						
4A0414						
4A0515	FS5972-600-99	600	11	260 × 135 × 386	235 × 120	
4A0675						
4A0675	FS5972-800-99	800	31.5	300 × 160 × 716	275 × 210	

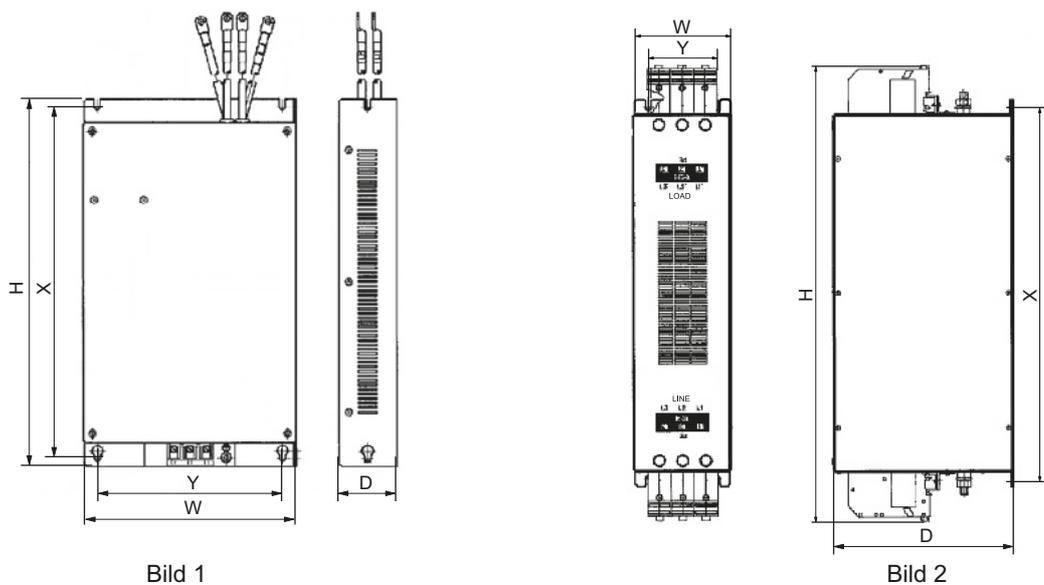


Bild 1

Bild 2

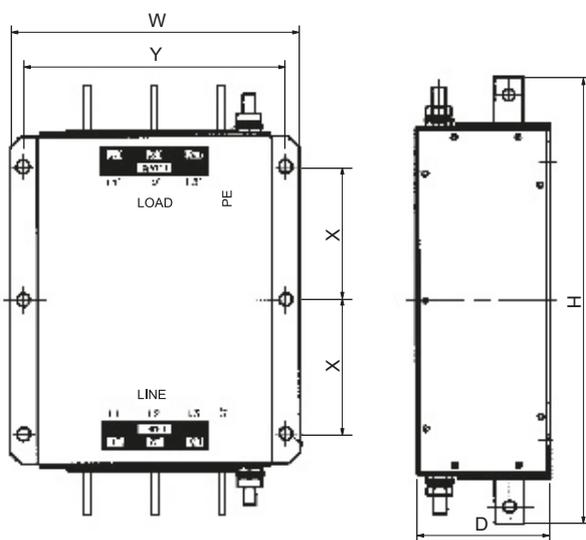


Bild 3

Abb. D.5 Abmessungen der EMV-Filter

■ Gleichstromdrosseln zur Einhaltung der EN 61000-3-2

Tabelle D.2 Gleichstromdrosseln zur Unterdrückung von Oberschwingungen

Frequenzrichter-Modell CIMR-A□	Zwischenkreisdrossel	
	Modell	Bemessung
Dreiphasige 200V-Geräte		
2A0004	UZDA-B	5,4 A 8 mH
2A0006		
Dreiphasige 400 V-Geräte		
4A0002	UZDA-B	3,2 A 28 mH
4A0004		

Hinweis: Kontaktieren Sie YASKAWA bezüglich Information über Gleichstromdrosseln für andere Modelle.

D.3 UL-Standards

Das UL/cUL-Zeichen gilt für Produkte in den USA und in Kanada. Es gibt an, dass das Gerät von UL Produkttests und -beurteilungen unterzogen wurde und die strengen Produktsicherheitsanforderungen erfüllt. Damit ein Produkt die UL-Zertifizierung erhält, müssen alle Komponenten des Produktes ebenfalls die UL-Zertifizierung erhalten.



◆ Einhaltung der UL-Standards

Dieser Frequenzumrichter ist nach UL-Norm UL508C getestet und erfüllt die UL-Anforderungen. Die folgenden Bedingungen müssen erfüllt werden, um die Konformität weiterhin sicherzustellen, wenn der Frequenzumrichter gemeinsam mit anderen Geräten verwendet wird:

■ Installationsbereich

Installieren Sie den Frequenzumrichter nicht in einer Umgebung mit einem höheren Verschmutzungsgrad als Verschmutzungsgrad 2 (UL-Norm).

■ Anschluss der Leistungsklemmen

Leitungssteckverbinder

YASKAWA empfiehlt die Verwendung von UL-gelisteten Kupferdrähten (Auslegung für 75°C) und Closed-Loop-Steckverbindern oder CSA-zertifizierten Ringsteckverbindern, ausgelegt für die gewählte Drahtstärke, um ordnungsgemäße Abstände beim Anschluss des Frequenzumrichters sicherzustellen. Verwenden Sie die vom Hersteller empfohlene Crimpzange für die Installation der Anschlüsse. *Tabelle D.3* nennt geeignete Closed-Loop-Steckverbinder des Herstellers JST Corporation.

Tabelle D.3 Größen der Closed-Loop-Crimpklemmen (JIS C 2805) (identisch für 200 V und 400 V)

Leiterquerschnitt mm ² (AWG)	Klemmschrauben	Crimpklemme Modellnummern	Anzugsdrehmoment N·m (lb·in.)
0.75 (18)	M3,5	R1,25-3,5	0,8 bis 1,0 (7,1 bis 8,9)
	M4	R1,25-4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)
1.25 (16)	M3,5	R1,25-3,5	0,8 bis 1,0 (7,1 bis 8,9)
	M4	R1,25-4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)
2 (14)	M3,5	R2-3,5	0,8 bis 1,0 (7,1 bis 8,9)
	M4	R2-4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)
	M5	R2-5	2,0 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)
	M6	R2-6	4,0 bis 5,0 (35,4 bis 44,3)
3.5/5.5 (12/10)	M4	R5,5-4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)
	M5	R5,5-5	2,0 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)
	M6	R5,5-6	4,0 bis 5,0 (35,4 bis 44,3)
	M8	R5,5-8	9,0 bis 11,0 (79,7 bis 97,4)
8 (8)	M4	8-4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)
	M5	R8-5	2,0 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)
	M6	R8-6	4,0 bis 5,0 (35,4 bis 44,3)
	M8	R8-8	9,0 bis 11,0 (79,7 bis 97,4)
14 (6)	M4	14-4 </>	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)
	M5	R14-5	2,0 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)
	M6	R14-6	4,0 bis 5,0 (35,4 bis 44,3)
	M8	R14-8	9,0 bis 11,0 (79,7 bis 97,4)
22 (4)	M10	R22-10	18,0 bis 23,0 (159,0 bis 204,0)
	M12	R22-12	32,0 bis 40,0 (284,0 bis 354,0)
30/38 (3/2)	M12	R38-12	32,0 bis 40,0 (284,0 bis 354,0)
50/60 (1/ 1/0)	M12	R60-12	32,0 bis 40,0 (284,0 bis 354,0)
80 (2/0)	M12	R80-12	32,0 bis 40,0 (284,0 bis 354,0)
100 (4/0)	M12	R100-12	32,0 bis 40,0 (284,0 bis 354,0)

D.3 UL-Standards

Leiterquerschnitt mm ² (AWG)	Klemmschraube n	Crimpklemme Modellnummern	Anzugsdrehmoment N·m (lb·in.)
150 (250/300MCM)	M10	150-10	18,0 bis 23,0 (159,0 bis 204,0)
	M12	150-12	32,0 bis 40,0 (284,0 bis 354,0)
200 (400MCM)	M10	200-10	18,0 bis 23,0 (159,0 bis 204,0)
	M12	R200-12	32,0 bis 40,0 (284,0 bis 354,0)
325 (600/650MCM)	M12	325-12	32,0 bis 40,0 (284,0 bis 354,0)

<1> Verwenden Sie die vorgeschriebenen Crimpklemmen (Modell 14–NK4) für CIMR-A□2A0030, 2A0040, 4A0018 und 4A0023 mit 14 mm² (6 AWG).

Hinweis: Verwenden Sie isolierte Crimpklemmen oder isolierte Schrumpfschläuche für die Leitungsanschlüsse. Die Leitungen sollen eine UL-zertifizierte Isolierung mit Vinytmantel haben, die für eine maximal zulässige Dauertemperatur von 75 °C bei 600 V AC ausgelegt sind.

Einbau der Eingangssicherung

Installieren Sie auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters immer Sicherungen. Zur Auswahl der Sicherungen siehe [Installation von Eingangssicherungen auf Seite 411](#).

