

BEDIENUNGSANLEITUNG

LS-M100 - Frequenzumrichter

0,4kW - 2,2kW



Sicherheitsinformation

Die Sicherheitshinweise in dieser Anleitung sind genau durchzulesen und zu befolgen, um unsichere Betriebsbedingungen, materielle Schäden, Verletzungen oder tödliche Unfälle zu vermeiden.

Sicherheitssymbole in dieser Betriebsanleitung

Gefahr

Weist auf eine unmittelbare Gefahrensituation hin, die zu ernsten Verletzungen oder zum Tod führt, sofern sie nicht vermieden wird.

Warnung

Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Verletzungen oder zum Tod führt, sofern sie nicht vermieden wird.

Vorsicht

Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen Verletzungen oder materiellen Schäden führt, sofern sie nicht vermieden wird.

Sicherheitshinweise

Gefahr

- Nicht die Abdeckung des Geräts öffnen, während es eingeschaltet oder in Betrieb ist. Ebenso den Frequenzumrichter nicht in Betrieb setzen, wenn die Abdeckung geöffnet ist. Wenn Leistungsklemmen oder der Leistungsteil mit der Ladeschaltung der äußeren Umgebung ausgesetzt werden, kann dies einen Stromschlag hervorrufen. Keine Abdeckungen entfernen oder die innen liegenden Platinen oder elektrische Kontakte am Gerät berühren, wenn es eingeschaltet oder in Betrieb ist. Dies kann zu ernsten Verletzungen, zum Tod oder zu materiellen Schäden führen.
- Auch dann nicht die Abdeckung öffnen, wenn der Umrichter vom Netz getrennt ist; die Abdeckung nur dann öffnen, wenn dies zu Wartungszwecken notwendig ist. Das Öffnen der Abdeckung kann selbst dann zu Stromschlag führen, wenn der Umrichter vom Netz getrennt ist.
- Teile des Umrichters können noch geladen sein, nachdem der Umrichter vom Netz getrennt wurde. Vor Arbeiten am Umrichter, Motor oder Motorkabel sollte man sich mithilfe eines Multimeters vergewissern, dass keine Spannung mehr anliegt!

⚠ Warnung

- Für einen sicheren und ordnungsgemäßen Betrieb muss das Gerät geerdet werden.
- Einen defekten Umrichter nicht mit Spannung versorgen. Stellt sich heraus, dass der Umrichter defekt ist, muss er vom Spannungsnetz getrennt und fachmännisch repariert werden.
- Der Umrichter wird im Betrieb heiß. Berühren des Umrichters vermeiden, bis er abgekühlt ist, um Verbrennungen zu vermeiden.
- Fremdkörper wie Schrauben, Metallspäne, Abfälle, Wasser oder Öl dürfen nicht in den Umrichter eindringen. Fremdkörper innerhalb des Umrichters können zu Funktionsstörungen des Umrichters oder Feuer führen.
- Den Frequenzumrichter nicht mit nassen Händen bedienen. Dies kann zu Stromschlag führen.
- Die Schutzklassen der Stromkreise und der am betreffenden Stromkreis angeschlossenen Geräte prüfen.
Die folgenden Anschlussklemmen und Komponenten sind Schutzklasse-0-Geräte. Der Schutz des Stromkreises wird durch die Basisisolierung des Betriebsmittels sichergestellt, d.h. bei fehlerhafter Isolierung besteht kein Schutz gegen einen elektrischen Schlag. Die gleichen Schutzmaßnahmen für Kabel sind zu treffen bei der Verwendung oder Installation der folgenden Komponenten oder beim Anschluss eines Kabels an die folgenden Anschlussklemmen oder Komponenten:
 - Programmierbare Eingangsklemmen: P1–P3, P4 (Erweiterte E/A) P5 (Erweiterte E/A), CM (gemeinsames Bezugspotential)
 - Analoge Eingangsklemmen und Ausgangsklemmen: VR, V1, I2 (Erweiterte E/A), AO (Analogausgang), CM (gemeinsames Bezugspotential)
 - Weitere Klemmleistenanschlüsse: Q1 (Standard-E/A), EG (Standard E/A), 24, A1, B1, C1, A2 (Erweiterte E/A), C2 (Erweiterte E/A)
 - Lüfter
- Dieser Umrichter ist ein Schutzklasse-1-Gerät.

⚠ Vorsicht

- Nicht die integrierten Funktionalitäten des Umrichters verändern. Dies führt zum Verlust der Gewährleistung.
- Der Umrichter ist für den Antrieb von Drehstrommotoren bestimmt. Den Umrichter nicht zum Antrieb eines Einphasen-Wechselstrommotors verwenden.
- Keine schweren Gegenstände auf elektrischen Kabeln platzieren. Dies kann zur Beschädigung des Kabels und somit zum Stromschlag führen.

Hinweis

Der in IEC 60439-1 definierte maximal zulässige Kurzschlussstrom (Bemessungskurzschlussstrom) am Netzanschluss des Umrichters beträgt 100 kA. Abhängig vom gewählten Leitungsschutzschalter ist der LSLV-M100 Frequenzumrichter geeignet für die Verwendung in einem Stromkreis, dessen Kurzschlussstrom einen Effektivwert von 100 kA bei symmetrischer Belastung und der maximalen Nennspannung des Umrichters nicht überschreitet. Die folgende Tabelle zeigt die empfohlenen Leitungsschutzschalter für unterschiedliche Kurzschlussstrom-Effektivwerte bei symmetrischer Belastung.

Betriebsspannung	UTE100(E/N)	UTS150(N/H/L)	ABS33c	ABS53c	ABS63c	ABS103c
240V(50/60Hz)	50/65 kA	65/100/150 kA	30 kA	35 kA	35 kA	85 kA

Schnellhilfe

Die folgende Tabelle beschreibt Situationen, die beim Betrieb des Umrichters häufig auftreten. Einfache und schnelle Antworten auf Ihre Fragen bzgl. solcher Situationen finden Sie mithilfe dieser Referenztabelle.

Situation	Referenz
Ich möchte den Umrichter so konfigurieren, dass er zu arbeiten beginnt, sobald die Versorgungsspannung angelegt wird.	S. 83
Ich möchte die Parameter des Motors konfigurieren.	S. 191
Mit dem Umrichter oder Motor scheint etwas nicht zu stimmen.	S. 214
Welche Kabellängen werden empfohlen?	S. 22
Der Motor ist zu laut.	S. 129
Ich möchte PID-Regelung auf mein System anwenden.	S. 120
Welches sind die Werkseinstellungen für die programmierbaren Eingänge bzw. Ausgänge?	S. 199, S. 203
Ich möchte die Historie der letzten Umrichterfehler und -warnungen sehen.	S. 155
Ich möchte die Betriebsfrequenz des Umrichters mithilfe eines Potentiometers ändern.	S. 65, S. 66
Ich möchte ein Frequenzmessgerät über einen analogen Ausgang installieren.	S. 141
Ich möchte den Versorgungsstrom des Motors überwachen.	S. 56, S. 150
Ich möchte den Umrichter im mehrstufigen Drehzahlbetrieb betreiben.	S. 77
Der Motor läuft zu heiß.	S. 156
Der Umrichter ist zu heiß.	S. 158
Der Lüfter arbeitet nicht.	S. 149
Ich möchte die zu überwachenden Größen am Bedienteil ändern.	S. 151

Inhalt

1 Vorbereitung der Installation

- 1.1 Produktkennzeichnung
- 1.2 Teilebezeichnungen
- 1.3 Einbauhinweise
- 1.4 Auswahl und Vorbereitung eines Einbauortes
- 1.5 Auswahl der Kabel

2 Installation des Umrichters

- 2.1 Montage des Umrichters
- 2.2 Anschluss der Kabel
- 2.3 Prüfungen nach der Installation
- 2.4 Testlauf

3 Ausführen grundlegender Operationen

- 3.1 Über das Bedienteil
 - 3.1.1 Über das Display
 - 3.1.2 Bedientasten
 - 3.1.3 Steuerungsmenü
- 3.2 Bedienung mittels Bedienteil
 - 3.2.1 Anwahl einer Gruppe
 - 3.2.2 Anwahl eines Parameters
 - 3.2.3 Direktes Navigieren zu einzelnen Parametern
 - 3.2.4 Wechseln zu einem anderen Parameter
 - 3.2.5 Einstellen von Parameterwerten
- 3.3 Anwendungsbeispiele
 - 3.3.1 Konfigurieren der Beschleunigungszeit
 - 3.3.2 Einstellen der Sollfrequenz
 - 3.3.3 Frequenzvorgabe
 - 3.3.4 Initialisierung aller Parameter
 - 3.3.5 Frequenzvorgabe über Bedienteil & Steuerung über Steuerklemmleiste
 - 3.3.6 Frequenzvorgabe über Potentiometer & Steuerung über Steuerklemmleiste
 - 3.3.7 Frequenzeinstellung (über Potentiometer) & Steuerung (über Bedienteil)
- 3.4 Überwachung des Betriebs
 - 3.4.1 Überwachung des Ausgangsstroms
 - 3.4.2 Überwachung der Umrichterfehler

4 Blockschaltbild der Steuerung & Regelung

- 4.1 Frequenzvorgabe
- 4.2 Einstellung des Laufbefehls
- 4.3 Steuerung von Beschl./Verz. und U/f-Kennlinie

5 Ausführen grundlegender Funktionen

- 5.1 Einstellung der Sollfrequenz
 - 5.1.1 Bedienteil als Sollwertquelle („Bedienteil-1“-Einstellung)
 - 5.1.2 Bedienteil als Sollwertquelle („Bedienteil-2“-Einstellung)
 - 5.1.3 Eingebauter Analogeingang für Potentiometer (V0) 0 - 5 [V] als Sollwertquelle
 - 5.1.4 V1-Eingang als Sollwertquelle
 - 5.1.5 Stromeingang (Klemme I2) als Sollwertquelle
 - 5.1.6 Spannungseingang (Klemme I2) als Sollwertquelle
 - 5.1.7 Vorgabe eines Frequenzsollwerts über das eingebaute Potentiometer (V0) und die I2-Eingangsklemme
 - 5.1.8 Vorgabe eines Frequenzsollwerts über das eingebaute Potentiometer (V0) und die I2-Eingangsklemme
 - 5.1.9 Vorgabe eines Frequenzsollwerts über das eingebaute Potentiometer (V0) und die V1-Eingangsklemme
 - 5.1.10 Vorgabe eines Frequenzsollwerts über die RS485-Schnittstelle
 - 5.1.11 Vorgabe eines Frequenzsollwerts über programmierbaren digitalen Eingang (Aufwärts/Abwärts)
- 5.2 Halten des analogen Frequenz-Sollwerts
- 5.3 Vorgabe von Festfrequenzen für mehrstufigen Drehzahlbetrieb
- 5.4 Einstellung der Befehlsquelle
 - 5.4.1 Das Bedienteil als Befehlsquelle
 - 5.4.2 Klemmleiste als Befehlsquelle (Vorwärts-/ Rückwärtslaufbefehle)
 - 5.4.3 Klemmleiste als Befehlsquelle (Laufbefehle und Drehrichtungsänderung)
 - 5.4.4 RS485-Schnittstelle als Befehlsquelle
- 5.5 Sperre ‚Drehrichtung vorwärts‘ oder ‚Drehrichtung rückwärts‘
- 5.6 Start bei Netzspannung EIN
- 5.7 Reset und Neustart
- 5.8 Einstellung von Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten
 - 5.8.1 Beschl./Verz.-Zeit basierend auf Maximalfrequenz
 - 5.8.2 Beschl./Verz.-Zeit basierend auf Betriebsfrequenz
 - 5.8.3 Konfiguration von Beschl./Verz.-Zeiten bei mehrstufiger Beschleunigung/Verzögerung

- 5.9 Vorgabe der Beschleunigungs-/Verzögerungskennlinie
- 5.10 Stopp der Beschleunigung/Verzögerung
- 5.11 U/f-Steuerung (Frequenz als Funktion der Spannung)
 - 5.11.1 Betrieb mit linearer U/f-Kennlinie
 - 5.11.2 Betrieb mit quadratischer U/f-Kennlinie
 - 5.11.3 Betrieb mit benutzerdefinierter U/f-Kennlinie
 - 5.11.4 Einstellung der Ausgangsspannung
- 5.12 Drehmomentboost
 - 5.12.1 Manueller Drehmomentboost
 - 5.12.2 Automatischer Drehmomentboost
- 5.13 Einstellen des Stillsetzmodus
 - 5.13.1 Stillsetzen durch Verzögern
 - 5.13.2 Stillsetzen durch Gleichstrombremsung
 - 5.13.3 Stillsetzen mit Austrudeln
- 5.14 Frequenzbegrenzung
 - 5.14.1 Frequenzbegrenzung durch Maximalfrequenz und Startfrequenz
 - 5.14.2 Frequenzbegrenzung durch Frequenzober- und Untergrenzen
 - 5.14.3 Frequenzsprünge

6 Ausführen erweiterter Funktionen

- 6.1 Gleichstrombremsung
 - 6.1.1 Stillsetzen nach Gleichstrombremsung
 - 6.1.2 Start nach Gleichstrombremsung
 - 6.1.3 Gleichstrombremsung bei Stoppbefehl
- 6.2 Jog-Betrieb
 - 6.2.1 Jog-Betrieb 1 – Vorwärts-Jog-Betrieb – über programmierbaren Eingang
 - 6.2.2 Jog-Betrieb 2 – Vorwärts/Rückwärts-Jog-Betrieb – über programmierbaren Eingang
- 6.3 Aufwärts/Abwärts-Operation
- 6.4 3-Leiter-Betrieb
- 6.5 Verweiloperation (Halteoperation)
- 6.6 Schlupfkompensation
- 6.7 PID-Regelung
 - 6.7.1 PID-Regelung - Grundfunktionen
- 6.8 Energiesparfunktion
- 6.9 Drehzahlsuchfunktion
- 6.10 Einstellungen für automatischen Neustart
- 6.11 Motorlaufgeräusch-Einstellungen (Trägerfrequenz-Einstellungen)
- 6.12 Zweitmotorbetrieb

- 6.13 Frequenzeinstellung und Konfiguration des Zweitbetriebs
- 6.14 Einstellung der Eingangsspannung
- 6.15 Parameterinitialisierung
- 6.16 Parameter-Schreibschutz
- 6.17 Verhindern eines Überspannungsfehlers beim Verzögern
- 6.18 Bremssteuerung
- 6.19 Analoger Ausgang
- 6.20 Digitaler Ausgang
 - 6.20.1 Einstellungen des programmierbaren Relaisausgangs
- 6.21 Zugfunktion
- 6.22 Einstellung der Betriebsart bei Lüfterstörung
- 6.23 Überwachung des Betriebsstatus
- 6.24 Überwachung der E/A-Klemmenleiste
- 6.25 Überwachung des Fehlerstatus

7 Ausführen von Schutzfunktionen

- 7.1 Motorschutz
 - 7.1.1 Elektronischer Thermoschutz (ETH)
 - 7.1.2 Überlast-Vorwarnung und -Fehlerauslösung
 - 7.1.3 Motorkippschutz
- 7.2 Umrichterschutz und Ablaufsicherung
 - 7.2.1 Schutz bei Phasenverlust am Ausgang
 - 7.2.2 Externes Fehlersignal
 - 7.2.3 Umrichter-Überlastschutz
 - 7.2.4 Ausfall des Drehzahlsignals
 - 7.2.5 Widerstandskonfiguration für die dynamische Bremseinheit (DB-Einheit)
 - 7.2.6 Schutzfunktion zum Auslösen eines Fehlers im Einschaltstromkreis

8 RS485-Kommunikationsfunktionen

- 8.1 Kommunikationsstandards
- 8.2 Konfiguration des Kommunikationssystems
 - 8.2.1 Anschluss der Kommunikationsleitungen
 - 8.2.2 Einstellung der Kommunikationsparameter
 - 8.2.3 Konfiguration des Befehlskanals und der Betriebsfrequenz
 - 8.2.4 Schutzreaktion bei Ausfall des Drehzahlsignals
 - 8.2.5 Parametergruppe für Datenübertragung
- 8.3 Kommunikationsprotokoll
 - 8.3.1 LS INV 485 Protokoll
 - 8.3.2 Modbus-RTU-Protokoll

8.4 Kompatible allgemeingültige Parameter

9 Tabelle der Funktionen

- 9.1 „Operation“-Gruppe (Betrieb)
- 9.2 „Drive“-Gruppe (Antrieb —> Parameter dr..)
- 9.3 „Basic Functions“-Gruppe (Grundfunktionen —> Parameter bA..)
- 9.4 „Advanced Functions“-Gruppe (Erweiterte Funktionen —> Parameter Ad..)
- 9.5 „Control Functions“-Gruppe (Steuerung & Regelung —> Parameter Cn..)
- 9.6 „Input terminal block“-Gruppe (Eingangsklemmen —> Parameter In..)
- 9.7 „Output terminal block“-Gruppe (Ausgangsklemmen —> Parameter OU..)
- 9.8 „Communication Functions“-Gruppe (Kommunikationsfunktionen —> Parameter CM..)
- 9.9 „Application Functions“-Gruppe (Anwendungsfunktionen —> Parameter AP..)
- 9.10 „Protection Functions“-Gruppe (Schutzfunktionen —> Parameter Pr..)
- 9.11 „2nd Motor Functions“-Gruppe (Zweitmotorfunktionen —> Parameter M2..)
- 9.12 „Configuration“-Gruppe (Konfigurationsmodus —> Parameter CF..)

10 Fehlersuche und -behebung

- 10.1 Fehlerauslösung
- 10.1.1 Fehlerausgaben
- 10.2 Behebung von Fehlern, die durch eine Schutzfunktion ausgelöst werden
- 10.3 Behebung weiterer Fehler

11 Wartung & Instandhaltung

- 11.1 Liste der regelmäßigen Inspektionen
 - 11.1.1 Tägliche Inspektionen
 - 11.1.2 Jährliche Inspektionen
 - 11.1.3 Halbjährliche Inspektionen
- 11.2 Lagerung und Entsorgung
 - 11.2.1 Lagerung
 - 11.2.2 Entsorgung

12 Technische Spezifikation

- 12.1 Technische Daten
- 12.2 Details der Produktspezifikation
- 12.3 Äußere Abmessungen (Schutzart IP 20)
- 12.4 Peripheriebauteile
- 12.5 Spezifikationen der Sicherungen und Drosseln
- 12.6 Spezifikation der Klemmenschrauben

- 12.7 Spezifikation des Bremswiderstands
- 12.8 Absenken des Nennausgangsstroms bei Motordauerbetrieb
- 12.9 Externes Bedienteil (Option)

Produktgewährleistung

Index

1 Vorbereitung der Installation

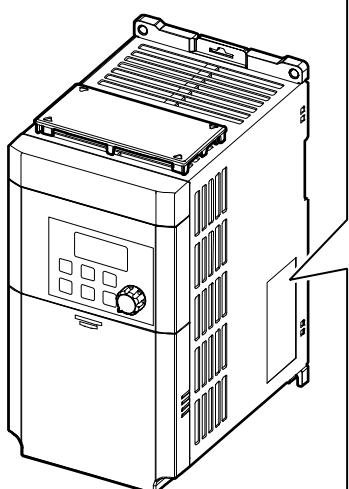
Dieses Kapitel liefert Details über Gerätekennzeichnung, Teilebezeichnungen, korrekte Installation und Kabelspezifikationen. Für eine korrekte und sichere Installation des Umrichters lesen und befolgen Sie bitte die Hinweise bzw. Anweisungen.

1.1 Produktkennzeichnung

Der S100 Umrichter wird innerhalb einer Produktbaureihe gefertigt, deren Geräte sich in der Leistung des Antriebs und Spezifikation der Spannungsversorgung unterscheiden. Gerätename und Spezifikationen sind auf dem Typenschild detailliert. Die Abbildung auf der nächsten Seite zeigt Position und Inhalt des Typenschildes. Prüfen Sie die Angaben auf dem Typenschild, bevor Sie das Gerät installieren, und vergewissern Sie sich, dass das Gerät ihre Anforderungen erfüllt. Detaillierte Produktspezifikationen finden Sie in 12.1 *Eingangs- und Ausgangsspezifikation*.

Hinweis

Prüfen Sie den Gerätename, öffnen Sie die Verpackung und vergewissern Sie sich dann, dass das Gerät mängelfrei ist. Setzen Sie sich mit Ihrem Lieferanten in Verbindung, wenn sie Anmerkungen oder Fragen zu Ihrem Gerät haben.



LSLV0022M100-1EOFNS

INPUT 200-240V 1 Phase 50/60Hz
10.0A

OUTPUT 0-inputV 1 Phase 0.01-400Hz
3.8kVA
Ser. No 55025310146
Inspected by D. K. YU
KCC-REM-LSR-XXXXXXX

LSLV 0022 M100 - 1EOFNS

Motor capacity

- 0001 - 0.1kW
- 0002 - 0.2kW
- 0004 - 0.4kW
- 0008 - 0.75kW
- 0015 - 1.5kW
- 0022 - 2.2kW

Series name

Input voltage

- 1 - Single phase 200V-240V

Keypad

- E - LED Keypad

UL Type

- O - UL Open Type

EMC filter

- F - Built-in EMC fil(C2)

Reactor

- N - Non-Reactor

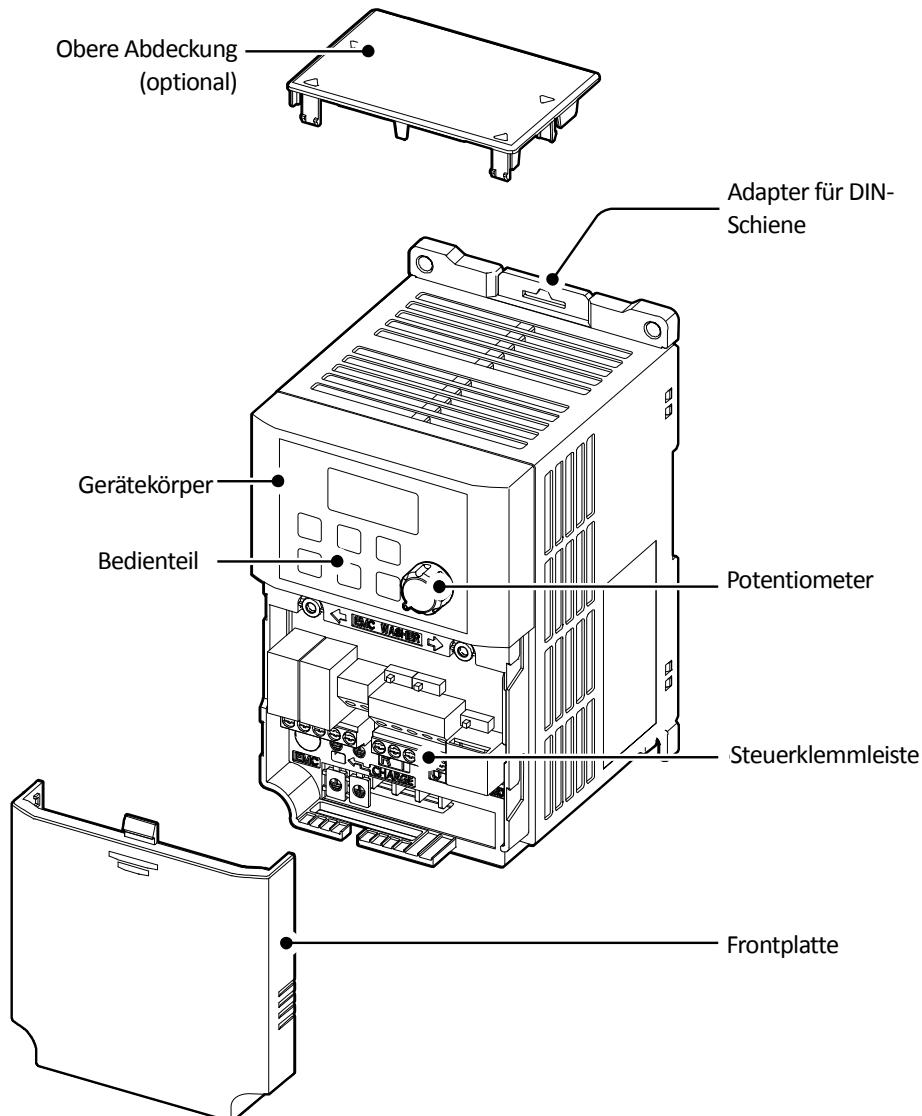
I/O

- S - Standard
- A - Advanced

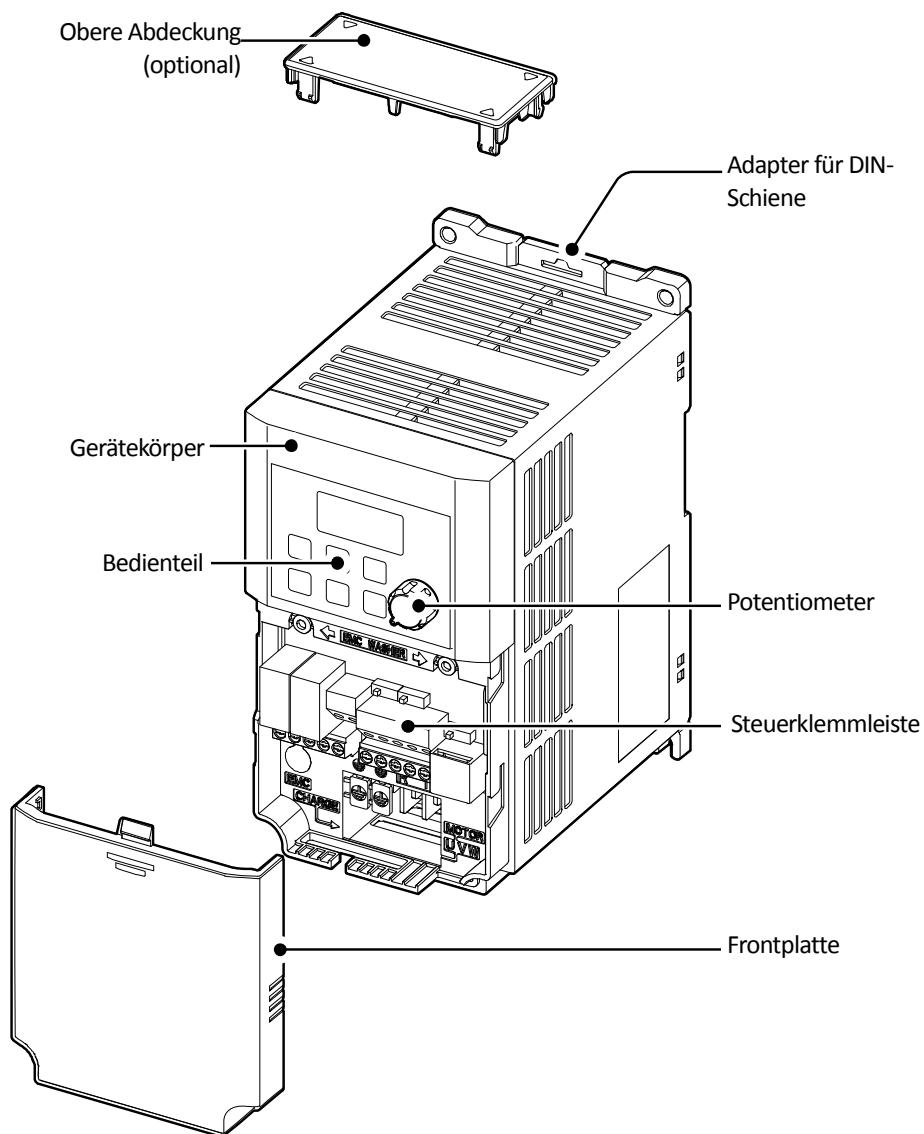
1.2 Teilebezeichnungen

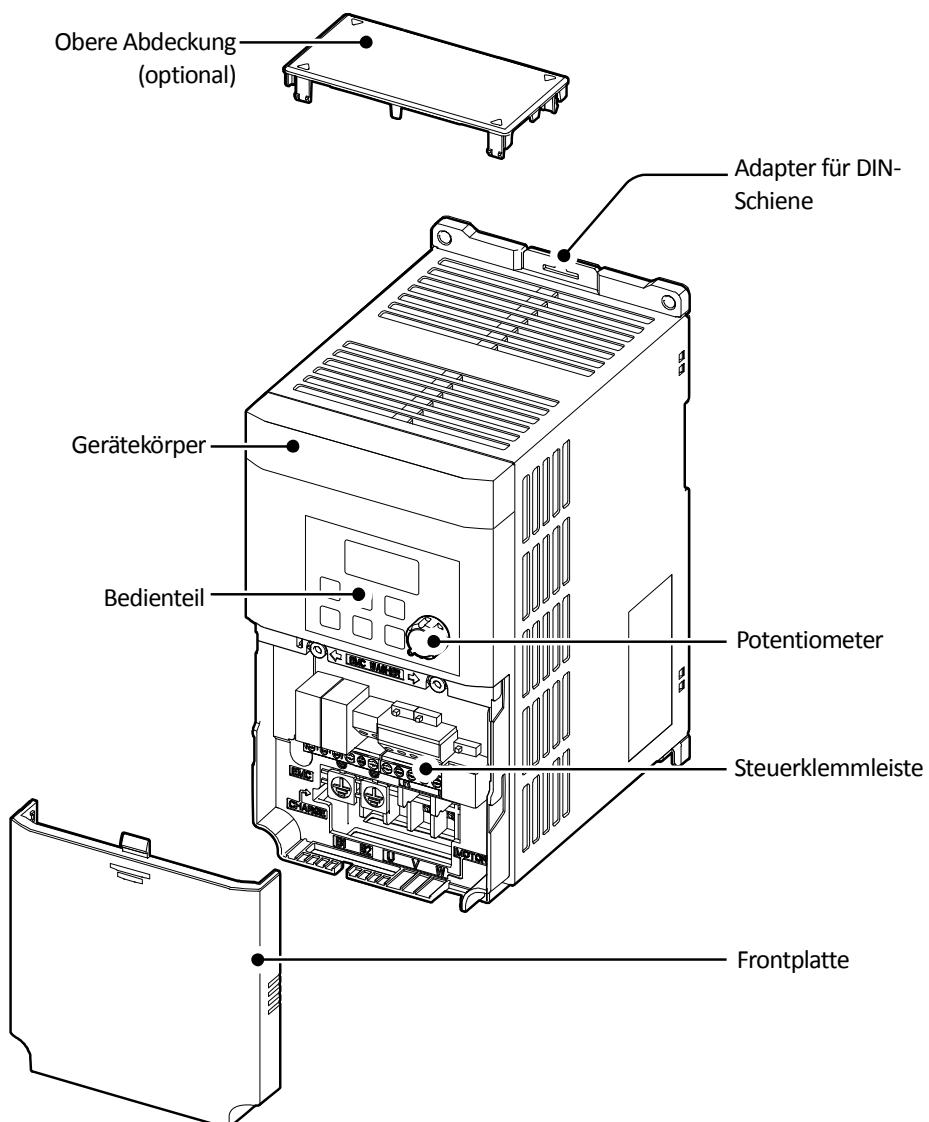
Die Abbildung unten zeigt Teilebezeichnungen. Zwischen den Produktgruppen kann es einzelne Unterschiede geben.

0.1...0.2 kW (einphasig)



0.4...0.75 kW (einphasig)



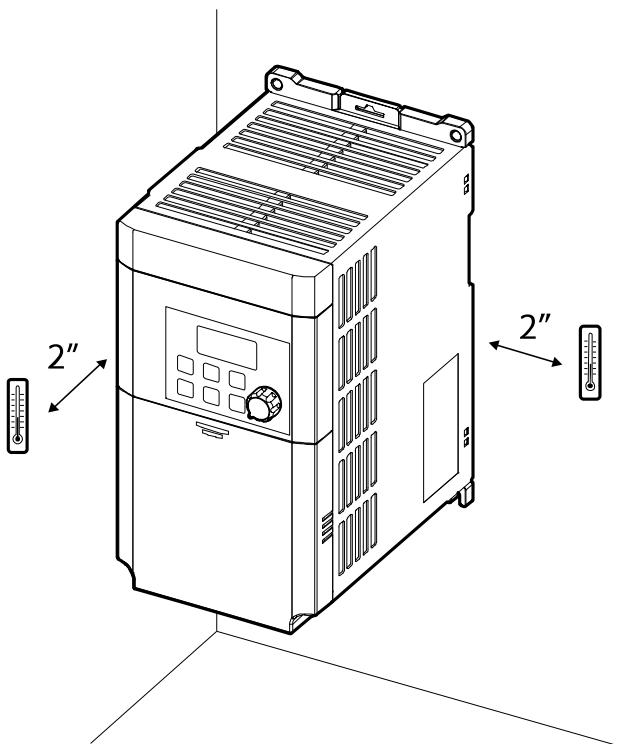
1.5...2.2 kW (einphasig)

1.3 Einbauhinweise

Frequenzumrichter enthalten verschiedene elektronische Präzisionsbauteile, daher kann die Einbauumgebung sich stark auf die Lebensdauer und Zuverlässigkeit des Geräts auswirken. Die Tabelle unten detailliert die idealen Betriebs- und Einbaubedingungen für den Umrichter.

Einflussfaktoren	Beschreibung
Umgebungstemperatur ¹⁾	-10...50 °C
Umgebungsfeuchtigkeit	95% rel. Luftfeuchte (nicht kondensierende Luft)
Lagerungstemperatur	-20...65 °C
Umgebungsbeschaffenheit	Umgebung frei von korrosiven oder brennbaren Gasen, Ölresten oder Staub
Höhenlage, Schwingungen	Höhenlage weniger als 1000 m über dem Meeresspiegel, Beschleunigung kleiner als Erdbeschleunigung g (d.h. < 9.8 m/s ²)
Luftdruck	70- 106 kPa

¹⁾ Die Umgebungstemperatur ist die Temperatur, die an einem Punkt gemessen wird, der 5 cm von der Oberfläche des Umrichters entfernt ist.



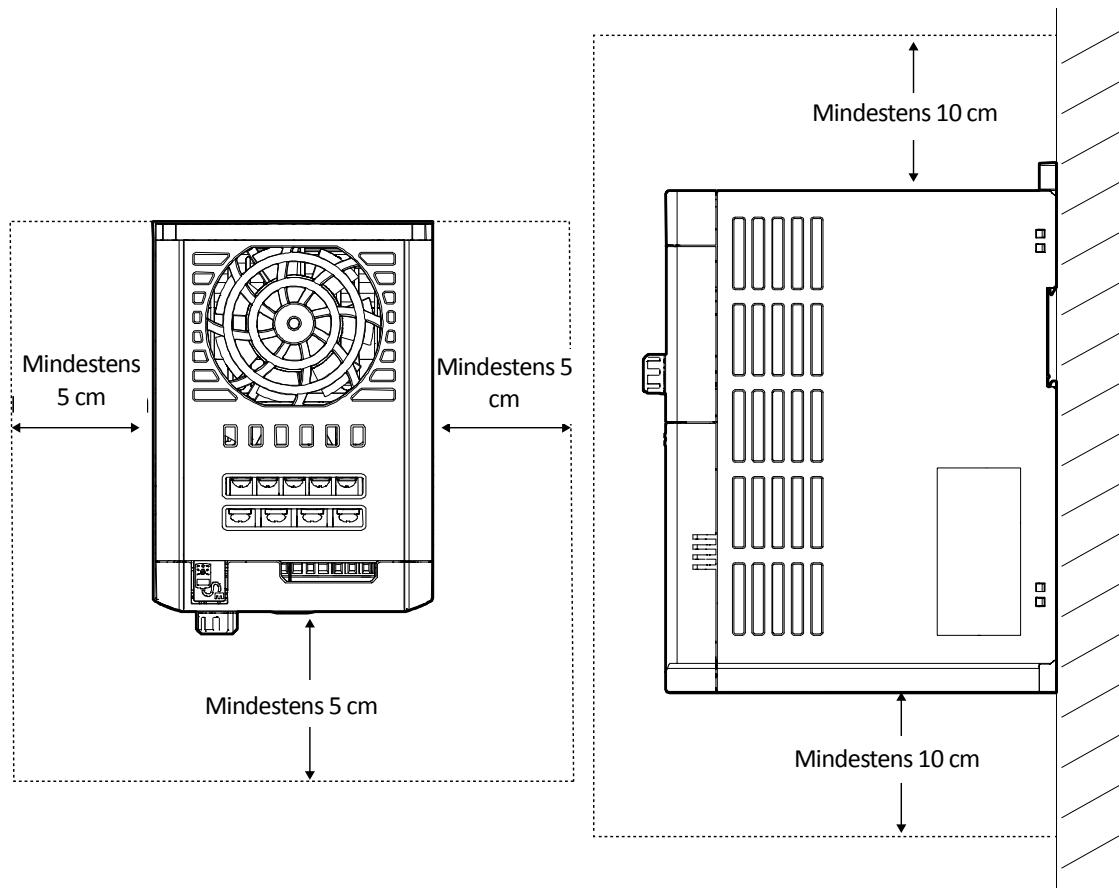
! Vorsicht

Der Umrichter darf nicht bei Umgebungstemperaturen betrieben werden, die außerhalb des zulässigen Bereichs liegen.