■ Niederspannungsleitungen für die Steuerkreisklemmen

Verwenden Sie als Niederspannungsleitungen Leitungen nach NEC-Klasse 1. Beachten Sie die nationalen oder lokalen Anschlussvorschriften. Verwenden Sie eine Stromversorgung der Klasse 2 (UL-gelistet) für die Steuerklemmen, wenn nicht die interne Stromversorgung des Frequenzumrichters verwendet wird.

Tabelle D.4 Stromversorgung der Steuerkreisklemmen

Eingang / Ausgang	Klemmsignal	Stromversorgungsdaten
Digitale Multifunktionseingänge	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, SC	Es ist die interne Stromversorgung für die Steuerklemmen oder eine externe Stromversorgung der Klasse 2 zu verwenden.
Analoge Multifunktionseingänge	+V, -V, A1, A2, A3, AC	
Impulsfolgeingang	RP, AC	
Impulsfolgeausgang	MP, AC	
Safe-Disable-Eingänge	H1, H2, HC	Erfordert eine Stromversorgung der Klasse 2
Safe-Disable-Ausgänge	DM+, DM-	

■ Kurzschlusskennwerte des Frequenzumrichters

Dieser Frequenzumrichter wurde einem UL-Kurzschlussstest unterzogen. Hierdurch wird bestätigt, dass der Strom während eines Kurzschlusses in der Spannungsversorgung nicht über 100.000 A bei 240 V für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse und 480 V für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse ansteigt.

- Der MCCB, der Schutzschalter und die Sicherungswerte sollten mindestens so hoch gewählt werden wie die Kurzschluss toleranz der verwendeten Stromversorgung.
- Geeignet zur Anwendung in Stromkreisen mit Motorüberlastschutz bis 100.000 Aeff (unsymmetrisch) für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse (bis 480 V für Frequenzumrichter der Klasse 400 V).

◆ Antriebsmotor-Überlastschutz

Stellen Sie Parameter (Motornennstrom) auf den entsprechenden Wert ein, um den Motorüberlastschutz zu aktivieren. Der interne Motorüberlastschutz ist UL-gelistet zugelassen und NEC- sowie CEC-konform.

■ E2-01 Motornennstrom

Einstellbereich: modellspezifisch

Standardeinstellung: modellspezifisch

Parameter E2-01 (Motornennstrom) schützt den Motor, wenn Parameter L1-01 nicht auf 0 eingestellt ist (Standardeinstellung ist 1, Schutz für Standardinduktionsmotoren aktiviert).

Nachdem das Autotuning erfolgreich durchgeführt wurde, werden die in T1-04 eingegebenen Motordaten automatisch in den Parameter E2-01 geschrieben. Wenn kein Autotuning durchgeführt wurde, geben Sie den richtigen Motornennstrom in den Parameter E2-01 ein.

■ L1-01 Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen

Der Frequenzumrichter verfügt über eine elektronische Überlastschutzfunktion (oL1), basierend auf Zeit, Ausgangsstrom und Ausgangsfrequenz, die den Motor vor Überhitzung schützt. Die elektronische thermische Überlastfunktion ist UL-anerkannt, so dass für Einzelmotorbetrieb kein externes thermisches Relais erforderlich ist.

Dieser Parameter wählt die passende Motorüberlastkurve für die verwendeten Motorenart.

Tabelle D.5 Überlastschutzeinstellungen

Einstellung	Beschreibung	
0	Deaktiviert	Deaktiviert den internen Motorüberlastschutz des Frequenzumrichters.
1	Standardmäßiger Lüftergekühlter Motor (Standardvorgabe)	Wählt die Schutzkennlinien für einen selbstgekühlten Standardmotor mit begrenzten Kühlmöglichkeiten im Betrieb unterhalb der Nenndrehzahl. Der Motorüberlast-Erkennungspegel (oL1) wird automatisch herabgesetzt, wenn der Motor unterhalb seiner Nenndrehzahl betrieben wird.
2	Für Frequenzumrichter-Betrieb ausgelegter Motor mit einem Drehzahlbereich von 1:10	Wählt die Schutzkennlinien für einen Motor mit Selbstkühlungsfähigkeit mit einem Drehzahlbereich von 10:1 aus. Der Motorüberlast-Erkennungspegel (oL1) wird bei Betrieb mit unter 1/10 der Nenndrehzahl automatisch herabgesetzt.
3	Vektormotor mit Drehzahlbereich 1:100	Wählt die Schutzkennlinien für einen Motor mit Selbstkühlfähigkeit bei jeder Drehzahl - einschließlich Nulldrehzahl (fremdgekühlter Motor). Der Motorüberlast-Erkennungspegel (oL1) ist über den gesamten Drehzahlbereich gleich.
4	Permanentmagnet-Motor mit veränderlichem Drehmoment	Wählt die Schutzkennlinien für einen PM-Motor mit veränderlichem Drehmoment. Der Motorüberlast-Erkennungspegel (oL1) wird automatisch herabgesetzt, wenn der Motor unterhalb seiner Nenndrehzahl betrieben wird.
5	Permanentmagnet-Motor mit konstantem Drehmoment	Wählt die Schutzkennlinien für einen PM-Motor mit konstantem Drehmoment. Der Motorüberlast-Erkennungspegel (oL1) ist über den gesamten Drehzahlbereich gleich.
6	Lüftergekühlter Standardmotor (50 Hz)	Wählt die Schutzkennlinien für einen selbstgekühlten Standardmotor mit begrenzten Kühlmöglichkeiten im Betrieb unterhalb der Nenndrehzahl. Der Motorüberlast-Erkennungspegel (oL1) wird automatisch herabgesetzt, wenn der Motor unterhalb seiner Nenndrehzahl betrieben wird.

Wenn der Frequenzumrichter an mehr als einen Motor für gleichzeitigen Betrieb angeschlossen ist, ist der elektronische Überlastschutz (L1-01 = 0) zu deaktivieren und jeder Motor ist mit einem eigenen thermischen Überlastrelais zu verschalten.

Bei Anschluss des Frequenzumrichters an einen einzigen Motor ist der Motorüberlastschutz (L1-01 = 1 bis 5) zu aktivieren, falls keine andere Motorüberlastsicherung installiert ist. Die elektronische thermische Überlastfunktion des Frequenzumrichters löst einen oL1-Fehler aus, der den Ausgang des Frequenzumrichters abschaltet und eine weitere Überhitzung des Motors vermeidet. Die Motortemperatur wird für die gesamte Einschaltdauer des Frequenzumrichters fortlaufend berechnet.

■ L1-02 Motor-Überlastschutzzeit

Einstellbereich: 0,1 bis 5,0 min

Werkeitige Standardeinstellung: 1,0 min

Der L1-02 Parameter bestimmt die zulässige Betriebszeit bis zum Eintreten eines oL1 Fehlers, wenn der Frequenzumrichter mit 60 Hz und 150 % Volllast-Nennstromaufnahme (E2-01) des Motors arbeitet. Durch Verändern des Wertes von L1-02 können sich die oL1 Kennlinien auf der Y-Achse des nachfolgenden Diagramms nach oben verschieben, ohne dass sich jedoch die Form der Kennlinien verändert.

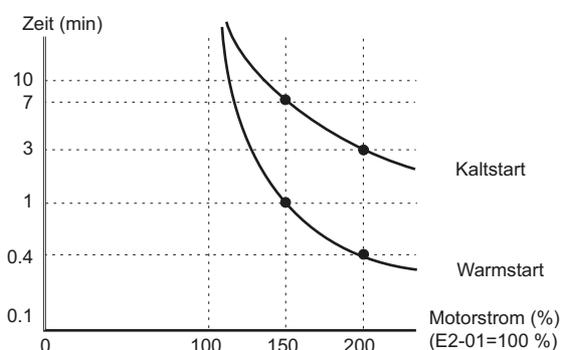


Abb. D.7 Motor-Überlastschutzzeit

D.4 Safe-Disable-Eingangsfunktion (Sicherer Halt)

◆ Spezifikationen

Eingänge / Ausgänge		Zwei Safe-Disable-Eingänge 1nd 1 EDM-Ausgang gemäß EN61800-5-1, EN954-1/ISO13849 Kat. 3, IEC/EN61508 SIL2, Isolierungskoordination: Klasse 1.
Betriebszeit		Die Zeit von Eingang offen bis Antriebsausgang stopp ist weniger als 1 ms.
Ausfallwahrscheinlichkeit	Niedrige Leistungsrate	PFD = 5,15E ⁻⁵
	Hohe/kontinuierliche Leistungsrate	PFH = 1,2E ⁻⁹
Leistungsstufe		Die Safe-Disable-Eingänge erfüllen alle Anforderungen von Leistungsstufe (PL) d gemäß ISO13849-1. (Hinweis: DC von EDM in Planung.)

◆ Vorsichtsmaßnahmen

GEFAHR! Die unsachgemäße Verwendung der Sicherheitsdeaktivierungs-Funktion kann schwere und sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Stellen Sie sicher, dass das gesamte System bzw. alle Geräte, in dem bzw. denen die Sicherheitsdeaktivierungs-Funktion verwendet wird, die Sicherheitsanforderungen erfüllen. Bei der Implementierung der Sicherheitsdeaktivierungs-Funktion im Sicherheitssystem eines Geräts muss eine eingehende Risikobewertung des gesamten Systems ausgeführt werden, um die Konformität mit den relevanten Sicherheitsnormen (z. B. EN954/ISO13849, IEC61508, EN/IEC62061,...) zu gewährleisten.

GEFAHR! Bei Verwendung eines PM-Motors kann der Ausfall von zwei Ausgangstransistoren bewirken, dass selbst dann Strom durch die Motorwicklung fließt, wenn der Antriebsausgang von der Sicherheitsdeaktivierungs-Funktion unterbrochen wurde. Dies kann in einer maximalen Motorbewegung um 180 Grad (elektrisch) resultieren. Stellen Sie sicher, dass eine solche Situation bei Verwendung der Sicherheitsdeaktivierungs-Funktion keine Auswirkung auf die Systemsicherheit hat. Dies trifft nicht auf Induktionsmotoren zu.

GEFAHR! Die Sicherheitsdeaktivierungs-Funktion kann den Antriebsausgang ausschalten, aber sie unterbricht nicht die Spannungsversorgung und kann den Antriebsausgang nicht elektrisch vom Eingang isolieren. Schalten Sie bei Wartungs- oder Installationsarbeiten auf der Antriebseingangs- sowie Antriebsausgangseite immer die Spannungsversorgung des Antriebs aus.

GEFAHR! Vergewissern Sie sich bei der Verwendung der Sicherheitsdeaktivierungs-Eingänge, dass die vor dem Versand installierten Drahtbrücken zwischen den Klemmen H1, H2 und HC entfernt wurden. Andernfalls wird die ordnungsgemäße Funktion des Sicherheitsdeaktivierungs-Kreises verhindert, was schwere oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben kann.

GEFAHR! Alle Sicherheitsfunktionen (inklusive Sicherheitsdeaktivierung) sollten täglich und periodisch inspiziert werden. Wenn das System nicht normal arbeitet, besteht die Gefahr schwerer Verletzungen.

GEFAHR! Die Verkabelung, Inspektion und Wartung des Sicherheitsdeaktivierungs-Eingangs sollte nur einem qualifizierten Techniker mit einem umfassenden Verständnis des Antriebs, des Betriebshandbuchs und der Sicherheitsnormen gestattet werden.

HINWEIS: Ab dem Moment des Öffnens der Eingangsklemmen H1 und H2 kann das vollständige Abschalten des Antriebsausgangs bis zu 1 ms dauern. Die zum Auslösen der Klemmen H1 und H2 konfigurierte Sequenz sollte sicherstellen, dass beide Klemmen mindestens 1 ms geöffnet bleiben, um die ordnungsgemäße Unterbrechung des Antriebsausgangs zu gewährleisten.

HINWEIS: Die Sicherheitsdeaktivierungs-Überwachung (Ausgangsklemmen DM+ und DM-) sollte zu keinem anderen Zweck als die Überwachung des Sicherheitsdeaktivierungs-Status oder zum Ermitteln einer Funktionsstörung der Sicherheitsdeaktivierungs-Eingänge verwendet werden. Der Überwachungsausgang wird nicht als ein sicherer Ausgang erachtet.

Setzen Sie bei Verwendung der Safe-Disable-Funktion nur die in [EMV-Filter auf Seite 542](#) empfohlenen EMV-Filter ein.

◆ Verwendung der Safe-Disable-Funktion

Die Safe-Disable-Eingänge stellen eine Stoppfunktion gemäß Stopp-Kategorie 0 bereit, wie in EN60204-1 definiert (unkontrollierter Stopp durch Stromabschaltung) und "Sicherheitsdrehmoment - Aus" wie in IEC61800-5-2 definiert. Die Auslegung der Safe-Disable-Eingänge erfüllt die Anforderungen von EN954-1/ISO13849-1, Kategorie 3 und EN61508, SIL2.

Eine Safe-Disable-Statusüberwachung zur Fehlererkennung im Sicherheitsschaltkreis wird ebenfalls bereitgestellt.

■ Safe-Disable-Schaltkreis

Der Safe-Disable-Schaltkreis besteht aus zwei unabhängigen Eingangskanälen, die die Ausgangstransistoren sperren können. Er stellt des Weiteren einen Überwachungskanal bereit, der Aufschluss über den Status dieser beiden Eingangskanäle gibt.

Der Eingang kann entweder die interne Spannungsversorgung des Antriebs oder eine externe Spannungsversorgung verwenden. Es wird Sink- und Source-Betrieb unterstützt. Die für die digitalen Eingangsklemmen S1 bis S8 durch

Schakter S3 verwendete Betriebsart wird auch für die Safe-Disable-Eingänge verwendet. Siehe *Auswahl Sink/Source-Modus für Safe-Disable-Eingänge auf Seite 75*.

Die Safe-Disable-Überwachung verwendet einen Einkanal-Optokoppler-Ausgang. Siehe *Ausgangsklemmen auf Seite 71* für Signalspezifikationen bei Verwendung dieses Ausgangs.

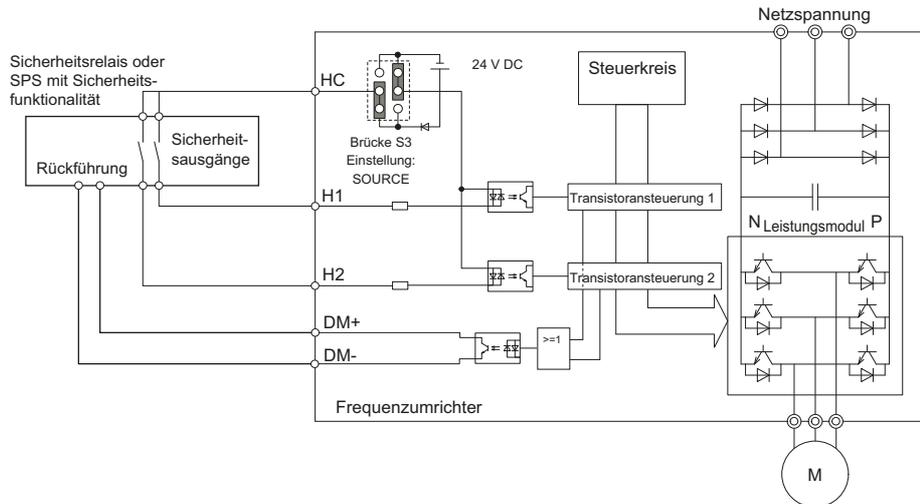


Abb. D.8 Anschlussbeispiel Safe-Disable-Funktion (Source-Modus)

■ Deaktivieren und Aktivieren des Frequenzumrichter-Ausgangs ("Sicherheitsdrehmoment Aus")

Abb. D.9 veranschaulicht die Funktionsweise des Safe-Disable-Eingangs.

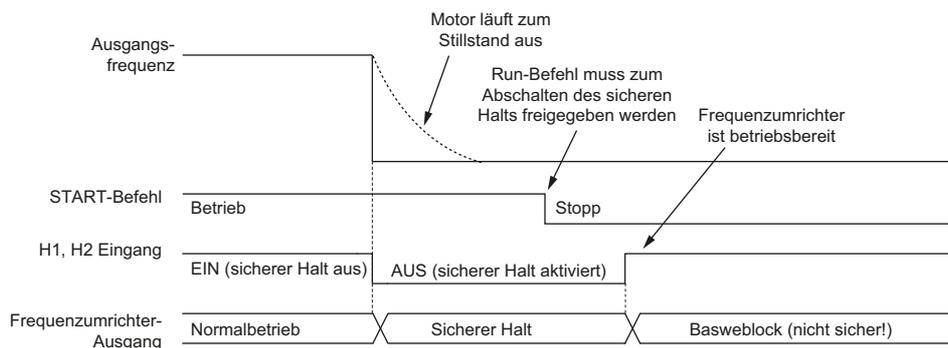


Abb. D.9 Safe-Disable-Betrieb

Umschalten in den Zustand "Sicherheitsdrehmoment Aus"

Beim Öffnen eines oder beider Safe-Disable-Ausgänge wird das Motordrehmoment durch Ausschalten des Frequenzumrichter-Ausgangs unterbrochen. Wenn der Motor vor dem Öffnen der Safe-Disable-Eingänge in Betrieb war, läuft er unabhängig von dem in Parameter b1-03 eingestellten Stoppverfahren bis zum Stillstand aus.

Beachten Sie bitte, dass der Zustand "Sicherheitsdrehmoment Aus" nur bei Verwendung der Safe-Disable-Funktion erreichbar ist. Das Entfernen des Run-Befehls stoppt den Frequenzumrichter und sperrt den Ausgang (Baseblock), stellt jedoch keinen "Sicherheitsdrehmoment Aus"-Status her.

Hinweis: Vergewissern Sie sich nach dem vollständigen Stillstand des Motors, dass die Safe-Disable-Eingänge zuerst geöffnet werden, um einen unkontrollierten Stopp während des normalen Betriebs zu vermeiden.

Fortsetzen des normalen Betriebs nach dem sicheren Halt

Die Safe-Disable-Funktion kann nur deaktiviert werden, wenn kein Run-Befehl aktiv ist.

Wenn der sichere Halt während des Stopps aktiviert wurde, kann der normale Betrieb einfach durch das Einschalten beider Safe-Disable-Eingänge fortgesetzt werden (d. h. Deaktivieren von "Sicherheitsdrehmoment Aus").

Wenn der sichere Halt während des Betriebs aktiviert wurde, müssen zunächst der Run-Befehl aufgehoben und dann die Safe-Disable-Eingänge eingeschaltet werden, bevor der Frequenzumrichter wieder gestartet werden kann.