1.4 Auswahl und Vorbereitung eines Einbauortes

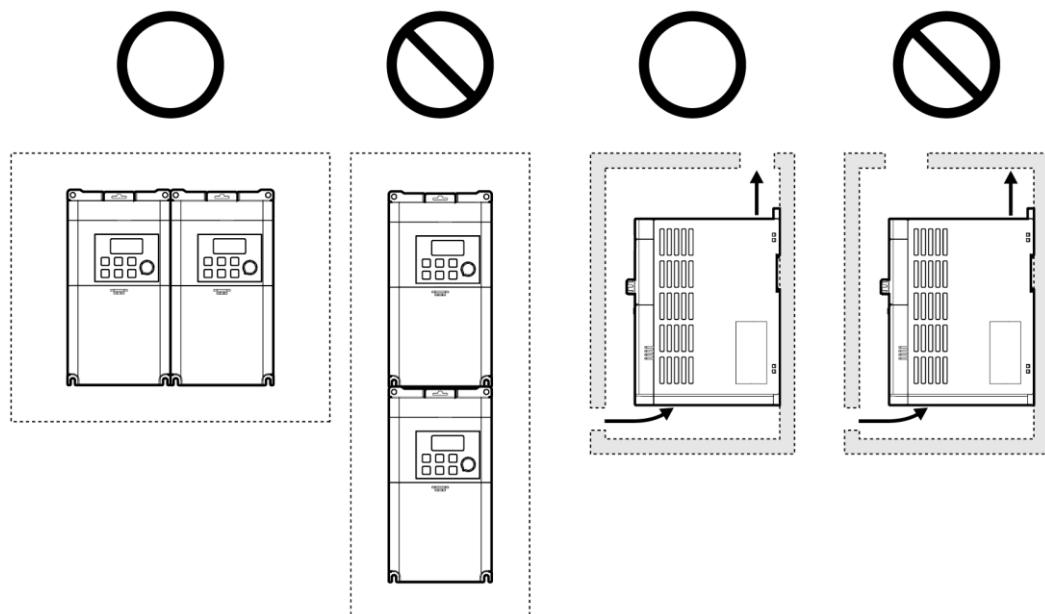
Bei der Auswahl eines Einbauortes sind folgende Punkte zu beachten:

- Der Umrichter ist an einer Wand zu montieren, die das Gewicht des Umrichters tragen kann.
- Der Einbauort muss vibrationsfrei sein. Vibrationen können den Betrieb des Umrichters nachteilig beeinflussen.
- Der Umrichter kann im Betrieb sehr heiß werden. Montieren Sie den Umrichter auf einer feuerhemmenden oder flammenschluckenden Oberfläche sowie mit ausreichend Abstand zu umliegenden Elementen, damit die Luft zirkulieren kann. Die untenstehenden Abbildungen geben die einzelnen Mindestabstände an.

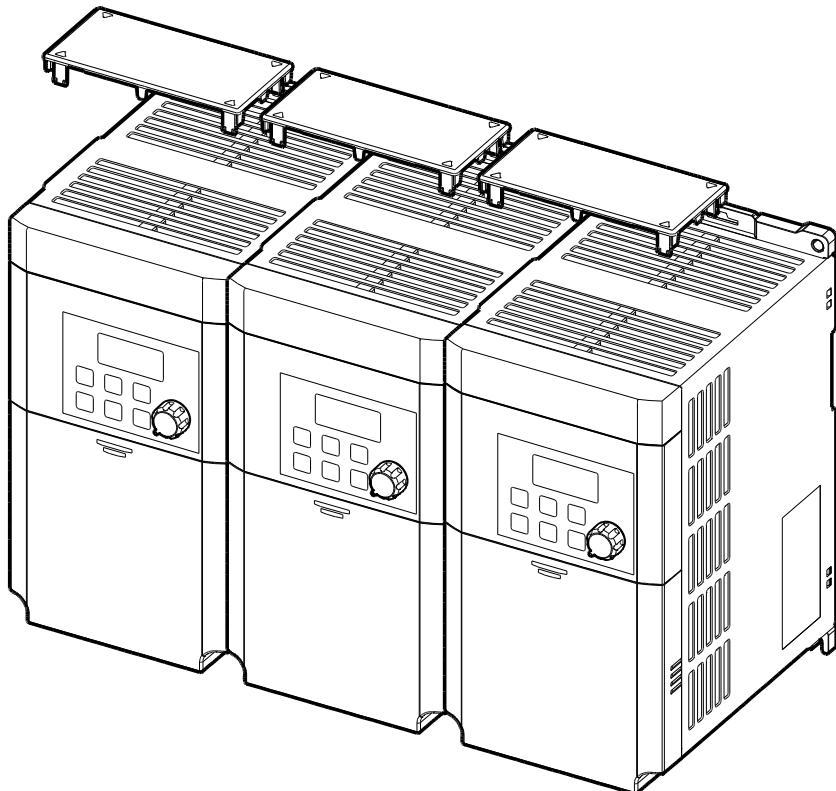


Vorbereitung der Installation

- Beim Einbau ist darauf zu achten, dass danach eine ausreichende Luftzirkulation gewährleistet ist. Wird der Umrichter in einem Pult, einer Kapselung oder einem Schrank eingebaut, so ist die Position des Umrichter-Lüfters und des Lüftungsgitters genau zu beachten. Der Lüfter muss so positioniert werden, dass die durch den Betrieb des Umrichters erzeugte Wärme wirksam abgeführt wird.

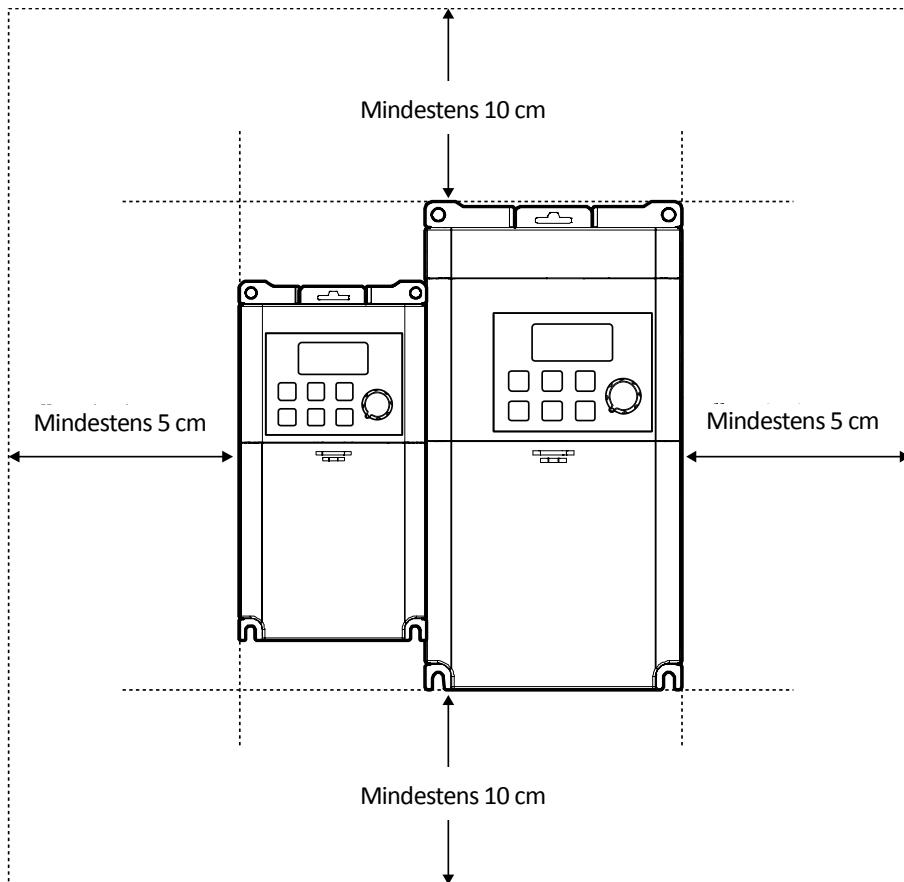


- Bei der Installation mehrerer Umrichter an einem Einbauort sind diese nebeneinander anzurichten und ihre oberen Abdeckungen abzunehmen (Option). Das Entfernen der oberen Abdeckungen ist bei Einbau nebeneinander ZWINGEND NOTWENDIG. Benutzen Sie dafür einen Schlitzschraubendreher.
- Der Abstand zwischen den Umrichtern sollte mindestens 2,54 cm betragen.



Vorbereitung der Installation

- Bei der Installation mehrerer Umrichter unterschiedlicher Leistungen ist so viel Abstand zu gewährleisten, dass die Mindestabstände des leistungsstärkeren Umrichters eingehalten werden.



1.5 Auswahl der Kabel

Für den Anschluss der Leistungsklemmen und Steuerklemmen sind nur Kabel mit der geforderten Spezifikation zu verwenden, um einen sicheren und zuverlässigen Betrieb des Geräts zu gewährleisten. Hilfe zur Auswahl der Kabel bieten die folgenden Informationen.

(!) Vorsicht

- Für den Netzanschluss sind möglichst immer Leitungen mit maximaler Querschnittsfläche zu verwenden, damit der Spannungsabfall nicht größer als 2% ist.
- Für die Verdrahtung der Leistungsklemmen sind Kupferleitungen, ausgelegt für 600 V und 75 °C, zu verwenden.
- Für die Verdrahtung der Steuerklemmen sind Kupferleitungen, ausgelegt für 300 V und 75 °C, zu verwenden.

Spezifikationen der Erdungsleitungen und Leistungskabel

Motornennspannung + Motornennleistung (kW)	Erdungsleitung		Leistungskabel (Eingangs-/Ausgangsspannung)			
	mm ²	AWG	mm ²		AWG	
			R/S/T	U/V/W	R/S/T	U/V/W
Einphasig 200 V	0.1	3.5	12	2	14	14
	0.2					
	0.4					
	0.75					
	1.5					
	2.2	3.5	12	3.5	3.5	12

Steuerkabel-Spezifikationen

Klemme	Signalkabel (Steuerkabel)			
	Ohne Crimpsteckverbinder (blanker Draht)		Mit Crimpsteckverbinder (Aderendhülse)	
	mm ²	AWG	mm ²	AWG
P1...P5/CM/VR/V1/I2 /AO/Q1/EG/24 ¹⁾	0.75	18	0.5	20
A1/B1/C1/A2/C2 ¹⁾	1.0	17	1.5	15

¹⁾ Die Klemmen P4, P5, I2, A2 und C2 sind nicht bei Verwendung der Standard-Ein- und Ausgänge verfügbar, und die Klemmen Q1 und EG sind nicht bei Verwendung der Erweiterten E/A (I/O) verfügbar. Für weitere Informationen siehe Abschnitt 2.2 *Anschluss der Kabel – Schritt 4 - Anschluss der Steuerklemmen*.

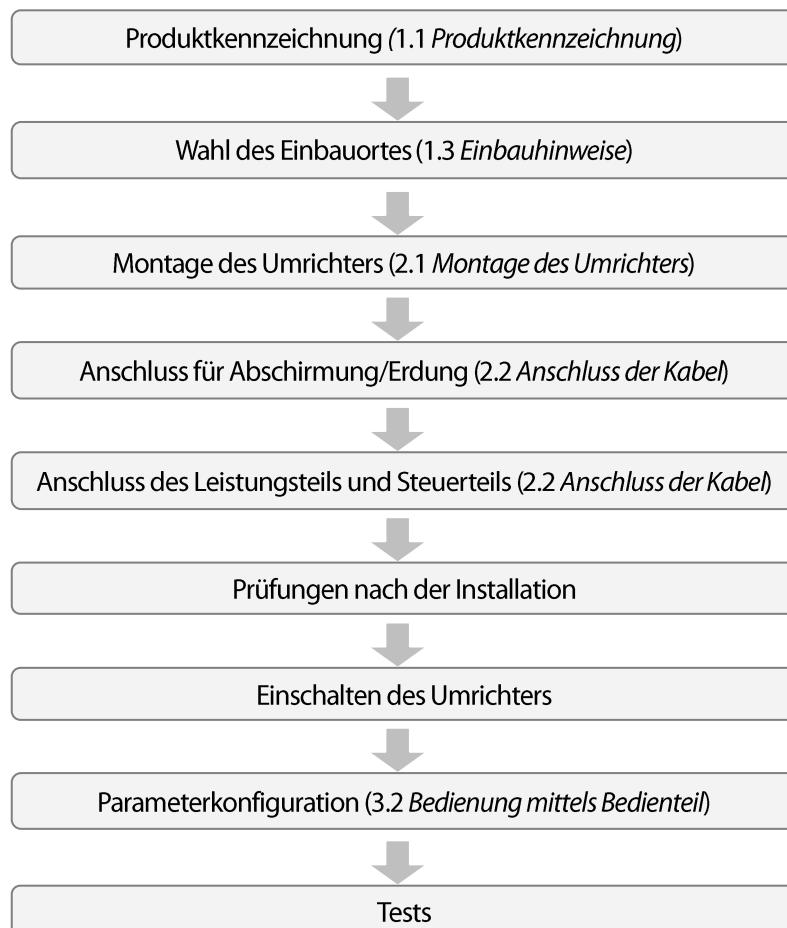
Vorbereitung der Installation

2 Installation des Umrichters

Dieses Kapitel beschreibt die mechanische und elektrische Installation, d.h. Montage bzw. Anschluss, des Umrichters. Um das Gerät korrekt zu installieren, beachten Sie bitte das nachfolgende Flussdiagramm und die Skizze mit den Systemkomponenten des Antriebssystems.

Flussdiagramm der Installation

Das Flussdiagramm zeigt den zu befolgenden Installationsablauf. Die Schrittfolge beinhaltet die Installation und Prüfung des Geräts. Weitere Informationen zu jedem Schritt sind in den Beschreibungen der einzelnen Schritte zu finden.

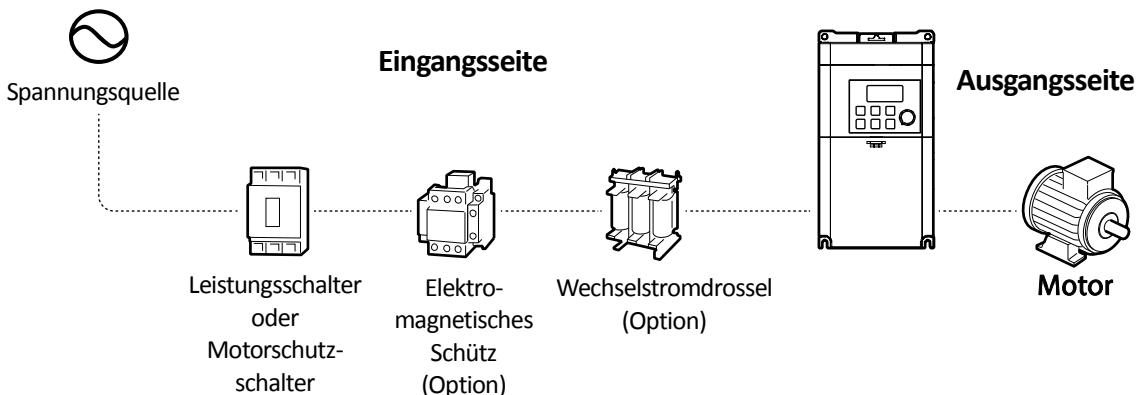


Grundkonfiguration

Das Schaubild unten zeigt einen typischen Aufbau eines Antriebssystems, bestehend aus dem Umrichter und weiteren Systemkomponenten (Peripheriebauteilen).

Vergewissern Sie sich, dass der Umrichter geeignet für die Applikation ist (Netzspannung, Motorleistung, usw.), bevor Sie das Gerät installieren. Vergewissern Sie sich, dass alle erforderlichen Peripheriebauteile und optionalen Geräte (Bremswiderstände, Schütze, Funk-Entstörfilter, usw.) vorhanden sind. Weitere Details zu den Peripheriebauteilen finden Sie im Abschnitt Einheit: mm (Zoll)

Peripheriebauteile.



! Vorsicht

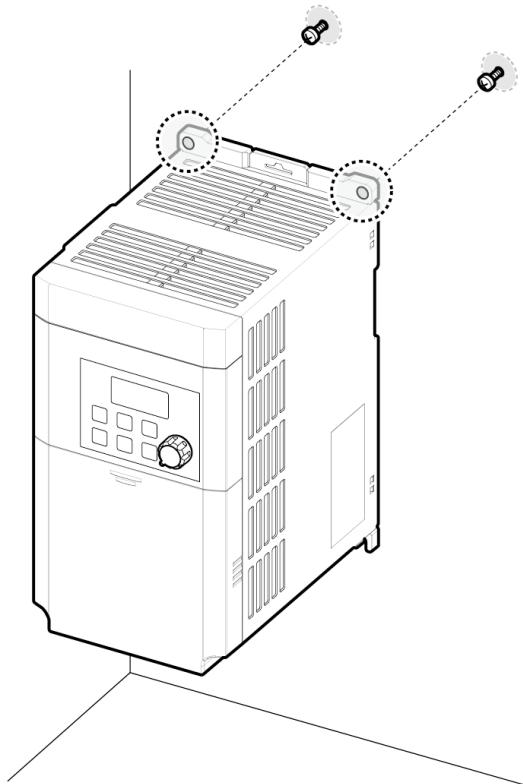
- Die Abbildungen in diesem Handbuch zeigen den Umrichter ohne Abdeckung bzw. ohne Schutzschalter, um die Beschreibungen der Installation zu veranschaulichen. Abdeckungen und Schutzschalter sind vor Inbetriebsetzen des Umrichters zu installieren. Den Umrichter wie in dieser Anleitung beschrieben betreiben.
- Den Umrichter nicht mithilfe eines am Netzanschluss installierten elektromagnetischen Schützes in oder außer Betrieb setzen.
- Wenn der Umrichter beschädigt wird und seine Steuerfunktionen verliert, kann er eine Gefahrensituation hervorrufen. Eine zusätzliche Sicherheitseinrichtung, z.B. Notbremse, installieren, um solche Situationen zu verhindern!
- Eine hohe Stromaufnahme beim Einschalten kann das System beeinflussen. Es müssen Schutzschalter mit dem richtigen Auslösestrom installiert werden, um einen sicheren Betrieb beim Einschalten des Umrichters zu gewährleisten.
- Netzdrosseln können installiert werden, um den Leistungsfaktor zu verbessern. Hinweis: Netzdrosseln können bis zu 9,14 m von der Spannungsquelle installiert werden, wenn die Aufnahmefähigkeit größer als 10mal Umrichterleistung ist. Siehe 12.5 Spezifikationen der Sicherungen und Drosseln, um eine Drossel zu wählen, die die Anforderungen erfüllt.

2.1 Montage des Umrichters

Bei der Montage des Umrichters an einer Wand oder innerhalb eines Pults gehen Sie bitte wie folgt vor. Vor der Installation ist sicherzustellen, dass genügend Raum für die Einhaltung der Mindestabstände vorhanden ist und dass keine Hindernisse den Luftstrom des Lüfters behindern.

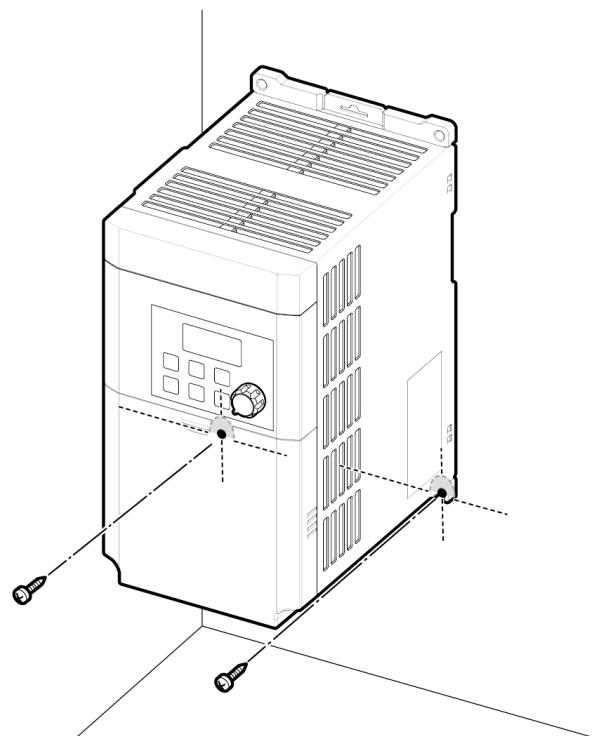
Wählen Sie eine Wand oder ein Pult, dass für den Einbau geeignet ist. Informationen hierzu und zu den Maßen der Montagekonsole für den Umrichter finden Sie in [12.3 Äußere Abmessungen \(Schutzart IP 20\)](#).

- 1 Mittels einer Wasserwaage eine horizontale Linie auf der Montagefläche ziehen, und dann sorgfältig die Befestigungspunkte markieren.
- 2 Die beiden oberen Bohrungen für die Befestigungsbolzen bohren, und dann die Befestigungsbolzen montieren. Die Bolzen zu diesem Zeitpunkt noch nicht vollständig anziehen. Die Befestigungsbolzen erst nach der Montage des Umrichters vollständig anziehen.



Installation des Umrichters

- 3 Den Umrichter mithilfe der beiden oberen Bolzen an der Wand oder innerhalb eines Pults befestigen, und dann die Befestigungsbolzen anziehen. Sicherstellen dass der Umrichter flächig auf der Montagefläche aufliegt und dass die Montagefläche das Gewicht des Umrichters sicher tragen kann.

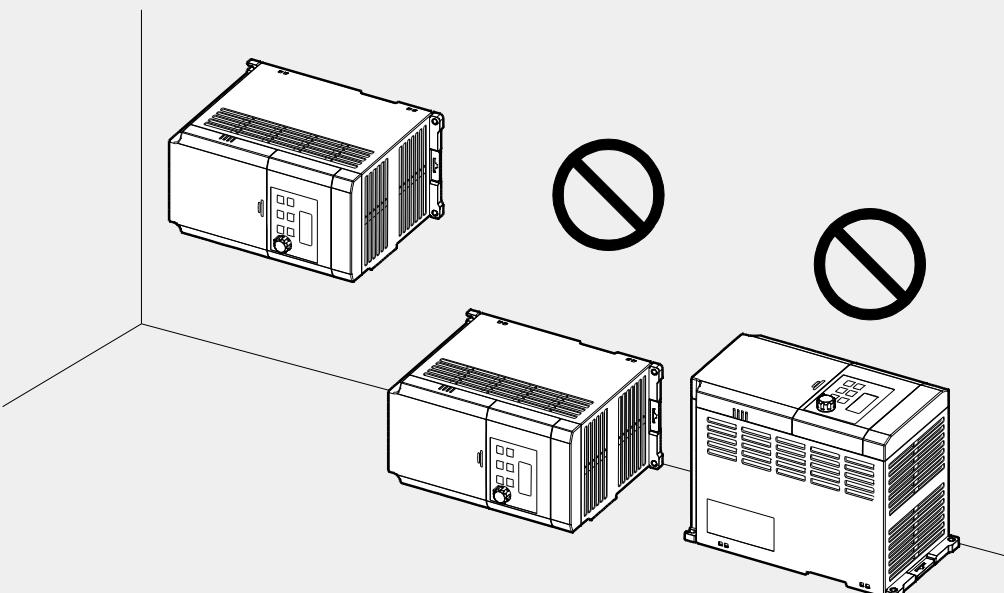


Hinweis

Die Anzahl und Abmessungen der Montagekonsolen hängen von der Gehäusegröße ab. Detaillierte Informationen zu Ihrem Gerät finden Sie in [12.3 Äußere Abmessungen \(Schutzart IP 20\)](#).

① Vorsicht

- Beim Transport des Umrichters den Umrichter nicht an der Abdeckung oder an Kunststoffflächen anheben. Wenn die Abdeckung bricht, kann der Umrichter überkippen, was zu Verletzungen oder Beschädigung des Geräts führen kann. Den Umrichter immer mithilfe der Metallrahmen tragen, um ihn zu transportieren.
- Eine angemessene Transportmethode wählen, die das Gewicht des Umrichters berücksichtigt.
- Den Umrichter nicht auf dem Boden oder in Seitenlage an einer Wand montieren. Der Umrichter MUSS vertikal an einer Wand oder innerhalb eines Pults montiert werden, wobei seine Rückseite flächig auf der Montagefläche aufliegt.



2.2 Anschluss der Kabel

Entfernen Sie die Steuerklemmenabdeckung, und installieren Sie dann den Anschluss für Abschirmung/Erdung. Abschließend die Leistungskabel an die Leistungsklemmen und die Signalleitungen (Steuerleitungen) an die Steuerklemmleiste anschließen, dabei korrekt dimensionierte Kabel verwenden.

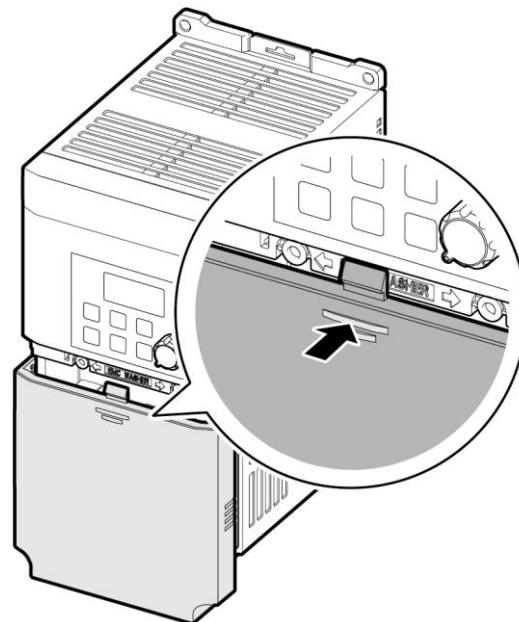
① Vorsicht

- Den Einbau des Umrichters vor dem Anschließen des Umrichters durchführen.
- Sicherstellen dass keine Metallabfälle, z.B. abgeschnittene Drahtreste, im Umrichter verbleiben. Metallabfälle im Umrichter können zum Ausfall des Umrichters führen.
- Klemmenschrauben mit Nennanzugsmoment festziehen. Lose Klemmenschrauben können dazu führen, dass die Kabel sich lösen und Kurzschlüsse oder den Ausfall des Umrichters verursachen. Für die Nennanzugsmomente siehe [12.6 Spezifikationen der Klemmenschrauben](#).
- Keine schweren Gegenstände auf elektrischen Kabeln platzieren. Dies kann zur Beschädigung des Kabels und somit zum Stromschlag führen.
- Die Spannungsversorgung des Umrichters erfolgt durch das speisende Netz in Verbindung mit dem Erdungssystem. Dieser Umrichter ist nicht geeignet für den Anschluss an TT-, TN-, IT-Systeme und asymmetrisch geerdete Systeme.
- Der Umrichter kann einen Fehler-Gleichstrom im Schutzleiter (PE) verursachen. Als Personenschutz darf netzseitig nur ein Fehlerstromschutzschalter (RCD) vom Typ B (allstromsensitiv) oder eine Fehlerstromüberwachung (RCM) verwendet werden.
- Für die Verdrahtung der Leistungsklemmen sind Leitungen mit maximaler Querschnittsfläche zu verwenden, damit der Spannungsabfall nicht größer als 2% ist.
- Für die Verdrahtung der Leistungsklemmen sind Kupferleitungen, ausgelegt für 600 V und 75 °C, zu verwenden.
- Für die Verdrahtung der Steuerklemmen sind Kupferleitungen, ausgelegt für 300 V und 75 °C, zu verwenden.
- Bei der Verdrahtung der Steuerklemmen bzw. Leistungsklemmen die Steuerkabel getrennt von den Leistungskabeln oder von einem Stromkreis mit hohem elektrischen Potential (200 V Folgerelais-Stromkreis) verlegen.
- Sicherstellen dass keine Kurzschlüsse zwischen Steuerklemmen auftreten und auf fachgerechte Verdrahtung achten. Kurzschlüsse zwischen Steuerklemmen oder nicht-fachgerechte Verdrahtung können zur Beschädigung des Umrichters oder zu Funktionsstörungen führen.
- Bei der Verdrahtung der Steuerklemmen geschirmte Kabel verwenden. Ungeschirmte Leitungen können Funktionsstörungen des Umrichters aufgrund von elektromagnetischen Störeinflüssen verursachen. Wenn Erdungsanschlüsse installiert werden müssen, ist ein STP-Kabel zu verwenden.
- Wenn der Anschluss der Kabel an den Klemmen aufgrund von Anschlussfehlern erneut durchgeführt werden muss, ist sicherzustellen dass das Display des Bedienteils ausgeschaltet ist und die Ladelampe unter der vorderen Abdeckung AUS ist, bevor mit dem erneuten Anschluss begonnen wird. Teile des Umrichters können noch mit hoher Spannung geladen sein, nachdem der Umrichter vom Netz getrennt wurde.

Schritt 1 – Frontplatte, Steuerklemmenabdeckung und Kabelführung

Für die Kabelinstallation muss die Frontplatte entfernt werden.

- 1 Drücken Sie auf das obere Mittelstück der Frontplatte, während Sie die Frontplatte nach unten schieben.



- 2 Entfernen Sie die Frontplatte, indem Sie sie von unten anheben und aus der Vorderseite des Umrichters weg bewegen.

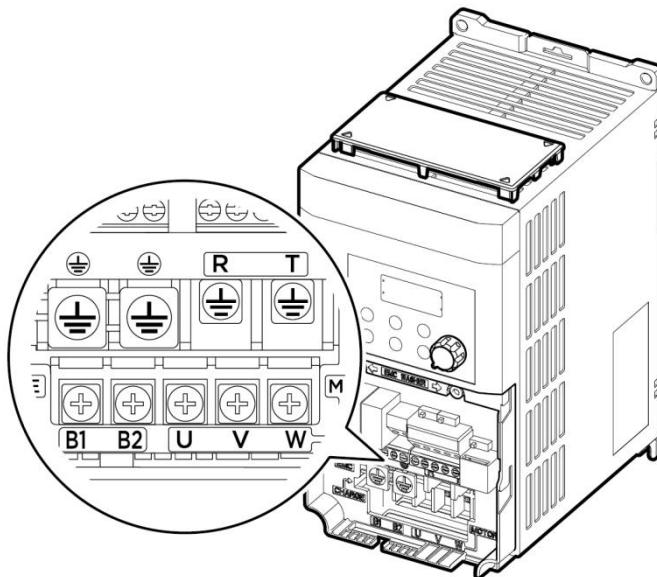
Hinweis

Wenn Sie das externe Bedienteil (Ferntastatur) installiert haben, entfernen Sie die Kunststoffkappe vom unteren rechten Teil der Steuerklemmenabdeckung; dann verbinden Sie das Signalkabel der Ferntastatur mit dem RJ-45 Anschluss.

Schritt 2 - Abschirmung/Erdung

Entfernen Sie die Steuerklemmenabdeckung; für den Anschluss der Abschirmung/Erdung folgen Sie dann bitte den untenstehenden Anweisungen.

- 3 Schließen Sie ein korrekt dimensioniertes Erdungskabel an der entsprechenden Erdungsklemme an. Für die korrekte Kabelspezifikation siehe [1.5 Auswahl der Kabel](#).



- 4 Verbinden Sie das jeweilige andere Ende des Erdungskabels mit dem Anschluss für den Erder.

Hinweis

Erdung Klasse 3 ist erforderlich. Der Erdungswiderstand muss $< 100 \Omega$ sein.

⚠ Warnung

Für den Erdungsanschluss des Umrichters sind die Spezifikationen zu beachten, um einen sicheren und korrekten Betrieb zu gewährleisten. Eine Verwendung des Umrichters und Motors ohne die fachgerechte Erdung mit den spezifizierten Anforderungen kann zu einem Stromschlag führen.

Schritt 3 - Anschluss des Leistungsteils

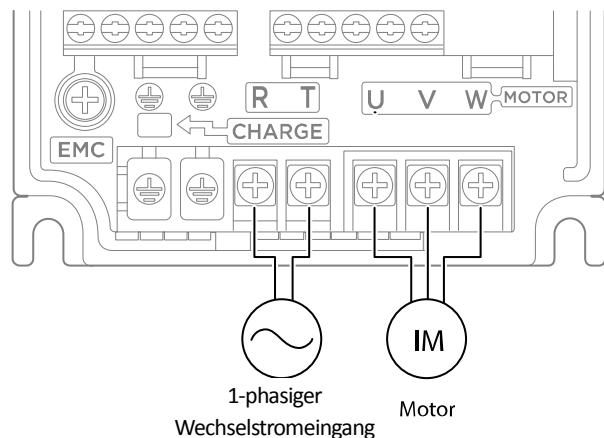
Die folgende Abbildung zeigt die Klemmenbelegung auf der Leistungsklemmenleiste. Zum Verständnis der Funktion und Position jeder Klemme, lesen die detaillierten Beschreibungen, bevor Sie die Anschlüsse vornehmen. Stellen Sie sicher, dass die ausgewählten Kabel die in 1.5 Auswahl der Kabel genannten Spezifikationen mindestens erfüllen.

! Vorsicht

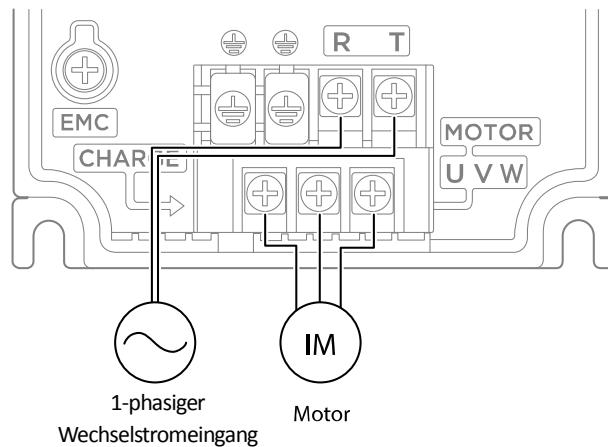
- Klemmenschrauben mit Nennanzugsmoment festziehen. Lose Klemmenschrauben können dazu führen, dass die Kabel sich lösen und Kurzschlüsse oder den Ausfall des Umrichters verursachen. Zu fest angezogene Schrauben können die Klemmen beschädigen und ebenfalls Kurzschlüsse und Störungen verursachen.
- Für die Verdrahtung der Leistungsklemmen sind Kupferleitungen, ausgelegt für 600 V und 75 °C, zu verwenden.
- Für die Verdrahtung der Steuerklemmen sind Kupferleitungen, ausgelegt für 300 V und 75 °C, zu verwenden.
- Bei der Verdrahtung der Leistungsklemmen jeweils nur einen Leiter an eine Klemme anschließen.
- Der Netzanschluss muss über die Klemmen R und T erfolgen. Durch Anschluss der Netzanschlusskabel an die Motorklemmen (U, V, W) wird der Umrichter beschädigt. Motoren müssen an die Klemmen U, V, W angeschlossen werden. Die Phasenfolge braucht nicht beachtet zu werden.

Installation des Umrichters

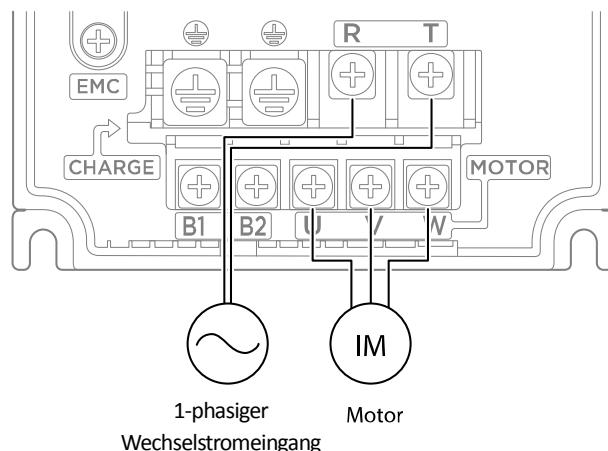
0.1...0.2 kW (einphasig)



0.4...0.75 kW (einphasig)



1.5...2.2 kW (einphasig)



Kennzeichnungen und Beschreibungen der Leistungsklemmen

Klemmenkennzeichnung	Bezeichnung	Beschreibung
R/T	Netzeingangsklemmen	Wechselspannungsnetzanschluss
B1/B2(1.5kW...2.2kW)	Bremswiderstandsklemmen	Anschluss für Bremswiderstand
U/V/W	Motor-Ausgangsklemmen	3-phägiger Anschluss für dreiphasigen Induktionsmotor

Hinweis

- Geschirmte verdrillte Leitungen verwenden, um die Verbindung zu einem weiter entfernt liegenden Motor herzustellen. Keine dreiadriegen Kabel verwenden.
- Sicherstellen, dass die gesamte Kabellänge nicht größer als 50m ist.
- Lange Kabel können aufgrund des Spannungsabfalls zu einem kleineren Motordrehmoment bei Niederfrequenzanwendungen führen. Außerdem können Kabelverbindungen über lange Strecken dazu führen, dass sich Stromkreise kritischer gegenüber Streukapazitäten verhalten und Überstromschutzeinrichtungen ausgelöst werden, oder Fehlfunktionen der am Umrichter angeschlossenen Geräte verursachen.
- Der Spannungsabfall wird mithilfe der folgenden Formel berechnet:

$$\text{Spannungsabfall [V]} = (\sqrt{3} \cdot \text{Kabelwiderstand [m}\Omega/\text{m]} \cdot \text{Kabellänge [m]} \cdot \text{Stromstärke [A]}) / 1000$$
- Leitungen von größtmöglicher Querschnittsfläche verwenden, um den Spannungsabfall bei Kabelverbindungen über lange Strecken zu minimieren. Eine Verringerung der Trägerfrequenz und Installation eines Überspannungsfilters können ebenfalls zur Verkleinerung des Spannungsabfalls beitragen.

Abstand	< 50 m	< 100 m)	> 100 m)
Zugelassene Trägerfrequenz	< 15 kHz	< 5 kHz	< 2.5 kHz

⚠ Warnung

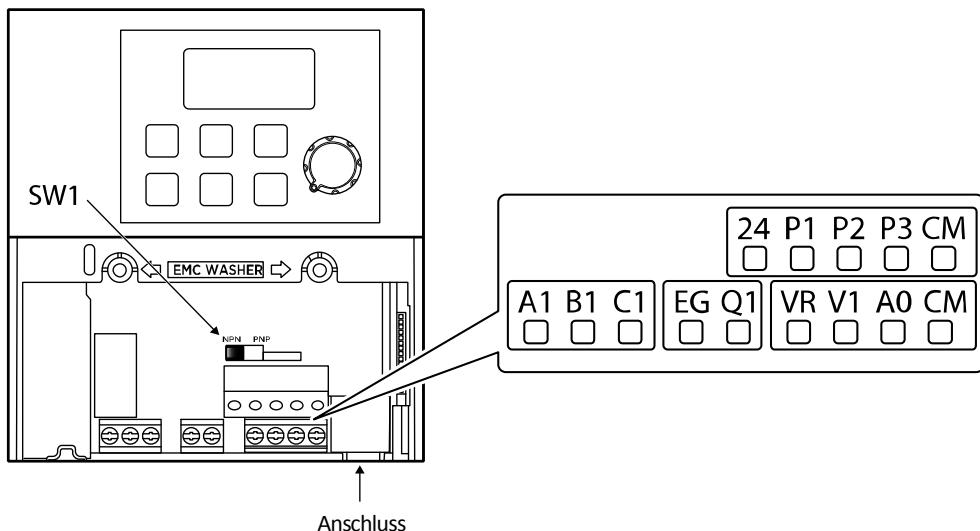
Den Umrichter nicht an die Netzspannung anschließen, bevor die Installation vollständig abgeschlossen wurde und der Umrichter betriebsbereit ist. Dies kann zu Stromschlag führen.

! Vorsicht

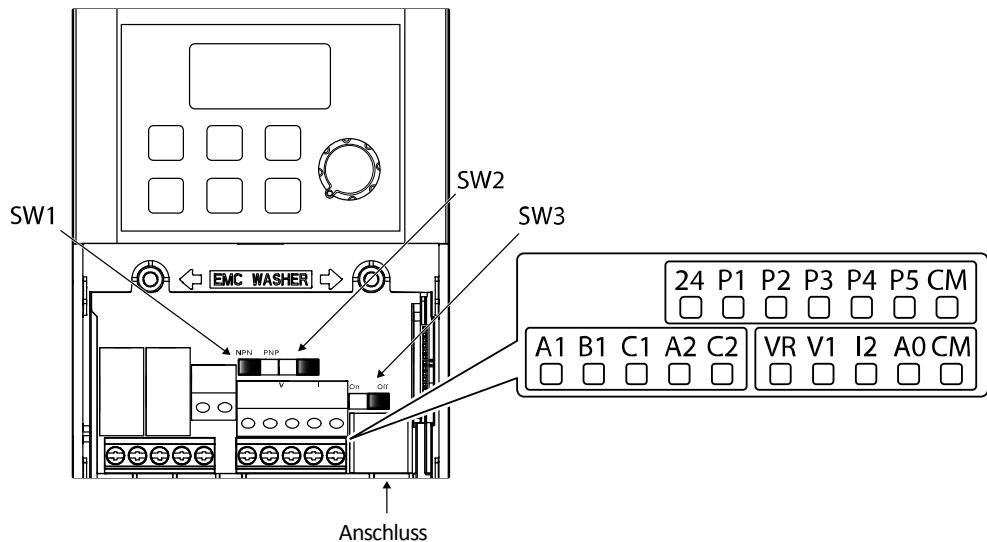
- Der Netzanschluss muss über die Klemmen R und T erfolgen. Der Anschluss der Leistungskabel an andere Klemmen führt zur Beschädigung des Umrichters.
- Beim Anschluss von Kabeln an die Klemmen R/T und U/V/W sind isolierte Ringkabelschuhe zu verwenden.
- Die Leistungsklemmenanschlüsse des Umrichters können Oberwellen verursachen, die andere Kommunikationsgeräte in der Nähe des Umrichters stören können. Die Installation von EMV-Funk-Entstörfiltern oder Netzfiltern kann notwendig sein, um diese Störungen zu reduzieren.
- Keine Phasenschieberkondensatoren, Überspannungsableiter oder EMV-Funk-Entstörfilter am Ausgang des Frequenzumrichters anschließen, um zu vermeiden, dass Stromkreise unterbrochen oder angeschlossene Geräte beschädigt werden.
- Keine elektromagnetischen Schütze am Ausgang des Frequenzumrichters anschließen, um zu vermeiden, dass Stromkreise unterbrochen oder angeschlossene Geräte beschädigt werden.

Schritt 4 - Anschluss der Steuerklemmen

Die untenstehenden Abbildungen zeigen die genaue Belegung der Steuerklemmleiste sowie die Schalter der Steuerkarte. Lesen Sie die nachfolgenden Informationen und Abschnitt [1.5 Auswahl der Kabel](#), bevor Sie den Anschluss der Steuerklemmen vornehmen, und stellen Sie sicher, dass die verwendeten Kabel mit den geforderten Spezifikationen übereinstimmen.



<Standard E/A>



<Erweiterte E/A>

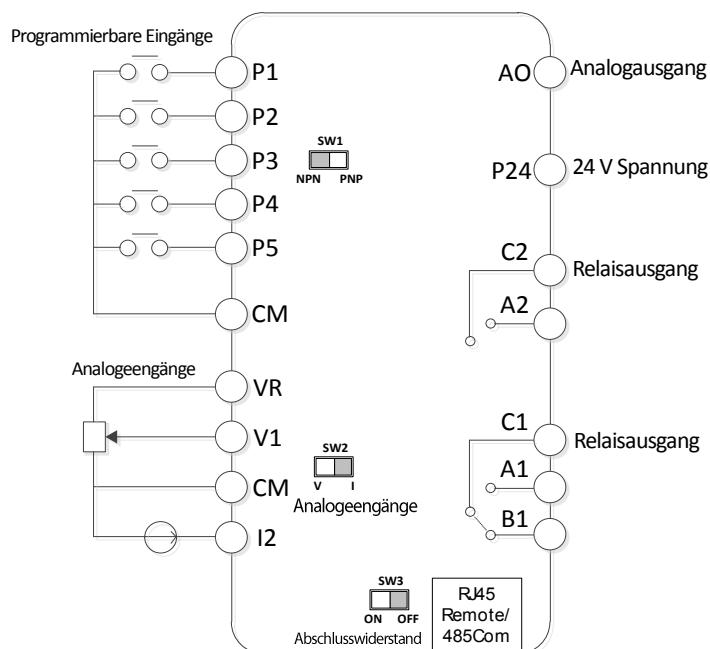
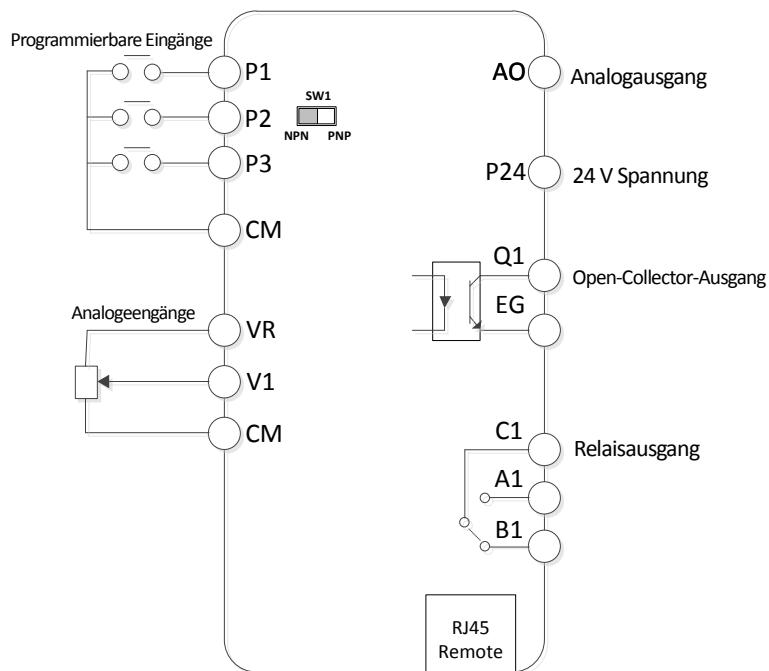
Schalter auf der Steuerkarte

Schalter	Beschreibung
SW1	Auswahl der Schaltungsart: NPN-Eingang (Senksensor) oder PNP-Eingang (Quellsensor)
SW2(Erweiterte E/A)	Auswahl ob analoger Spannungs- oder Stromeingang (I2)
SW3(Erweiterte E/A)	Auswahl des Abschlusswiderstands

Anschlüsse

Anschluss	Beschreibung
Anschluss	Anschluss der Ferntastatur, des Smart Copier oder der RS485-Kommunikation (Erweiterte E/A)

Installation des Umrichters



Kennzeichnungen und Beschreibungen der Eingänge

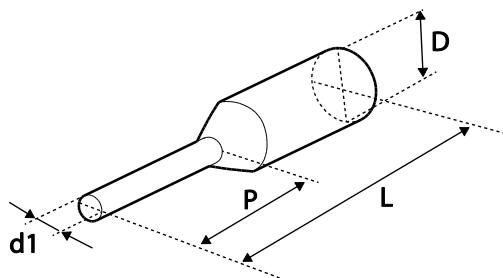
Funktion	Kennzeichnung	Bezeichnung	Beschreibung
Konfiguration der programmierbaren digitalen Eingangsklemmen	P1–P5	Programmierbare Eingänge 1-5	<p>Konfigurierbar als programmierbare digitale Eingänge. Die Klemmen sind werkseitig auf folgende Funktionen eingestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P1: Vorwärtslauf • P2: Rückwärtslauf • P3: Not-Halt-Fehler • P4: Fehler zurücksetzen (RESET) • P5: Jogbetrieb-Laufbefehl (JOG) <p>(P1-P3 sind bei Standard-Ein- und Ausgängen verfügbar)</p>
	CM	Analoge Masse	Masse (gemeinsames Bezugspotential) für analoge Eingänge und Ausgänge
Konfiguration der analogen Eingangsklemmen	VR	Potentiometer als Frequenzsollwertquelle	<p>Wird verwendet um einen Frequenzsollwert über einen analogen Spannungs- oder Stromeingang einzustellen oder zu ändern</p> <ul style="list-style-type: none"> • Max. Ausgangsspannung: 12V • Max. Ausgangsstrom: 100mA, • Potentiometer: 1-5 kΩ
	V1	Spannungseingang als Frequenzsollwertquelle	<p>Wird verwendet um einen Frequenzsollwert über einen analogen Spannungseingang einzustellen oder zu ändern</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unipolar: 0-10V (max. 12V)
	I2 (Erweiterte E/A)	Spannungs- oder Stromeingang als Frequenzsollwertquelle	<p>Wird verwendet um einen Frequenzsollwert über einen analogen Spannungs- oder Stromeingang einzustellen oder zu ändern.</p> <p>Umschalten zwischen Spannungseingang (V2) und Stromeingang (I2) über einen Schalter der Steuerkarte (SW2).</p> <p>Spannungseingang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unipolar: 0-10 V (max. 12 V) <p>Stromeingang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eingangsstrom: 4 -20 mA

Kennzeichnungen und Beschreibungen der Kommunikationsklemmen/Ausgänge

Funktion	Kennzeichnung	Bezeichnung	Beschreibung
Analogausgang	AO	Spannungsausgang	<p>Wird verwendet um Ausgabeinformationen an externe Geräte zu senden: Ausgangsfrequenz, Ausgangstrom, Ausgangsspannung, oder eine Gleichspannung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgangsspannung: 0–10 V • Max. Ausgangsspannung, -strom: 10 V, 10 mA • Ausgangssignaltyp werksseitig eingestellt auf: Ausgangsfrequenz
Digitaler Ausgang	Q1 (Standard-E/A)	Programmierbarer Ausgang (Open Collector)	26 V DC, 100 mA, oder weniger
	EG (Standard-E/A)	Digitale Masse	Masseanschluss für Open-Collector-Ausgang (mit externer Spannungsversorgung)
	24	Externe 24 V DC-Versorgung	Max. Ausgangstrom: 50 mA
	A1/C1/B1	Fehlersignalausgang	<p>Sendet Alarmsignale wenn die Sicherheitsfunktionen des Umrichters aktiviert werden (250V Wechselstrom < 1A, 30V Gleichstrom < 1A).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehlerbedingung: Die Kontakte A1 und C1 sind verbunden (Verbindung B1 und C1 geöffnet) • Normaler Betrieb: Die Kontakte A1 und B1 sind verbunden (Verbindung A1 und C1 geöffnet)
	A2/C2 (Erweiterte E/A)	Fehlersignalausgang	<p>Sendet Alarmsignale wenn die Sicherheitsfunktionen des Umrichters aktiviert werden (250V Wechselstrom < 1A, 30V Gleichstrom < 1A).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehlerbedingung: Die Kontakte A2 und C2 sind verbunden • Normaler Betrieb: Die Verbindung der Kontakte A2 und C2 ist geöffnet
Kommunikation	RJ45	Signalleitung für externes Bedienteil	Wird verwendet um Ferntastatur-Signale zu senden oder zu empfangen (bei Option 'Ferntastatur').
		RS485-Signalleitung (Advanced I/O)	Wird verwendet um RS485-Signale zu senden oder zu empfangen. Für weitere Informationen siehe Kapitel 8, <i>RS485-Kommunikationsfunktionen</i> .

Vorisolierte Crimpsteckverbinder (Aderendhülse)

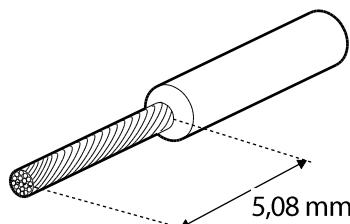
Um den Anschluss der Steuerklemmen sicherer zu machen, sind vorisolierte Crimpklemmen zu verwenden. Halten Sie sich an die untenstehenden Spezifikationen, um die Crimpklemmen für die verschiedenen Kabelgrößen zu bestimmen.



P/N	Kabelspezifik. Abmessungen (Zoll / mm)						Hersteller
	AWG	mm ²	L*	P	d1	D	
CE002506	26	0.25	0.41/10.4	0.24 / 6.0	0.04 / 1.1	0.10/2.5	JEONO (Jeono Electric, http://www.jeono.com/)
CE002508			0.49/12.4	0.32 / 8.0			
CE005006	22	0.50	0.47/12.0	0.24 / 6.0	0.05 / 1.3	0.125/3.2	
CE007506	20	0.75	0.47/12.0	0.24 / 6.0	0.06 / 1.5	0.13/3.4	

* Wenn die Länge (L) der Crimp-Klemmen 12.7 mm nach dem Anschluss übersteigt, ist es möglich dass die Steuerklemmenabdeckung nicht vollständig schließt.

Für den Anschluss von Kabeln an die Steuerklemmen ohne Verwendung von Crimp-Klemmen, siehe die folgende Abbildung, welche die richtige Länge des freiliegenden Leiters am Ende des Steuerkabels zeigt.

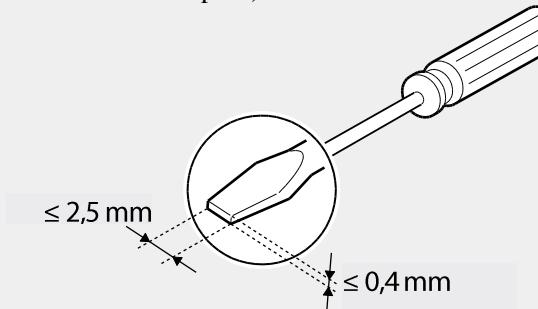


⚠️ Vorsicht

Sicherstellen, dass kein Schmutz in den Umrichter eindringt.

Note

- Beim Anschluss der Steuerklemmen stellen Sie sicher, dass die gesamte Kabellänge nicht größer als 50 m ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Kabellänge sicherheitsrelevanter Anschlüsse nicht größer als 30 m ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Kabellänge zwischen einem externen Bedienteil (Ferntastatur) und dem Umrichter nicht größer als 3,04 m ist. Kabelverbindungen, die länger als 3,04 m sind, können Signalfehler verursachen.
- Verwenden Sie Ferritmateriale, um Signalkabel vor elektromagnetischen Störeinflüssen zu schützen.
- Werden Kabelbinder zum Befestigen von Kabeln verwendet, sind diese mindestens 15,24 cm vom Umrichter entfernt anzubringen. Dies bietet ausreichenden Zugang, um die vordere Abdeckung vollständig zu schließen.
- Verwenden Sie beim Anschluss der Steuerklemmen einen schmalen Schraubendreher mit flacher Spitze (2,5 mm breite und 0,4 mm dicke Spitze).



⚠ Warnung

Beim Anschluss der Steuerklemmen ist sicherzustellen, dass der Umrichter vom Netz getrennt ist.

Schritt 5 – Auswahl der Schaltungsart: NPN oder PNP

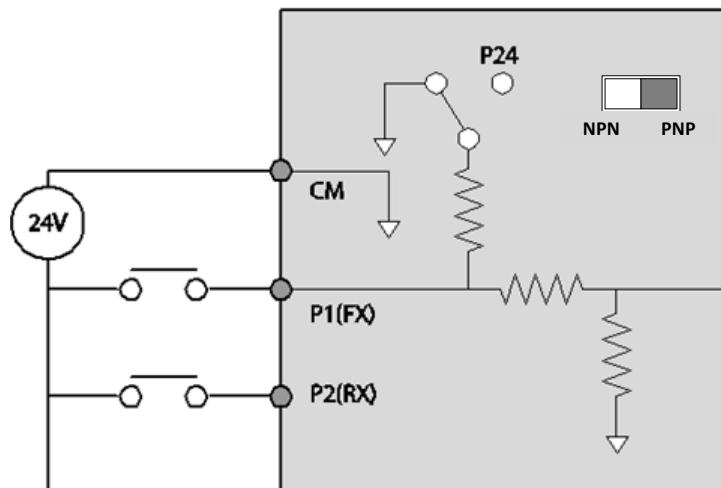
Der M100-Umrichter unterstützt beide Schaltungsarten (Ausgabearten des Sensors) für die Eingangsanschlüsse des Steuerkreises: PNP-Eingang (Quellsensor) und NPN (Senksensor).

Treffen Sie die richtige Auswahl der Schaltungsart – PNP-Eingang oder NPN-Eingang – für Ihre Anforderungen mithilfe des NPN/PNP-Wahlschalters (SW1) auf der Steuerplatine.

Informationen für detaillierte Anwendungen sind in den folgenden Abschnitten zu finden.

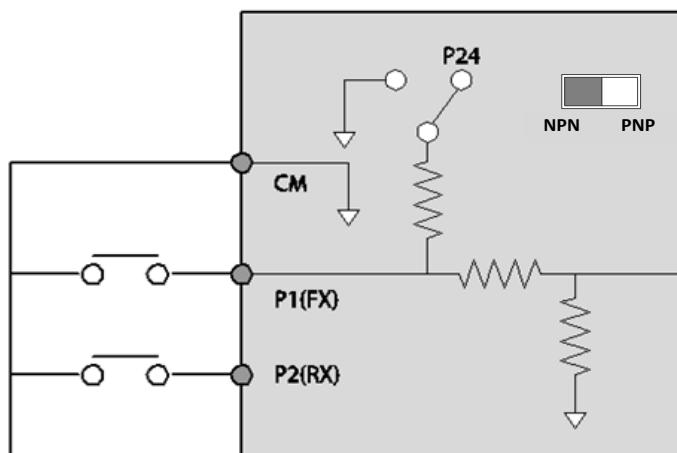
PNP-Eingang (Quellensensor)

Stellen Sie den NPN/PNP-Wahlschalter (SW1) auf PNP (Quellensensor) ein. Hinweis:
Werkseinstellung ist NPN (Senksensor). CM ist das gemeinsame Bezugspotential für alle analogen
Eingänge an der Klemme, und P24 ist die interne 24V-Spannungsversorgung. Wird eine externe 24V-
Spannungsversorgung verwendet, ist einen Stromkreis erforderlich, der die externe Spannungsquelle
(-) und die CM-Klemme verbindet.



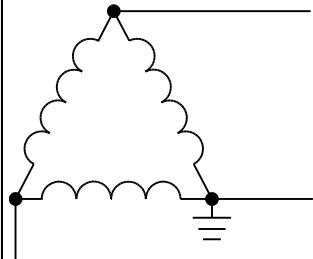
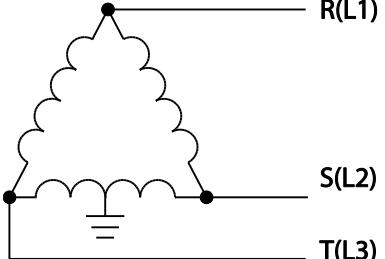
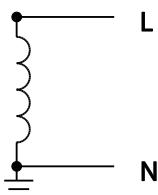
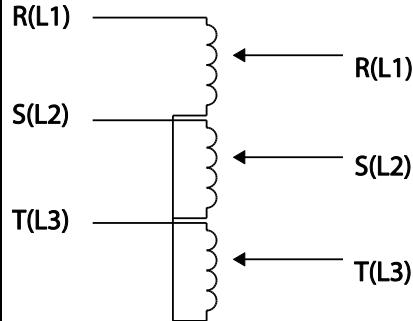
NPN-Eingang (Senksensor)

Stellen Sie den NPN/PNP-Wahlschalter (SW1) auf NPN (Senksensor) ein. CM ist das gemeinsame
Bezugspotential für alle analogen Eingänge an der Klemme, und P24 ist die interne 24V-
Spannungsversorgung.



Schritt 6 – Deaktivierung des EMV-Filters für asymmetrisch geerdete Netze

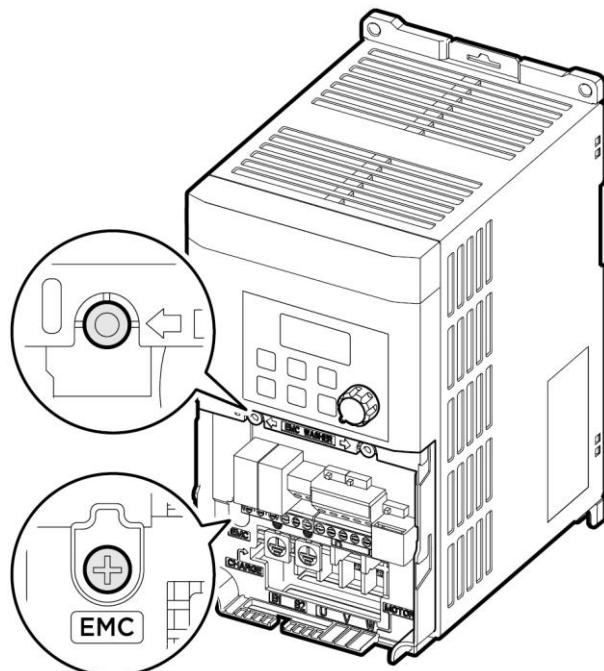
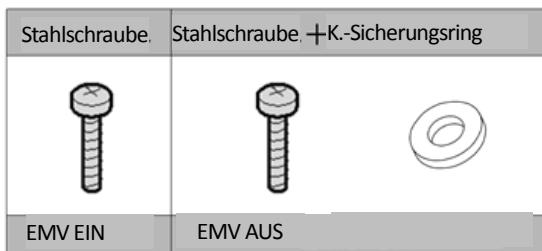
EMV-Filter verhindern die Ausbreitung elektromagnetischer Störungen, indem sie die Abstrahlung von Funkwellen vom Umrichter reduzieren. Die Verwendung des EMV-Filters ist nicht immer empfohlen, denn dadurch steigt der Ableitstrom. Ist der Umrichter an ein asymmetrisch geerdetes Netz angeschlossen, MUSS der EMV-Filter ausgeschaltet werden.

Asymmetrische Erdung			
Ein Außenleiter der Dreieckschaltung ist geerdet	 <p>R(L1) S(L2) T(L3)</p>	Die Wicklung in der Mitte eines Strangs der Dreieckschaltung ist geerdet	 <p>R(L1) S(L2) T(L3)</p>
Das Ende eines Strangs im Einphasenwechselspannungsnetz ist geerdet	 <p>L N</p>	3-Leiter-Drehstromnetz nicht geerdet	 <p>R(L1) S(L2) T(L3)</p>

⚠ Gefahr

- Der EMV-Filter darf nicht aktiviert werden, wenn der Umrichter an ein asymmetrisch geerdetes Netz – z.B. eine geerdete Dreieckschaltung – angeschlossen ist. Dies kann zu Verletzungen oder zum Tod durch Stromschlag führen.
- Warten Sie mindestens 10 Minuten, bevor Sie die Abdeckungen öffnen und die Klemmenanschlüsse freilegen. Prüfen Sie alle Anschlüsse um sicherzustellen, dass der Umrichter vollständig entladen ist d.h. keine Gleichspannung mehr aufweist, bevor Sie mit Arbeiten am Umrichter beginnen. Dies kann zu Verletzungen oder zum Tod durch Stromschlag führen.

Vor der Verwendung des Umrichters die Erdung des Versorgungssystems prüfen. Der EMV-Filter ist zu deaktivieren, wenn es sich um ein Versorgungssystem mit asymmetrischer Erdung handelt. Die 'EMV-Filter EIN/AUS'-Klemmenschraube ausfindig machen und den Kunststoff-Sicherungsring an der Klemmenschraube unter der Steuerklemmleiste befestigen.



Schritt 7 – Wiedereinbau der Steuerklemmenabdeckung und Frontplatte

Nachdem Sie alle Anschlüsse sowie die Konfiguration des Umrichters vorgenommen haben, montieren Sie die Steuerklemmenabdeckung und Frontplatte.

2.3 Prüfungen nach der Installation

Nach Abschluss der Installation prüfen Sie bitte die Punkte in der folgenden Tabelle um sicherzustellen, dass der Umrichter sicher und korrekt installiert wurde.

Bereich	Zu prüfender Punkt	Ergebnis
Einbauort / Leistungskabel (Eingangs-/Ausgangsspannung)	Ist der Einbauort geeignet?	
	Erfüllt die Umgebung die Betriebsbedingungen des Umrichters?	
	Entspricht die Versorgungsspannung der Nenneingangsspannung des Umrichters?	
	Reicht die Nennleistung des Umrichters aus, um die Arbeitsmaschine zu versorgen?	
Anschluss des Leistungsteils	Ist ein Schutzschalter am Eingang des Umrichters installiert?	
	Hat der Schutzschalter den richtigen Auslösestrom?	
	Sind die Netzanschlusskabel korrekt mit den Klemmen R und T des Umrichters verbunden? (Vorsicht: Durch Anschluss der Netzspannungsversorgung an die Motorklemmen (U, V, W) wird der Umrichter beschädigt.)	
	Ist die Phasenfolge am Ausgang des Umrichters (Motoranschlussklemmen U, V, W) korrekt? (Vorsicht: die Motordrehrichtung wird umgekehrt, wenn die drei Motor-Außenleiter (Phasen) nicht in der richtigen Phasenfolge am Umrichter angeschlossen sind.)	
	Sind die für den Anschluss der Leistungsklemmen verwendeten Kabel korrekt ausgelegt?	
	Ist der Umrichter richtig geerdet?	
	Sind die Schrauben der Leistungsklemmen und der Erdungsklemmen mit dem Nennanzugsmoment angezogen?	
	Sind die Überlastungsschutzschaltungen korrekt an den Motoren installiert (bei Anschluss mehrerer Motoren an einen Umrichter)?	
	Wird der Umrichter durch ein elektromagnetisches Schütz von der Spannungsversorgung getrennt (bei Verwendung eines Bremswiderstands)?	
	Sind die Phasenschieberkondensatoren, Überspannungsableiter oder EMV-Funk-Entstörfilter korrekt installiert? (Diese Komponenten dürfen NICHT am Ausgang des Umrichters installiert werden.)	

Bereich	Zu prüfender Punkt	Ergebnis
Anschluss des Steuerteils	Werden für den Anschluss des Steuerteils abgeschirmte verdrillte Leitungen (Shielded Twisted Pair) verwendet?	
	Ist die Abschirmung des Twisted-Pair-Kabels korrekt geerdet?	
	Wenn der Umrichter im Dreileiterbetrieb arbeiten muss: Wurden die Parameter der programmierbaren Eingänge definiert, bevor der Anschluss der Steuerklemmen vorgenommen wurde?	
	Sind die Steuerleitungen korrekt angeschlossen?	
	Sind die Steuerklemmenschrauben mit Nennanzugsmoment festgezogen?	
	Ist die gesamte Kabellänge für den Anschluss des gesamten Steuerteils < 100 m?	
	Ist die gesamte Anschlusskabellänge des Sicherheitseingangs < 30 m?	
Diverses	Sind Optionskarten richtig angeschlossen?	
	Sind irgendwelche Reste/Abfälle im Umrichter verblieben?	
	Berühren irgendwelche Kabel benachbarte Klemmen und bergen so eine potentielle Kurzschlussgefahr?	
	Sind die Steuerklemmenanschlüsse von den Leistungsklemmenanschlüssen getrennt?	
	Wurden die Kondensatoren ausgetauscht, wenn sie mehr als 2 Jahre im Einsatz waren?	
	Wurde der Lüfter ausgetauscht, wenn er mehr als 3 Jahre im Einsatz war?	
	Wurde eine Sicherung für die Spannungsversorgung installiert?	
	Sind die Anschlüsse für den Motor von den Anschlüssen getrennt?	

Hinweis

STP-Kabel (Shielded Twisted Pair) sind abgeschirmte verdrillte Leitungen, d.h. verdrillte Adernpaare sind von einem elektrisch gut leitenden Schirm umgeben. Störende Einflüsse von äußeren magnetischen Wechselfeldern auf die Leiter in den STP-Kabeln werden verminderter.

2.4 Testlauf

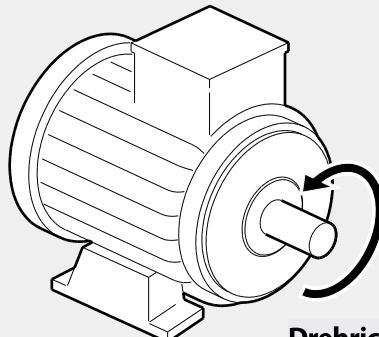
Nach Abschluss der 'Checkliste nach der Installation' folgen Sie den untenstehenden Anweisungen, um den Umrichter zu testen.

- 1 Schalten Sie die Spannungsversorgung des Umrichters ein. Die Anzeige des Bedienteils muss hell sein.
- 2 Wählen Sie die Befehlsquelle (Sollwertquelle).
- 3 Stellen Sie einen Frequenzsollwert ein, dann prüfen sie Folgendes: Wenn V1 als Frequenz-Sollwertquelle gewählt wird: ändert sich der Sollwert je nach Höhe der Spannung, die an der Klemme VR anliegt?
 - Wenn I2 (V)¹⁾ als Frequenz-Sollwertquelle gewählt wird: ist der Spannung/Strom-Wahlschalter (SW2)¹⁾ auf Spannung eingestellt?
 - Wenn I2 (V)¹⁾ als Frequenz-Sollwertquelle gewählt wird: ändert sich der Sollwert je nach Höhe der Spannung, die an der Klemme VR anliegt?
 - Wenn I2 (I)¹⁾ als Frequenz-Sollwertquelle gewählt wird: ist der Spannung/Strom-Wahlschalter (SW2)¹⁾ auf Strom eingestellt?
 - Wenn I2 (I)¹⁾ als Frequenz-Sollwertquelle gewählt wird: ändert sich der Sollwert je nach Höhe des Eingangsstroms?
- 4 Stellen Sie die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit ein.
- 5 Starten Sie den Motor, und prüfen Sie Folgendes:
 - Dreht der Motor in der richtigen Richtung (siehe Hinweis unten)?
 - Beschleunigt und verzögert der Motor entsprechend den eingestellten Zeiten? Erreicht die Motordrehzahl den Frequenz-Sollwert?

¹⁾ Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

Überprüfung der Motordrehrichtung

- 1 Am Bedienteil setzen Sie die Parameter Drv und Frq (Befehlsquelle bzw. Frequenz-Sollwertquelle) der Operation-Gruppe (Betrieb) auf 0 (Bedienteil).
- 2 Stellen Sie einen Frequenz-Sollwert ein.
- 3 Drücken Sie die RUN-Taste. Der Motor wird im Vorwärtsbetrieb gestartet.
- 4 Beobachten Sie die Motordrehung: Der Motor sollte sich bei Blick auf die Abtriebswelle im Gegenuhrzeigersinn drehen (Drehrichtung vorwärts).



Drehrichtung vorwärts

① Vorsicht

- Prüfen Sie die Parametereinstellungen, bevor Sie den Umrichter starten. Je nach Belastung kann eine Änderung von Parametern notwendig sein.
- Um Schäden am Umrichter zu vermeiden, dürfen Sie den Umrichter nicht mit einer Eingangsspannung versorgen, die höher als die Nennspannung des Geräts ist.
- Prüfen Sie die Nennleistung des Motors, bevor Sie den Motor mit maximaler Drehzahl betreiben. Da Umrichter verwendet werden können, um die Motordrehzahl auf einfache Weise zu erhöhen, vergewissern Sie sich, dass die Motordrehzahlen nicht versehentlich die Nennleistung des Motors übersteigen.

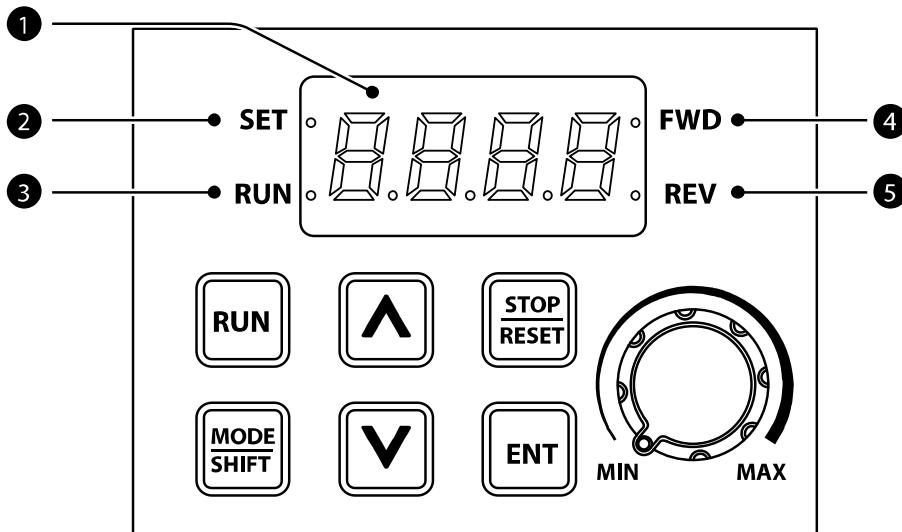
Installation des Umrichters

3 Ausführen grundlegender Operationen

Dieses Kapitel beschreibt den Aufbau und die Funktionen des Bedienteils. Es führt außerdem in die Parametergruppen und Parametercodes ein, die erforderlich sind um grundlegende Operationen auszuführen. Das Kapitel beschreibt zudem die korrekte Bedienung des Umrichters, bevor mit komplexeren Anwendungen fortgefahren wird. Beispiele werden geliefert um zu zeigen, wie der Umrichter tatsächlich arbeitet.

3.1 Über das Bedienteil

Das Bedienteil besteht aus zwei Hauptkomponenten – dem Display und den Bedientasten. Die folgende Abbildung zeigt Teilebezeichnungen und Funktionen.



3.1.1 Über das Display

Die folgende Tabelle listet die Bezeichnungen von Display-Teilen und ihre Funktionen auf.

Nr.	Bezeichnung	Funktion
①	7-Segment-Anzeige	Zeigt den aktuellen Betriebszustand und Parameterinformationen an.
②	SET-Anzeige	LED blinkt während der Parametereinstellung.
③	RUN-Anzeige	LED zeigt Dauerlicht während des Betriebs und blinkt während der Beschleunigungs- oder Verzögerungsphase.
④	FWD-Anzeige	LED zeigt Dauerlicht bei Motor-Drehrichtung vorwärts.
⑤	REV-Anzeige	LED zeigt Dauerlicht bei Motor-Drehrichtung rückwärts.

Die folgende Tabelle ist eine Zuordnungsliste, die die vom Bedienteil-Display angezeigten Zeichen und deren Äquivalente aus dem vom Bedienteil verwendeten Zeichensatz darstellt.

Anzeige	Zeichen des Bedienteil-Zeichensatzes						
0	0	a	A	k	K	u	U
1	1	b	B	l	L	v	V
2	2	c	C	m	M	w	W
3	3	d	D	n	N	x	X
4	4	e	E	o	O	y	Y
5	5	f	F	p	P	z	Z
6	6	g	G	q	Q	i	0 (Bit)
7	7	h	H	r	R	i	1 (Bit)
8	8	i	I	s	S	-	-
9	9	j	J	t	T	-	-

3.1.2 Bedientasten

Die folgende Tabelle listet die Bezeichnungen und Funktionen der Bedientasten auf.

Taste	Bezeichnung	Beschreibung
	[RUN]-Taste	Startet den Umrichter (gibt einen Laufbefehl).
	[STOP/RESET]-Taste	STOP: stoppt den Umrichter. RESET: setzt den Umrichter nach einer Störung oder einem Fehlerzustand zurück.
	[▲]-Taste, [▼]-Taste	Wird verwendet, um zwischen Parametercodes umzuschalten oder um Parameterwerte zu erhöhen oder zu senken.
	[MODE/SHIFT]-Taste	Wird verwendet, um zwischen Gruppen umzuschalten oder um den Cursor beim Einstellen oder Ändern von Parameterwerten zu bewegen.
	[ENTER]-Taste	Wird verwendet, um den Parametereinstellmodus zu aktivieren, die eingestellten Parameterwerte zu übernehmen und um bei Auftreten eines Fehlers die Betriebsinfo-Anzeige aus der Fehlerhinweis-Anzeige zu aktivieren.
	Potentiometer	Wird verwendet, um die Betriebsfrequenz einzustellen.

3.1.3 Steuerungsmenü

Das Steuerungsmenü des M100-Umrichters verwendet die folgenden Parametergruppen.

Gruppe	Anzeige	Beschreibung
Betrieb („Operation“)	-	Grundlegende Parameter für den Umrichterbetrieb konfigurieren.
Antrieb („Drive“)	dr	Parameter für grundlegende Operationen konfigurieren: u. a. Jogbetrieb, Drehmomentboost sowie weitere Parameter.
Grundfunktionen („Basic“)	ba	Grundlegende Parameter konfigurieren, u. a. Motorparameter und Festfrequenzen.
Erweiterte Funktionen („Advanced“)	ad	Beschleunigungs-/ Verzögerungskennlinien konfigurieren und Frequenzober-/untergrenzen einrichten.
Steuerung & Regelung („Control“)	cn	Funktionen wie 'Trägerfrequenz' oder 'Drehzahlsuche' konfigurieren.
Eingangsklemmen („Input“)	in	Funktionen der Eingangsklemmen konfigurieren, u. a. programmierbare digitale Eingänge und analoge Eingänge.
Ausgangsklemmen („Output“)	ou	Funktionen der Ausgangsklemmen konfigurieren, z.B. Relais und analoge Ausgänge.
Kommunikationsfunktionen („Communication“)	cm	RS485-Kommunikationsfunktionen oder andere Kommunikationsoptionen konfigurieren. - Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.
Anwendungsfunktionen („Application“)	ap	Abläufe und Vorgänge, die die PID-Regelung betreffen, konfigurieren.
Schutzfunktionen („Protection“)	pr	Funktionen für den Motorschutz oder Umrichterschutz konfigurieren.
Zweitmotor („2 nd Motor“)	m2	Funktionen für Zweitmotor konfigurieren: - Die M2-Gruppe (Zweitmotor-Gruppe) erscheint nur auf dem Bedienteil, wenn einer der programmierbaren Eingänge (Modell mit Standard- E/A: In65-67; Modell mit Erweiterten E/A: In65-69) auf 12 (Zweitmotor) gesetzt wurde.
Konfiguration („Configuration“)	cf	Unterschiedliche Funktionen wie z.B. Parametereinstellung konfigurieren.