■ Safe-Disable-Überwachungsausgang und Display des digitalen Bedienteils

Table D.6 erläutert den von den Safe-Disable-Eingängen abhängigen Status des Frequenzumrichter-Ausgangs und der Safe-Disable-Überwachung.

Tabelle D.6 Status Sicherheitseingang und EDM-Klemme

Safe-Disable-Eingangsstatus		Safe-Disable-Statusüberwachung, DM+ - DM-	Frequenzumrichter-Ausgangsstatus	Anzeige am digitalen Bedienteil
Eingang 1, H1-HC	Eingang 2, H2-HC			
OFF (AUS)	OFF (AUS)	OFF (AUS)	Sicher deaktiviert, "Sicherheitsdrehmoment Aus"	Hbb (blinkt)
ON (EIN)	OFF (AUS)	ON (EIN)	Sicher deaktiviert, "Sicherheitsdrehmoment Aus"	HbbF (blinkt)
OFF (AUS)	ON (EIN)	ON (EIN)	Sicher deaktiviert, "Sicherheitsdrehmoment Aus"	HbbF (blinkt)
ON (EIN)	ON (EIN)	ON (EIN)	Baseblock, betriebsbereit	Normale Anzeige

Safe-Disable-Statusüberwachung

Der Frequenzumrichter stellt ein Sicherheitsstatus-Rückmeldungssignal über den Safe-Disable-Überwachungsausgang (Klemmen DM+ und DM-) bereit. Das Signal sollte von dem Gerät gelesen werden, das die Safe-Disable-Eingänge kontrolliert (SPS oder Sicherheitsrelais), um das Verlassen des Zustands "Sicherheitsdrehmoment Aus" im Fall einer Funktionsstörung des Sicherheitsschaltkreises zu verhindern. Entnehmen Sie Details dieser Funktion dem Betriebshandbuch des Sicherheitsgeräts.

Anzeige am digitalen Bedienteil

Wenn beide Safe-Disable-Eingänge geöffnet sind, blinkt in der Anzeige des digitalen Bedienteils "Hbb".

Falls einer der Safe-Disable-Kanäle ein ist, während der andere aus ist, blinkt in der Anzeige "HbbF", um darauf hinzuweisen, dass ein Problem im Sicherheitsschaltkreis oder im Frequenzumrichter vorliegt. Diese Anzeige sollte unter normalen Bedingungen bei ordnungsgemäßer Verwendung der Safe-Disable-Schaltung nicht erscheinen. [Siehe Alarmcodes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten auf Seite 342](#) zur Behebung möglicher Fehler.



Appendix: E

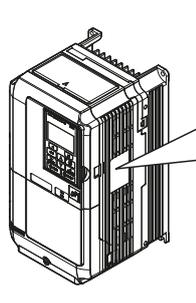
Kurzreferenz

Dieser Abschnitt enthält Tabellen, die einen Überblick über die Frequenzumrichter-Spezifikationen, Motorspezifikationen und Frequenzumrichter-Einstellungen bieten. Tragen Sie die Daten nach Inbetriebnahme der Anwendung ein und halten Sie diese bei Rücksprachen mit YASKAWA bereit.

E.1 FREQUENZUMRICHTER- UND MOTORSPEZIFIKATIONEN	552
E.2 GRUNDLEGENDE PARAMETER-EINSTELLUNGEN	553
E.3 TABELLE FÜR ANWENDEREINSTELLUNGEN	556

E.1 Frequenzumrichter- und Motorspezifikationen

◆ Frequenzumrichter-Spezifikationen



Auswahl normale/ starke Beanspruchung

Wechselstrom-Frequenzumrichter	MODEL : CIMR-AC2A0021FAA	UL LISTED	Softwarestand
Eingangsspezifikationen	MAX APPLI. MOTOR : 5.5kW / 3.7kW REV : A	IND. CONTEQ. 7J48 B	
Ausgangsvorgaben	INPUT : AC3PH 200-240V 50/60Hz 24A/18.9A	PRG : 1010	
Losnummer	OUTPUT : AC3PH 0-240V 0-400Hz 21A/17.5A	CE	
Seriennummer	MASS : 3.5 kg	TUV SUD	
	O/N :	PASS	
	S/N :	RoHS	
	FILE NO : E131457 IP20		
	TYPE 1 ENCLOSURE		Gehäusotyp
	YASKAWA ELECTRIC CORPORATION	MADE IN JAPAN	

Element	Wert
Modell	CIMR-A
Seriennummer	
Softwareversion (PRG)	
Verwendete Optionen (Optionskarten, Brems transistor, usw.)	

◆ Motorspezifikationen

■ Induktionsmotor

Element	Wert	Element	Wert
Hersteller		Motor-nennstrom	A
Modell		Motorgrundfrequenz	Hz
Motor-nennleistung	kW	Anzahl der Motorpole	
Motor-nennspannung	V	Motor-nendrehzahl (T1-07)	U/min

■ Permanentmagnetmotor

Element	Wert	Element	Wert
Hersteller		Induktionsspannungskonstante	mVs/rad
Modell		Induktionsspannungskonstante	mV/(U/min)
PM-Motor-nennleistung	kW	PM-Motor-nennstrom	A
PM-Motor-nennspannung	V	PM-Motorgrundfrequenz	Hz
d-Achsen-Induktanz	mH	Anzahl der PM-Motorpole	
q-Achsen-Induktanz	mH	PM-Motorgrunddrehzahl	U/min

■ Motordrehzahlgeber (falls verwendet)

Element	Wert	Element	Wert
Hersteller		Auflösung	
Schnittstelle			

E.2 Grundlegende Parameter-Einstellungen

Diese Tabellen liefern einen Überblick über die wichtigsten Parameter. Halten Sie diese Daten bei Rücksprachen mit dem technischen Kundendienst bereit.

◆ Grundeinstellungen

Gerät	Einstellwert	Bemerkung	Gerät	Einstellwert	Bemerkung
Regelverfahren	A1-02 =		Frequenzsollwertquelle	b1-01 =	
Auswahl normale/hohe Beanspruchung	C6-01 =		Startbefehlquelle	b1-02 =	

◆ U/f-Kennlinien-Einstellung

Gerät	Einstellwert	Bemerkung	Gerät	Einstellwert	Bemerkung
Auswahl U/f-Kennlinie	E1-03 =		Mittlere Ausgangsfrequenz	E1-07 =	
Max. Ausgangsfrequenz	E1-04 =		Spannung für mittlere Ausgangsfreq.	E1-08 =	
Maximale Spannung	E1-05 =		Min. Ausgangsfrequenz	E1-09 =	
Grundfrequenz	E1-06 =		Spannung für min. Ausgangsfreq.	E1-10 =	

◆ Motoreinstellung

	Gerät	Einstellwert	Bemerkung	Gerät	Einstellwert	Bemerkung
Induktionsmotor	Motormennstrom	E2-01 =		Anzahl der Motorpole	E2-04 =	
	Motormennschlupf	E2-02 =		Klemmenwiderstand--	E2-05 =	
	Motorleerlaufstrom-	E2-03 =		Motorstreuintuktivität	E2-06 =	
PM-Motor	Motorcode-Auswahl	E5-01 =		Motor d-Achsen-Induktanz	E5-06 =	
	Motormennleistung	E5-02 =		Motor-q-Achsen-Induktanz	E5-07 =	
	Motormennstrom	E5-03 =		Induktionssp. Konst. 1	E5-09 =	
	Anzahl der Motorpole	E5-04 =		Z-Impulsgeber-Offset	E5-11 =	
	Motorständer-Widerstand	E5-05 =		Induktionssp. konst. 2	E5-24 =	

◆ Digitale Multifunktionseingänge

Klemme	Verw. Eingang	Einstellwert und Funktionsbezeichnung	Bemerkung	Klemme	Verw. Eingang	Einstellwert und Funktionsbezeichnung	Bemerkung
S1		H1-01 =		S5		H1-05 =	
S2		H1-02 =		S6		H1-06 =	
S3		H1-03 =		S7		H1-07 =	
S4		H1-04 =		S8		H1-08 =	

◆ Impulsfolgeingang/Analogeingänge

Klemme	Verw. Eingang	Einstellwert und Funktionsbezeichnung	Bemerkung
RP		H6-01 =	
A1		H3-02 =	
A2		H3-10 =	
A3		H3-06 =	

◆ Multifunktions-Digitalausgänge

Klemme	Verw. Ausgang	Einstellwert und Funktionsbezeichnung	Bemerkung
M1-M2		H2-01 =	
M3-M4		H2-02 =	
M5-M6		H2-03 =	

◆ Überwachungsausgänge

Klemme	Verw. Ausgang	Einstellwert und Funktionsbezeichnung	Bemerkung
FM		H4-01 =	
AM		H4-04 =	
MP		H6-06 =	

E.3 Tabelle für Anwendereinstellungen

Im Überprüfungs Menü (Verify) kann kontrolliert werden, welche Parameter gegenüber ihren ursprünglichen Einstellungen verändert wurden.

- Die Raute unterhalb der Parameternummer zeigt an, dass der betreffende Parameter im Betrieb geändert werden kann.
- In Fettdruck angegebene Parameterbezeichnungen sind in der Einstell-Parametergruppe enthalten.