3.2 Bedienung mittels Bedienteil

3.2.1 Anwahl einer Gruppe

In der Gruppenliste werden keine Gruppen außer der Gruppe 'Betrieb' angezeigt und keine Änderungen in den Werkseinstellungen ermöglicht, um Parametereinstellungsfehler zu verhindern. Um alle Gruppen anzuzeigen und auf sie zugreifen zu können, wählen Sie den Parameter 'OGr' in der Gruppe 'Betrieb' an und setzen ihn auf den Wert 1.

Sie können nur in einer Richtung zwischen den Gruppen navigieren.

Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	<ul style="list-style-type: none"> • '0.00'¹⁾, der erste Parameter der Operation-Gruppe (Betrieb) wird beim Einschalten des Umrichters angezeigt. • Die [MODE]-Taste drücken. 	0.00
2	<ul style="list-style-type: none"> • 'dr 0', der erste Parameter der Drive-Gruppe (Antrieb), wird angezeigt. • Die [MODE]-Taste drücken. 	dr 0
3	<ul style="list-style-type: none"> • 'ba 0', der erste Parameter der Basic-Gruppe (Grundfunktionen), wird angezeigt. • Die [MODE]-Taste drücken. 	ba 0
4	<ul style="list-style-type: none"> • 'ad 0', der erste Parameter der Advanced-Gruppe (Erweiterte Fkt.), wird angezeigt. • Die [MODE]-Taste drücken. 	ad 0
5	<ul style="list-style-type: none"> • 'cn 0', der erste Parameter der Control-Gruppe (Strg & Regelung), wird angezeigt. • Die [MODE]-Taste drücken. 	cn 0
6	<ul style="list-style-type: none"> • 'in 0', der erste Parameter der Input-Terminal-Gruppe (Eingangsklemmen), wird angezeigt. • Die [MODE]-Taste drücken. 	in 0
7	<ul style="list-style-type: none"> • 'ou 0', der erste Parameter der Output-Terminal-Gruppe (Ausgangsklemmen), wird angezeigt. • Die [MODE]-Taste drücken. 	ou 0
8	<ul style="list-style-type: none"> • 'cm 0', der erste Parameter der Communication-Gruppe (Kommunikation), wird angezeigt. Die [MODE]-Taste drücken. <ul style="list-style-type: none"> ○ Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind. 	cm 0

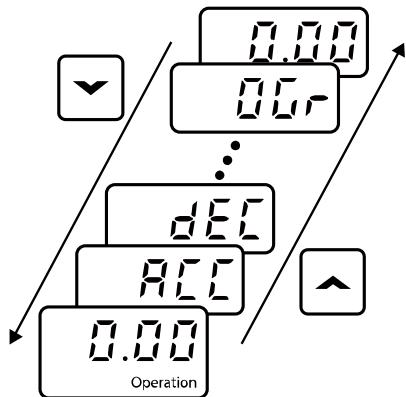
Ausführen grundlegender Operationen

Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
9	<ul style="list-style-type: none"> ‘ap 0’, der erste Parameter der Application-Gruppe (Anwendungsfunktionen), wird angezeigt. Die [MODE]-Taste drücken. 	ap 0
10	<ul style="list-style-type: none"> ‘pr 0’, der erste Parameter der Protection-Gruppe (Schutz), wird angezeigt. Die [MODE]-Taste drücken. 	pr 0
11	<ul style="list-style-type: none"> ‘cn 0’, der erste Parameter der 2nd-Motor-Gruppe (Zweitmotor), wird angezeigt. Die [MODE]-Taste drücken. <ul style="list-style-type: none"> Diese Gruppe ist nur verfügbar, wenn die Zweitmotor-Funktion aktiviert ist. Um die Zweitmotor-Funktion zu aktivieren, muss einer der Parameter für die programmierbaren Eingangsklemmen (d.h. einer der Parameter In65 - In67 bei Modellen mit Standard-E/A bzw. einer der Parameter In65 - In69 bei Modellen mit Erweiterten E/A) auf 12 (Zweitmotor) gesetzt werden. 	m2 0
12	<ul style="list-style-type: none"> ‘cf 0’, der erste Parameter der Configuration-Gruppe (Konfiguration), wird angezeigt. Die [MODE]-Taste drücken. 	cf 0
13	<ul style="list-style-type: none"> In der Configuration-Gruppe die [MODE]-Taste drücken, um ‘0.00’, den ersten Parameter der Operation-Gruppe (Betrieb), anzuzeigen. 	0.00

¹⁾ Mit dem ersten Parameter der Operation-Gruppe können Sie einen Frequenzsollwert vorgeben. Der erste Parameter ist auf 0.00 voreingestellt. Nach der Eingabe des Frequenzsollwerts wird die Sollfrequenz in Hz angezeigt.

3.2.2 Anwahl eines Parameters

Folgen Sie den untenstehenden Beispielen, um zwischen Parametern zu navigieren. Dieses Beispiel ist auf alle Gruppen anzuwenden, um zu einem bestimmten Parameter zu navigieren.



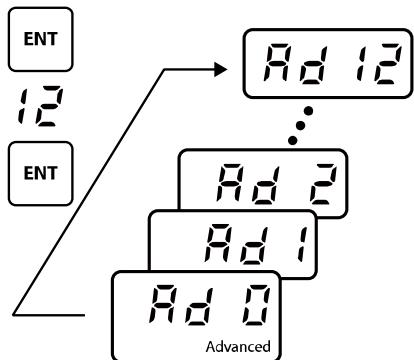
Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	<ul style="list-style-type: none"> ‘0.00’, der erste Parameter der Operation-Gruppe (Betrieb), wird angezeigt. Die [▲] -Taste drücken. 	0.00
2	<ul style="list-style-type: none"> ‘acc’, der zweite Parameter der Operation-Gruppe (Betrieb), wird angezeigt. Die [▲] -Taste drücken. 	acc
3	<ul style="list-style-type: none"> ‘dec’, der dritte Parameter der Operation-Gruppe (Betrieb), wird angezeigt. Die [▲] -Taste drücken. 	dec
4	<ul style="list-style-type: none"> ‘ogr’, der letzte Parameter der Operation-Gruppe (Betrieb), wird angezeigt. Noch einmal die [▲] -Taste drücken. 	ogr
5	Der erste Parameter, ‘0.00’, wird erneut angezeigt.	0.00

Hinweis

Die [▼]-Taste für die Navigation in umgekehrter Reihenfolge verwenden.

3.2.3 Direktes Navigieren zu einzelnen Parametern

Das folgende Beispiel beschreibt die Navigation vom ersten Parameter der Advanced-Gruppe, Ad 0, zum Parameter Ad12. Dieses Beispiel ist auf alle Parametergruppen anzuwenden, um zu einem bestimmten Parameter zu navigieren.



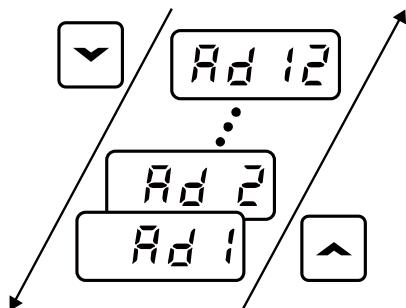
Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	<ul style="list-style-type: none"> ‘ad 0’ der erste Parameter der Advanced-Gruppe (Erweiterte Fkt.), wird angezeigt. Die ENTER-Taste (ENT) drücken. 	ad 0
2	<ul style="list-style-type: none"> Die am häufigsten verwendete Parameteradresse der Gruppe wird defaultmäßig angezeigt. ‘24’ ist z.B. die defaultmäßig angezeigte Parameteradresse der Advanced-Gruppe. Die Einerstelle blinkt. Die blinkende Stelle kann nun geändert werden. Die [▼]-Taste drücken, um die Einerstelle auf „2“ zu setzen. 	@4
3	<ul style="list-style-type: none"> Die [MODE]-Taste drücken. Der Cursor bewegt sich nach links, die Zehnerstelle blinkt. Die [▼]-Taste drücken, um die Zehnerstelle von „2“ auf „1“ zu ändern. 	2@
4	<ul style="list-style-type: none"> Die Parameteradresse „12“ wird angezeigt. Die ENTER-Taste (ENT) drücken. 	12
5	Der 12te Parameter der Advanced-Gruppe, ad12, wird angezeigt.	ad12

Hinweis

Dieses Beispiel ist auf alle Gruppen mit Ausnahme der Operation-Gruppe (Betrieb) anzuwenden.

3.2.4 Wechseln zu einem anderen Parameter

Das folgende Beispiel beschreibt den Wechsel vom Parameter Ad 1 zum Parameter Ad 12. Dieses Beispiel ist auf alle Gruppen anzuwenden, um zu einem bestimmten Parameter zu navigieren.



Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	<ul style="list-style-type: none"> Der 1te Parameter der Advanced-Gruppe, ad 1, wird angezeigt. Die [ENT]-Taste (ENTER) drücken, bis ad12 angezeigt wird. 	ad 1
2	Der 12te Parameter der Advanced-Gruppe, ad12, wird angezeigt.	ad12

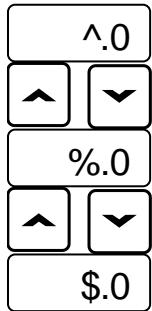
Hinweis

In einigen Fällen steigt oder fällt die Parameteradresse um mehr als 1, wenn Sie die [\blacktriangle]-Taste bzw. die [\blacktriangledown]-Taste drücken, denn einigen Parameteradressen ist keine Funktion zugeordnet oder der Zugriff auf die Parameteradresse ist nicht freigegeben. Dies ist der Fall, wenn eine neue Funktion zugewiesen werden muss. Für weitere Informationen siehe Kapitel 9 *Tabelle der Funktionen*.

Beispiel: Wenn ad24 [Vorwahl: Begrenzung auf Maximal-/Minimalfrequenz] auf 0 (Nein) gesetzt ist, dann ist beim Wechseln zu einem anderen Parameter in der Advanced-Gruppe der Zugriff auf die Parameter ad25 [Maximalfrequenz] und ad26 [Minimalfrequenz] nicht möglich. Wenn der Parameter ad24 auf den Wert 1 (Ja) gesetzt ist, ist der Zugriff auf die Parameter ad25 und ad26 freigegeben.

3.2.5 Einstellen von Parametern

Sie können Funktionen aktivieren oder deaktivieren, indem Sie Parameterwerte für einzelne Parametercodes einstellen oder ändern. Direkt eingeben können Sie Einstellwerte wie Sollfrequenz, Versorgungsspannung und Motordrehzahl. Folgen Sie den untenstehenden Anweisungen, um Parameter einzustellen oder zu ändern.

Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	<ul style="list-style-type: none"> Die Parametergruppe und den Parameter anwählen, um Parametereinstellungen festzulegen oder zu ändern, dann die ENTER-Taste drücken. Die jeweilige Stelle des Parameterwerts blinkt. Die blinkende Stelle kann nun geändert werden. 	5.)
2	Die [\blacktriangle]-Taste oder [\blacktriangledown]-Taste drücken, um den Cursor zu der Stelle zu bewegen, die geändert werden soll; dann die [MODE]-Taste drücken.	
3	<ul style="list-style-type: none"> Der Parameterwert erscheint in der Anzeige. Die ENTER-Taste (ENT) drücken. 	\$.)
4	Durch erneutes Drücken der ENTER-Taste die Änderungen speichern.	4.0

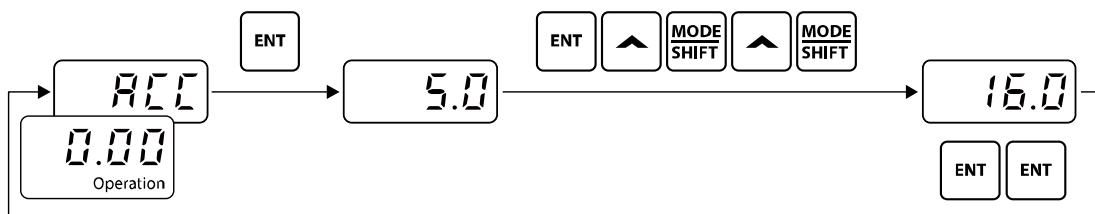
Hinweis

Eine blinkende Zahl in der Anzeige bedeutet, dass das Bedienteil auf eine Eingabe durch den Benutzer wartet. Wenn Sie die ENTER-Taste drücken, während die Zahl blinkt, werden die Änderungen gespeichert. Beim Drücken jeder anderen Taste werden die Änderungen verworfen.

3.3 Anwendungsbeispiele

3.3.1 Konfigurieren der Beschleunigungszeit

Das folgende Beispiel beschreibt, wie man ausgehend von der Operation-Gruppe die Beschleunigungszeit (ACC) von 5.0 auf 16.0 ändert.

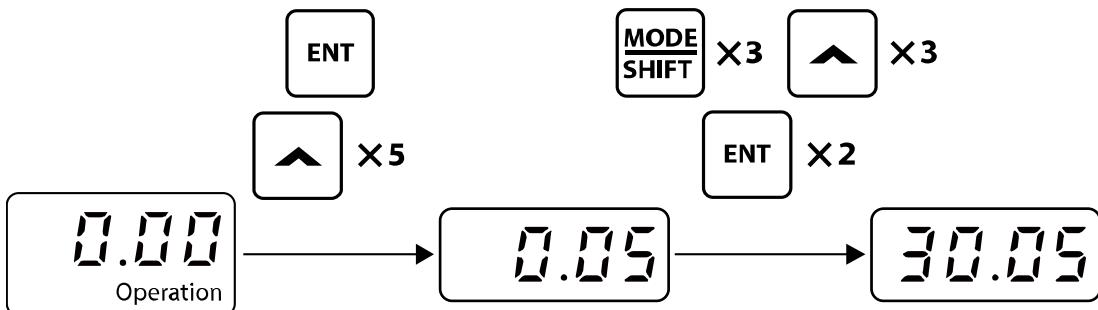


Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	<ul style="list-style-type: none"> Der erste Parameter der Operation-Gruppe (Betrieb), wird angezeigt. Die [\blacktriangle] -Taste drücken. 	0.00
2	<ul style="list-style-type: none"> 'acc' (Beschleunigungszeit), der zweite Parameter der Operation-Gruppe (Betrieb), wird angezeigt. Die ENTER-Taste (ENT) drücken. 	acc
3	<ul style="list-style-type: none"> Die Zahl '5.0' wird angezeigt, dabei blinkt die '0'. Die [MODE]-Taste drücken. 	5.0
4	<ul style="list-style-type: none"> Die '5' blinkt. Die blinkende Stelle, '5', kann nun geändert werden. Die [\blacktriangle] -Taste drücken. 	5.0
5	<ul style="list-style-type: none"> Der Parameterwert ist jetzt auf 6.0 eingestellt. Die [MODE]-Taste drücken. 	6.0
6	<ul style="list-style-type: none"> Die erste Stelle, '0', wird angezeigt und blinkt. Die [\blacktriangle] -Taste drücken. 	06.0
7	<ul style="list-style-type: none"> Die Zahl '16.0' wird angezeigt. Die Zahl '16.0' blinkt¹⁾. Die ENTER-Taste (ENT) drücken. Erneut die ENTER-Taste (ENT) drücken. 	16.0
8	'acc' wird angezeigt; die Beschleunigungszeit ist auf 16.0 s geändert.	acc

¹⁾ Sie können die Parametereinstellung abbrechen, indem Sie die ENTER-Taste drücken, während die Zahl '16.0' blinkt; die Änderungen werden nicht übernommen.

3.3.2 Einstellen der Sollfrequenz

Das folgende Beispiel beschreibt, wie man ausgehend vom ersten Parameter in der Operation-Gruppe (Parametercode 0.00) eine Sollfrequenz von 30.05 Hz einstellt.



Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	<ul style="list-style-type: none"> Der erste Parameter der Operation-Gruppe (Betrieb), wird angezeigt. Die ENTER-Taste (ENT) drücken. 	00.0
2	<ul style="list-style-type: none"> Die zweite Nachkommastelle kann nun geändert werden. Die [▲] -Taste drücken, bis die zweite Nachkommastelle den Wert '5' hat. 	0.00
3	Die [MODE]-Taste drücken.	0.05
4	<ul style="list-style-type: none"> Der Cursor bewegt sich um eine Stelle nach links. Die [MODE]-Taste drücken. 	0.05
5	Die [MODE]-Taste drücken.	0.05
6	Die [▲]-Taste drücken, um die erste Dezimalstelle, d.h. die Zehnerstelle, auf „3“ zu setzen.	0.05
7	<ul style="list-style-type: none"> Die ENTER-Taste (ENT) drücken. Der Parameterwert '30.05' blinkt. 	30.05
8	<ul style="list-style-type: none"> Die ENTER-Taste (ENT) drücken. Der Parameterwert hört auf zu blinken. Dies bedeutet, dass die Sollfrequenz auf 30.05 Hz eingestellt ist. 	30.05

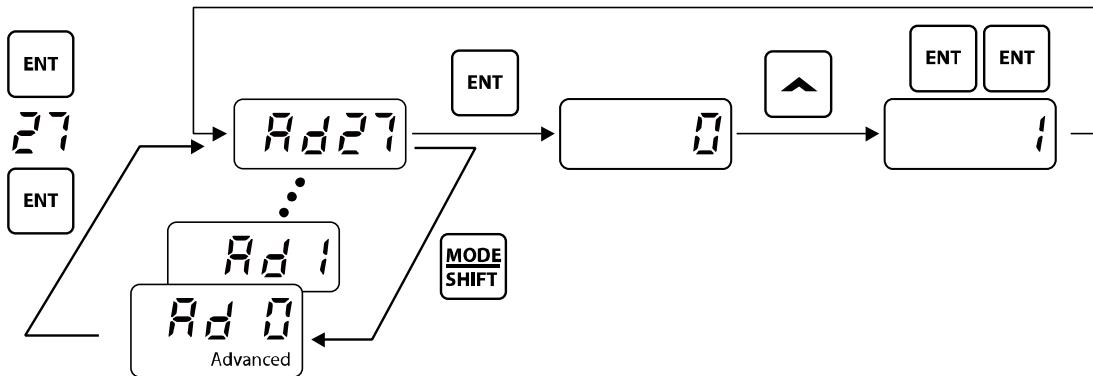
Hinweis

Die Bedienteil-Anzeige des M100-Umrichters kann bis zu 4 Ziffern anzeigen. Durch Betätigen der [MODE]-Taste ist es jedoch auch möglich, 5 Ziffern einzugeben und auf diese zuzugreifen.

In Schritt 7 können Sie die Parametereinstellung abbrechen, indem Sie die ENTER-Taste drücken, während die Zahl '30.05' blinkt; die Änderungen werden nicht übernommen.

3.3.3 Frequenzvorgabe

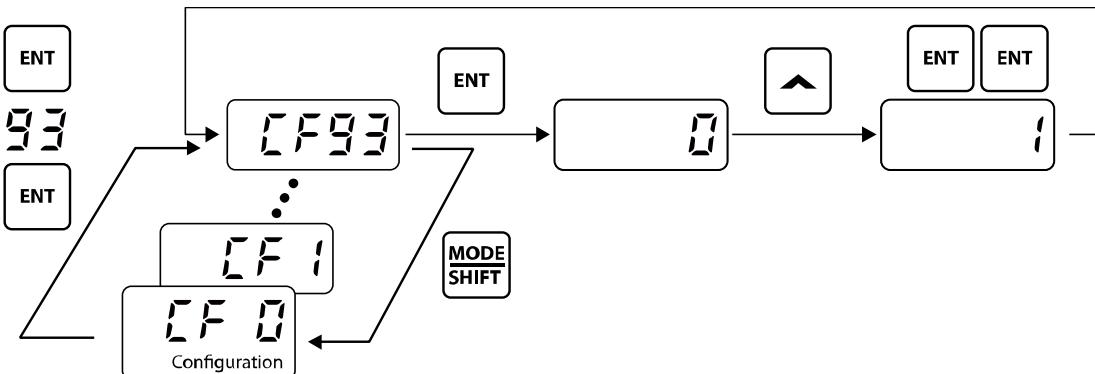
Das folgende Beispiel beschreibt, wie man ausgehend von der Advanced-Gruppe den Wert des Parameters ad27 von 0 auf 1 ändert.



Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	<ul style="list-style-type: none"> 'ad 0', der erste Parameter der Advanced-Gruppe (Erweiterte Fkt.), wird angezeigt. Die ENTER-Taste (ENT) drücken. 	ad 0
2	<ul style="list-style-type: none"> Die Parameteradresse '24' wird angezeigt. Die [▲]-Taste drücken, bis die Einerstelle auf '7' gesetzt ist. 	24
3	<ul style="list-style-type: none"> Die Parameteradresse '27' wird angezeigt. Die ENTER-Taste (ENT) drücken. 	27
4	<ul style="list-style-type: none"> 'ad27' wird angezeigt. Die ENTER-Taste (ENT) drücken. 	ad27
5	<ul style="list-style-type: none"> Der Wert des Parameters ad27 wird angezeigt; der angezeigte Wert ist '0'. Die [▲]-Taste betätigen, bis der Parameterwert '1' erscheint. 	0
6	Die ENTER-Taste (ENT) drücken.	1
7	Der Parameterwert '1' blinkt, dann erscheint die Anzeige 'ad27'.	ad27

3.3.4 Initialisierung aller Parameter

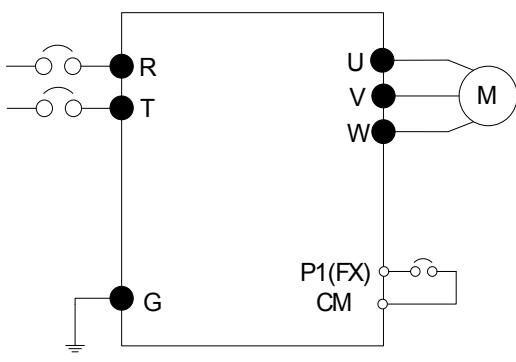
Das folgende Beispiel beschreibt die Parameterinitialisierung mithilfe des 93sten Parameters (cf93) der Configuration-Gruppe. Die Parameterinitialisierung setzt die geänderten Werte aller Parameter in allen Gruppen auf die Werkseinstellungen zurück.



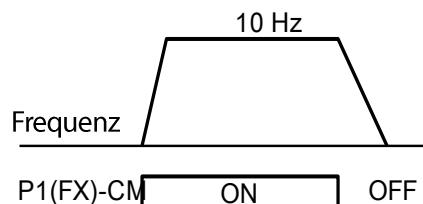
Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	<ul style="list-style-type: none"> Der erste Parameter der Configuration-Gruppe (Konfiguration), wird angezeigt. Die ENTER-Taste (ENT) drücken. 	cf 0
2	<ul style="list-style-type: none"> Die aktuelle Parameteradresse ('1') wird angezeigt. Die [▲]-Taste drücken, bis '3' angezeigt wird. 	1
3	<ul style="list-style-type: none"> Die Parameteradresse '3' wird angezeigt. Die [MODE]-Taste drücken. 	3
4	<ul style="list-style-type: none"> Die erste Stelle, '0', wird angezeigt und blinkt. Die erste Stelle kann nun geändert werden. Die [▲]-Taste drücken, bis '9' angezeigt wird. 	03
5	<ul style="list-style-type: none"> Die Zahl '93' wird angezeigt. Die ENTER-Taste (ENT) drücken. 	93
6	<ul style="list-style-type: none"> Es erscheint die Anzeige 'cf93'. Die ENTER-Taste (ENT) drücken. 	cf93
7	<ul style="list-style-type: none"> Die Parameterinitialisierung wird jetzt ausgeführt. Die [▲]-Taste drücken 	0
8	Die ENTER-Taste (ENT) drücken. Nach dem Blinken der Parameteradresse erneut die ENTER-Taste (ENT) drücken.	1
9	Nachdem die Parameterinitialisierung abgeschlossen ist, erscheint wieder die Anzeige 'cf.93'.	cf93

3.3.5 Frequenzvorgabe über Bedienteil & Steuerung über Steuerklemmleiste

Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	Den Umrichter einschalten.	-
2	<ul style="list-style-type: none"> Die Anzeige des Bedienteils muss '0.00' sein. Die ENTER-Taste (ENT) drücken. 	0.00
3	<ul style="list-style-type: none"> Die letzte Stelle von '0.00', d.h. die zweite Nachkommastelle, blinkt. Die [MODE]-Taste dreimal drücken. 	0.00
4	<ul style="list-style-type: none"> Die Zahl '00.00' wird angezeigt, dabei blinkt die erste Stelle, d.h. die Zehnerstelle. Die [Δ] -Taste drücken. 	00.00
5	<ul style="list-style-type: none"> Wenn das Bedienteil '10.00' anzeigt, die ENTER-Taste (ENT) drücken. Wenn die Zahl '10.00' anfängt zu blinken, die ENTER-Taste erneut drücken. 	10.00
6	<ul style="list-style-type: none"> Wenn die Sollfrequenz auf 10.00 Hz eingestellt ist, hört '10.00' auf zu blinken. Den Schalter zwischen der Klemme P1 (Vorwärtslauf) und der Klemme CM EINschalten. Informationen über den Schalter sind dem Anschlussplan unter dieser Tabelle zu entnehmen. 	10.00
7	<ul style="list-style-type: none"> Die RUN-Anzeigelampe links neben der Bedienteil-Anzeige des Umrichters blinkt, und die FWD-Anzeigelampe rechts neben der Bedienteil-Anzeige zeigt Dauerlicht. Die aktuelle Beschleunigungsfrequenz wird angezeigt. Wenn die Sollfrequenz von 10 Hz nach der Beschleunigungsphase erreicht ist, erscheint die Bedienteil-Anzeige wie rechts dargestellt mit den RUN- und FWD-Anzeigelampen in Dauerlicht. Den Schalter zwischen der Klemme P1 (Vorwärtslauf) und der Klemme CM AUsschalten. 	○ 10.00 ●
8	<ul style="list-style-type: none"> Die RUN-Anzeigelampe links neben der Bedienteil-Anzeige des Umrichters blinkt erneut, und die aktuelle Verzögerungsfrequenz wird angezeigt. Wenn die Sollfrequenz von 0 Hz nach der Verzögerungsphase erreicht ist, erlöschen die RUN-Anzeigelampe und die FWD-Anzeigelampe und die Sollfrequenz nach der Beschleunigungsphase (10.00 Hz) wird wieder angezeigt. 	○ 10.00 ○



[Anschlussplan]



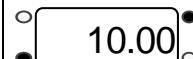
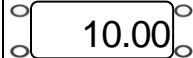
[Signalzustandsdiagramm]

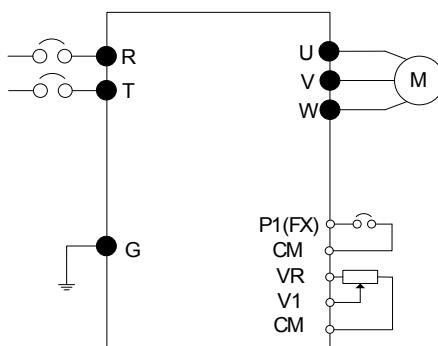
① Vorsicht

Bei den Anweisungen in der Tabelle wird angenommen, dass zunächst alle Parameter auf die Werkseinstellungen gesetzt sind. Es kann sein, dass der Umrichter nicht korrekt arbeitet, wenn nach dem Kauf des Umrichters die Werkseinstellungen geändert werden. Wenn das der Fall ist, müssen Sie die Parameter durch 'Parameterinitialisierung' auf die Werkseinstellungen zurücksetzen (siehe 6.15 *Parameterinitialisierung*), bevor Sie den Anweisungen in der Tabelle folgen.

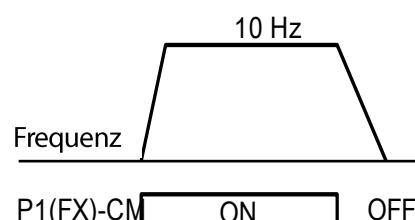
3.3.6 Frequenzvorgabe über Potentiometer & Steuerung über Steuerklemmleiste

Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	Den Umrichter einschalten.	-
2	<ul style="list-style-type: none"> Die Anzeige des Bedienteils muss '0.00' sein. Die [Δ]-Taste viermal drücken. 	0.00
3	<ul style="list-style-type: none"> Der Frq-Parameter (Frequenz-Sollwertquelle) muss angezeigt werden. Die ENTER-Taste (ENT) drücken. 	frq
4	<ul style="list-style-type: none"> Die Frequenz-Sollwertquelle ist auf 0 (Bedienteil) eingestellt. Die [Δ]-Taste zweimal drücken. 	0
5	<ul style="list-style-type: none"> Die Frequenz-Sollwertquelle wird auf 2 (Potentiometer) eingestellt. Die ENTER-Taste (ENT) drücken. 	2

Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
6	<ul style="list-style-type: none"> Die ENTER-Taste (ENT) drücken, während '2' blinkt. Wenn die Frequenz-Sollwertquelle auf 'Potentiometer' eingestellt ist, erscheint die Anzeige 'frq'. Die [∇]-Taste viermal betätigen, um zurück zur Anzeige der jeweils vorgegebenen Sollfrequenz zu navigieren. Das Potentiometer so einstellen, dass die Sollfrequenz auf 10.00 Hz erhöht bzw. gesenkt wird. 	
7	<ul style="list-style-type: none"> Die RUN-Anzeigelampe links neben der Bedienteil-Anzeige des Umrichters blinks, und die FWD-Anzeigelampe rechts neben der Bedienteil-Anzeige zeigt Dauerlicht. Die aktuelle Beschleunigungs frequenz wird angezeigt. Wenn die Sollfrequenz von 10 Hz nach der Beschleunigungsphase erreicht ist, erscheint die Bedienteil-Anzeige wie rechts dargestellt mit den RUN- und FWD-Anzeigelampen in Dauerlicht. Den Schalter zwischen der Klemme P1 (Vorwärtlauf) und der Klemme CM AUSschalten. 	
8	<ul style="list-style-type: none"> Die RUN-Anzeigelampe links neben der Bedienteil-Anzeige des Umrichters blinks erneut, und die aktuelle Verzögerungsfrequenz wird angezeigt. Wenn die Sollfrequenz von 0 Hz nach der Verzögerungsphase erreicht ist, erlöschen die RUN-Anzeigelampe und die FWD-Anzeigelampe und die Sollfrequenz nach der Beschleunigungsphase (10.00 Hz) wird wieder angezeigt. 	



[Anschlussplan]



[Signalzustandsdiagramm]

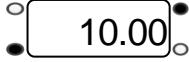
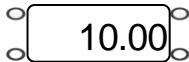
⚠️ Vorsicht

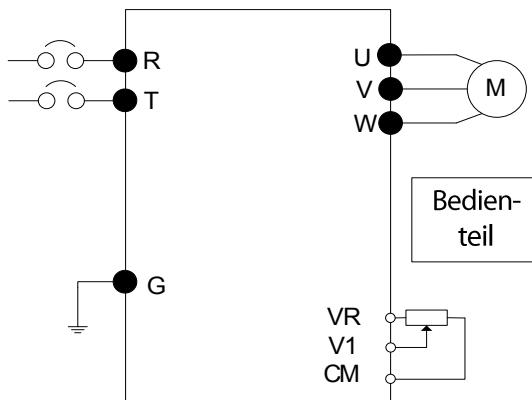
Bei den Anweisungen in der Tabelle wird angenommen, dass zunächst alle Parameter auf die

Werkseinstellungen gesetzt sind. Es kann sein, dass der Umrichter nicht korrekt arbeitet, wenn nach dem Kauf des Umrichters die Werkseinstellungen geändert werden. Wenn das der Fall ist, müssen Sie die Parameter durch 'Parameterinitialisierung' auf die Werkseinstellungen zurücksetzen (siehe 6.15 *Parameterinitialisierung*, bevor Sie den Anweisungen in der Tabelle folgen.

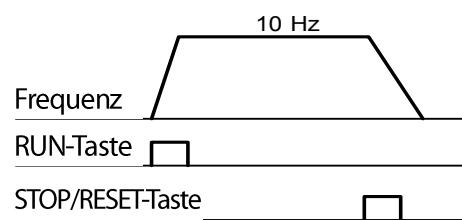
3.3.7 Frequenzvorgabe über Potentiometer & Steuerung über Bedienteil

Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	Den Umrichter einschalten.	-
2	<ul style="list-style-type: none"> Die Anzeige des Bedienteils muss '0.00' sein. Die [Δ]-Taste 3-mal drücken. 	0.00
3	<ul style="list-style-type: none"> Der drv-Parameter (Befehlsquelle) muss angezeigt werden. Die ENTER-Taste (ENT) drücken. 	drv
4	<ul style="list-style-type: none"> Die Befehlsquelle ist auf 1 (Umrichterklemme) eingestellt. Die [∇]-Taste drücken. 	1
5	<ul style="list-style-type: none"> Wenn das Bedienteil den Parameterwert '0' anzeigt, die ENTER-Taste (ENT) drücken. Wenn '0' blinkt, die ENTER-Taste erneut drücken. 	0
6	<ul style="list-style-type: none"> Wenn die Befehlsquelle auf '[RUN-]Taste des Bedienteils' eingestellt ist, erscheint die Anzeige 'drv'. Die [Δ]-Taste drücken. 	drv
7	<ul style="list-style-type: none"> Der Frq-Parameter (Frequenz-Sollwertquelle) muss angezeigt werden. Die ENTER-Taste (ENT) drücken. 	frq
8	<ul style="list-style-type: none"> Die Frequenz-Sollwertquelle ist auf 0 (Bedienteil) eingestellt. Die [Δ]-Taste 2-mal drücken. 	0
9	<ul style="list-style-type: none"> Wenn die Frequenz-Sollwertquelle auf 2 (Potentiometer) eingestellt ist, die ENTER-Taste drücken. die ENTER-Taste erneut drücken, während die '2' blinkt. 	2
10	<ul style="list-style-type: none"> Wenn die Frequenz-Sollwertquelle auf 'Bedienteil-Potentiometer' eingestellt ist, erscheint die Anzeige 'frq'. Die [∇]-Taste viermal betätigen, um zurück zur Anzeige der jeweils vorgegebenen Sollfrequenz zu navigieren. Das Potentiometer so einstellen, dass die Sollfrequenz auf 10.00 Hz erhöht bzw. gesenkt wird. 	frq

Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
11	<ul style="list-style-type: none"> Drücken Sie die RUN-Taste. Die RUN-Anzeigelampe links neben der Bedienteil-Anzeige des Umrichters blinkt, und die FWD-Anzeigelampe rechts neben der Bedienteil-Anzeige zeigt Dauerlicht. Die aktuelle Beschleunigungsfrequenz wird angezeigt. Wenn die Sollfrequenz von 10 Hz nach der Beschleunigungsphase erreicht ist, erscheint die Bedienteil-Anzeige wie rechts dargestellt mit den RUN- und FWD-Anzeigelampen in Dauerlicht. Die [STOP/RESET]-Taste drücken. 	
12	<ul style="list-style-type: none"> Die RUN-Anzeigelampe links neben der Bedienteil-Anzeige des Umrichters blinkt erneut, und die aktuelle Verzögerungsfrequenz wird angezeigt. Wenn die Sollfrequenz von 0 Hz nach der Verzögerungsphase erreicht ist, erlöschen die RUN-Anzeigelampe und die FWD-Anzeigelampe und die Sollfrequenz nach der Beschleunigungsphase (10.00 Hz) wird wieder angezeigt. 	



[Anschlussplan]



[Signalzustandsdiagramm]

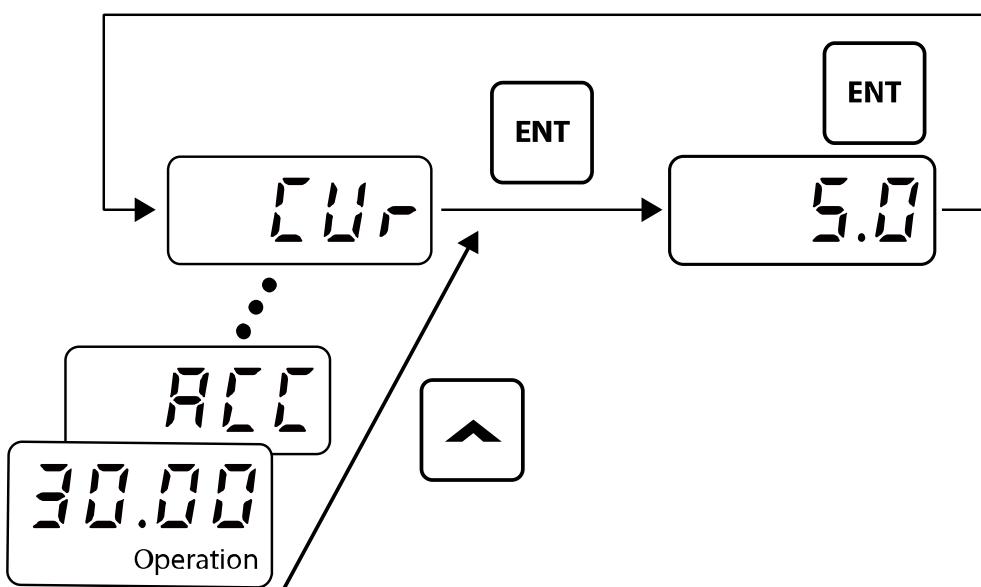
① Vorsicht

Bei den Anweisungen in der Tabelle wird angenommen, dass zunächst alle Parameter auf die Werkseinstellungen gesetzt sind. Es kann sein, dass der Umrichter nicht korrekt arbeitet, wenn nach dem Kauf des Umrichters die Werkseinstellungen geändert werden. Wenn das der Fall ist, müssen Sie die Parameter durch 'Parameterinitialisierung' auf die Werkseinstellungen zurücksetzen (siehe 6.15 Parameterinitialisierung), bevor Sie den Anweisungen in der Tabelle folgen.

3.4 Überwachung des Betriebs

3.4.1 Überwachung des Ausgangsstroms

Das folgende Beispiel zeigt, wie der Ausgangsstrom in der Operation-Gruppe (Betrieb) mithilfe des Bedienteils überwacht wird.



Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	<ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen dass der erste Parameter der Operation-Gruppe angewählt ist und dass eine Sollfrequenz von 30.00 Hz angezeigt wird. Die [▲]-Taste oder [▼]-Taste drücken, bis 'cur' angezeigt wird. 	30.00
2	<ul style="list-style-type: none"> Der cur-Parameter (Ausgangsstrom) muss angezeigt werden, damit der Ausgangsstrom überwacht werden kann. Die ENTER-Taste (ENT) drücken. 	cur

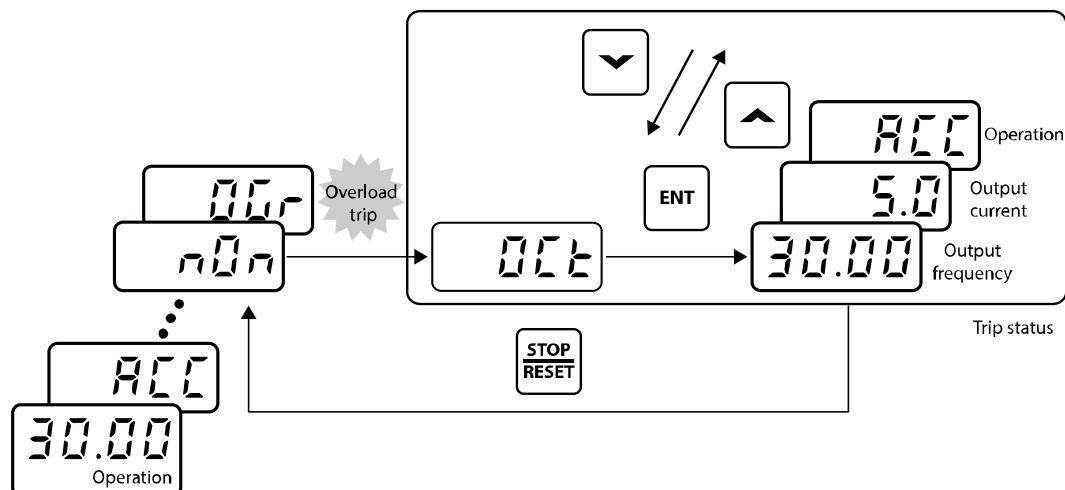
Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
3	<ul style="list-style-type: none"> Der Ausgangsstrom (5.0 A) wird angezeigt. Die ENTER-Taste (ENT) drücken. 	5.0
4	<ul style="list-style-type: none"> Der Cursor bewegt sich nach links. Die [MODE]-Taste drücken. 	cur

Hinweis

Die Parameter dCL (Zwischenkreis-Gleichspannung) oder vOL (Ausgangsspannung) können auf dieselbe Weise wie im Beispiel oben beschrieben überwacht werden.

3.4.2 Überwachung der Umrichterfehler

Das folgende Beispiel zeigt, wie Fehlerzustände des Umrichters in der Operation-Gruppe (Betrieb) mithilfe des Bedienteils überwacht werden.



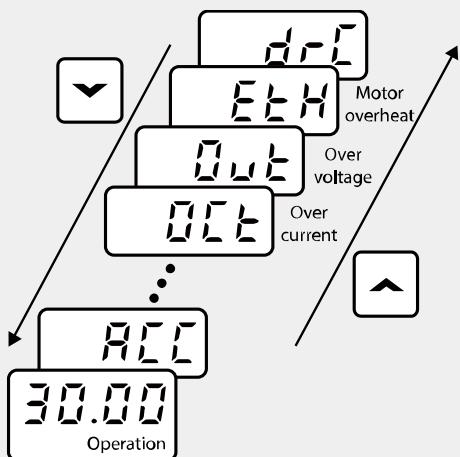
Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	<ul style="list-style-type: none"> Der Fehlercode 'oct' wird angezeigt, wenn ein Überstromfehler aufgetreten ist. Die ENTER-Taste (ENT) und dann die [\blacktriangle]-Taste oder die [\blacktriangledown]-Taste drücken. 	oct
2	<ul style="list-style-type: none"> Die Betriebsfrequenz zum Zeitpunkt des Fehlers (30.00 Hz) wird angezeigt. Die [\blacktriangle]-Taste drücken. 	30.00
3	<ul style="list-style-type: none"> Der Ausgangsstrom zum Zeitpunkt des Fehlers (5.0 A) wird angezeigt. Die [\blacktriangle]-Taste drücken. 	5.0

Ausführen grundlegender Operationen

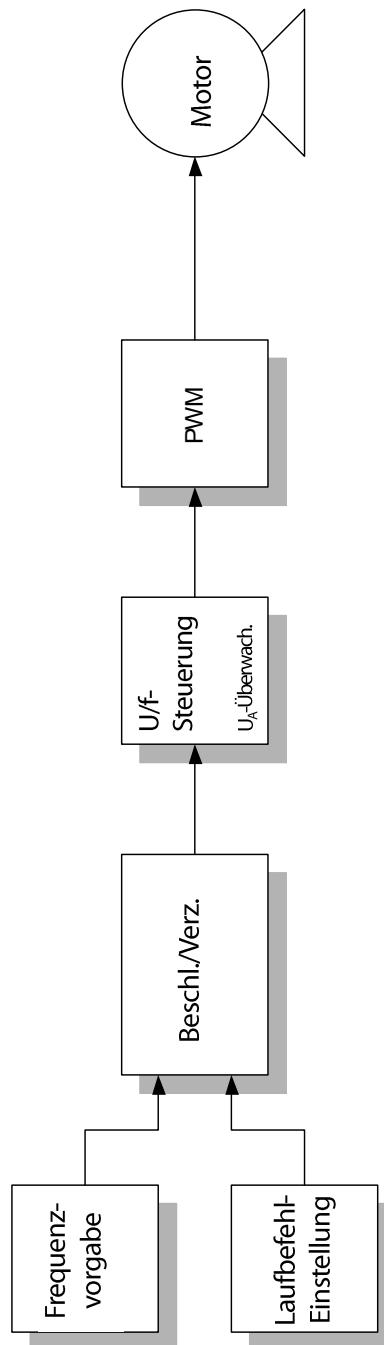
Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
4	<ul style="list-style-type: none"> Der Betriebsstatus zum Zeitpunkt des Fehlers wird angezeigt. 'acc' in der Anzeige bedeutet, dass der Fehler während einer Beschleunigungsphase auftrat. Die [STOP/RESET]-Taste drücken. 	acc
5	<ul style="list-style-type: none"> Der Anzeige des Fehlerzustands wird gelöscht, und es erscheint die Anzeige 'nOn'. 	nOn

Hinweis

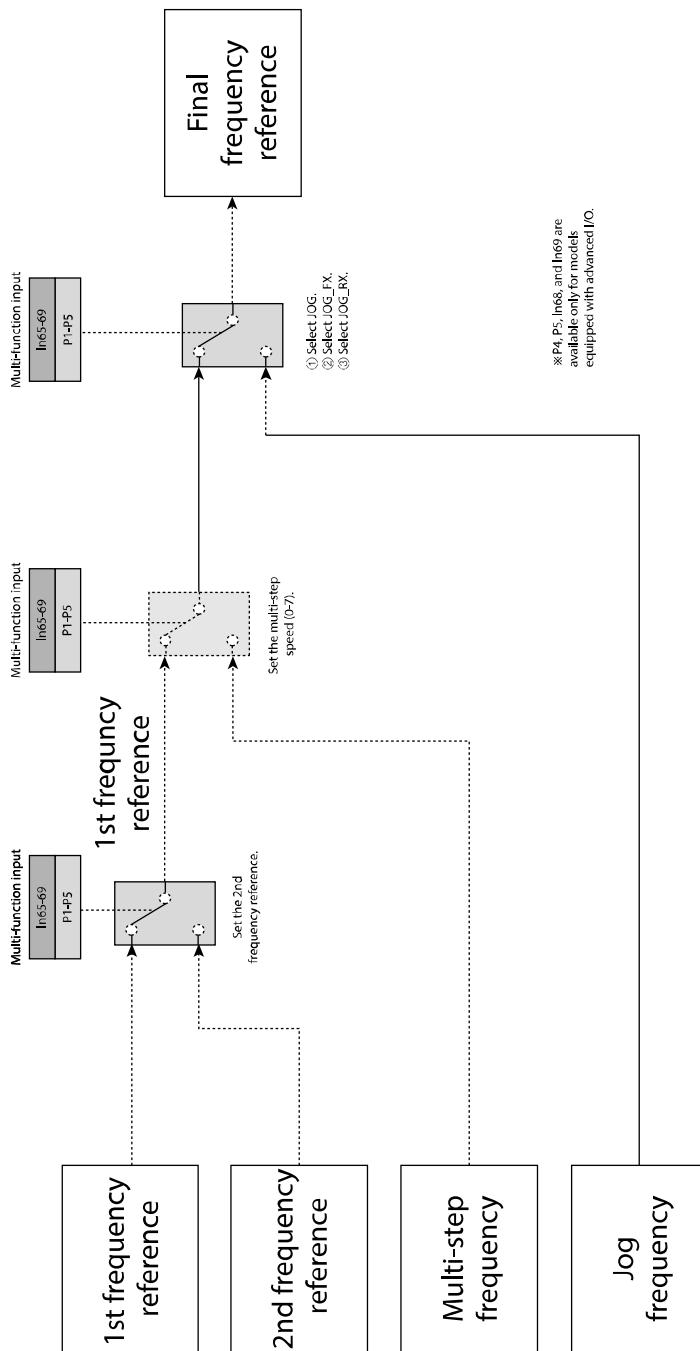
- Die Parameter dCL (Zwischenkreis-Gleichspannung) oder vOL (Ausgangsspannung) können auf dieselbe Weise wie im Beispiel oben beschrieben überwacht werden.
- Treten mehrere unterschiedliche Fehler gleichzeitig auf, können maximal 3 Fehler angezeigt werden, wie im folgenden Beispiel gezeigt wird.

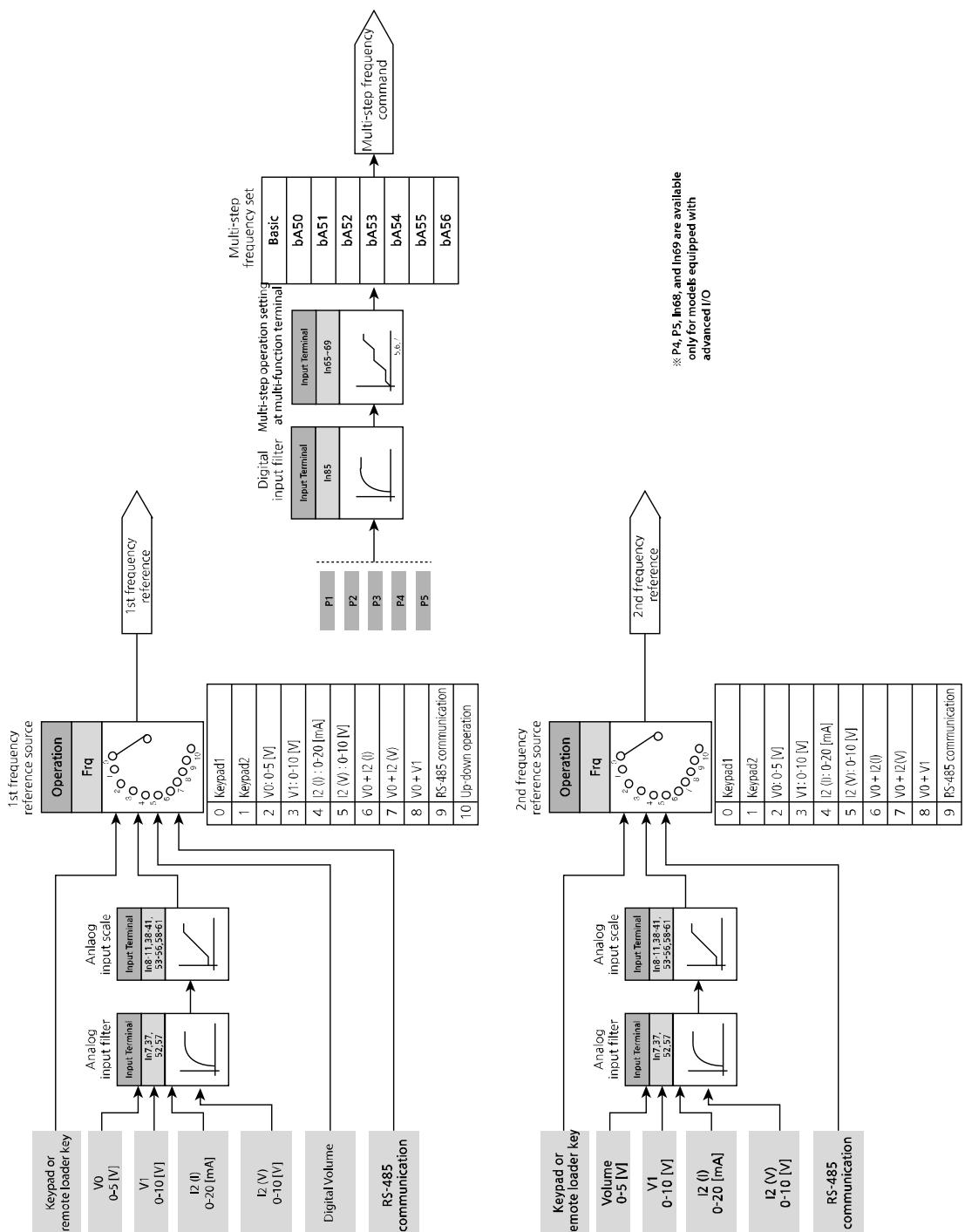


4 Blockschaltbild der Steuerung & Regelung

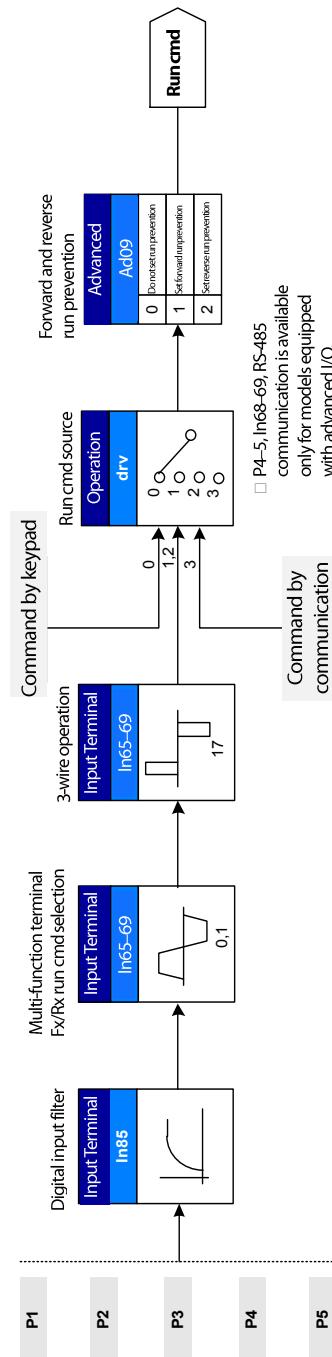


4.1 Frequenzvorgabe

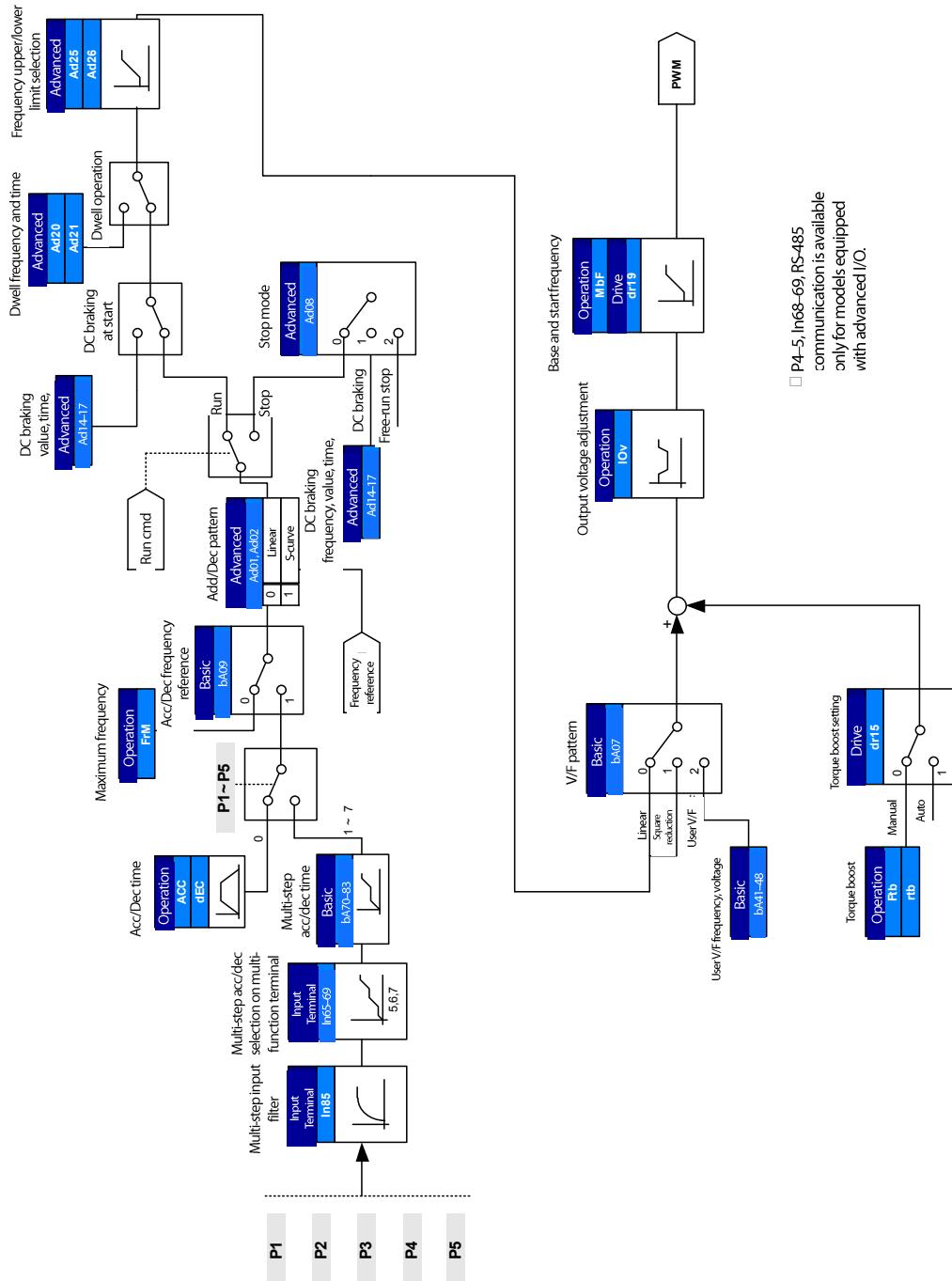




4.2 Einstellung des Laufbefehls



4.3 Steuerung von Beschl./Verz. und U/f-Kennlinie



5 Ausführen grundlegender Funktionen

Dieses Kapitel beschreibt die Basisfunktionen des M100-Umrichters. In den folgenden Abschnitten finden Sie detaillierte Informationen zu jeder Basisfunktion.

5.1 Einstellung der Sollfrequenz

Der M100 Umrichter bietet mehrere Möglichkeiten, um eine Sollfrequenz für einen Arbeitsgang vorzugeben oder zu ändern. Das Bedienteil, die analogen Eingänge (z.B. Spannungssignal V1 und Strom-/Spannungssignale I2¹⁾ oder die RS485-Schnittstelle¹⁾ können dafür verwendet werden.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parametereinstellung			Einstellbereich	Anfangswert	Einheit
Betrieb („Operation“)	Frq	Frequenz- Sollwert- quelle	0	Digital	Frequenzvorgabe digital über Bedienteil 1	0–10	0	-
			1		Frequenzvorgabe digital über Bedienteil 2			
			2	Analog	V0 Einstellung : 0 -5 [V]			
			3		V1 Sollwertvorgabe über die Klemmleiste : 0 –10 [V]			
			4		I2 (I) Sollwertvorgabe über die Klemmleiste : 0–20 [mA] ¹⁾			
			5		I2 (V) Sollwertvorgabe über die Klemmleiste : 0–10 [V] ¹⁾			
			6		V0 Einstellung + Klemme I2 (I) ¹⁾			
			7		V0 Einstellung + Klemme I2 (V) ¹⁾			
			8		V0 Einstellung + Klemme V1			
			9		RS485-Schnittstelle ¹⁾			
			10		Aufwärts/Abwärts-Operation (Digital Volume)			

¹⁾ Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

5.1.1 Bedienteil als Sollwertquelle („Bedienteil-1“-Einstellung)

Sie können die Sollfrequenz mithilfe des Bedienteils ändern und den geänderten Wert durch zweifache Betätigung der ENTER-Taste (ENT) übernehmen. Um das Bedienteil als Frequenz-Sollwertquelle zu verwenden, gehen Sie zum Parametercode 'Frq' (Frequenz-Sollwertquelle) in der Operation-Gruppe (Betrieb) und ändern den Parameterwert auf 0. Über den Parametercode 0.00 (Sollfrequenz) in der Operation-Gruppe (Betrieb) geben Sie den Frequenz-Sollwert für einen Arbeitsgang ein und betätigen dann zweimal die ENTER-Taste (ENT).

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parametereinstellung	Einstellbereich	Anfangswert	Einheit
Betrieb ("Operation")	0.00	Sollfrequenz	-	0.00 – Max freq.	0.00	Hz
	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	0	0 – 10	0	-

5.1.2 Bedienteil als Sollwertquelle („Bedienteil-2“-Einstellung)

Mithilfe der ▲-Taste und der ▼-Taste können Sie einen Frequenz-Sollwert ändern.

Um dies als zweite Option zu nutzen, geben Sie das Bedienteil als Frequenz-Sollwertquelle vor, indem Sie zum Parametercode 'Frq' (Frequenz-Sollwertquelle) in der Operation-Gruppe (Betrieb) gehen und den Parameterwert auf 1 ändern. Drücken Sie die Enter-Taste (ENT), danach drücken Sie die ▲-Taste oder ▼-Taste, um den Frequenzsollwert im Parametercode 0.00 zu ändern.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parametereinstellung	Einstellbereich	Anfangswert	Einheit
Betrieb ("Operation")	0.00	Sollfrequenz	-	0.00 – Max freq.	0.00	Hz
	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	1	0 … 10	0	-

5.1.3 Eingebauter Analogeingang für Potentiometer (V0) 0 - 5 [V] als Sollwertquelle

Sie können die Sollfrequenz mithilfe des eingebauten Potentiometers (V0) ändern. Gehen Sie zum Parametercode 'Frq' (Frequenz-Sollwertquelle) in der Operation-Gruppe (Betrieb) und ändern den Parameterwert auf 2; dann drehen sie das eingebaute Potentiometer (V0). Sie können den Parameterwert der Sollfrequenz im Parametercode 0.00 (Sollfrequenz) in der Operation-Gruppe überwachen.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Einheit
Betrieb („Operation“)	0.00	Sollfrequenz	-	0.00 – Maximal-frequenz	0.00	Hz
	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	2	0–10	0	-
Eingangs-klemmen („In“)	37	Filterzeitkonstante für V0-Signaleingang	10	0 – 9999	10	-
	38	Minimalspannung an V0-Eingang	-	0.00 - Maximal-spannung an V0-Eingang	0.00	V
	39	Zur Minimalspannung am V0-Eingang gehörige Frequenz	-	0.00 - Maximal-frequenz	0.00	Hz
	40	Maximalspannung an V0-Eingang	-	Minimalspannung an V0-Eingang - 5.00	5.00	V
	41	Zur Maximalspannung am V1-Eingang gehörige Frequenz	-	0.00 - Maximal-frequenz	60.00	Hz

5.1.4 V1-Eingang als Sollwertquelle

Sie können einen Frequenzsollwert einstellen oder ändern, wenn Sie die V1-Eingangsklemme verwenden oder die VR-Klemme mit der V1-Eingangsklemme verbinden.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Einheit
Betrieb („Operation“)	0.00	Sollfrequenz	-	0.00 - Maximal-frequenz	0.00	Hz
	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	3	0 – 10	0	-
Eingangs-klemmen („In“)	07	Filterzeitkonstante für V1-Signaleingang	10	0 – 9999	10	-
	08	Minimalspannung	-	0.00 –	0.00	V

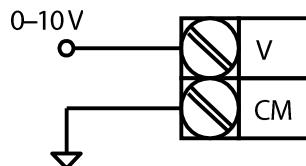
Ausführen grundlegender Funktionen

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Einheit
09		an V1-Eingang				
	09	Zur Minimalspannung am V1-Eingang gehörige Frequenz	-	Maximalspannung an V1-Eingang	0.00	Hz
	10	Maximale Spannung an V1-Eingang	-	0.00 - Maximalfrequenz	10.00	V
	11	Zur Maximalspannung am V1-Eingang gehörige Frequenz	-	Minimalspannung an V1-Eingang	60.00	Hz

Gehen Sie zum Frq-Parameter in der Operation-Gruppe und ändern Sie den Parameterwert auf 3.

Sie können den Parameterwert der Sollfrequenz im Parametercode 0.00 (Sollfrequenz) in der Operation-Gruppe überwachen.

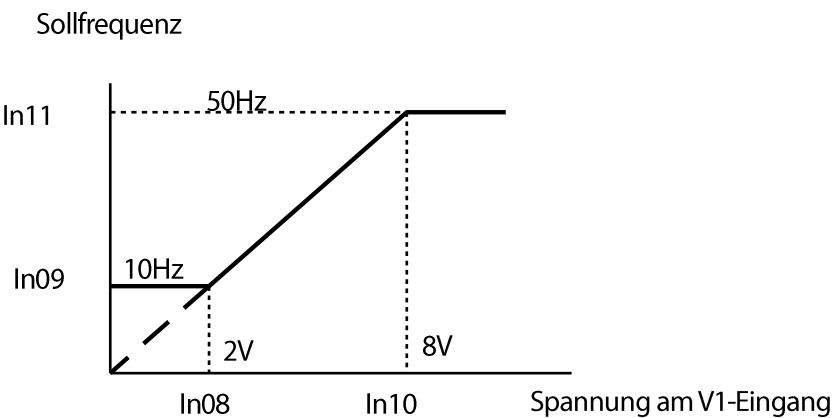
Legen Sie die Signalspannung von 0...10 V zwischen der Eingangsklemme V1 und der Klemme CM an.



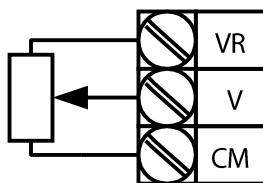
Eingangssignalspannung 0 - 10 V DC von einer externen Spannungsversorgung

In 08 - 11: Mit diesen Eingängen stellen Sie den Eingangsspannungsbereich und die entsprechende Frequenz für die an der V1-Klemme angelegte Eingangsspannung (0 - 10 V) für Drehrichtung vorwärts (+) ein.

Beispiel: Wenn die an der V1-Eingangsklemme angelegte Minimalspannung für Drehrichtung vorwärts +2 V ist, während die Frequenz für die 2V-Signalspannung auf 10 Hz eingestellt ist, und wenn die an der V1-Eingangsklemme angelegte Maximalspannung +8 V ist, während die Frequenz für die 8V-Signalspannung auf 50 Hz eingestellt ist, dann ist der Eingangsspannungs- und Frequenzbereich durch die folgende Funktion festgelegt:



Sie können die Klemmen wie folgt verdrahten. Siehe Beschreibung der Eingänge In 07 – 11.



Anschließen eines Widerstands an die Klemmleiste

5.1.5 Stromeingang (Klemme I2) als Sollwertquelle

Sie können die Steuerklemmleiste mit einem Eingangsstrom beaufschlagen und die Sollfrequenz vorgeben, indem Sie den Schalter SW2 auf I¹⁾ einstellen. Gehen Sie zum Frq-Parameter (Frequenz-Sollwertquelle) in der Operation-Gruppe (Betrieb) und ändern Sie den Parameterwert auf 4, dann beaufschlagen Sie die I2-Eingangsklemme und CM-Klemme mit einem Eingangsstrom von 0 - 20 mA.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Einheit
Betrieb ("Operation")	0.00	Sollfrequenz	-	0.00 – Maximal-frequenz	0.00	Hz
	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	4 ¹⁾	0 – 10	0	-
Eingangs-klemmen ("In")	52 ¹⁾	Filterzeitkonstante für Stromeingang	10	0 – 9999	10	-
	53 ¹⁾	Minimalstrom am Stromeingang	-	0.00 – Maximalstrom am Stromeingang	4.00	mA

Ausführen grundlegender Funktionen

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Einheit
	54 ¹⁾	Zum Minimalstrom am Stromeingang gehörige Frequenz	-	0.00 – Maximal-frequenz	0.00	Hz
	55 ¹⁾	Maximalstrom am Stromeingang	-	Minimal-strom am Stromeingang - 20.00	20.00	mA
	56 ¹⁾	Zum Maximalstrom am Stromeingang gehörige Frequenz	-	0.00 – Maximal-frequenz	60.00	Hz

¹⁾ Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

5.1.6 Spannungseingang (Klemme I2) als Sollwertquelle

Sie können die Eingangsspannung an der Steuerklemmleiste anlegen und die Sollfrequenz vorgeben, indem Sie den Schalter SW2 auf V¹⁾ einstellen. Gehen Sie zum Parametercode 'Frq' (Frequenz-Sollwertquelle) in der Operation-Gruppe (Betrieb) und ändern den Parameterwert auf 5; dann legen Sie die Eingangsspannung von 0 - 10 V zwischen der I2-Eingangsklemme und der CM-Klemme an.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Einheit
Betrieb („Operation“)	0.00	Sollfrequenz	-	0.00 - Maximal-frequenz	0.00	Hz
	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	5 ¹⁾	0 – 10	0	-
Eingangs-klemmen („In“)	57 ¹⁾	Filterzeitkonstante für Spannungseingang	10	0 – 9999	10	-
	58 ¹⁾	Minimalsespannung am Spannungseingang	-	0.00 - Maximale Spannung am Spannungs-eingang	0.00	V
	59 ¹⁾	Zur Minimalsespannung am Spannungseingang gehörige Frequenz	-	0.00 - Maximal-frequenz	0.00	Hz
	60 ¹⁾	Maximale Spannung am Spannungseingang	-	Minimal-spannung am Spannungs-eingang - 10.00	10.00	V
	61 ¹⁾	Zur Maximalsespannung am Spannungseingang gehörige Frequenz	-	0.00 - Maximal-frequenz	60.00	Hz

¹⁾ Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

5.1.7 Vorgabe eines Frequenzsollwerts über das eingebaute Potentiometer (V0) und die I2-Eingangsklemme

Sie können die Stromeingänge für das eingebaute Potentiometer (V0) und die I2-Eingangsklemme als Hauptsollwertquelle bzw. Hilfssollwertquelle festlegen und die Override-Funktion aktivieren.

¹⁾ Schalten Sie den Schalter SW2 für die Funktion der Steuerklemmen (Spannung/Strom-Wahlschalter) um, dann gehen Sie zum Parametercode 'Frq' (Frequenz-Sollwertquelle) in der Operation-Gruppe (Betrieb) und ändern den Parameterwert auf 6.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Einheit
Betrieb („Operation“)	0.00	Sollfrequenz	-	0.00 - Maximal-frequenz	0.00	Hz
	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	6 ¹⁾	0 – 10	0	-

¹⁾ Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

Die Override-Funktion wird verwendet, um den Hauptsollwert und den Hilfssollwert gleichzeitig vorzugeben und den Gesamtwert als Frequenzsollwert zu übernehmen. Sie können eine schnelle Rückmeldung über den Hauptsollwert erhalten und eine Feineinstellung über den Hilfssollwert vornehmen.

Für die Verwendung der Override-Funktion ist der Einstellbereich des eingebauten Potentiometers V(0) für den Hilfssollwert 0 - 5 V und der Einstellbereich für den Hauptsollwert 0 - 20 mA. Sie können den Hauptsollwert und den Hilfssollwert abhängig von ihrer jeweiligen Betriebsbedingung einstellen.

Bitte beachten Sie die folgenden Betriebseinstellungen der Override-Funktion.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich
Eingangs-klemmen („In“)	37	Filterzeitkonstante für V0-Spannungseingang	10	-
	38	Minimalspannung am V0-Eingang	0.00	V
	39	Zur Minimalspannung am V0-Eingang gehörige Frequenz	0.00	Hz
	40	Maximalspannung am V0-Eingang	5.00	V
	41	Zur Maximalspannung am V1-Eingang gehörige Frequenz	5.00	Hz
	52 ¹⁾	Filterzeitkonstante für Stromeingang	10	-
	53 ¹⁾	Minimalstrom am Stromeingang	4.00	mA
	54 ¹⁾	Zum Minimalstrom am Stromeingang gehörige Frequenz	0.00	Hz
	55 ¹⁾	Maximalstrom am Stromeingang	20.00	mA
	56 ¹⁾	Zum Maximalstrom am Stromeingang gehörige Frequenz	60.00	Hz

¹⁾ Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

Wenn die Spannung am V0-Eingang 2.5 V ist (entspricht einer Frequenz von 2.5 Hz) und der Strom an der I2-Eingangsklemme 12 mA ist (entspricht einer Frequenz von 30 Hz), dann ist die Umrichter-Ausgangsfrequenz 32.5 Hz.

5.1.8 Vorgabe eines Frequenzsollwerts über das eingebaute Potentiometer (V0) und die I2-Eingangsklemme

Sie können die Spannungseingänge für das eingebaute Potentiometer (V0) und die I2-Eingangsklemme als Haupt sollwertquelle bzw. Hilfssollwertquelle festlegen und die Override-Funktion aktivieren.¹⁾ Schalten Sie den Schalter SW2 für die Funktion der Steuerklemmen (Spannung/Strom-Wahlschalter) um, dann gehen Sie zum Parametercode 'Frq' (Frequenz-Sollwertquelle) in der Operation-Gruppe (Betrieb) und ändern den Parameterwert auf 7.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Einheit
Betrieb („Operation“)	0.00	Sollfrequenz	-	0.00 - Maximal-frequenz	0.00	Hz
	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	7 ¹⁾	0 – 10	0	-

¹⁾ Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich
Eingangs-klemmen („In“)	37	Filterzeitkonstante für V0-Spannungseingang	10	-
	38	Minimalspannung am V0-Eingang	0.00	V
	39	Zur Minimalspannung am V0-Eingang gehörige Frequenz	0.00	Hz
	40	Maximalspannung am V0-Eingang	5.00	V
	41	Zur Maximalspannung am V1-Eingang gehörige Frequenz	5.00	Hz
	57 ¹⁾	Filterzeitkonstante für Spannungseingang	10	-
	58 ¹⁾	Minimalspannung am Spannungseingang	0.00	V
	59 ¹⁾	Zur Minimalspannung am Spannungseingang gehörige Frequenz	0.00	Hz
	60 ¹⁾	Maximale Spannung am Spannungseingang	10.00	V
	61 ¹⁾	Zur Maximalspannung am Spannungseingang gehörige Frequenz	60.00	Hz

¹⁾ Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

Wenn die Spannung am V0-Eingang 2.5 V ist (entspricht einer Frequenz von 2.5 Hz) und die Spannung an der I2-Eingangsklemme 5 V ist (entspricht einer Frequenz von 30 Hz), dann ist die Umrichter-Ausgangsfrequenz 32.5 Hz.

5.1.9 Vorgabe eines Frequenzsollwerts über das eingebaute Potentiometer (V0) und die V1-Eingangsklemme

Sie können den Spannungseingang für das eingebaute Potentiometer (V0) und die V1-Eingangsklemme als Hauptssollwertquelle bzw. Hilfssollwertquelle festlegen und die Override-Funktion aktivieren. Gehen Sie zum Parametercode 'Frq' (Frequenz-Sollwertquelle) in der Operation-Gruppe (Betrieb) und ändern den Parameterwert auf 8.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Einheit
Betrieb ('Operation')	0.00	Sollfrequenz	-	0.00 - Maximal-frequenz	0.00	Hz
	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	8	0 ... 10	0	-

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich
Eingangs-klemmen ('In')	37	Filterzeitkonstante für V0	10	-
	38	Minimalspannung am V0	0.00	V
	39	Zur Minimalspannung am V0	0.00	Hz
	40	Maximalspannung am V0	5.00	V
	41	Zur Maximalspannung am V1	5.00	Hz
	07	Filterzeitkonstante für V1	10	-
	08	Minimalspannung an V1	0.00	V
	09	Zur Minimalspannung am V1	0.00	Hz
	10	Maximale Spannung an V1	10.00	V
	11	Zur Maximalspannung am V1	60.00	Hz

Wenn die Spannung am V0-Eingang 2.5 V ist (entspricht einer Frequenz von 2.5 Hz) und die Spannung an der V1-Eingangsklemme 5 V ist (entspricht einer Frequenz von 30 Hz), dann ist die Umrichter-Ausgangsfrequenz 32.5 Hz.

5.1.10 Vorgabe eines Frequenzsollwerts über die RS485-Schnittstelle

Sie können den Umrichter durch Kommunikationssignale von übergeordneten Steuerungen, z.B. SPS oder PC, steuern. Gehen Sie zum Parametercode 'Frq' (Frequenz-Sollwertquelle) in der Operation-Gruppe (Betrieb) und ändern den Parameterwert auf 9. Diese Funktion ist nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Einheit
Betrieb („Operation“)	0.00	Sollfrequenz	-	0.00 - Maximal-frequenz	0.00	Hz
	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	9 ¹⁾	0 – 10	0	-
Kommunikation („CM“) ¹⁾	01	Umrichterstation	-	1 – 250	1	-
	02	Kommunikationsprotokoll	-	0 – 1	0	-
	03	Kommunikations- geschwindigkeit	-	0 – 5	3	-

¹⁾ Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

※ Für weitere Informationen über die RS-485-Kommunikationsfunktionen, siehe Kapitel 8 *RS485-Kommunikationsfunktionen*.

5.1.11 Vorgabe eines Frequenzsollwerts über programmierbaren digitalen Eingang (Aufwärts/Abwärts)

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Einheit
Betrieb („Operation“)	0.00	Sollfrequenz	-	0.00 – Max frq.	0.00	Hz
	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	10	0 – 10	0	-

Sie können die Sollfrequenz über einen programmierbaren Eingang des Umrichters ändern. Gehen Sie zum Frq-Parameter (Frequenz-Sollwertquelle) in der Operation-Gruppe und ändern Sie den Parameterwert auf 10.

Verknüpfte Parameter: In65–69, Ad64–67

※ Für weitere Informationen siehe Kapitel 6.3 *Aufwärts/Abwärts-Operation*.

5.2 Halten des analogen Frequenz-Sollwerts

Sie können die Sollfrequenz über die programmierbaren Eingänge des Umrichters halten.