Nr.	Bezeichnung	Anwender Einstellung
A1-00◆	Sprachauswahl	
A1-01◆	Auswahl der Zugangsebene	
A1-02	Auswahl des Regelverfahrens	
A1-03	Parameter initialisieren	
A1-04	Passwort	
A1-05	Passwort-Einstellung	
A1-06	Anwendungsparameter-Voreinstellungen	
A1-07	Funktionsauswahl für DriveWorksEZ	
A2-01 bis A2-32	Anwenderparameter 1 bis 32	
A2-33	Anwenderparameter automatische Wahl	
b1-01	Frequenzsollwert-Auswahl 1	
b1-02	Auswahl Run-Befehl 1	
b1-03	Auswahl der Stoppmethode	
b1-04	Auswahl Rückwärtslauf	
b1-05	Auswahl der Betriebsweise unterhalb der minimalen Ausgangsfrequenz	
b1-06	Abfrage der Digitaleingänge	
b1-07	Auswahl LOCAL/REMOTE Start	
b1-08	Auswahl Run-Befehl im Programmiermodus	
b1-14	Auswahl Phasenfolge	
b1-15	Frequenzsollwert-Auswahl 2	
b1-16	Auswahl Run-Befehl 2	
b1-17	Run-Befehl beim Einschalten	
b2-01	Startfrequenz bei Gleichstrombremsung	
b2-02	Gleichstrom-Bremsstrom	
b2-03	Gleichstrom-Bremszeit beim Anlauf	
b2-04	Gleichstrom-Bremszeit beim Anhalten	
b2-08	Magnetfluss-Kompensationswert	
b2-12	Kurzschlussbremszeit beim Anlauf	
b2-13	Kurzschlussbremszeit bei Stopp	
b2-18	Kurzschlussbremsstrom	
b3-01	Auswahl Fangfunktion bei Anlauf	
b3-02	Deaktivierungsstrom für Fangfunktion	
b3-03	Tieflaufzeit für Fangfunktion	
b3-04:	U/F-Verstärkung bei Fangfunktion	
b3-05	Verzögerungszeit für Fangfunktion	
b3-06	Ausgangsstrom 1 während der Fangfunktion	
b3-10	Kompensationsverstärkung zur Drehzahlerkennung für die Fangfunktion	
b3-14	Auswahl Bidirektionale Fangfunktion	
b3-17	Strompegel für Neustart der Fangfunktion	
b3-18	Erkennungszeit für Neustart der Fangfunktion	
b3-19	Anzahl der Fangfunktion-Neustarts	
b3-24	Auswahl des Fangfunktion-Verfahrens	
b3-25	Wartezeit für Fangfunktion	
b4-01	Timer-Funktion -Einschaltverzögerungszeit	
b4-02	Timer-Funktion -Ausschaltverzögerungszeit	
b5-01	Einstellung der PID-Funktion	
b5-02◆	Einstellung der Proportionalverstärkung (P)	
b5-03◆	Einstellung der Integrationszeit (I)	
b5-04◆	Einstellung des Integralgrenzwertes	
b5-05◆	Differenzierzeit (D)	
b5-06◆	PID-Ausgangsgrenzwert	
b5-07◆	Einstellung des PID-Offsets	

Nr.	Bezeichnung	Anwender Einstellung
b5-08◆	PID-Primärverzögerungskonstante	
b5-09	Auswahl PID-Ausgangspegel	
b5-10	Einstellung der PID-Ausgangsverstärkung	

Nr.	Bezeichnung	Anwender Einstellung
b5-11	Auswahl PID-Ausgangsumkehr	
b5-12	Auswahl Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung	
b5-13	PID-Rückführungsausfallerkennung	
b5-14	PID-Rückführungsausfallerkennungzeit	
b5-15	Startpegel PID-Ruhefunktion	
b5-16	PID-Sleep-Verzögerungszeit	
b5-17	PID-Hochlauf-/Tieflaufzeit	
b5-18	Auswahl des PID-Sollwertes	
b5-19	PID-Sollwert	
b5-20	Skalierung des PID-Sollwertes	
b5-34◆	Unterer Grenzwert für PID-Ausgang	
b5-35◆	PID-Eingangsgrenzwert	
b5-36	Erkennungspegel PID-Rückführsignal hoch	
b5-37	Erkennungszeit PID-Rückführsignalpegel hoch	
b5-38	PID-Sollwert/Benutzeranzeige	
b5-39	PID-Sollwert/Anzeigeziffern	
b5-40	Frequenzsollwert-Überwachungsinhalt während PID	
b6-01	Haltezeit-Sollwert beim Start	
b6-02	Haltezeit beim Start	
b6-03	Halte-Sollwert bei Stopp	
b6-04	Haltezeit bei Stopp	
b7-01◆	Droop-Regelverstärkung	
b7-02◆	Droop-Regelverzögerung	
b8-01	Auswahl Regelung mit Energiesparfunktion	
b8-02◆	Verstärkung für Energiesparfunktion	
b8-03◆	Filterzeitkonstante für Regelung mit Energiesparfunktion	
b8-04	Koeffizient für Energiesparfunktion	
b8-05	Filterzeit für Leistungserkennung	
b8-06	Spannungsgrenzwert für Fangfunktion	
b9-01	Zero-Servo-Verstärkung	
b9-02	"Zero-Servo abgeschlossen"-Breite	
C1-01◆	Hochlaufzeit 1	
C1-02◆	Tieflaufzeit 1	
C1-03◆	Hochlaufzeit 2	
C1-04◆	Tieflaufzeit 2	
C1-05◆	Hochlaufzeit 3 (Motor 2 Hochlaufzeit 1)	
C1-06◆	Tieflaufzeit 3 (Motor 2 Tieflaufzeit 1)	
C1-07◆	Hochlaufzeit 4 (Motor 2 Hochlaufzeit 2)	
C1-08◆	Tieflaufzeit 4 (Motor 2 Tieflaufzeit 2)	
C1-09	Schnellstopzeit	
C1-10	Einstellschritte für Hochlauf-/Tieflaufzeit	
C1-11	Umschaltfrequenz für Hochlauf-/Tieflaufzeit	
C2-01	S-Kennlinie am Beginn des Hochlaufs	
C2-02	S-Kennlinie am Ende des Hochlaufs	
C2-03	S-Kennlinie am Beginn des Tieflaufs	
C2-04	S-Kennlinie am Ende des Tieflaufs	
C3-01◆	Verstärkung für Schlupfkompensation	
C3-02◆	Hauptverzögerungszeit für Schlupfkompensation	
C3-03	Grenzwert der Schlupfkompensation	
C3-04	Auswahl Schlupfkompensation im Regenerationsbetrieb	
C3-05	Auswahl des Betriebs mit Ausgangsspannungsgrenzwert	

Nr.	Bezeichnung	Anwender Einstellung
C3-21◆	Motor 2 Verstärkung für Schlupfkompensation	
C3-22◆	Hauptverzögerungszeit für Schlupfkompensation Motor 2	
C3-23	Grenzwert für Schlupfkompensation Motor 2	
C3-24	Auswahl Schlupfkompensation im Regenerationsbetrieb Motor 2	
C4-01◆	Verstärkung Drehmomentkompensation	
C4-02◆	Hauptverzögerungszeit Drehmomentkompensation	
C4-03	Drehmomentkompensation bei Vorwärtsanlauf	
C4-04	Drehmomentkompensation bei Rückwärtsanlauf	
C4-05	Zeitkonstante für Drehmomentkompensation	
C4-06	Hauptverzögerungszeit für Drehmomentkompensation 2	
C4-07◆	Verstärkung für Schlupfkompensation Motor 2	
C5-01◆	ASR-Proportionalverstärkung 1	
C5-02◆	ASR-Integrationszeit 1	
C5-03◆	ASR-Proportionalverstärkung 2	
C5-04◆	ASR-Integrationszeit 2	
C5-05	ASR-Grenzwert	
C5-06	ASR-Hauptverzögerungszeitkonstante	
C5-07	Umschaltfrequenz für ASR-Verstärkung	
C5-08	ASR-Integralgrenzwert	
C5-12	Integralbetrieb bei Hochlauf/Tiefenlauf	
C5-17	Motorträgheit	
C5-18	Lastträgheitsverhältnis	
C5-21◆	ASR-Proportionalverstärkung 2 Motor 1	
C5-22◆	ASR-Integrationszeit 2 Motor 1	
C5-23◆	ASR-Proportionalverstärkung 2 Motor 2	
C5-24◆	ASR-Integrationszeit 2 Motor 2	
C5-25	ASR-Grenzwert Motor 2	
C5-26	ASR-Hauptverzögerungszeitkonstante Motor 2	
C5-27	Umschaltfrequenz für ASR-Verstärkung Motor 2	
C5-28	ASR-Integralgrenzwert Motor 2	
C5-32	Integralbetrieb beim Hochlauf/Tiefenlauf für Motor 2	
C5-37	Trägheit Motor 2	
C5-38	Last-/Trägheitsverhältnis Motor 2	
C6-01	Antriebsbeanspruchungsauswahl	
C6-02	Auswahl der Trägerfrequenz	
C6-03	Obergrenze Trägerfrequenz	
C6-04	Untergrenze Trägerfrequenz	
C6-05	Proportionalverstärkung Trägerfrequenz	
C6-09	Trägerfrequenz beim rotierenden Autotuning	
d1-01◆	Frequenzsollwert 1	
d1-02◆	Frequenzsollwert 2	
d1-03◆	Frequenzsollwert 3	
d1-04◆	Frequenzsollwert 4	
d1-05◆	Frequenzsollwert 5	
d1-06◆	Frequenzsollwert 6	
d1-07◆	Frequenzsollwert 7	
d1-08◆	Frequenzsollwert 8	
d1-09◆	Frequenzsollwert 9	
d1-10◆	Frequenzsollwert 10	
d1-11◆	Frequenzsollwert 11	
d1-12◆	Frequenzsollwert 12	
d1-13◆	Frequenzsollwert 13	
d1-14◆	Frequenzsollwert 14	
d1-15◆	Frequenzsollwert 15	
d1-16◆	Frequenzsollwert 16	
d1-17◆	Tippbetrieb-Frequenzsollwert	
d2-01	Frequenzsollwert-Obergrenze	
d2-02	Frequenzsollwert-Untergrenze	
d2-03	Master-Drehzahlsollwert-Untergrenze	
d3-01	Ausblendfrequenz 1	
d3-02	Ausblendfrequenz 2	
d3-03	Ausblendfrequenz 3	
d3-04	Ausblendfrequenzbreite	
d4-01	Auswahl Frequenzsollwert-Haltesfunktion	

Nr.	Bezeichnung	Anwender Einstellung
d4-03◆	Schritt Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)	
d4-04◆	Hochlauf-/Tiefenlaufzeit für Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)	
d4-05◆	Wahl der Betriebsart für Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)	
d4-06	Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)	
d4-07◆	Begrenzung von Schwankungen des analogen Frequenzsollwertes (Aufwärts/Abwärts 2)	
d4-08◆	Oberer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)	
d4-09◆	Unterer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung (Aufwärts/Abwärts 2)	
d4-10	Auswahl Grenzwert für Frequenzsollwert Aufwärts/ Abwärts	
d4-11	Auswahl Bidirektionaler Ausgang	
d4-12	Verstärkung Stopp-Position	
d5-01	Auswahl der Drehmomentregelung	
d5-02	Verzögerungszeit Drehmomentsollwert	
d5-03	Auswahl des Drehzahlgrenzwerts	
d5-04	Drehzahlgrenzwert	
d5-05	Vorspannung für Drehzahlbegrenzung	
d5-06	Umschaltzeit Drehzahl-/Drehmomentregelung	
d5-08	Unidirektionale Vorspannung für Drehzahlbegrenzung	
d6-01	Feldschwächungspegel	
d6-02	Frequenzgrenzwert für Feldschwächung	
d6-03	Zwangweise Felderregung	
d6-06	Grenzwert für zwangweise Felderregung	
d7-01◆	Offsetfrequenz 1	
d7-02◆	Offsetfrequenz 2	
d7-03◆	Offsetfrequenz 3	
E1-01	Einstellung der Eingangsspannung	
E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie	
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	
E1-05	Maximale Spannung	
E1-06	Grundfrequenz	
E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz	
E1-08	Spannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz	
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	
E1-10	Spannung bei minimaler Ausgangsfrequenz	
E1-11	Mittlere Ausgangsfrequenz 2	
E1-12	Spannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz 2	
E1-13	Grundspannung	
E2-01	Motornennstrom	
E2-02	Motornenschlupf	
E2-03	Motorleerlaufstrom-	
E2-04	Anzahl der Motorpole	
E2-05	Motor-Wicklungswiderstand--	
E2-06	Motorstreuinduktivität	
E2-07	Motorisenkern-Sättigungskoeffizient 1-	
E2-08	Motorisenkern-Sättigungskoeffizient 2-	
E2-09	Mechanischer Motor-Leistungsverlust	
E2-10	Motorisenverlust für Drehmomentkompensation	
E2-11	Motornennleistung	
E3-01	Motor 2 Auswahl des Regelverfahrens	
E3-04	Motor 2 maximale Ausgangsfrequenz	
E3-05	Motor 2 maximale Spannung	
E3-06	Motor 2 Grundfrequenz	
E3-07	Motor 2 mittlere Ausgangsfrequenz	
E3-08	Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz	
E3-09	Motor 2 minimale Ausgangsfrequenz	
E3-10	Motor 2 Spannung für minimale Ausgangsfrequenz	
E3-11	Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz 2	
E3-12	Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz 2	
E3-13	Motor 2 Grundspannung	
E4-01	Motor 2 Nennstrom	
E4-02	Motor 2 Nennschlupf	

E.3 Tabelle für Anwendereinstellungen

Nr.	Bezeichnung	Anwender Einstellung
E4-03	Motor 2 Nennleerlaufstrom	
E4-04	Motor 2 Motorpole	
E4-05	Motor 2 Klemmenwiderstand-	
E4-06	Motor 2 Streuinduktivität	
E4-07	Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1	
E4-08	Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2	
E4-09	Motor 2 Mechanischer Leistungsverlust	
E4-10	Motor 2 Eisenverlust	
E4-11	Motor 2 Nennleistung	
E5-01	Motorcode-Auswahl	
E5-02	Motornennleistung	
E5-03	Motornennstrom	
E5-04	Anzahl der Motorpole	
E5-05	Motorständer-Widerstand	
E5-06	Motor d-Achsen-Induktanz	
E5-07	Motor-q-Achsen-Induktanz	
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1	
E5-11	Z-Impulsgeber-Offset	
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2	
F1-01	Impulse pro Umdrehung für PG 1	
F1-02	Auswahl der Betriebsart bei PG-Unterbrechung (PGo)	
F1-03	Auswahl der Betriebsart bei Überdrehzahl (oS)	
F1-04	Auswahl der Betriebsart bei Abweichung	
F1-05	Auswahl der Drehrichtung für PG 1	
F1-06	Teilungsverhältnis für PG-Impulsüberwachung PG 1	
F1-08	Überdrehzahl-Erkennungspegel	
F1-09	Verzögerung für Überdrehzahlerkennung	
F1-10	Erkennungspegel für übermäßige Drehzahlabweichung	
F1-11	Verzögerung zur Erkennung übermäßiger Drehzahlabweichung	
F1-12	PG 1 Zähne 1	
F1-13	PG 1 Zähne 2	
F1-14	Erkennungszeit für PG-Unterbrechung	
F1-18	Auswahl der dv3-Erkennung	
F1-19	Auswahl der dv4-Erkennung	
F1-20	Erkennung einer nicht gesteckten PG-Optionskarte 1	
F1-21	Signalwahl PG 1	
F1-30	Auswahl des PG-Optionskarten-Anschlusses für Motor 2	
F1-31	Impulse pro Umdrehung für PG 2	
F1-32	Auswahl der Drehrichtung für PG 2	
F1-33	PG 2 Zähne 1	
F1-34	PG 2 Zähne 2	
F1-35	Teilungsverhältnis für PG-Impulsüberwachung PG 2	
F1-36	Erkennung einer nicht gesteckten PG-Optionskarte 2	
F1-37	PG2 Signalwahl	
F2-01	Auswahl der Betriebsart für die Analogeingangs-Optionskarte	
F2-02◆	Verstärkung für Analogeingangs-Optionskarte	
F2-03◆	Vorspannung für Analogeingangs-Optionskarte	
F3-01	Auswahl des Eingangs für die Digitaleingangs-Optionskarte	
F3-03	Auswahl der Datenlänge für Digitaleingangs-Optionskarte DI-A3	
F4-01	Auswahl Überwachungssignal Klemme V1	
F4-02◆	Verstärkung für Überwachungssignal Klemme V1	
F4-03	Auswahl Überwachungssignal Klemme V2	
F4-04◆	Verstärkung für Überwachungssignal Klemme V2	
F4-05◆	Vorspannung für Überwachungssignal Klemme V1	
F4-06◆	Vorspannung für Überwachungssignal Klemme V2	
F4-07	Signalpegel Klemme V1	
F4-08	Signalpegel Klemme V2	
F5-01	Auswahl Klemme P1-PC Ausgang	
F5-02	Auswahl Klemme P2-PC Ausgang	
F5-03	Auswahl Klemme P3-PC Ausgang	
F5-04	Auswahl Klemme P4-PC Ausgang	
F5-05	Auswahl Klemme P5-PC Ausgang	