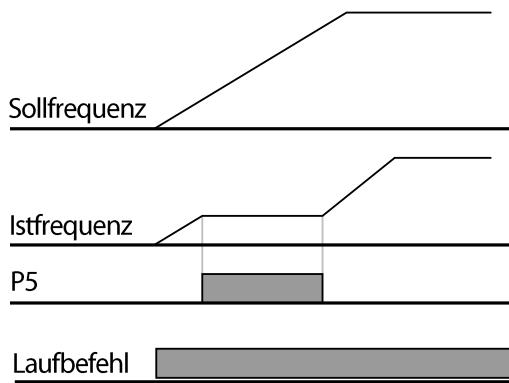
Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Einheit
Betrieb ("Operation")	Frq ¹⁾	Frequenz-Sollwertquelle	2 – 8	0 – 10	0	-
Eingangs-klemmen ("In")	65	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P1	-	0 – 27	0	-
	66	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P2	-		1	
	67	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P3	-		2	
	68 ²⁾	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P4	-		3	
	69 ²⁾	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P5	23		4	

¹⁾ Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, können Sie nur 2, 3 und 8 für die Einstellung des Frq-Parameters (Frequenz-Sollwertquelle) wählen. Bei Modellen, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind, können Sie den Frq-Parameter auf jeden Wert von 2 - 8 einstellen.

²⁾ Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, können Sie nur die Parameter In65 – In67 (programmierbare Eingangsklemmen P1 - P3) einstellen. Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, können Sie also bis zu 3 programmierbare Eingangsklemmen verwenden. Wenn Sie mehr als 3 programmierbare Eingangsklemmen verwenden müssen, sind Modelle mit Erweiterten E/A notwendig.

Sie können die Sollfrequenz halten, indem Sie programmierbare Eingangsklemmen verwenden, wenn der Frq-Parameter (Frequenz-Sollwertquelle) in der Operation-Gruppe auf einen Wert von 2 - 8 eingestellt ist. Wählen Sie die Klemme, die für das Signal zum Halten des analogen Frequenz-Sollwerts verwendet werden soll, d.h. eine der Klemmen P1 - P3 bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, oder P1 - P5 bei Modellen, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind; dann ändern Sie die Parametereinstellung im entsprechenden Parameter auf 23 (d.h. in einem der Parameter In65 - In67 bei Modellen mit Standard-E/A bzw. In65 - In69 bei Modellen mit Erweiterten E/A).

Der Funktionsablauf bei Verwendung der Klemme P5 (Parameter In 69) ist im untenstehenden Signal-Zeit-Diagramm dargestellt.



5.3 Vorgabe von Festfrequenzen für mehrstufigen Drehzahlbetrieb

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Einheit
Betrieb ("Operation")	0.00	Sollfrequenz	5.0	0.00 - Maximal-frequenz	0.00	Hz
	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	0	0–10	0	-
Eingangsklemmen ("In")	67	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P3	5	0–27	2	-
	68 ¹⁾	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P4	6		3	-
	69 ¹⁾	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P4	7		4	-
Grundfunktionen ("bA")	50	Festfrequenz 1	-	0.00 - Maximal-frequenz	10.00	Hz
	51	Festfrequenz 2	-		20.00	
	52	Festfrequenz 3	-		30.00	
	53	Festfrequenz 4	-		30.00	
	54	Festfrequenz 5	-		25.00	
	55	Festfrequenz 6	-		20.00	
	56	Festfrequenz 7	-		15.00	

¹⁾ Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, können Sie die Parameter In65 – In67 (programmierbare Eingangsklemmen P1 - P3) einstellen. Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, können Sie also bis zu 3 programmierbare Eingangsklemmen verwenden. Wenn Sie mehr als 3 programmierbare Eingangsklemmen verwenden müssen, sind Modelle mit Erweiterten E/A notwendig.

Parameter	Beschreibung
bA50–56	Festfrequenzen 1-7 in den Parametern bA50 - bA56 einstellen.
In65–69 ¹⁾	<p>Eine der Klemmen P1 - P5¹⁾ als Bezugsgröße für die Festfrequenzen festlegen. Wenn die Sollwerte der Festfrequenzen über die Klemmen P3 – P5¹⁾ vorgegeben werden sollen, dann sind die Parameter In67, In68 und In69 in der „In“-Gruppe auf 5, 6 bzw. 7 einzustellen.</p> <p>Schritt 0 („Step 0“ im Frequenz-Zeit-Diagramm) verwendet die mit dem Frq-Parameter in der „Operation“-Gruppe vorgegebene Frequenz-Sollwertquelle und die mit dem 0.00-Parameter in der „Operation“-Gruppe vorgegebene Sollfrequenz.</p> <p>The diagram illustrates a multi-step frequency profile. The top part shows a waveform labeled "Step 0" followed by steps 1 through 7. Step 0 is a constant value. Steps 1, 2, and 3 form an upward trend. Step 4 is a downward trend. Steps 5, 6, and 7 form another downward trend. Step 8 is a final upward trend. Vertical dashed lines indicate the start of each step. Below the waveform are four horizontal bars representing signals P3, P4, P5, FX, and RX. Signal P3 has pulses at steps 1, 2, 3, 5, 6, and 7. Signal P4 has pulses at steps 2, 3, 4, 5, and 6. Signal P5 has pulses at steps 3, 4, 5, and 7. Signal FX has a long pulse from Step 0 to Step 4. Signal RX has a long pulse from Step 0 to Step 8.</p>

[Beispiel eines mehrstufigen Drehzahlbetriebs mit Festfrequenzen]

¹⁾ Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, können Sie die Parameter In65 – In67 (programmierbare Eingangsklemmen P1 - P3) einstellen. Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, können Sie also bis zu 3 programmierbare Eingangsklemmen verwenden. Wenn Sie mehr als 3 programmierbare Eingangsklemmen verwenden müssen, sind Modelle mit Erweiterten E/A notwendig.

5.4 Einstellung der Befehlsquelle

Verschiedene Geräte können gewählt werden, um Daten in den M100 Umrichter zu laden. Mögliche Eingabegeräte sind z.B. das Bedienteil, die programmierbaren Eingangsklemmen und die RS485-Schnittstelle.

Gruppe	Parame- ter	Bezeichnung	Parametereinstellung		Einstell- bereich	Anfangs- wert	Einheit					
Betrieb („Operation“)	drv	Befehls- quelle	0	Befehlseingabe über das Bedienteil, die RUN-Taste und STOP-Taste	0–3	1	-					
			1	Vorwärtslaufbefehl Rückwärtslaufbefehl								
			2	Befehlseingabe über Klemmleiste								
			3	Vorwärtslauf Start, Stopp Motordrehrichtung rückwärts								
3) Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.												
Befehlseingabe über RS-485- Schnittstelle ¹⁾												

5.4.1 Das Bedienteil als Befehlsquelle

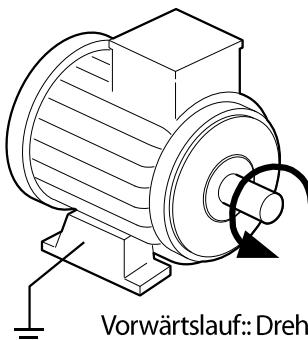
Das Bedienteil kann als Befehlsquelle gewählt werden, um Steuersignale an den Umrichter zu senden. Diese Einstellung erfolgt, indem Sie den Drv-Parameter in der „Operation“-Gruppe auf 0 einstellen. Drücken Sie die RUN-Taste bzw. STOP-Taste auf dem Bedienteil, um den Antrieb in Betrieb zu setzen bzw. stillzusetzen.

Gruppe	Parame- ter	Bezeichnung	Parametereinstellung	Einstell- bereich	Anfangs- wert	Einheit
Betrieb („Operation“)	drv	Befehlsquelle	0	0–3	1	-
Antrieb (“dr“)	20	Motordrehrichtung ¹⁾	-	F, r	F	-

¹⁾ Der Motordrehrichtungsbefehl über die Einstellung des Parameters dr20 wird nur angewendet, wenn der Drv-Parameter (Befehlsquelle) in der „Operation“-Gruppe auf den Wert 0 eingestellt ist. Sie können aber den Parameter dr20 anzeigen und einstellen, auch wenn drv (Befehlsquelle) auf einen anderen Wert als 0 eingestellt ist.

Sie können die RUN-Taste drücken, um den Antrieb in Betrieb zu setzen, und die STOP/RST-Taste, um die Motorgeschwindigkeit zu verzögern und den Antrieb stillzusetzen.

Wenn Sie das Bedienteil als Befehlsquelle verwenden, können Sie die Motordrehrichtung im Parameter dr20 einstellen.



Vorwärtslauf:: Drehrichtung gegen Uhrzeigersinn

Parameter	Bezeichnung	Parametereinstellung	Beschreibung
dr20	Motordrehrichtung	F	Drehrichtung vorwärts
		r	Drehrichtung rückwärts

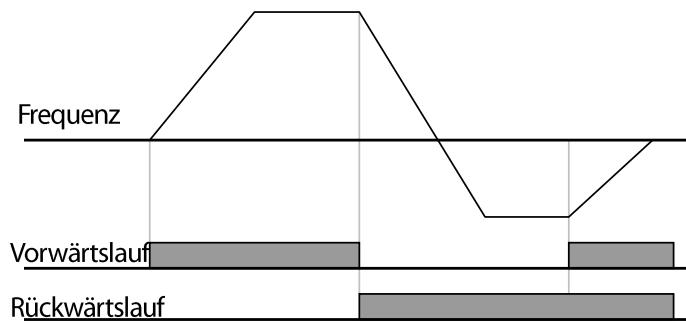
5.4.2 Klemmleiste als Befehlsquelle (Vorwärts-/ Rückwärtslaufbefehle)

Die programmierbaren Eingänge können als Befehlsquelle ausgewählt werden. Diese Einstellung erfolgt, indem Sie den Drv-Parameter (Befehlsquelle) in der Operation-Gruppe auf 1 einstellen. Wählen Sie 2 Eingangsklemmen für den Vorwärtslaufbefehl und Rückwärtslaufbefehl.

Gruppe	Parame- ter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstell- bereich	Anfangs- wert	Einheit
Betrieb („Operation“)	drv	Befehlsquelle	1	0 – 3	1	-
Eingangs- klemmen („In“)	65	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P1	0	0 – 27	0	-
	66	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P2	1	0 – 27	1	-

Wenn Sie die programmierbaren Eingangsklemmen P1 und P2 für Vorwärtslauf bzw. Rückwärtslauf verwenden:

Stellen Sie die Parameter In65 und In66 in der „In“-Gruppe (Eingangsklemmen) auf 0 (Vorwärtslauf) bzw. 1 (Rückwärtslauf) für die Klemmen P1 bzw. P2 der programmierbaren Eingangsklemmen (d.h. P1 - P3 bei Modellen mit Standard- E/A, oder P1 - P5 bei Modellen mit Erweiterten E/A).



Hinweis

Mit dieser Anwendung können beide Klemmen gleichzeitig ein- oder ausgeschaltet werden; damit wird ein Stoppbefehl erzeugt, der dazu führt dass der Umrichter den Antrieb stillsetzt.

5.4.3 Klemmleiste als Befehlsquelle (Laufbefehle und Drehrichtungsänderung)

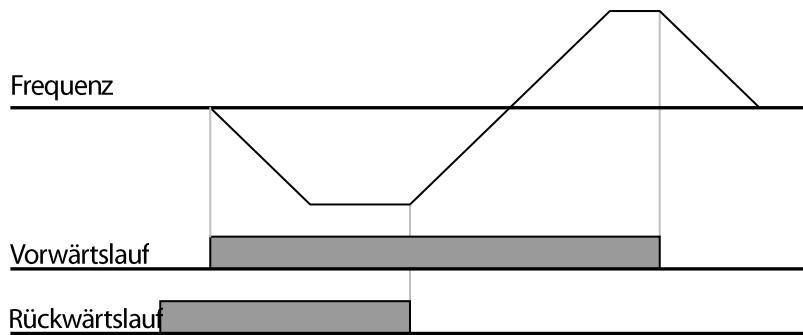
Gruppe	Parame- ter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstell- bereich	Anfangs- wert	Einheit
Betrieb („Operation“)	drv	Befehlsquelle	2	0 – 3	1	-
Eingangs- klemmen („In“)	65	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P1	0	0 – 27	0	-
	66	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P2	1	0 – 27	1	-

Die programmierbaren Eingänge können als Befehlsquelle ausgewählt werden. Diese Einstellung erfolgt, indem Sie den Drv-Parameter (Befehlsquelle) in der Operation-Gruppe auf 2 einstellen. Wählen Sie 2 Eingangsklemmen für die Laufbefehle (Start/Stopp) und die Anwahl der Motordrehrichtung.

Wenn Sie die programmierbaren Eingangsklemmen P1 und P2 für Vorwärtslaufen bzw. Rückwärtslaufen verwenden: Stellen Sie die Parameter In65 und In66 in der „In“-Gruppe (Eingangsklemmen) auf 0 (Vorwärtslaufen) bzw. 1 (Rückwärtslaufen) für die Klemmen P1 bzw. P2 der programmierbaren Eingangsklemmen (d.h. P1 - P3 bei Modellen mit Standard- E/A, oder P1 - P5 bei Modellen mit Erweiterten E/A).

0 (Vorwärtslaufen): Legen Sie eine Eingangsklemme für den Vorwärtslaufbefehl fest. Wenn die Eingangsklemme für den Rückwärtslaufbefehl AUSgeschaltet wird, dreht der Motor vorwärts.

1 (Rückwärtlauf): Legen Sie eine Eingangsklemme für die Änderung der Motordrehrichtung fest. Wenn die Eingangsklemme für den Rückwärtlaufbefehl EINgeschaltet ist, dreht der Motor rückwärts.



5.4.4 RS485-Schnittstelle als Befehlsquelle

Die RS485-Schnittstelle kann als Befehlsquelle gewählt werden, indem Sie den Drv-Parameter in der „Operation“-Gruppe auf 3 einstellen. Diese Einstellung verwendet Kommunikationssignale von übergeordneten Steuerungen, z.B. SPS oder PC, um den Umrichter zu steuern. Die Funktion ist nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

Gruppe	Parame- ter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstell- bereich	Anfangs- wert	Einheit
Betrieb „Operation“)	drv	Befehlsquelle	3	0 – 3	1	-
Kommunikation „Cm“)	01	Umrichterstation	-	1 – 250	1	-
	02	Kommunikationsprotokoll	-	0 – 1	0	-
	03	Kommunikationsgeschwindigkeit	-	0 – 4	3	-

Stellen Sie das Kommunikationsprotokoll, die Umrichterstation und die Kommunikationsgeschwindigkeit ein; dann können Sie den Motor mit einem Laufbefehl über die RS485-Schnittstelle starten.

※Für detaillierte Informationen über die RS-485-Kommunikationsfunktionen, siehe Kapitel 8 *RS485-Kommunikationsfunktionen*.

5.5 Sperre 'Drehrichtung vorwärts' oder 'Drehrichtung rückwärts'

Die Drehrichtung von Motoren kann so konfiguriert werden, dass eine der beiden Drehrichtungen gesperrt ist. Stellen Sie den Parameter Ad09 in der „Ad“-Gruppe (Erweiterte Funktionen) auf den Wert 0, 1 oder 2 ein.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Einheit
Antrieb („dr“)	20 ¹⁾	Motordrehrichtung	F	Drehrichtung vorwärts	F	-
			r	Drehrichtung rückwärts		
Erweiterte Funktionen („Ad“)	09	Sperre 'Drehrichtung vorwärts / rückwärts'	0	Keine Drehrichtung sperren	0	-
			1	Drehrichtung vorwärts sperren		
			2	Drehrichtung rückwärts sperren		

¹⁾ Der Motordrehrichtungsbefehl über die Einstellung des Parameters dr20 wird nur angewendet, wenn der Drv-Parameter (Befehlsquelle) in der „Operation“-Gruppe auf den Wert 0 eingestellt ist. Sie können aber den Parameter dr20 anzeigen und einstellen, auch wenn drv (Befehlsquelle) auf einen anderen Wert als 0 eingestellt ist.

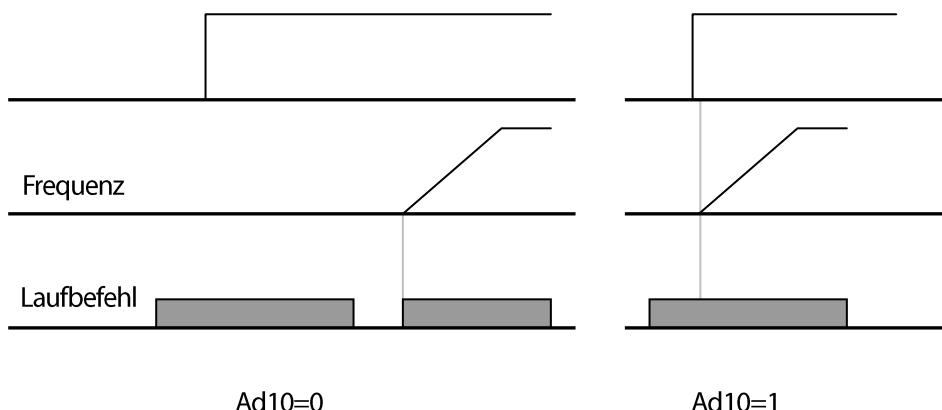
5.6 Start bei Netzspannung EIN

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Einheit
Betrieb („Operation“)	drv	Befehlsquelle	1, 2	0–3	1	-
Erweiterte Funktionen („Ad“)	10	Start bei Netzspannung EIN	1	0–1	0	-

Ein 'Netzspannung EIN'-Befehl kann so eingerichtet werden, dass ein Umrichter nach Einschalten der Netzspannung in Betrieb gesetzt wird – abhängig von den an der Klemmleiste anliegenden Signalen (sofern diese konfiguriert wurden). Um "Start bei Netzspannung EIN" zu aktivieren, setzen Sie den Parameter Ad10 in der „Ad“-Gruppe auf 1. Diese Funktion wird nicht deaktiviert, wenn die RUN-Taste auf dem Bedienteil oder die RS485-Schnittstelle als Befehlsquelle gewählt werden.

(!) Vorsicht

Vorsicht beim Betrieb des Umrichters mit 'Start bei Netzspannung EIN'-Freigabe, denn beim Start des Umrichters beginnt der Motor zu drehen.



5.7 Reset und Neustart

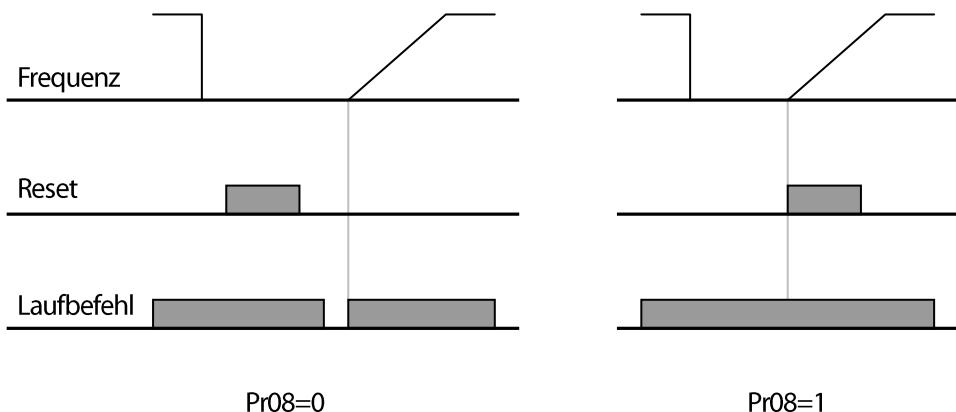
Der Umrichterbetrieb nach dem Auslösen eines Fehlers kann so eingerichtet werden, dass nach einem Reset abhängig von den an der Klemmleiste anliegenden Signalen (sofern dies konfiguriert ist) ein Neustart ausgeführt wird. Stellen Sie dazu den Parameter Pr08 auf 1 ein.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Einheit
Betrieb („Operation“)	drv	Befehlsquelle	1, 2	0–3	1	-
Schutz („Pr“)	08	Betrieb bei Reset nach Fehlerauslösung	1	0–1	0	-

Diese Funktion wird nicht deaktiviert, wenn die RUN-Taste auf dem Bedienteil oder die RS485-Schnittstelle als Befehlsquelle gewählt wird.

⚠️ Vorsicht

Vorsicht beim Betrieb des Umrichters mit 'Reset und Neustart'-Freigabe, denn wenn nach dem Auslösen eines Fehlers ein Reset des Umrichters über Klemmleiste oder Bedienteil ausgeführt wird, beginnt der Motor zu drehen.



5.8 Einstellung von Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten

5.8.1 Beschl./Verz.-Zeit basierend auf Maximalfrequenz

Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten können in den Parametern ACC und dEC in der „Operation“-Gruppe eingestellt werden.

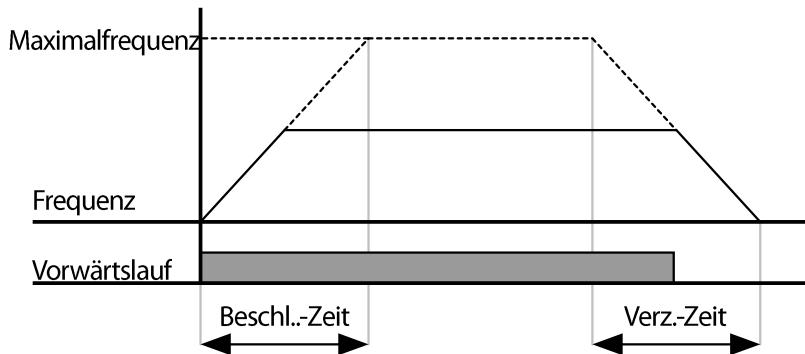
Gruppe	Para- meter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstellbereich	Anfangs- wert	Einheit
Betrieb („Operation“)	ACC	Beschleunigungszeit	-	0.0–6000.0 ¹⁾	5.0	s
	dEC	Verzögerungszeit	-	0.0–6000.0 ¹⁾	10.0	s
	FrM	Maximalfrequenz	-	40.00–400.00	60.00	Hz
Grundfunktionen („bA“)	09	Beschl./Verz.-Referenzfrequenz	0	0–1	0	-
	08	Zeitskala	-	0–2	1	-

¹⁾ Die Werte ändern sich abhängig von der Einstellung des Parameters bA08

Die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten können basierend auf der Maximalfrequenz, d.h. nicht auf der Betriebsfrequenz, vorgegeben werden, indem der Parameter bA09 (Beschl./Verz.-Referenzfrequenz) auf 0 eingestellt wird.

Die Zeitskala für die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten kann im Parameter bA08 eingestellt werden.

Wenn z.B. die Maximalfrequenz 60.00 Hz ist und die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten auf 5 s eingestellt sind und die Sollfrequenz auf 30 Hz (Hälften der Maximalfrequenz) eingestellt ist, dann ist die zum Beschleunigen auf 30 Hz und Abbremsen auf 0 Hz benötigte Zeit jeweils 2,5 s (die Hälfte der eingestellten Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit).



Wenn aufgrund der Lastkennwerte bestimmte Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten benötigt werden, ist es insbesondere sinnvoll, die Zeitskala basierend auf den 5 höchswertigen Ziffern der Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten zu ändern.

Wenn das Minimum der Zeitskala für die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten z.B. auf 0,01 Sekunden geändert wird, dann wird die maximale Beschleunigungszeit bzw. Verzögerungszeit 600,00 Sekunden. Siehe nachfolgende Tabelle.

Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Zeitskalenbereich	Anfangs-wert	Beschreibung
bA08	Zeitskala	0	0.01–600.00 [s]	1	Stellt 0.01 s als Minimum auf der Zeitskala ein.
		1	0.1–6000.0 [s]		Stellt 0.1 s als Minimum auf der Zeitskala ein.
		2	1–60000 [s]		Stellt 1 s als Minimum auf der Zeitskala ein.

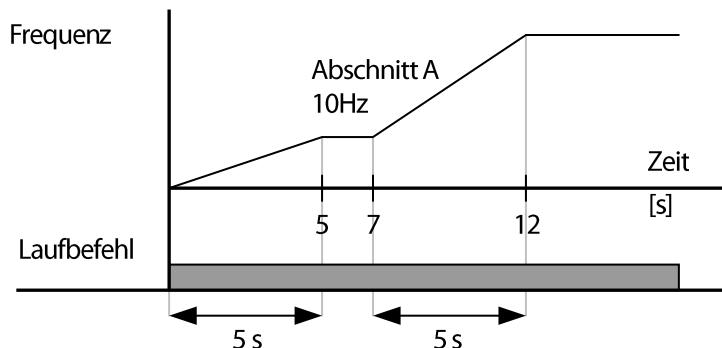
5.8.2 Beschl./Verz.-Zeit basierend auf Betriebsfrequenz

Gruppe	Param- meter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstellbereich	Anfangs- wert	Einheit
Betrieb („Operation“)	ACC	Beschleunigungszeit	-	0.0–6000.0 ¹⁾	5.0	s
	dEC	Verzögerungszeit	-	0.0–6000.0 ¹⁾	10.0	s
Grundfunktionen („bA“)	09	Beschl./Verz.- Referenzfrequenz	1	0–1	0	-

¹⁾ Die Werte ändern sich abhängig von der Einstellung des Parameters bA08

Die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten können basierend auf der Zeit vorgegeben werden, die benötigt wird, um von der aktuellen Betriebsfrequenz auf die Zielfrequenz des nächsten Beschleunigungsschritts zu beschleunigen bzw. zu verzögern. Um die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten basierend auf der aktuellen Betriebsfrequenz vorzugeben, setzen Sie den Parameter bA09 (Beschl./Verz.-Referenzfrequenz) in der „bA“-Gruppe auf 1 (Inkrementalfrequenz).

Wenn z.B. der Parameter bA09 (Beschl./Verz.-Referenzfrequenz) auf 1 (Inkrementalfrequenz) und die Beschleunigungszeit auf 5 s eingestellt sind, dann ändert sich die Betriebsfrequenz wie im nachfolgenden Frequenz-Zeit-Diagramm gezeigt, wobei die Zielfrequenz beim nächsten Beschleunigungsschritt auf 10 Hz eingestellt ist und sich dann im Abschnitt A auf die Sollfrequenz von 30 Hz ändert.



5.8.3 Konfiguration von Beschl./Verz.-Zeiten bei mehrstufiger Beschleunigung

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Einheit
Betrieb ("Operation")	ACC	Beschleunigungszeit	-	0.0 – 6000.0 ¹⁾	5.0	s
	dEC	Verzögerungszeit	-	0.0 – 6000.0 ¹⁾	10.0	s
Eingangs-klemmen ("In")	65	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P1	0	0–27	0	-
	66	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P2	1		1	-
	67	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P3	8		2	-
	68 ²⁾	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P4	9		3	-
	69 ²⁾	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P5	10		4	-

- 1) Die Werte ändern sich abhängig von der Einstellung des Parameters bA08
- 2) Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, können Sie nur die Parameter In65 - In67 (programmierbare Eingangsklemmen P1 - P3) einstellen. Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, können Sie also bis zu 3 programmierbare Eingangsklemmen verwenden. Wenn Sie mehr als 3 programmierbare Eingangsklemmen verwenden müssen, sind Modelle mit Erweiterten E/A notwendig.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangswert	Einheit
Grundoperationen („bA“)	70	Mehrstufige Beschleunigung Beschleunigungszeit 1	-	0.0 – 6000.0	2.0	s
	71	Mehrstufige Verzögerung Verzögerungszeit 1	-		2.0	
	72	Mehrstufige Beschleunigung Beschleunigungszeit 2	-		3.0	
	73	Mehrstufige Verzögerung Verzögerungszeit 2	-		3.0	
	74	Mehrstufige Beschleunigung Beschleunigungszeit 3	-		4.0	
	75	Mehrstufige Verzögerung Verzögerungszeit 3	-		4.0	
	76	Mehrstufige Beschleunigung Beschleunigungszeit 4	-		5.0	
	77	Mehrstufige Verzögerung Verzögerungszeit 4	-		5.0	
	78	Mehrstufige Beschleunigung Beschleunigungszeit 5	-		4.0	
	79	Mehrstufige Verzögerung Verzögerungszeit 5	-		4.0	
	80	Mehrstufige Beschleunigung Beschleunigungszeit 6	-		3.0	
	81	Mehrstufige Verzögerung Verzögerungszeit 6	-		3.0	
	82	Mehrstufige Beschleunigung Beschleunigungszeit 7	-		2.0	
	83	Mehrstufige Verzögerung Verzögerungszeit 7	-		2.0	

Wählen Sie eine Klemme der programmierbaren Eingangsklemmen, die für das Beschl./Verz.-Zeit-Steuersignal verwendet werden soll (d.h. P1 - P3 bei Modellen mit Standard- E/A, oder P1 - P5 bei Modellen mit Erweiterten E/A).

Stellen Sie die Parameter In67, In68 und In69¹⁾ auf die Werte 8, 9 bzw. 10 ein, um die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten über die Klemmen P3, P4 bzw. P5¹⁾ zu steuern.

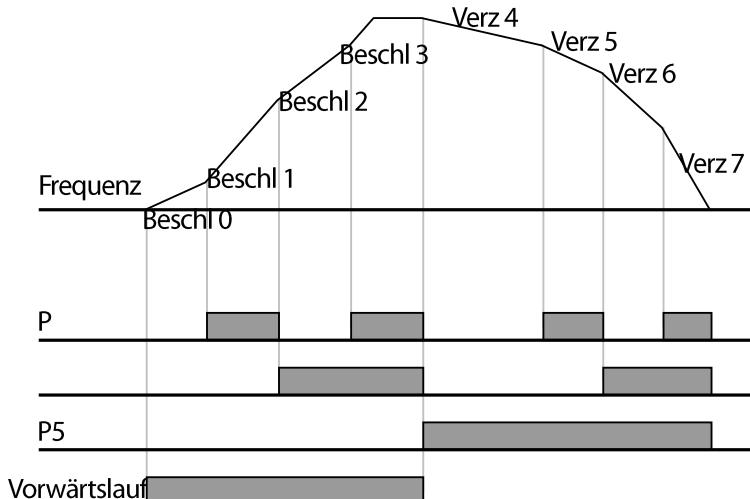
Die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten werden in den Parametern ACC bzw. dEC in der

Ausführen grundlegender Funktionen

„Operation“-Gruppe auf den Wert 0 eingestellt.

Stellen Sie die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten 1 - 7 für mehrstufige Beschleunigung bzw. Verzögerung in den Parametern bA70 – bA83 ein.

- ¹⁾ Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, können Sie nur die Parameter In65 - In67 (programmierbare Eingangsklemmen P1 - P3) einstellen. Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, können Sie also bis zu 3 programmierbare Eingangsklemmen verwenden. Wenn Sie 4 oder 5 programmierbare Eingangsklemmen verwenden müssen, sind Modelle mit Erweiterten E/A notwendig.



Beschl./Verz.-Zeit	P5	P4	P3
0	-	-	-
1	-	-	✓(+1)
2	-	✓(+2)	-
3	-	✓(+2)	✓(+1)
4	✓(+4)	-	-
5	✓(+4)	-	✓(+1)
6	✓(+4)	✓(+2)	-
7	✓(+4)	✓(+2)	✓(+1)

5.9 Vorgabe der Beschleunigungs- und Verzögerungskennlinien

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangswert	Einheit
Erweiterte Funktionen („Ad“)	01	Beschleunigungskennlinie	0	Betrieb mit linearer Kennlinie	0	-
			1	Betrieb mit S-Kennlinie		
	02	Verzögerungskennlinie	0	Betrieb mit linearer Kennlinie	40	%
			1	Betrieb mit S-Kennlinie		
	03	S-Kennlinie Start-Steigung	1–100		40	%
	04	S-Kennlinie Ende-Steigung	1–100		40	%

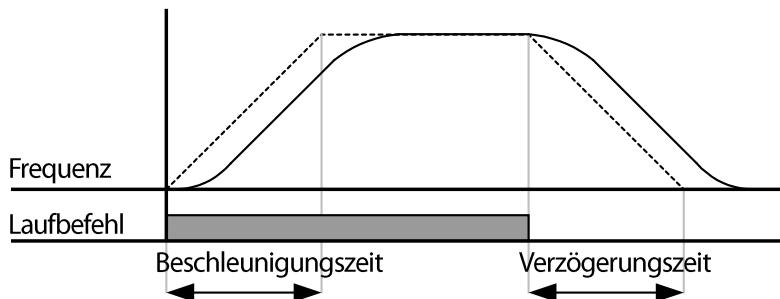
Beschleunigungskennlinien und Verzögerungskennlinien können in den Parametern Ad01 bzw. Ad02 in der „Ad“-Gruppe (Erweiterte Funktionen) eingestellt werden.

Eine lineare Kennlinie weist eine lineare Erhöhung oder Verringerung der Ausgangsfrequenz bei konstanter Änderungsrate (Steigung der Kurve) auf.

Eine S-Kennlinie weist in der Beschleunigungs- und Verzögerungsphase eine anfangs langsam zunehmende, in der Mitte konstante und am Ende langsame abnehmende Änderungsrate der Ausgangsfrequenz und somit eine sanftere Beschleunigung und Verzögerung auf - ideal für Lasten wie Aufzüge oder Aufzugtüren usw.

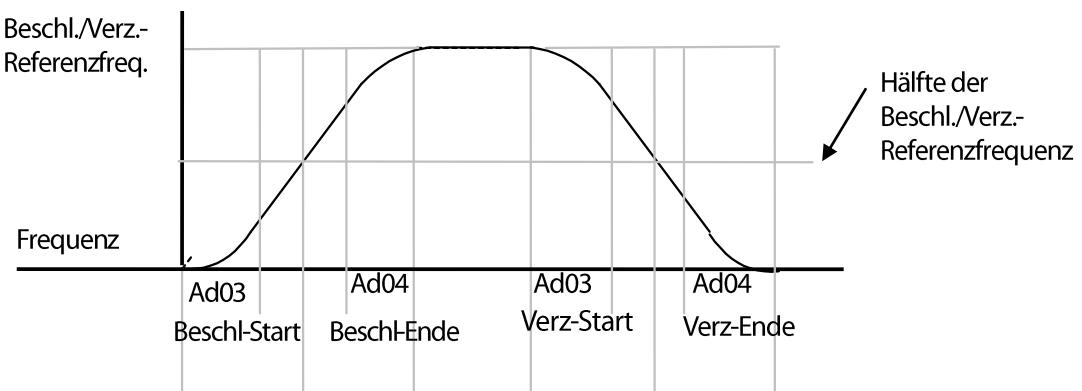
! Vorsicht

Die Ist-Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten werden größer als die vom Benutzer vorgegebenen Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten, wenn Beschleunigung/Verzögerung gemäß einer S-Kennlinie eingestellt wird.

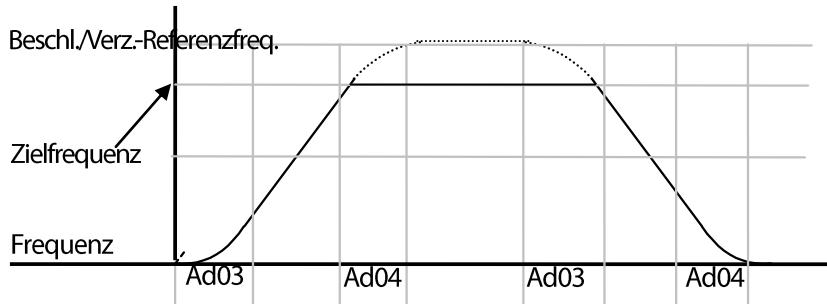


Ad03 definiert für die Anfangssteigung der S-Kennlinie einen Prozentsatz, der sich immer auf den Kurvenabschnitt bis zur Hälfte der gesamten Beschleunigungswerte bzw. Verzögerungswerte (Beschleunigungsbeginn bzw. Verzögerungsbeginn) bezieht. Sie können den Ad03-Parameter auf einen höheren Parameterwert einstellen, um den Definitionsbereich der Anfangssteigung zu erhöhen und entsprechend sanfter zu beschleunigen bzw. zu verzögern.

Ad0 definiert für die Ende-Steigung der S-Kennlinie einen Prozentsatz, der sich immer auf den verbleibenden Kurvenabschnitt nach der Hälfte der gesamten Beschleunigungs- bzw. Verzögerungswerte (Beschleunigungsende bzw. Verzögerungsende) bezieht. Sie können den Ad03-Parameter auf einen höheren Parameterwert einstellen, um den Definitionsbereich der Ende-Steigung zu erhöhen und entsprechend sanfter auf eine konstante Drehzahl bzw. zum Stillstand zu kommen.



Wenn die Beschl./Verz.-Referenzfrequenz (bA09) gleich der Maximalfrequenz ist und die Sollfrequenz (Zielfrequenz) kleiner als die Maximalfrequenz ist, wird die S-Kennlinie nicht korrekt erstellt.



① Vorsicht

Wenn die Sollfrequenz (Zielfrequenz) kleiner als die Maximalfrequenz ist, kann der obere Teil des Graphs abschnitten werden.

Beschleunigungszeit bei Vorgabe der S-Kennlinie als Beschleunigungs-/Verzögerungskennlinie:

$$= t_{Beschl} + t_{Beschl} \times \frac{(Ad\ 3/100\%)}{2} + t_{Beschl} \times \frac{(Ad\ 4/100\%)}{2}$$

Verzögerungszeit bei Vorgabe der S-Kennlinie als Beschleunigungs-/Verzögerungskennlinie:

$$= t_{Verz} + t_{Verz} \times \frac{(Ad\ 3/100\%)}{2} + t_{Verz} \times \frac{(Ad\ 4/100\%)}{2}$$

Die Operanden „tBeschl“ und „tVerz“ in den obigen Formeln sind Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten, die in den Parametern ACC bzw. dEC in der „Operation“-Gruppe vorgegeben werden.