Nr.	Bezeichnung	Anwender Einstellung
F5-06	Auswahl Klemme P6-PC Ausgang	
F5-07	Auswahl Klemme M1-M2 Ausgang	
F5-08	Auswahl Klemme M3-M4 Ausgang	
F5-09	Auswahl DO-A3 Ausgangsbetriebsart	
F6-01	Auswahl des Betriebs bei Kommunikationsfehler	
F6-02	Auswahl der Betriebsart bei externem Fehler der Kommunikationsoption	
F6-03	Auswahl der Betriebsart bei externem Fehler der Kommunikationsoption	
F6-04	Busfehler-Erkennungszeit	
F6-06	Drehmomentsollwert / Auswahl des Drehmomentsollwertes durch Komm. option	
F6-07	Multi-Step-Drehzahl aktivieren/deaktivieren bei ausgewähltem NetRef/ComRef	
F6-08	Rücksetzen Kommunikationsparameter	
F6-10	CC-Link-Knotenadresse	
F6-11	CC-Link-Übertragungsgeschwindigkeit	
F6-14	CC-Link bUS Error Auto Reset	
F6-20	MECHATROLINK Stationsadresse	
F6-21	MECHATROLINK Baugröße	
F6-22	MECHATROLINK Link-Geschwindigkeit	
F6-23	Auswahl MECHATROLINK Überwachung (E)	
F6-24	Auswahl MECHATROLINK Überwachung (F)	
F6-25	Auswahl Funktionsweise bei Watchdog-Timer-Fehler (E5)	
F6-26	MECHATROLINK Busfehler erkannt	
F6-30	PROFIBUS-DP-Knotenadresse	
F6-31	Auswahl Clear Mode für PROFIBUS-DP	
F6-32	Auswahl PROFIBUS-DP Datenformat	
F6-35	Auswahl der CANopen-Knoten-ID	
F6-36	CANopen-Übertragungsgeschwindigkeit	
F6-50	DeviceNet-MAC-Adresse	
F6-51	DeviceNet-Übertragungsgeschwindigkeit	
F6-52	DeviceNet PCA-Einstellung	
F6-53	DeviceNet PPA-Einstellung	
F6-54	Fehlererkennung DeviceNet Leerlauf	
F6-55	DeviceNet Baudraten-Überwachung	
F6-56	DeviceNet-Drehzahlskalierung	
F6-57	DeviceNet-Stromskalierung	
F6-58	DeviceNet-Drehmomentskalierung	
F6-59	DeviceNet-Leistungskalierung	
F6-60	DeviceNet-Spannungskalierung	
F6-61	DeviceNet-Zeitskalierung	
F6-62	DeviceNet Heartbeat-Intervall	
F6-63	DeviceNet Netzwerk MAC ID	
H1-01	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S1	
H1-02	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S2	
H1-03	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S3	
H1-04	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S4	
H1-05	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S5	
H1-06	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S6	
H1-07	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S7	
H1-08	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S8	
H2-01	Funktionsauswahl Klemme M1-M2 (Relais)	
H2-02	Funktionsauswahl Klemmen M3-M4	
H2-03	Funktionsauswahl Klemmen M5-M6	
H2-06	Auswahl der Schritte für die Wattstundenausgabe	
H3-01	Klemme A1 Signalpegelauswahl	
H3-02	Funktionsauswahl für die Klemme A1	
H3-03◆	Klemme A1 Verstärkungseinstellung	
H3-04◆	Klemme A1 Vorspannungseinstellung	

Nr.	Bezeichnung	Anwender Einstellung
H3-05	Klemme A3 Signalpegelwahl	
H3-06	Klemme A3 Funktionsauswahl	
H3-07◆	Klemme A3 Verstärkungseinstellung	
H3-08◆	Klemme A3 Vorspannungseinstellung	
H3-09	Klemme A2 Signalpegelwahl	
H3-10	Klemme A2 Funktionsauswahl	
H3-11◆	Klemme A2 Verstärkungseinstellung	
H3-12◆	Klemme A2 Vorspannungseinstellung	
H3-13	Filterzeitkonstante für Analogeingang	
H3-14	Auswahl Analogeingangsklemmen-Aktivierung	
H4-01	Auswahl des Überwachungspunktes an der Multifunktions-Analogausgangsklemme FM	
H4-02◆	Verstärkungseinstellung für Multifunktions-Analogausgangsklemme FM	
H4-03◆	Vorspannungseinstellung für Multifunktions-Analogausgangsklemme FM	
H4-04	Auswahl des Überwachungspunktes an der Multifunktions-Analogausgangsklemme AM	
H4-05◆	Verstärkungseinstellung für Multifunktions-Analogausgangsklemme AM	
H4-06◆	Vorspannungseinstellung für Multifunktions-Analogausgangsklemme AM	
H4-07	Auswahl des Signalpegels an der Multifunktions-Analogausgangsklemme FM	
H4-08	Auswahl des Signalpegels an der Multifunktions-Analogausgangsklemme AM	
H5-01	Adresse Frequenzrichter-Knoten	
H5-02	Auswahl der Kommunikationsgeschwindigkeit	
H5-03	Auswahl Übertragungsparität	
H5-04	Stoppmethode nach Kommunikationsfehler (CE)	
H5-05	Auswahl Kommunikationsfehlererkennung	
H5-06	Frequenzrichter Sende-Wartezeit	
H5-07	Auswahl RTS-Steuerung	
H5-09	CE-Erkennungszeit	
H5-10	Auswahl Schritt für MEMOBUS/Modbus-Register 0025H	
H5-11	Auswahl der ENTER-Funktion für Verbindungen	
H5-12	Auswahl Startbefehlsmethode	
H6-01	Funktionsauswahl für die Impulsfolgeeingangsklemme RP	
H6-02◆	Skalierung für Impulseingang	
H6-03◆	Verstärkung für Impulsfolgeingang	
H6-04◆	Vorspannung für Impulsfolgeingang	
H6-05◆	Filterzeit für Impulsfolgeingang	
H6-06◆	Überwachungsparameter-Auswahl für Impulsfolgeausgang	
H6-07◆	Skalierung für Impulsfolgeüberwachung	
H6-08	Minimale Frequenz für Impulsfolgeingang	
L1-01	Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen	
L1-02	Motor-Überlastschutzzeit	
L1-03	Auswahl der Betriebsart für den Motortemperaturalarm	
L1-04	Auswahl der Betriebsart für den Motortemperaturalarm (PTC-Eingang)	
L1-05	Motortemperatureingang-Filterzeit (PTC-Eingang)	
L1-13	Weiterbetrieb mit thermoelektrischem Wert	
L2-01	Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	
L2-02	Überbrückungszeit für kurzzeitige Netzausfälle	
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall	
L2-04	Rampenzeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	
L2-05	Unterspannungserkennungspegel (Uv1)	
L2-06	KEB-Tieflaufzeit	
L2-07	KEB-Hochlaufzeit	
L2-08	Frequenzverstärkung bei KEB-Start	
L2-10	KEB-Erkennungszeit (Minimale KEB-Zeit)	
L2-11	Zwischenkreis-Sollspannung bei Netzausfallfunktion	
L2-29	Auswahl des KEB-Verfahrens	
L3-01	Auswahl der Kippschutzfunktion beim Hochlauf	
L3-02	Kippschutzpegel beim Hochlauf	
L3-03	Kippschutz-Grenzpegel beim Hochlauf	
L3-04	Auswahl Kippschutzfunktion beim Tieflauf	

Nr.	Bezeichnung	Anwender Einstellung
L3-05	Auswahl Kippschutzfunktion im Betrieb	
L3-06	Kippschutzpegel im Betrieb	
L3-11	Auswahl Überspannungsunterdrückung	
L3-17	Sollwert für Zwischenkreisspannung für Überspannungsunterdrückung und Kippschutz	
L3-20	Verstärkung zur Einstellung der Zwischenkreisspannung	
L3-21	Verstärkung für die Berechnung der Hochlauf-/Tiefauflaufzeit	
L3-22	Tieflaufzeit bei Kippschutz im Hochlauf	
L3-23	Automatische Reduzierungsfunktion für Kippschutz im Betrieb	
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	
L3-25	Lastträgheitsverhältnis	
L3-26	Zusätzliche Zwischenkreiskondensatoren	
L3-27	Kippschutz-Erkennungszeit	
L4-01	Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung	
L4-02	Erkennungsbreite für Frequenzübereinstimmung	
L4-03	Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung (+/-)	
L4-04	Erkennungsbreite für Frequenzübereinstimmung (+/-)	
L4-05	Auswahl Frequenzsollwert-Ausfallerkennung	
L4-06	Frequenzsollwert bei Sollwertausfall	
L4-07	Auswahl der Frequenzerkennung für Frequenzübereinstimmung	
L5-01	Anzahl der automatischen Neustartversuche	
L5-02	Auswahl der Fehlerausgang-Funktionsweise bei automatischem Neustart	
L5-04	Fehler-Reset-Intervall	
L5-05	Auswahl der Funktionsweise bei Fehler-Reset	
L6-01	Auswahl Drehmomenterkennung 1	
L6-02	Drehmomenterkennungspegel 1	
L6-03	Drehmomenterkennungszeit 1	
L6-04	Auswahl Drehmomenterkennung 2	
L6-05	Drehmomenterkennungspegel 2	
L6-06	Drehmomenterkennungszeit 2	
L6-08	Funktionsweise bei Erkennung mechanischer Schwächung	
L6-09	Drehzahl für die Erkennung mechanischer Schwächung	
L6-10	Erkennungszeit für mechanische Schwächung	
L6-11	Startzeit für die Erkennung mechanischer Schwächung	
L7-01	Vorwärts-Drehmomentbegrenzung	
L7-02	Rückwärts-Drehmomentbegrenzung	
L7-03	Grenzwert für das regenerative Vorwärts-Drehmoment	
L7-04	Grenzwert für das regenerative Rückwärts-Drehmoment	
L7-06	Integrationszeitkonstante für Drehmomentbegrenzung	
L7-07	Auswahl des Regelverfahrens für Drehmomentbegrenzung beim Hochlauf/Tiefauflauf	
L8-01	Auswahl des internen dynamischen Bremswiderstandsschutzes (Typ ERF)	
L8-02	Temperaturalarmpegel	
L8-03	Auswahl der Funktionsweise bei Temperatur-Voralarm	
L8-05	Auswahl Eingangsphasenausfallschutz	
L8-07	Ausfall Ausgangsphase	
L8-09	Auswahl der Ausgangserdschlusserkennung	
L8-10	Auswahl Kühlkörper-Lüfterbetrieb	
L8-11	Verzögerungszeit zum Ausschalten des Kühlkörperlüfters	
L8-12	Einstellung der Umgebungstemperatur	
L8-15	Einstellung der oL2-Kennwerte für niedrige Drehzahlen	
L8-18	Auswahl Software-Strombegrenzung	
L8-19	Frequenzverringerrate bei Temperaturvoralarm-	
L8-27	Verstärkung für Überstromerkennung	
L8-29	Stromunsymmetrierkennung (LF2)	
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	
L8-38	Auswahl der Trägerfrequenz-Herabsetzung	
L8-40	Verzögerungszeit beim Ausschalten der Trägerfrequenz-Herabsetzung	
L8-41	Auswahl des Alarms bei hohem Strompegel (HCA)	
L8-55	Interner dynamischer Bremstransistorschutz	
n1-01	Auswahl Pendelschutz	
n1-02	Verstärkungseinstellung für Pendelschutz	