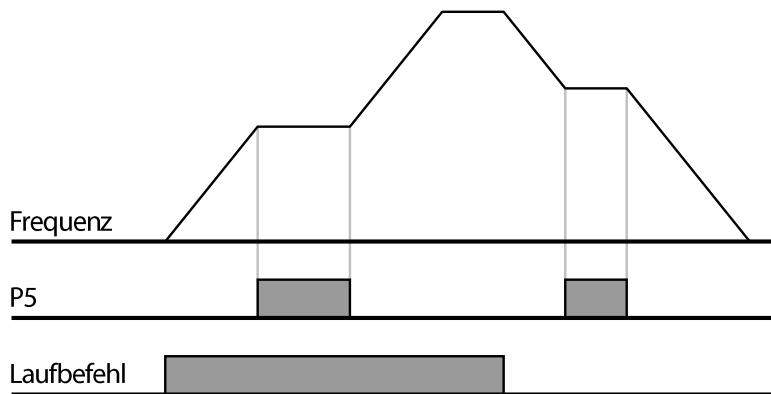
5.10 Stopp der Beschleunigung/Verzögerung

Konfigurieren Sie die programmierbaren Eingangsklemmen so, dass die Beschleunigung oder Verzögerung gestoppt wird und der Umrichter mit einer festen Ausgangsfrequenz arbeitet.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Einheit
Eingangs-klemmen („In“)	65	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P1	-	0–27	0	-
	66	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P2	-		1	
	67	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P3	-		2	
	68 ¹⁾	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P4	-		3	
	69 ¹⁾	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P5	24		4	

Wählen Sie eine Klemme der programmierbaren Eingangsklemmen, die für das Signal 'Beschl./Verz.-Stopp' verwendet werden soll (d.h. P1 - P3 bei Modellen mit Standard- E/A, oder P1 - P5 bei Modellen mit Erweiterten E/A), und stellen Sie einen der Parameter In65 - In69¹⁾ auf 24 ein.

Stellen Sie den Parameter In69 auf 24, wenn die Klemme P51) für das Signal 'Beschl./Verz.-Stopp' verwendet werden soll.



¹⁾ Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, können Sie nur die Parameter In65 - In67 (programmierbare Eingangsklemmen P1 - P3) einstellen. Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, können Sie also bis zu 3 programmierbare Eingangsklemmen verwenden. Wenn Sie 4 oder 5 programmierbare Eingangsklemmen verwenden müssen, sind Modelle mit Erweiterten E/A notwendig.

5.11 U/f-Steuerung (Frequenz als Funktion der Spannung)

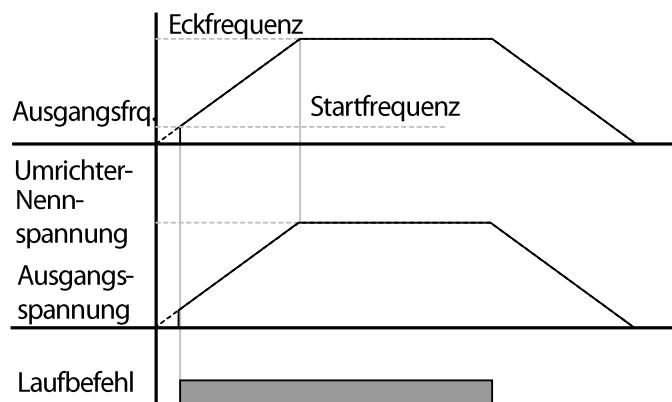
5.11.1 Betrieb mit linearer U/f-Kennlinie

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangswert	Einheit
Betrieb („Operation“)	MbF	Eckfrequenz	-	30.00–400.00	60.00	Hz
Antrieb („dr“)	19	Startfrequenz	-	0.10–10.00	0.50	Hz
	09	Steuerungs-/Regelungsart	-	0–1	1	-
Grundfunktionen („bA“)	07	U/f-Kennlinie	0	0–2	0	-

Bei einer linearen U/f-Kennlinie wird der Umrichter so konfiguriert, dass die Betriebsfrequenz als Funktion der Ausgangsspannung bei einer konstanten Änderungsrate linear zunimmt oder abnimmt; die Änderungsrate ist die Steigung der Funktion. Stellen Sie den Parameter bA07 in der „bA“-Gruppe (Grundfunktionen) auf den Wert 0 (Linear) ein.

Die Eckfrequenz ist die Ausgangsfrequenz des Umrichters, wenn dieser mit seiner Nennspannung läuft. Siehe Typenschild des Motors, um diesen Parameter einzustellen.

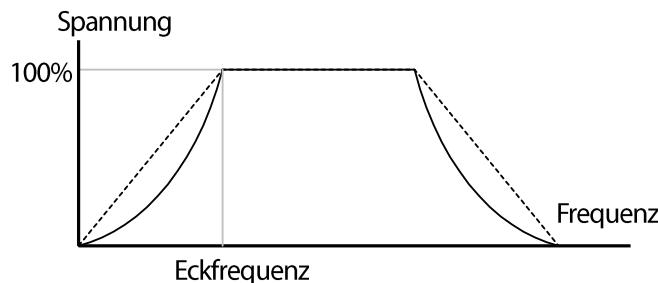
Die Startfrequenz ist die Frequenz, bei der der Umrichter beginnt, Spannung abzugeben.



5.11.2 Betrieb mit quadratischer U/f-Kennlinie

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangswert	Einheit
Grundfunktionen („bA“)	07	U/f-Kennlinie	1	0–2	0	-

Der Umrichter erzeugt eine Ausgangsspannung, die proportional zum Quadrat der Betriebsfrequenz ist, wenn Sie den Parameter bA07 in der bA-Gruppe auf 1 (quadratische U/f-Kennlinie) einstellen. Diese Einstellung ist ideal bei Arbeitsmaschinen mit variablem Drehmoment, z.B. Lüftern oder Pumpen.



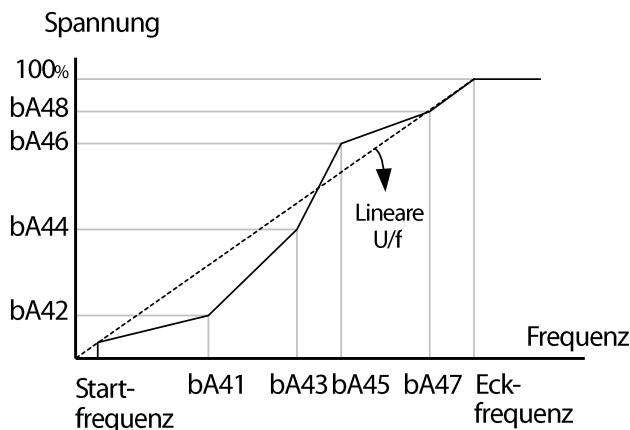
5.11.3 Betrieb mit benutzerdefinierter U/f-Kennlinie

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangswert	Einheit
Grundfunktionen („bA“)	07	U/f-Kennlinie	2	0–2	0	-
	41	Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie – Frequenz 1	-	0.00 – Maximalfrequenz	15.00	Hz
	-	-	-	-	-	-
	48	Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie – Spannung 4	-	0–100	100	%

Der M100-Umrichter ermöglicht die Einstellung von benutzerdefinierten U/f-Kennlinien. Wenn der Parameter bA07 auf 2 (Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie) eingestellt wird, können individuelle U/f-Kennlinien für die Lastkennlinien spezieller Motoren eingerichtet werden.

① Vorsicht

- Bei Verwendung eines normalen Induktionsmotors ist darauf zu achten, die Ausgangskennlinie nicht abweichend von einer linearen U/f-Kennlinie einzustellen. Nicht-lineare U/f-Kennlinien können dazu führen, dass das Motordrehmoment unzureichend ist oder dass der Motor aufgrund von Übererregung überhitzt.
- Wenn eine benutzerdefinierte U/f-Kennlinie verwendet wird, funktionieren die Parameter Ftb (Drehmomentboost vorwärts) und rtb (Drehmomentboost rückwärts) nicht.



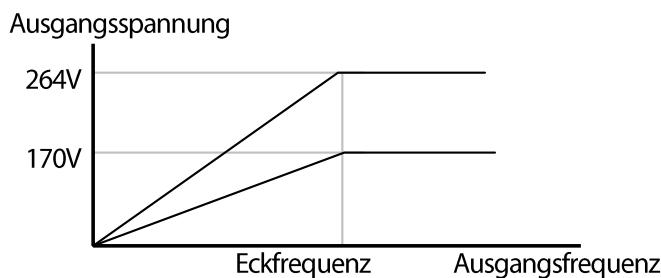
5.11.4 Einstellung der Ausgangsspannung

Ausgangsspannungseinstellungen sind notwendig, wenn die Nennspannung des Motors nicht mit der Eingangsspannung des Umrichters übereinstimmt. Die eingestellte Spannung (Motor-Nennspannung) wird die Ausgangsspannung des Umrichters bei Erreichen der Eckfrequenz. Wenn die Frequenz höher als die Eckfrequenz ist und die Eingangsspannung niedriger als die im Parameter IOv eingestellte Spannung ist, dann wird der Wert der Eingangsspannung für die Ausgangsspannung des Umrichters überommen.

Wenn der Parameter IOv auf 0 gesetzt wird, korrigiert der Umrichter die Ausgangsspannung basierend auf der Eingangsspannung des Umrichters im inaktiven Zustand.

Diese Parametereinstellung wird verwendet, wenn ein Motor mit einer Spannung betrieben wird, die kleiner als die Umrichter-Eingangsspannung ist.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Einheit
Betrieb ("Operation")	IOv	Ausgangsspannungswert	-	0; 170 - 264	0	V



5.12 Drehmomentboost

5.12.1 Manueller Drehmomentboost

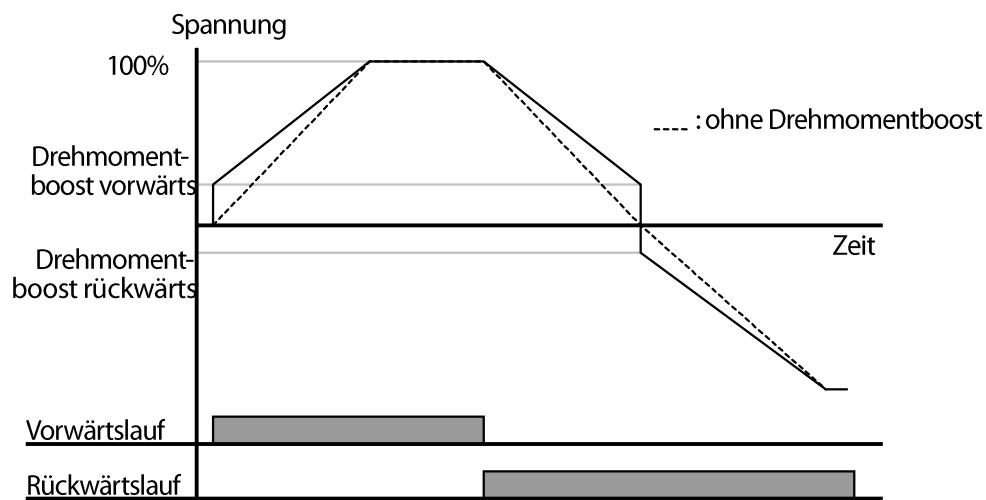
Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Einheit
dr (Drive)	dr15	Drehmomentboost-Optionen	0	0–1	0	-
Operation	Ftb	Drehmomentboost vorwärts	-	0.0–20.0	4.0	%
	rtb	Drehmomentboost rückwärts				

Der manuelle Drehmomentboost ermöglicht eine Einstellung der Ausgangsspannung im Niedrigdrehzahlbetrieb oder beim Motoranlauf. Erhöhen Sie das Drehmoment im Niedrigdrehzahlbetrieb oder verbessern Sie die Motoranlaufeigenschaften, indem Sie manuell die Ausgangsspannung erhöhen. Konfigurieren Sie den manuellen Drehmomentboost für Arbeitsmaschinen, die ein hohes Anlaufmoment benötigen, z.B. Hubeinrichtungen..

Der Drehmomentboost kann in den Parametern Ftb und rtb in der „Operation“-Gruppe in der „dr“-Gruppe eingestellt werden, wobei der Parameter dr15 auf 0 (manueller Drehmomentboost) eingestellt sein muss.

Weitere Informationen zum Einstellen des manuellen Drehmomentboost

Parameter	Beschreibung
Ftb	Geben Sie den Drehmomentboost für Vorwärtlauf in % an.
rtb	Geben Sie den Drehmomentboost für Rückwärtlauf in % an.



① Vorsicht

Ein zu hoher Drehmomentboost führt zu Übererregung und Motorüberhitzung.

5.12.2 Automatischer Drehmomentboost

Gruppe	Parame- ter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstellbereich	Anfangs- wert	Einheit
Antrieb ("dr")	15	Drehmomentboost- Optionen	1	0–1	0	-
	26 ¹⁾	Auto-Drehmomentboost - Filterverstärkung	2	1–1000	2	-
	27 ¹⁾	Auto-Drehmomentboost - Antriebsverstärkung	120.0	0.0–300.0	120.0	%
	28 ¹⁾	Auto-Drehmomentboost - Energierückgewinnung Spannungsverstärkung	120.0	0.0–300.0	120.0	%
Betrieb ("Operation")	Ftb	Drehmomentboost vorwärts	-	0.0–20.0	4.0	%
	rtb	Drehmomentboost rückwärts				

¹⁾ Nur verfügbar, wenn dr15 (Drehmomentboost-Optionen) auf 1 gesetzt ist.

Sie können die auf dem Typenschild des Motors angegebenen Parameterwerte verwenden, d.h. die Werte ohne Motorparameter-Tuning. Stellen Sie die Parameter MbF (Eckfrequenz), bA12 (Nennschlupfdrehzahl), MrC (Motornennstrom) und bA14 (Motorleerlaufstrom, 40% des Motornennstroms) auf die Werte ein, die auf dem Typenschild des Motors angegeben sind. Wenn Sie nicht die auf dem Typenschild des Motors angegebenen Parameterwerte verwenden, wird der jeweilige Parameterwert auf den Anfangswert gesetzt und einige Funktionen können eingeschränkt sein.

Der automatische Drehmomentboost arbeitet im Grunde mit den Parametereinstellungen des manuellen Drehmomentboosts (Ftb, rtb), und die Höhe des zusätzlichen Boosts wird anhand der folgenden Situation ermittelt.

Die Ausgangsspannung kann eingestellt werden, indem man Spannungsboost mittels Drehmomentstrom zur Ausgangsspannung addiert, wenn diese zu klein ist um den Umrichterbetrieb mit U/f-Kennlinie zu starten. Wenn das Anlaufdrehmoment zu klein oder zu groß ist, können die Parameter dr27 und dr28 (Auto-Drehmomentboost - Energierückgewinnung Spannungsverstärkungen) verwendet werden, um lastabhängigen Ausgleich einzustellen.

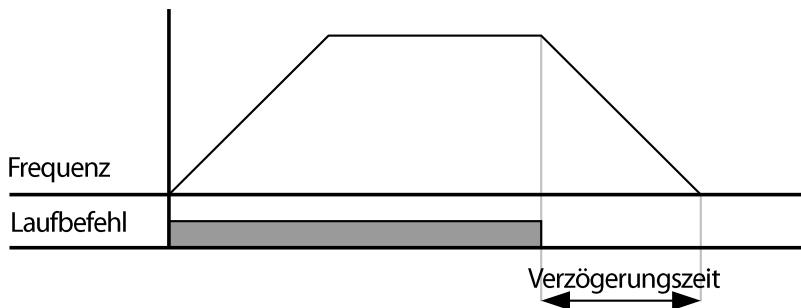
Um den automatischen Drehmomentboost zu aktivieren, stellen Sie den Parameter dr15 in der „dr“-Gruppe (Antrieb) auf den Wert 1 ein; die Ausgangsspannung wird dann abhängig vom Drehmomentboost ausgegeben. Sie können auch die Werte der Parameter dr26, dr27 und dr28 ändern.

5.13 Einstellen des Stillsetzmodus

5.13.1 Stillsetzen durch Verzögern

Gruppe	Para- meter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstell- bereich	Anfangs- wert	Einheit
Erweiterte Funktionen („Ad“)	08	Stillsetzmodus	0	0–2	0	-

Wenn der Parameter Ad08 in der „Ad“-Gruppe auf 0 (Stillsetzen durch Verzögern) eingestellt ist, wird als Reaktion auf einen Stoppbefehl die Betriebsfrequenz innerhalb der vorgegebenen Verzögerungszeit auf 0 Hz verringert, so dass der Antrieb unter Berücksichtigung der Verzögerungskennlinie stillgesetzt wird.



5.13.2 Stillsetzen durch Gleichstrombremsung

Der Motor kann durch den Umrichter stillgesetzt werden, indem der Umrichter eine Gleichspannung am Motor anlegt. Setzen Sie hierfür den Parameter Ad08 auf 1 (Gleichstrombremsung).

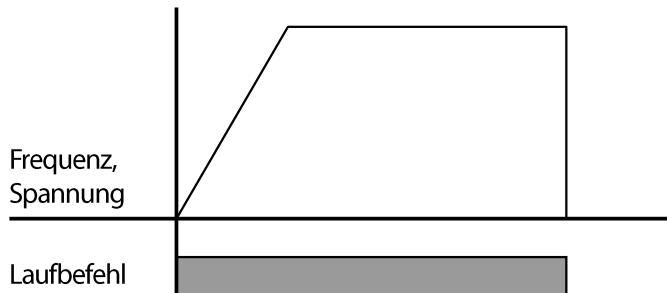
Gruppe	Para- meter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstell- bereich	Anfangs- wert	Einheit
Erweiterte Funktionen („Ad“)	08	Stillsetzmodus	1	0–2	0	-

5.13.3 Stillsetzen mit Austrudeln

Um als Reaktion auf einen Stoppbefehl (Stoppsignal EIN) die Umrichterausgänge für die Ausgabe der Ausgangsfrequenz und der Ausgangsspannung auszuschalten, setzen Sie den Parameter Ad08 in der „Ad“-Gruppe auf 2 (Stillsetzen mit Austrudeln).

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Einheit
Erweiterte Funktionen („Ad“)	08	Stillsetzmodus	2	0–2	0	-

Wenn das Laufbefehl-Signal AUS ist (Stoppsignal EIN), werden die Umrichterausgänge für die Ausgabe der Ausgangsfrequenz und der Ausgangsspannung ausgeschaltet.



5.14 Frequenzbegrenzung

Konfigurieren Sie den Einstellbereich der Sollfrequenz.

5.14.1 Frequenzbegrenzung durch Maximalfrequenz und Startfrequenz

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Einheit
Betrieb („Operation“)	FrM	Maximalfrequenz	-	40.00–400.00	60.00	Hz
Antrieb („dr“)	19	Startfrequenz	-	0.10–10.00	0.50	Hz

Maximalfrequenz: Legen Sie eine obere Grenzfrequenz für alle Parameter fest, die in Hz (Frequenzeinheit) angegeben werden; ausgenommen ist die Eckfrequenz (MbF). Mit dieser Funktion können Sie keinen Frequenz-Sollwert vorgeben, der größer als die Maximalfrequenz ist.

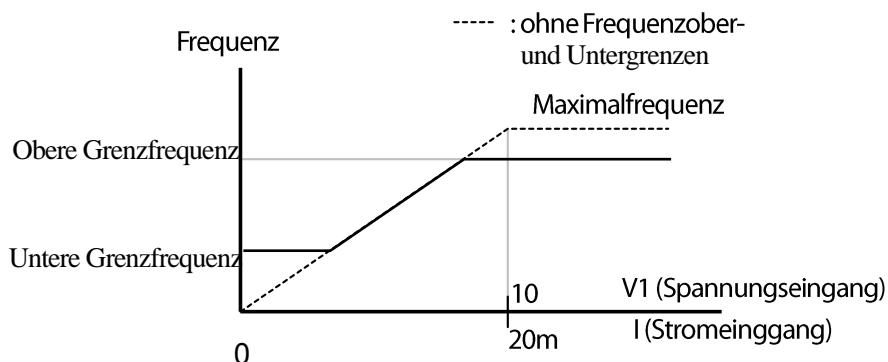
Startfrequenz: Legen Sie eine obere Grenzfrequenz für alle Parameter fest, die in Hz (Frequenzeinheit) angegeben werden. Wenn eine Eingangsfrequenz kleiner als die Startfrequenz ist, wird der Parameter auf den Wert 0.00 gesetzt.

5.14.2 Frequenzbegrenzung durch Frequenzober- und Untergrenzen

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Einheit
Erweiterte Funktionen („Ad“)	24	Frequenzober- und Untergrenzen-Optionen	1	0–1	0	-
	25 ¹⁾	Untere Grenzfrequenz	-	Startfrequenz - Obere Grenzfrequenz	0.50	Hz
	26 ¹⁾	Obere Grenzfrequenz	-	0.00 - Maximalfrequenz	60.00	Hz

¹⁾ Nur verfügbar, wenn der Parameter Ad24 auf 1 eingestellt ist.

Setzen Sie den Parameter Ad24 in der „Ad“-Gruppe auf 1. Der Umrichter arbeitet innerhalb des Frequenzbereichs, der in den Parametern Ad25 und Ad26 eingestellt ist. Wenn die Frequenz über einen Analogeingang oder digitalen Eingang vorgegeben wird, wie im folgenden Graph dargestellt, dann bewegt sich die Frequenz nur innerhalb des Bereichs zwischen der oberen und unteren Grenzfrequenz.



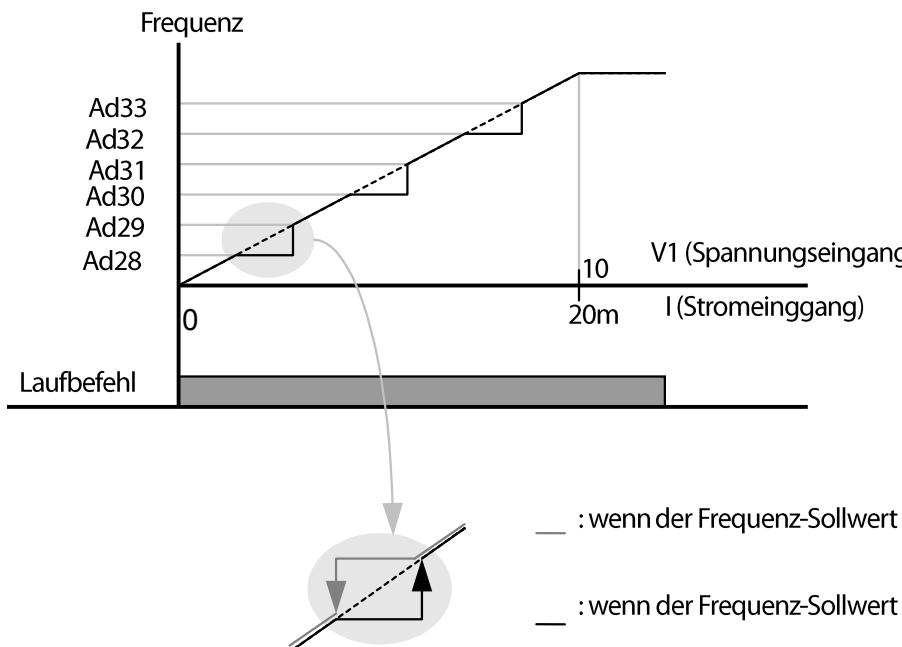
5.14.3 Frequenzsprünge

Verwenden Sie Frequenzsprünge, um Frequenzwerte innerhalb bestimmter Bereiche zu vermeiden.

Gruppe	Parame- ter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstellbereich	Anfangs- wert	Einheit
Erweiterte Funktionen („Ad“)	27	Frequenzsprünge - Optionen	1	0–1	0	-
	28 ¹⁾	Untere Frequenz des Ausblendbereichs 1	-	Startfrequenz – Obere Frequenz des Ausblendbereichs 1	10.00	Hz
	29 ¹⁾	Obere Frequenz des Ausblendbereichs 1	-	Untere Frequenz des Ausblendbereichs 1 – Maximalfrequenz	15.00	Hz
	30 ¹⁾	Untere Frequenz des Ausblendbereichs 2	-	Startfrequenz – Obere Frequenz des Ausblendbereichs 2	20.00	Hz
	31 ¹⁾	Obere Frequenz des Ausblendbereichs 2	-	Untere Frequenz des Ausblendbereichs 2 – Maximalfrequenz	25.00	Hz
	32 ¹⁾	Untere Frequenz des Ausblendbereichs 3	-	Startfrequenz – Obere Frequenz des Ausblendbereichs 3	30.00	Hz
	33 ¹⁾	Obere Frequenz des Ausblendbereichs 3	-	Untere Frequenz des Ausblendbereichs 3 – Maximalfrequenz	35.00	Hz

¹⁾ Nur verfügbar, wenn der Parameter Ad27 auf 1 eingestellt ist.

Setzen Sie den Parameter Ad27 in der „Ad“-Gruppe auf 1. Die Sollfrequenz kann dann nicht innerhalb der Frequenzbereiche liegen, die über die Parameter Ad28 – Ad33 (Ausblendbereiche) festgelegt sind. Die oberen und unteren Frequenzen jedes Ausblendbereichs können jeweils innerhalb des Bereichs eingestellt werden, die über die Parameter FrM (Maximalfrequenz) und dr19 (Startfrequenz) festgelegt sind.



Verwenden Sie Frequenzsprünge, um zu verhindern dass der Motor im problematischen Resonanzfrequenzbereich läuft. Wenn der Umrichter beim Beschleunigen und Verzögern bestimmte festgelegte Frequenzbereiche (Ausblendbereiche) überspringt, bedeutet dies dass der jeweils festgelegte Frequenzbereich nicht durchlaufen wird und der Motor kurzzeitig mit konstanter Drehzahl läuft.

Wenn bei Frequenzerhöhung der vorgegebene Frequenzwert (Vorgabe über Spannung, Strom, RS485 oder über Bedienteil) innerhalb des zu überspringenden Frequenzbereichs (Ausblendbereich) liegt, wird die untere Frequenz dieses Ausblendbereichs nicht überschritten und die Frequenz kurzzeitig auf diesem unteren Pegel gehalten. Sobald der vorgegebene Frequenzwert dann oberhalb des zu überspringenden Frequenzbands liegt, steigt die Frequenz wieder.

Wenn umgekehrt bei Frequenzabsenkung der vorgegebene Frequenzwert (Vorgabe über Spannung, Strom, RS485 oder über Bedienteil) innerhalb des zu überspringenden Frequenzbereichs (Ausblendbereich) liegt, wird die obere Frequenz dieses Ausblendbereichs nicht unterschritten und die Frequenz kurzzeitig auf diesem unteren Pegel gehalten. Sobald der vorgegebene Frequenzwert dann unterhalb des zu überspringenden Frequenzbands liegt, sinkt die Frequenz wieder.

6 Ausführen erweiterter Funktionen

6.1 Gleichstrombremsung

Wenn die Betriebsfrequenz den vorgegebenen Wert während der Verzögerung (Gleichstrombremsfrequenz) erreicht, wird der Motor durch den Umrichter stillgesetzt, indem der Umrichter eine Gleichspannung am Motor anlegt.

6.1.1 Stillsetzen durch Gleichstrombremsung

Ein Stopp-Signal, das am Eingang des Umrichters anliegt (Stoppsignal EIN, Laufbefehl AUS), bewirkt dass der Motor zu verzögern beginnt. Wenn die Frequenz die in Ad17 eingestellte Gleichstrombremsfrequenz erreicht, legt der Umrichter eine Gleichspannung am Motor an, so dass dieser stillgesetzt wird.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Einheit
Erweiterte Funktionen ("Ad")	08	Stillsetzmodus	1	0–2	0	-
	14 ¹⁾	Ausgangssperzeit vor Gleichstrombremsung	-	0.00–60.00	0.00	s
	15 ¹⁾	Gleichstrombremszeit	-	0.0–60.0	1.0	s
	16 ¹⁾	Gleichstrombremsstärke	-	0–200	50	%
	17 ¹⁾	Gleichstrombremsfrequenz	-	Startfrequenz –60.00	5.00	Hz

¹⁾ Nur verfügbar, wenn der Parameter Ad08 auf 1 eingestellt ist.

Stellen Sie den Parameter Ad08 in der „Ad“-Gruppe (Erweiterte Funktionen) auf den Wert 1 ein.

Ad14: Stellen Sie die Zeit ein, während der der Umrichterausgang vor der Gleichstrombremsung gesperrt wird.

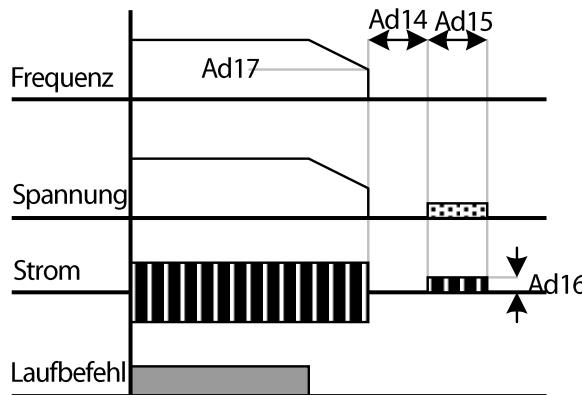
Ad15: Stellen Sie die Zeit ein, während der die Gleichspannung am Motor angelegt wird.

Ad16: Stellen Sie die anzuwendende Gleichstrombremsstärke ein. Die Einstellung dieses Parameters ist auf den Motor-Nennstrom (MrC) bezogen.

Ad17: Stellen Sie die Frequenz ein, bei der die Gleichstrombremsung gestartet wird.

(!) Vorsicht

Wenn die 'Stromstärke für die Gleichstrombremsung' (d.h. der Bremsgleichstrom, der durch die Motorwicklung fließt) zu groß oder die 'Gleichstrombremszeit' zu lang ist, kann der Motor überhitzen oder beschädigt werden.



Diese Funktion ist deaktiviert, wenn der Parameter Ad16 oder der Parameter Ad15 auf 0 gesetzt ist.

Ausgangssperrzeit vor Gleichstrombremsung (Ad14): Wenn die Massenträgheit der Last groß ist oder wenn die Gleichstrombremsfrequenz (Ad17) zu hoch eingestellt ist, kann ein Überstromfehler ausgelöst werden, wenn der Umrichter Gleichspannung am Motor anlegt. Verhindern Sie das Auslösen von Überstromfehlern durch Einstellung der 'Ausgangssperrzeit vor Gleichstrombremsung' (Ad14).

Wenn eine sehr träge Last angeschlossen ist und die Gleichstrombremsfrequenz zu hoch eingestellt ist, ändern Sie das Lastträgheitsmoment im Parameter bA16, um der Kraft, die durch Trägheitsmoment und Winkelbeschleunigung entsteht, entgegenzuwirken. Der Verstärkungsfaktor der Gleichstrombremssteuerung wird abhängig von dem Wert des Parameters bA16 geändert.

Parameter	Bezeichnung	Parametereinstellung	Beschreibung
bA16	Lastträgheitsmoment	0	Weniger als 10 mal Motorträgheitsmoment
		1	10 mal Motorträgheitsmoment
		2	Mehr als 10 mal Motorträgheitsmoment

6.1.2 Start nach Gleichstrombremsung

Nachdem die Gleichspannung am Eingang des Umrichters angelegt wurde, beginnt der Umrichter den Motor wieder zu beschleunigen.

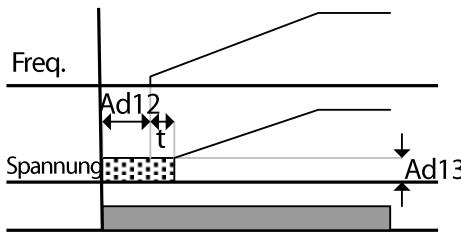
Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Einheit
Erweiterte Funktions („Ad“)	13	Gleichstrombremsstärke beim Start	-	0–200	50	%
	12	Gleichstrombremszeit bis Start	-	0.0–60.0	0.0	s

Ad13: Die Einstellung dieses Parameters ist auf den Motor-Nennstrom (MrC) bezogen.

Ad12: Nach dem Anlegen der Gleichspannung während der eingestellten Zeit beschleunigt der Motor.

! Vorsicht

Wenn die 'Stromstärke für die Gleichstrombremsung' (d.h. der Bremsgleichstrom, der durch die Motorwicklung fließt) zu groß oder die 'Gleichstrombremszeit' zu lang ist, kann der Motor überhitzen oder beschädigt werden.



Diese Funktion ist deaktiviert, wenn der Parameter Ad13 oder der Parameter Ad12 auf 0 gesetzt ist.

t: Nach Ablauf der in Ad12 eingestellten Zeit wird die Frequenz auf die Beschleunigungsstartfrequenz angehoben, und nach Ablauf der Zeit t wird die Spannung zugeschaltet, die proportional zur Frequenz erhöht wird.

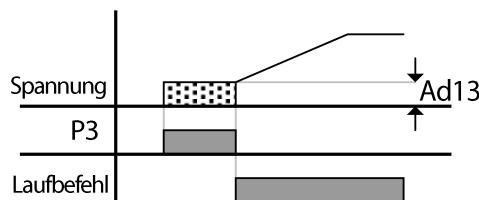
6.1.3 Gleichstrombremsung bei Stoppbefehl

Gruppe	Para-meter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Einheit
Erweiterte Funk-tionen („Ad“)	13	Gleichstrombremsstärke beim Start	-	0–200	50	%
Eingangsklemmen („In“)	67	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P3	11	0–27	2	-

Ad13: Die Einstellung dieses Parameters ist auf den Motor-Nennstrom (MrC) bezogen.

Wählen Sie eine Klemme der programmierbaren Eingangsklemmen, die für das Signal 'Gleichstrombremsung bei Stoppbefehl' verwendet werden soll (d.h. P1 - P3 bei Modellen mit Standard- E/A, oder P1 - P5 bei Modellen mit Erweiterten E/A).

Wenn die Klemme P3 für das Signal 'Gleichstrombremsung bei Stoppbefehl' verwendet werden soll, muss der Parameter In67 in der „In“-Gruppe auf 11 (Gleichstrombremsung bei Stoppbefehl) eingestellt sein.



6.2 Jog-Betrieb

6.2.1 Jog-Betrieb 1 – Vorwärts-Jog-Betrieb – über programmierbaren Eingang

Gruppe	Para-meter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Einheit
Antrieb ("dr")	11	Jog-Frequenz	-	0.00–Maximal-frequenz	10.00	Hz
Eingangsklemmen („In“)	69 ¹⁾	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P5	4	0–27	4	-

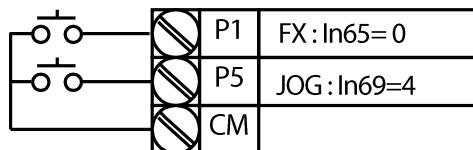
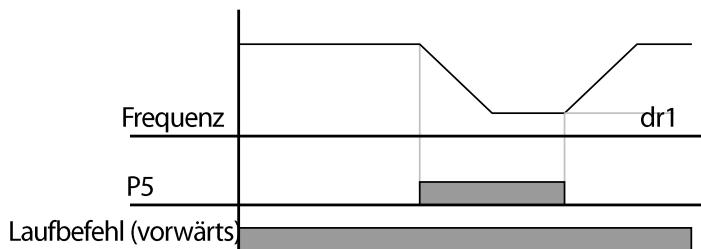
¹⁾ Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, können Sie nur die Parameter In65 – In67 (programmierbare Eingangsklemmen P1 - P3) einstellen.

Sie können die Jog-Frequenz über den Parameter dr11 in der dr-Gruppe (Antrieb) vorgeben.

Wählen Sie eine Klemme der programmierbaren Eingangsklemmen, die für das Signal 'Jog-Betrieb' verwendet werden soll (d.h. P1 - P3 bei Modellen mit Standard- E/A, oder P1 - P5 bei Modellen mit Erweiterten E/A).

Wenn die Klemme P5 für das Signal 'Jog-Betrieb' verwendet werden soll, muss der Parameter In69 in der „In“-Gruppe auf 4 (Jog-Betrieb) eingestellt sein.

Sie können die Jog-Frequenz innerhalb des Bereichs zwischen der Maximalfrequenz (FrM) und der Startfrequenz (dr19) einstellen.



Die Jog-Operation ist die Funktion mit der zweithöchsten Priorität nach der Verweiloperation. Wenn eine Jog-Operation während eines Betriebs mit Festfrequenzen, UP/DOWN (Frequenzerhöhungs-/minderungs-)Operation oder 3-Leiter-Operation angefordert wird, dann überlagert die Jog-Operation alle anderen Betriebsarten.

Das oben stehende Signal-Zeit-Diagramm zeigt das Beispiel, wenn der programmierbare Eingang auf NPN (Senksensor) eingestellt ist.

6.2.2 Jog-Betrieb 2 – Vorwärts/Rückwärts-Jog-Betrieb – über programmierbaren Eingang

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Ein-heit
Antrieb ("dr")	11	Jog-Frequenz	-	0.00–Maximal-frequenz	10.00	Hz
Eingangs-klemmen („In“)	68 ¹⁾	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P4	26	0–27	3	-
	69 ¹⁾	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P5	27	0–27	4	-

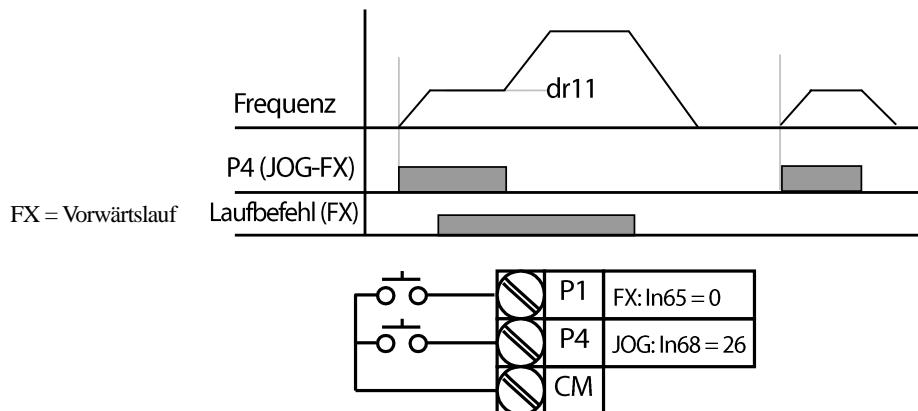
¹⁾ Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, können Sie nur die Parameter In65 – In67 (programmierbare Eingangsklemmen P1 - P3) einstellen.

Sie können die Jog-Frequenz über den Parameter dr11 in der dr-Gruppe (Antrieb) vorgeben.

Wählen Sie eine Klemme der programmierbaren Eingangsklemmen, die für das Signal 'Jog-Betrieb Vorwärtslauf' verwendet werden soll (d.h. P1 - P3 bei Modellen mit Standard- E/A, oder P1 - P5 bei Modellen mit Erweiterten E/A). Wenn die Klemme P4 für das Signal 'Jog-Betrieb Vorwärtslauf' verwendet werden soll, muss der Parameter In68 in der „In“-Gruppe auf 24 (Jog-Betrieb Vorwärtslauf) eingestellt sein.

Ausführen erweiterter Funktionen

Sie können die Jog-Frequenz innerhalb des Bereichs zwischen der Maximalfrequenz (FrM) und der Startfrequenz (dr19) einstellen. Der folgende Graph stellt eine Beispielfunktion im Frequenz-Zeit-Diagramm dar, wobei die Zielfrequenz auf 30 Hz und die Jog-Frequenz auf 10 Hz eingestellt ist.