E.3 Tabelle für Anwendereinstellungen

Nr.	Bezeichnung	Anwender Einstellung
n1-03	Zeitkonstante für den Pendelschutz	
n1-05	Pendelschutz-Verstärkung beim Rückwärtslauf	
n2-01	Regelungsverstärkung für Drehzahl-Rückführungserkennung	
n2-02	Zeitkonstante für Drehzahlrückmeldungserkennung [AFR] 1	
n2-03	Zeitkonstante für Drehzahlrückmeldungserkennung [AFR] 2	
n3-01	Frequenzschrittweite beim High-Slip-Braking	
n3-02	Strombegrenzung beim High-Slip-Braking	
n3-03	Haltezeit bei Stopp beim High-Slip-Braking	
n3-04	Überlastzeit beim High-Slip-Braking	
n3-13	Verstärkung für Übermagnetisierungsbremsen	
n3-14	Hochfrequenzspeisung beim Übermagnetisierungsbremsen	
n3-21	Strompegel für High-Slip-Begrenzung beim Übermagnetisierungsbremsen	
n3-23	Auswahl der Betriebsweise beim Übermagnetisierungsbremsen	
n5-01	Auswahl Feed-Forward-Regelung	
n5-02	Motor-Hochlaufzeit	
n5-03	Feed-Forward-Regelverstärkung	
n6-01	Auswahl Online-Tuning	
n6-05	Online-Tuning-Verstärkung	
n8-01	Berechnungsstrom für Rotor-Anfangsposition	
n8-02	Polanziehungsstrom	
n8-35	Auswahl Rotor-Anfangspositionserkennung	
n8-45	Regelverstärkung für Drehzahl-Rückführungserkennung	
n8-47	Zeitkonstante für Anzugsstromkompensation	
n8-48	Anzugsstrom	
n8-49	d-Achsen-Strom für hoch effiziente Regelung	
n8-51	Anzugsstrom im Hochlauf/Tieflauf	
n8-54	Zeitkonstante für Spannungsfehlerkompensation	
n8-55	Lastträgheit	
n8-57	Hochfrequenzspeisung	
n8-62	Ausgangsspannungsbegrenzung	
n8-65	Regelverstärkung für die Drehzahl-Rückführungserkennung während der Überspannungsunterdrückung	
o1-01 ♦	Auswahl der Anzeigeschritte für die Überwachung im Regelbetrieb	
o1-02 ♦	Auswahl Überwachungsfunktion nach dem Einschalten	
o1-03	Auswahl Anzeige am digitalen Bedienteil	
o1-04	Anzeigeschritte für U/f-Kennlinie	
o1-10	Benutzerdefinierte Anzeigeschritte - Maximalwert	
o1-11	Benutzerdefinierte Anzeigeschritte - Dezimalstellen	
o2-01	Funktionsauswahl für die LO/RE-Taste	
o2-02	Funktionsauswahl für die STOP-Taste	
o2-03	Standardwert für Anwenderparameter	
o2-04	Auswahl des Frequenzrichter-Modells	
o2-05	Auswahl Frequenzsollwert-Einstellverfahren	
o2-06	Betriebsauswahl bei getrenntem digitalen Bedienteil	
o2-07	Drehrichtung des Motors beim Einschalten über das Bedienteil	
o3-01	Auswahl der Kopierfunktion	
o3-02	Auswahl Kopieren zulässig	
o4-01	Einstellung für Gesamtbetriebszeit	
o4-02	Auswahl Gesamtbetriebszeit	
o4-03	Betriebszeiteinstellung für Lüfterwartung	
o4-05	Wartungseinstellung für Kondensator	
o4-07	Einstellung für Wartung des Zwischenkreis-Vorladerelais	
o4-09	Wartungseinstellung für IGBTs	
o4-11	U2, U3 Auswahl Initialisierung	
o4-12	Initialisierung der kWh-Überwachung	
o4-13	Initialisierung des Run-Befehlszählers	
q1-01 to q6-07	DriveWorksEZ-Parameter	

Nr.	Bezeichnung	Anwender Einstellung
r1-01 bis r1-40	DWEZ-Anschlussparameter 1 bis 20 (obere/untere)	
T1-00	Auswahl Motor 1/Motor 2	
T1-01	Auswahl Autotuning-Modus	
T1-02	Motornennleistung	
T1-03	Motornennspannung	
T1-04	Motornennstrom	
T1-05	Motorgrundfrequenz	
T1-06	Anzahl der Motorpole	
T1-07	Motorgrunddrehzahl	
T1-08	PG-Impulszahl pro Umdrehung	
T1-09	Motorleerlaufstrom (nicht-rotierendes Autotuning)	
T1-10	Motornenschlupf (nicht-rotierendes Autotuning)	
T1-11	Motor-Eisenverluste	
T2-01	Auswahl der Autotuning-Art für PM-Motoren	
T2-02	Motorcode-Auswahl für PM-Motoren	
T2-03	Art des PM-Motors	
T2-04	PM-Motornennleistung	
T2-05	PM-Motornennspannung	
T2-06	PM-Motornennstrom	
T2-07	PM-Motorgrundfrequenz	
T2-08	Anzahl der PM-Motorpole	
T2-09	PM-Motorgrunddrehzahl	
T2-10	PM-Motorständer-Widerstand	
T2-11	PM-Motor d-Achsen-Induktanz	
T2-12	PM-Motor q-Achsen-Induktanz	
T2-13	Auswahl der Schritte für die Induktionsspannungskonstante	
T2-14	PM-Motor-Induktionsspannungskonstante (Ke)	
T2-15	Anzugsstrompegel für PM-Motor-Tuning	
T2-16	PG-Impulszahl pro Umdrehung für PM-Motor-Tuning	
T2-17	Z-Impulsgeber-Offset	
T3-01	Testsignalfrequenz	
T3-02	Testsignalamplitude	
T3-03	Motorträgheit	
T3-04	System-Antwortfrequenz	

YASKAWA AC Drive A1000

Hochleistungs Vektor-Regelung

Technisches Handbuch

EUROPEAN HEADQUARTERS

YASKAWA EUROPE GmbH

Hauptstrasse 185, 65760 Eschborn, Germany
Phone: +49 (0)6196 569 300 Fax: +49 (0)6196 569 398
E-mail: info@yaskawa.de Internet: <http://www.yaskawa.eu.com>

YASKAWA ENGINEERING EUROPE GmbH

Hauptstrasse 185, 65760 Eschborn, Germany
Phone: +49 (0)6196 569 520 Fax: +49 (0)6196 888 598
E-mail: support@yaskawa.de Internet: <http://www.yaskawa-eng.eu.com>

MANUFACTURING FACILITY

YASKAWA ELECTRIC UK LTD.

1 Hunt Hill, Orchardton Woods, Cumbernauld G68 9LF, United Kingdom
Phone: +44 (0)12 36 735 000 Fax: +44 (0)12 36 458 182

U.S.A.

YASKAWA AMERICA, INC.

2121 Norman Drive South, Waukegan, IL 60085, U.S.A.
Phone: (800) YASKAWA (927-5292) or +1 847 887 7000 Fax: +1 847 887 7310
Internet: <http://www.yaskawa.com>

JAPAN

YASKAWA ELECTRIC CORPORATION

New Pier Takeshiba South Tower, 1-16-1, Kaigan, Minatoku, Tokyo, 105-6891, Japan
Phone: +81 (0)3 5402 4502 Fax: +81 (0)3 5402 4580
Internet: <http://www.yaskawa.co.jp>

DRIVE CENTER (INVERTER PLANT)

2-13-1, Nishimiyaichi, Yukuhashi, Fukuoka, 824-8511, Japan
Phone: 81-930-25-3844 Fax: 81-930-25-4369
Internet: <http://www.yaskawa.co.jp>



YASKAWA Europe GmbH

Falls es sich bei dem Endanwender um eine militärische Einrichtung handelt und das Produkt in Waffensystemen oder für Hersteller von Waffensystemen genutzt werden soll, gelten für den Export die entsprechenden Vorschriften für Devisen und Außenhandel. Befolgen Sie daher ausnahmslos alle anwendbaren Regeln, Vorschriften und Gesetze, führen Sie die entsprechenden Schritte durch und reichen Sie alle relevanten Unterlagen ein. Spezifikationen können ohne Ankündigung geändert werden, um Produktänderungen und Verbesserungen zu berücksichtigen.

© 2011 YASKAWA Europe GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

MANUAL NO. SIEP C710616 27C

Published in Japan September 2011 09-17 ◊-0
10-7-3_YEU