6.3 Aufwärts/Abwärts-Operation

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Ein-heit
Betrieb („Operation“)	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	10	0–10	0	-
Eingangs-klemmen („In“)	65	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P1	0	0–27	0	-
	67	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P3	25		2	-
	68 ¹⁾	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P4	15		3	-
	69 ¹⁾	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P5	16		4	-
	65	Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz Speicheroptionen	-	0–1	0	-
Erweiterte Funktionen („Ad“)	64 ²⁾	Zu speichernde Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz	-	0.00–Maximal-frequenz	0.00	Hz

¹⁾ Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, können Sie nur die Parameter In65 – In67 (programmierbare Eingangsklemmen P1 - P3) einstellen. Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, können Sie also bis zu 3 programmierbare Eingangsklemmen verwenden. Wenn Sie mehr als 3 programmierbare Eingangsklemmen verwenden müssen, sind Modelle mit Erweiterten E/A notwendig.

²⁾ Nur verfügbar, wenn der Parameter Ad65 auf 1 eingestellt ist.

Weitere Informationen zum Speichern der Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz

Sie können die Funktion für die Speicherung der Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz einrichten, wenn Sie den Frq-Parameter (Frequenz-Sollwertquelle) in der „Operation-Gruppe“ auf 10 einstellen.

Wählen Sie eine Klemme der programmierbaren Eingangsklemmen, die für die Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz verwendet werden soll (d.h. P1 - P3 bei Modellen mit Standard- E/A, oder P1 - P5 bei Modellen mit Erweiterten E/A).

Wenn die Klemmen P4 und P5 für die Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz verwendet werden sollen, müssen die Parameter In68 und In69 auf 15 (Frequenzerhöhung) bzw. 16 (Frequenzsenkung) eingestellt sein.

Wenn die Klemme P3 für die Initialisierung der zu speichernden Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz verwendet werden soll, muss der Parameter In67 auf 25 (Initialisierung der zu speichernden Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz) eingestellt sein.

Wenn der Parameter Ad65 (Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz Speicheroptionen) auf 1 gesetzt ist, ermöglicht der Parameter Ad64 (Zu speichernde Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz) dem Umrichter, die Frequenz vor dem Stillsetzen oder Verzögern zu speichern.

Ausführen erweiterter Funktionen

Wenn der Umrichter im Aufwärts/Abwärts-Betrieb läuft, können Sie die gespeicherte Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz löschen, indem Sie die Klemme P3 für die Initialisierung der zu speichernden Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz verwenden; dafür muss der Parameter In67 auf 25 (Initialisierung der zu speichernden Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz) eingestellt sein.

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	
Ad65	Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz Speicheroptionen	0 (Anfangswert)	Schaltet die Funktion 'Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz speichern' AUS
		1	Schaltet die Funktion 'Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz speichern' EIN (ermöglicht das Einrichten der Funktion)
Ad64	Zu speichernde Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz	Ermöglicht die Eingabe der zu speichernden Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz	

Wenn das Signal für die Initialisierung der zu speichernden Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz über die Klemme P3 eingeht, während das Signal an der Aufwärts-Klemme oder das Signal an der Abwärts-Klemme den Signalzustand High hat, wird dieses Signal unwirksam.

Anwahl des Aufwärts/Abwärts-Betriebs

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Ein-heit
Betrieb („Operation“)	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	10	0–10	0	-
Eingangsklemmen („In“)	65	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P1	0	0–27	0	-
	68 ¹⁾	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P4	15		3	-
	69 ¹⁾	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P5	16		4	-
Ad („Advanced“)	66	Anwahl des Aufwärts/Abwärts-Betriebs	-	0–2	0	-
	67	Aufwärts/Abwärts-Schrittfrequenz	-	0.00–Maximalfrequenz	0.00	Hz

¹⁾ Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, können Sie nur die Parameter In65 – In67 (programmierbare Eingangsklemmen P1 - P3) einstellen.

Sie können den Aufwärts/Abwärts-Betrieb einrichten, wenn Sie den Frq-Parameter (Frequenz-Sollwertquelle) in der „Operation-Gruppe“ auf 10 einstellen.

Wählen Sie eine Klemme der programmierbaren Eingangsklemmen, die für die Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz verwendet werden soll (d.h. P1 - P3 bei Modellen mit Standard- E/A, oder P1 - P5 bei Modellen mit Erweiterten E/A).

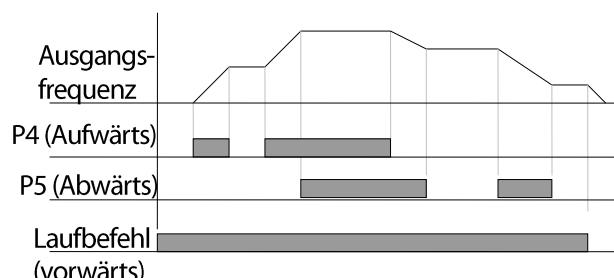
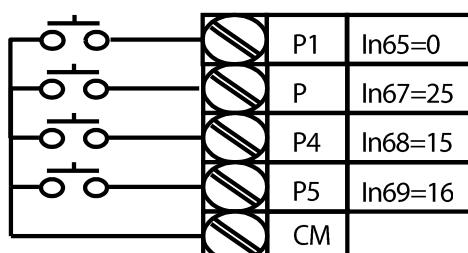
Der Umrichter wird in der Betriebsart betrieben, die im Parameter Ad67 (Aufwärts/Abwärts-Schrittfrequency) eingestellt ist.

Die folgende Tabelle beschreibt, wie der Aufwärts/Abwärts-Betrieb anzuwählen ist.

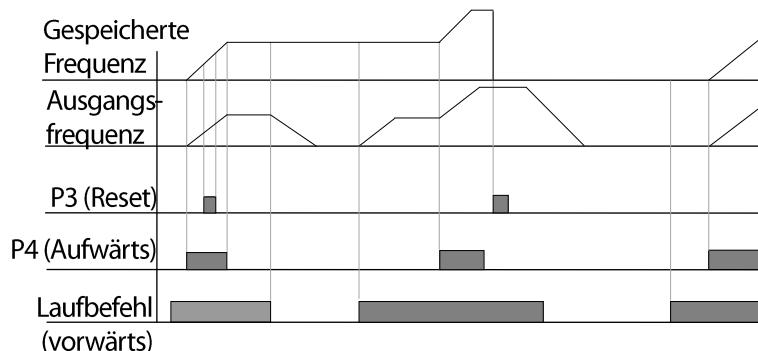
Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	
Ad66	Anwahl des Aufwärts/Abwärts-Betriebs	0 (Anfangswert)	Erhöht oder senkt die Ausgangsfrequenz mit Sollfrequenz = Maximalfrequenz bzw. Minimalfrequenz.
		1	Erhöht oder senkt die Ausgangsfrequenz um die in Ad67 vorgegebene Aufwärts/Abwärts-Schrittfrequency (Auswertung der steigenden Signalflanke des Aufwärts bzw. Abwärts-Eingangs).
		2	Mischbetrieb von 0 und 1
Ad67	Aufwärts/Abwärts-Schrittfrequency	Frequenz, um die die Ausgangsfrequenz erhöht bzw. gesenkt wird (Auswertung der steigenden Signalflanke des Aufwärts bzw. Abwärts-Eingangs)	

Wenn der Parameter Ad66 auf 0 eingestellt ist:

Wenn das Aufwärts-Signal an der dafür eingestellten Eingangsklemme den Signalzustand High hat, steigt die Frequenz innerhalb der vorgegebenen Beschleunigungszeit bis zur Maximalfrequenz an. Sie steigt dann bis zur oberen Grenzfrequenz an, sofern diese vorgegeben wurde. Wenn das Abwärts-Signal an der entsprechenden Eingangsklemme den Signalzustand High hat, sinkt die Frequenz unabhängig vom Stillsetzmodus auf den Wert, der durch die Verzögerungszeit vorgegeben ist. Sie nimmt dann bis zur unteren Grenzfrequenz ab, sofern diese vorgegeben wurde.

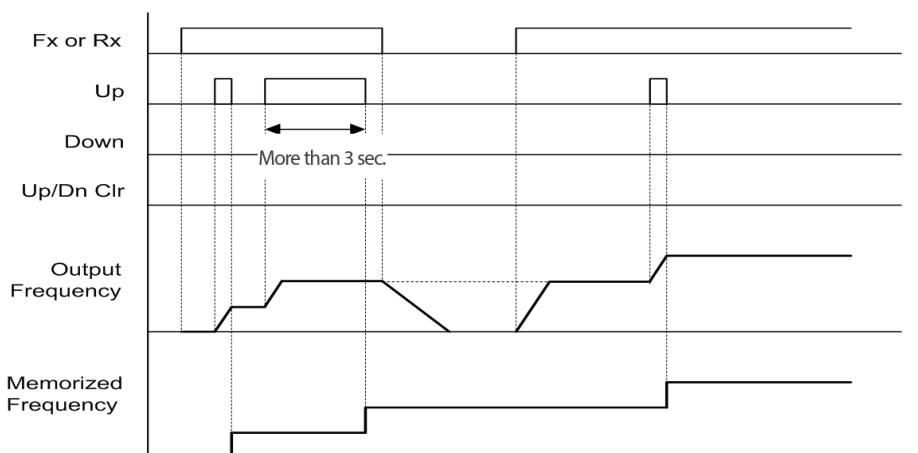


Ausführen erweiterter Funktionen



Wenn der Parameter Ad66 auf 1 gesetzt ist:

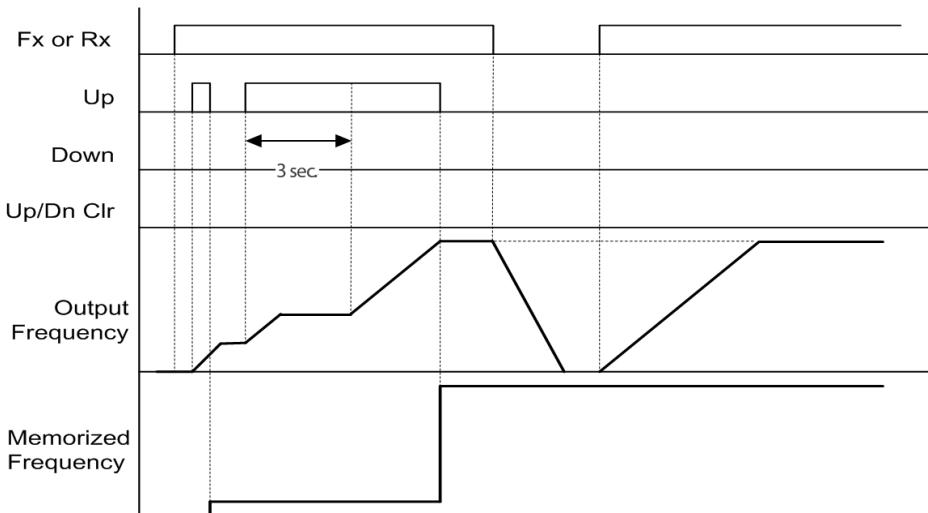
Mit der ansteigenden Flanke des Eingangs, der für das Aufwärts-Signal programmiert wurde, beschleunigt der Motor um die Aufwärts/Abwärts-Schrittfrequenz, d.h. der Umrichter erhöht die Ausgangsfrequenz um die im Parameter Ad67 vorgegebene Aufwärts/Abwärts-Schrittfrequenz. Mit der ansteigenden Flanke des Eingangs, der für das Abwärts-Signal programmiert wurde, verzögert der Motor um die Aufwärts/Abwärts-Schrittfrequenz, d.h. der Umrichter senkt die Ausgangsfrequenz um die im Parameter Ad67 vorgegebene Aufwärts/Abwärts-Schrittfrequenz. Mit der fallenden Flanke am Eingangskontakt des Aufwärts- bzw. Abwärtssignals wird die jeweilige aktuelle Frequenz gespeichert. Wenn in solch einem Fall der Stoppbefehl gegeben wird, während der für das Aufwärts- bzw. Abwärts-Signal festgelegte programmierbare Eingang gesetzt ist, wird der Frequenzwert bei der letzten Signalflanke dauerhaft gespeichert und die aktuelle Frequenz wird nicht gespeichert, auch wenn der programmierbare Eingang während des Stopps nicht mehr gesetzt ist. Die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit ist gleich der Beschl.-/Verz.-Zeit, die benötigt wird, wenn der Parameter Ad66 auf 0 gesetzt ist.



Wenn der Parameter Ad66 auf 2 gesetzt ist:

Mit der ansteigenden Flanke des Eingangs, der für das Aufwärts-Signal programmiert wurde, beschleunigt der Motor um die Aufwärts/Abwärts-Schrittfrequenz, d.h. der Umrichter erhöht die Ausgangsfrequenz um die im Parameter Ad67 vorgegebene Aufwärts/Abwärts-Schrittfrequenz.

Wenn diese Funktion länger als 3 Sekunden aktiviert wird, ist der Motorbetrieb genauso als wenn der Parameter Ad66 auf 0 gesetzt ist. Mit der ansteigenden Flanke des Eingangs, der für das Abwärts-Signal programmiert wurde, verzögert der Motor um die Aufwärts/Abwärts-Schrittfrequenz, d.h. der Umrichter senkt die Ausgangsfrequenz um die im Parameter Ad67 vorgegebene Aufwärts/Abwärts-Schrittfrequenz. Wenn diese Funktion länger als 3 Sekunden aktiviert wird, ist der Motorbetrieb genauso als wenn der Parameter Ad66 auf 0 gesetzt ist, und die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit ist gleich der Beschl.-/Verz.-Zeit, die benötigt wird, wenn der Parameter Ad66 auf 0 gesetzt ist.



⚠️ Vorsicht

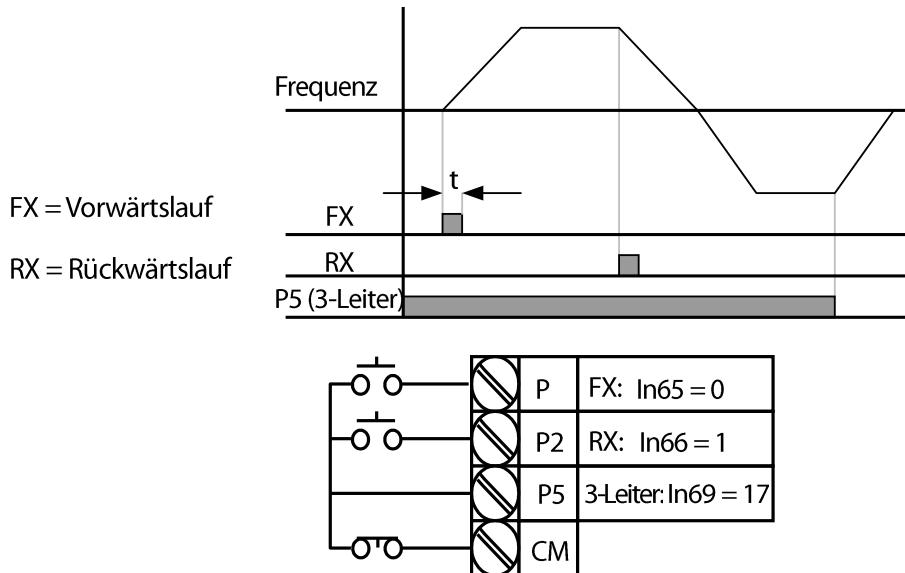
Das Aufwärts-/Abwärts-Signal ist unwirksam (fallende Signalflanke), wenn der entsprechende Eingang erneut gesetzt wird, bevor das Aufwärts-/Abwärts-Signal die Ausgangsfrequenz um 1 Aufwärts-/Abwärts-Schrittfrequenz erhöht bzw. gesenkt hat. Mit der fallenden Flanke am Eingangskontakt des Aufwärts- bzw. Abwärtssignals wird die jeweilige aktuelle Ausgangsfrequenz gespeichert.

6.4 3-Leiter-Betrieb

Gruppe	Para-meter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Ein-heit
Eingangsklemmen („In“)	65	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P1	-	0–27	0	-
	
	69 ¹⁾	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P5	17		4	

¹⁾ Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, können Sie nur die Parameter In65 – In67 (programmierbare Eingangsklemmen P1 - P3) einstellen.

Wählen Sie eine Klemme der programmierbaren Eingangsklemmen, die für das Signal '3-Leiter-Betrieb' verwendet werden soll (d.h. P1 - P3 bei Modellen mit Standard- E/A, oder P1 - P5 bei Modellen mit Erweiterten E/A). Wenn die Klemme P5 für das Signal '3-Leiter-Betrieb' verwendet werden soll, muss der Parameter In69 in der „In“-Gruppe auf 17 (3-Leiter-Betrieb) eingestellt sein.



Im 3-Leiter-Betrieb wird das Eingangssignal verriegelt (das Signal bleibt auf 1, nachdem der Taster losgelassen wurde), wie im oben stehenden Diagramm gezeigt; diese Betriebsart wird verwendet, wenn der Umrichter über einen Tastkontaktgeber gesteuert wird.

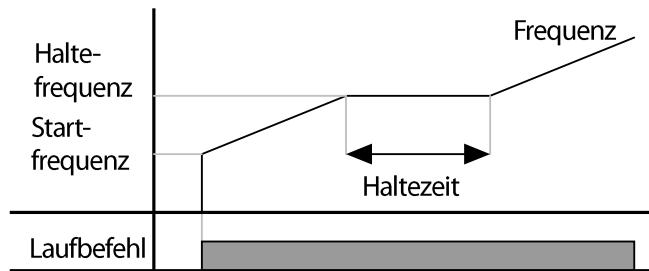
Die Pulswerte (t) des Vorwärts- und Rückwärtslaufsignals muss mindestens 50 ms betragen.

6.5 Verweiloperation (Halteoperation)

Wenn ein Laufbefehl gegeben wird, läuft der Umrichter erst während der eingestellten Haltezeit mit der ebenfalls eingestellten Haltefrequenz, bevor er zu beschleunigen beginnt. Der Umrichter kann für Operationen mit Haltefrequenz verwendet werden, bevor die (mechanische) Bremse z.B. einer Hubarbeitsmaschine gelöst wird.

Gruppe	Para-meter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Ein-heit
Erweiterte Funktionen („Ad“)	20	Haltefrequenz	-	Startfrequenz - Maximalfrequenz	5.00	Hz
	21	Verweilzeit (Haltezeit)	-	0.0–10.0	0.0	s

Haltefrequenz: Eine Nennschlupffrequenz, die dafür sorgt, dass der Motor das Nenndrehmoment liefert, bevor die (mechanische) Bremse z.B. einer Hubarbeitsmaschine gelöst wird. Die Nennschlupffrequenz unterscheidet sich von der Nennfrequenz, die sich durch Umrechnung der auf dem Motortypenschild angegebenen Nenndrehzahl ergibt.

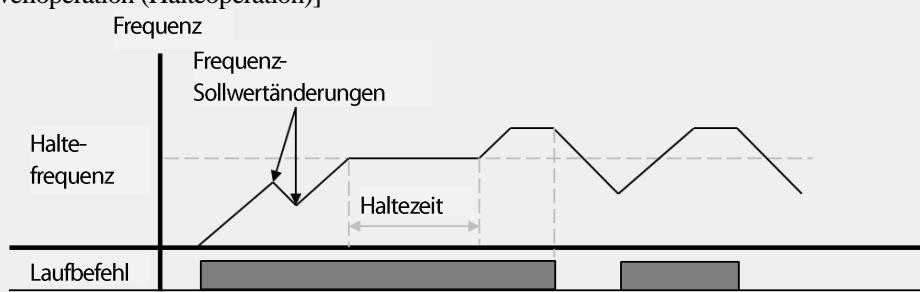


Hinweis

Die Halteoperation funktioniert nicht, wenn:

- die Haltezeit auf 0 s gesetzt ist oder die Haltefrequenz auf 0 HZ gesetzt ist;
- versucht wird, nach einem Stoppen wieder zu beschleunigen, denn nur der erste Beschleunigungshaltebefehl ist gültig.

[Verweiloperation (Halteoperation)]



⚠️ Vorsicht

Wenn eine Halteeiloperation bei einer Hubarbeitsmaschine ausgeführt wird, bevor die mechanische Bremse gelöst wird, kann es aufgrund von Überstrom im Motor zur Beschädigung von Motoren oder Verkürzung ihrer Lebensdauer kommen.

6.6 Schlupfkompensation

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Ein-heit
Betrieb („Operation“)	MrC	Motornennstrom	-	0.1–150.0	-	A
	MkW	Motornennleistung	-	0.1–2.2	-	kW
Grundfunktionen („bA“)	11	Motorpolzahl	-	2–12	4	-
	12	Motornennschlupffrequenz	-	0.00–10.00	-	Hz
	14	Motorleerlaufstrom	-	0.1–100.0	-	A
	15	Motorwirkungsgrad	-	50–100	-	%
	16	Lastträgheitsmoment	-	0–2	0	-
Antrieb (“dr“)	09	Steuerungs-/Regelungsart	1	0–1	1	-

(Die Anfangswerte der Parameter MrC und bA12–15 hängen vom Wert des Parameters MkW ab.)

Stellen Sie den Parameter dr09 (Steuerungs-/Regelungsart) in der „dr“-Gruppe (Antrieb) auf 1 (Schlupfkompensation).

Mithilfe dieser Funktion kann der Motor mit konstanter Drehzahl laufen, da der Schlupf des Motors bei Erhöhung des Lastmoments kompensiert wird.

Stellen Sie den Parameter MkW auf die Nennleistung des Motors ein, der an den Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters angeschlossen ist.

Parameter	Bezeichnung	Parametereinstellung	Beschreibung
MkW	Motornennleistung	0.1	0.1kW
	
		2.2	2.2kW

bA11: Geben Sie die auf dem Motortypenschild (Leistungsschild) angegebene Polzahl ein.

bA12: Geben Sie die Nennschlupffrequenz des Motors ein (siehe Motor-Leistungsschild und folgende Formel).

$$f_s = f_n - \left(\frac{n \times P}{120} \right)$$

f_s = Nennschlupffrequenz

f_n = Nennfrequenz

n = Motorenendrehzahl

P = Motorpolzahl

Beispiel: Wenn die Nennfrequenz 60 Hz ist, ist die Nenndrehzahl des Motors 1740 min^{-1} und die Polzahl des Motors ist 4:

$$f_s = 60 - \left(\frac{1740 \times 4}{120} \right) = 2 \text{ Hz}$$

MrC: Geben Sie den Motornennstrom ein, der auf dem Leistungsschild des Motors angegeben ist.

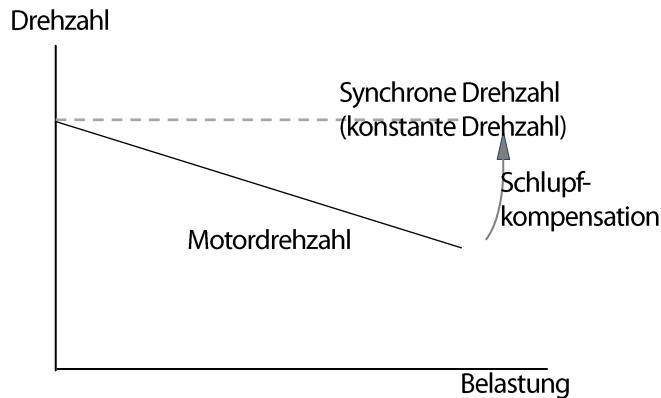
bA14: Geben Sie den Ist-Strom ein, der nach Wegnahme der Last und bei Motorlauf mit Nennfrequenz gemessen wird. Wenn es schwierig ist, den Motorleerlaufstrom zu messen, dann geben Sie eine Stromstärke ein, die 40 % des Motor-Nennstroms beträgt.

bA15: Geben Sie den Motorwirkungsgrad ein, der dem Leistungsschild entnommen werden kann.

bA16: Wählen Sie das Lastträgheitsmoment bezogen auf das Motorträgheitsmoment aus.

Parameter	Bezeichnung	Parametereinstellung	Beschreibung
bA16	Lastträgheitsmoment	0	Weniger als 10 mal Motorträgheitsmoment
		1	10 mal Motorträgheitsmoment
		2	Mehr als 10 mal Motorträgheitsmoment

Bei Belastung eines Induktionsmotors ist der Schlupf zwischen Läuferdrehzahl und Drehfeld größer, d.h. die Differenz zwischen der tatsächlichen Motordrehzahl und der theoretischen synchronen Drehzahl (konstante Drehzahl, die mit der Umrichterausgangsfrequenz synchron ist) steigt mit zunehmender Belastung, wie im folgenden Graph dargestellt. Daher wird die Schlupfkompensation verwendet, wenn diese Drehzahldifferenz verringert werden muss.



6.7 PID-Regelung

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Einheit
Anwendungs-funktionen („Ap“)	01	PID-Regelung Wahlschalter	1	0–1	0	-
	18 ¹⁾²⁾	PID-Rückführgröße	-	0.00–400.00 / 0.0–100.0	0.00 / 0.0	Hz / %
	19 ¹⁾²⁾	PID-Regler - Führungsgröße (Sollwert)	-	0.00–Maximalfrequenz / 0.0–100.0	0.00 / 0.0	Hz / %
	20 ¹⁾	PID-Sollwertquelle	-	0–5	0	-
	21 ¹⁾	PID-Rückführgrößenquelle	-	0–3	2	-
	22 ¹⁾	PID-Regler – Proportionalbeiwert P („P Gain“))	-	0.0–999.9	300.0	%
	23 ¹⁾	PID-Regler Integrationszeit ((Integrationsbeiwert „I Gain“))	-	0.10–32.00	1.00	s
	24 ¹⁾	PID-Regler Differenzierzeit (Differenzierbeiwert „D Gain“))	-	0.00–30.00	0.00	s

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Einheit
	28 ¹⁾	PID-Modus	-	0–1	0	-
	29 ¹⁾	PID-Ausgang - obere Grenzfrequenz	-	PID-Ausgang-UntereGrenzfrequenz – Maximalfrequenz	60.00	Hz
	30 ¹⁾	PID-Ausgang - untere Grenzfrequenz	-	Startfrequenz – PID-Ausgang-ObereGrenzfrequenz	0.50	Hz
	02 ¹⁾	PID-Skalierung Wahlschalter	-	0–1	0	-
	37 ¹⁾	Schlafmodus Verzugszeit	-	0.0–2000.0	60.0	s
	38 ¹⁾	Schlafmodus - Frequenz	-	0.00–Maximalfrequenz	0.00	Hz
	39 ¹⁾	Aufwachpegel	-	0.0–100.0	35.0	%
Eingangsklemmen („In“)	65	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme	21	0–27	-	-

¹⁾ Nur verfügbar, wenn der Parameter AP01 auf 1 eingestellt ist.

²⁾ Die Parameter AP19 und AP20 werden abhängig vom Wert des Parameters AP02 in einem anderer Einheit angezeigt (in Hz wenn AP02=0; in % wenn AP02=1)

6.7.1 PID-Regelung - Grundfunktionen

Die PID-Regelung sorgt durch Anpassung der Ausgangsfrequenz des Umrichters automatisch für eine konstante Durchflussmenge, einen konstanten Druck oder eine konstante Temperatur.

Stellen Sie den Parameter AP01 in der AP-Gruppe auf 1 (PID-Regelung) ein. Dann können Sie den PID-Sollwert in AP19 vorgeben und die PID-Rückführgröße überwachen.

Es gibt 2 Betriebsarten der PID-Regelung: normaler PID-Betrieb und Prozess-PID-Betrieb. Sie können die Betriebsart der PID-Regelung im Parameter AP28 (PID-Modus) vorgeben.

AP21: Mit diesem Parameter geben Sie die PID-Rückführgrößenquelle vor.

Parameter	Bezeichnung	Parametereinstellung	Beschreibung
AP21	PID-Rückführgrößenquelle	0	Analogeingangsklemme I2 als Stromeingang (0–20 [mA]) ¹⁾
		1	Analogeingangsklemme I2 als Spannungseingang (0–10 [V]) ¹⁾
		2	Analogeingangsklemme V1 als Spannungseingang (0–10 [V])
		3	RS-485-Schnittstelle ¹⁾²⁾

- 1) Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.
- 2) Wenn Sie die RS-485-Schnittstelle als PID-Rückführgröße wählen, können Sie in 0,1%-Inkrementen über die gemeinsame Adresse 0x001E lesen und/oder schreiben, unabhängig vom Wert des Parameters AP02 (PID-Regelung - Einheit).

AP22: Gibt den Proportionalbeiwert P („P gain“) als Ausgabefaktor für die Regelabweichung vor. Wenn ein Proportionalbeiwert von 50 eingegeben wird, dann werden 50% der Regelabweichung als Stellgröße ausgegeben. Ein höherer Eingabewert führt zu einem schnelleren Erreichen des Sollwerts, aber bei einem zu hohen Wert können Schwingungen am Regler auftreten.

AP23: Stellt die Zeit ein, die benötigt wird um die akkumulierte Regelabweichung als Stellgröße auszugeben. Wenn die Regelabweichung 100% beträgt, wird die Zeit eingestellt, die benötigt wird um 100% als Stellgröße auszugeben. Wenn die PID-Integrationszeit („I Gain“) auf 1 s eingestellt ist, wird nach einer Sekunde, während der die Regelabweichung auf 100% bleibt, eine Stellgröße 100% ausgegeben. Abweichungen im Normalzustand können durch die PID-Integrationszeit reduziert werden. Dieser Parameter kann so eingestellt werden, dass eine schnellere Reaktion des Systems herbeigeführt wird, aber dann können auch Schwingungen am Regler auftreten.

AP24: Stellt die Ausgangsgröße für die Änderungsrate der Regelabweichung ein. Der M100-Umrichter fragt jede ms auf Regelabweichung ab. Wenn die PID-Differenzierzeit („D Gain“) auf 1 ms gestellt wird und die Änderungsrate der Regelabweichung 100%/ s ist, dann wird die Reglerausgangsgröße mit 1%/10ms ausgegeben.

AP28: Fügt den vorgegebenen Sollwert dem PID-Regler hinzu und gibt die Größe des Sollwerts vor.

AP29, AP30: Begrenzt den Wert der Reglerausgangsgröße.

AP20: Gibt die PID-Sollwertquelle vor.

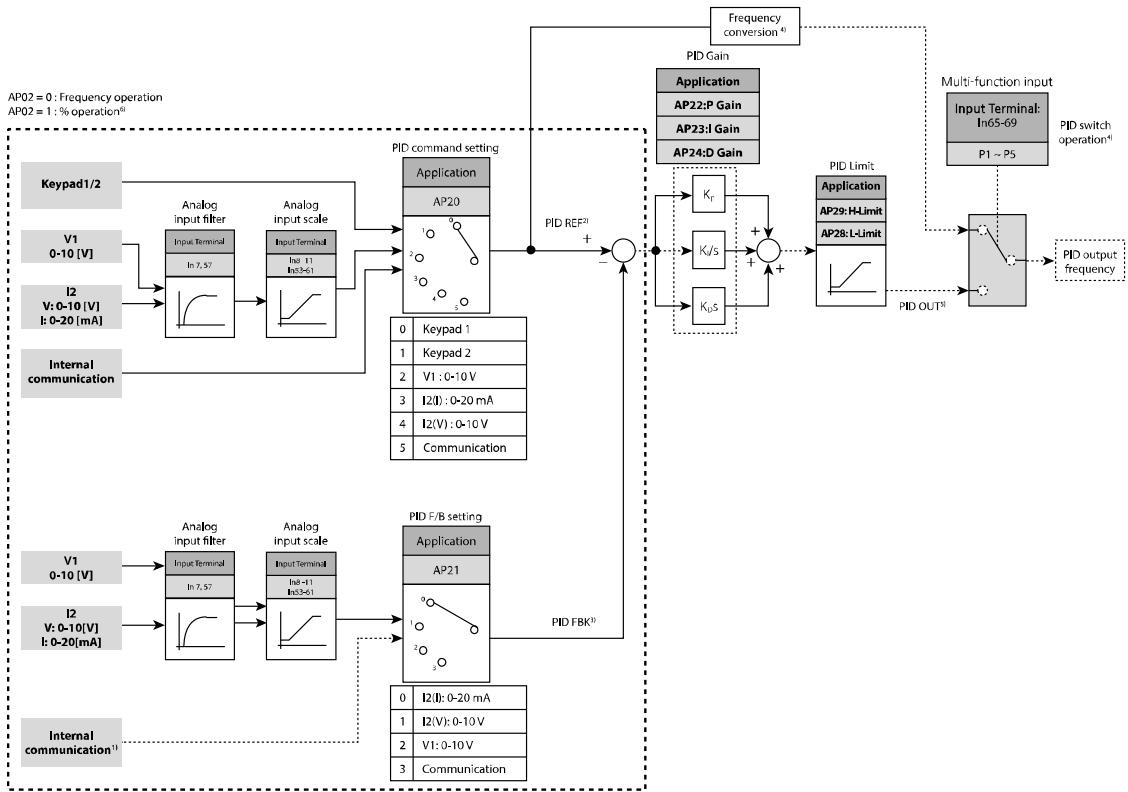
AP02: Sie können die Einheit des PID-Sollwerts (AP19) und die Einheit der PID-Rückführgröße (AP18) auf Hz (Einheit der Frequenz) oder % (Einheit des Prozentsatzes) einstellen. (AP02 = 0: Hz, AP02 = 1: %)

In65–In69: Wenn eine der programmierbaren Eingangsklemmen P1–P5 für das Signal 'PID-Regelung Wahlschalter' verwendet werden soll, ist z.B. bei Verwendung der Klemme P1 der Parameter In65 auf 21 (PID-Regelung Wahlschalter) einzustellen; wenn dann die Klemme P1 EINGeschaltet wird, schaltet die PID-Regelung auf normalen PID-Betrieb, wo die Sollfrequenz als PID-Sollwert aber nicht als PID-Ausgangsgröße verwendet wird.

rPM: Rechnet die in AP19 eingestellte Rückführgröße in die Umrichterausgangsfrequenz (Motordrehzahl) um.

Wenn der Parameter AP01 („PID-Regelung Wahlschalter“) auf 1 (Aktiv) eingestellt ist, wird die Ausgangsfrequenz angezeigt, aber die Rückführgröße wird nicht angezeigt.

Normaler PID-Betrieb (AP28=0)

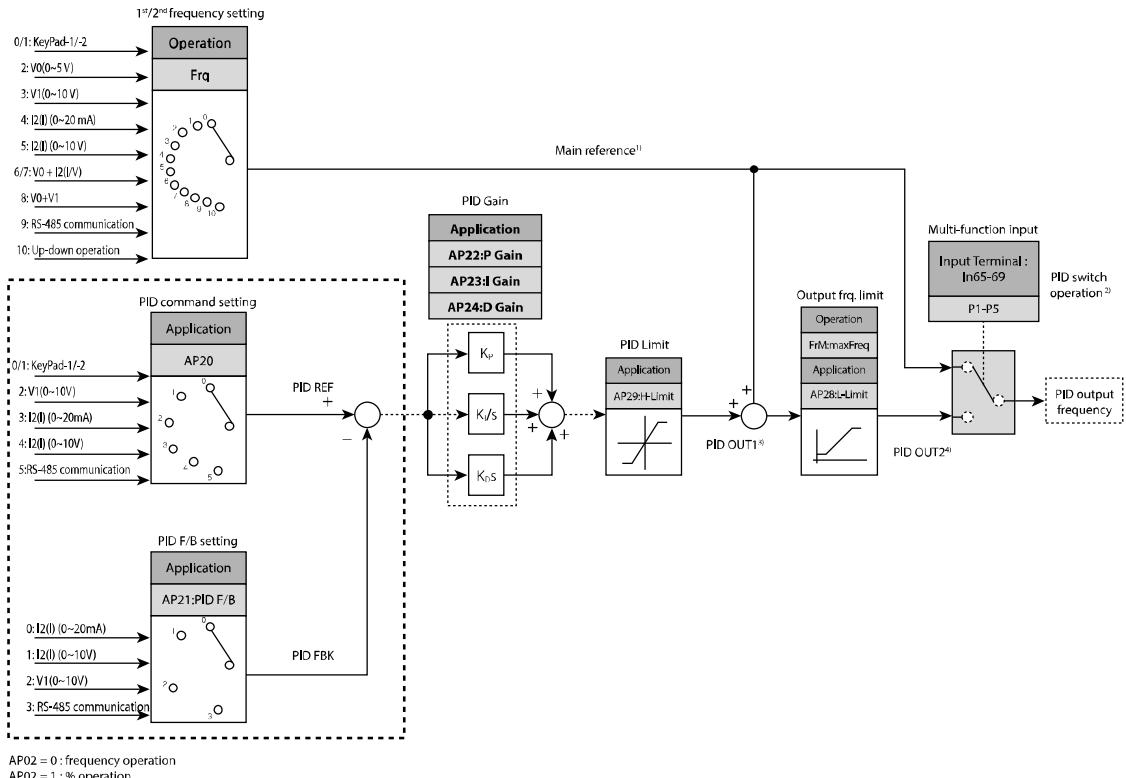


Blockschaltbild der normalen PID-Regelung (normaler PID-Betrieb)

- 1) RS-485-Schnittstelle wird der PID-Regler-Rückführung als Rückführgrößenquelle hinzugefügt.
- 2) Die PID-Regler-Führungsgröße „PID REF“ (über die Einstellung von „PID REF“ lässt sich der Sollwert der Regelgröße festlegen) kann in AP19 eingestellt und überprüft werden.
Wenn AP02 = 0, ist die Einheit auf Hz eingestellt. Wenn AP02 = 1, ist die Einheit auf % eingestellt.
- 3) Die PID-Rückführgröße „PID FBK“ kann in AP18 überprüft werden. Die Einheit der Rückführgröße ist die gleiche wie die im Parameter AP19 eingestellte Einheit der Führungsgröße.
- 4) Wenn eine der programmierbaren Eingangsklemmen P1–P3 (Standard E/A) oder P1–P5 (Erweiterte E/A) für das Signal 'PID-Regelung Wahlschalter' verwendet wird, d.h. bei Verwendung der Klemme P1 wird der Parameter In65 auf 21 (PID-Regelung Wahlschalter) eingestellt, und wenn dieses Signal an der Klemme P1 angelegt wird, während der Parameter AP02 auf 1 (Angabe in %) eingestellt ist, wird die Prozentangabe in Hz umgerechnet und als Frequenz ausgegeben.
- 5) Das normale Reglerausgangssignal „PID OUT“ ist unipolar und wird durch die Parameter AP28 („H-Limit“, i.e. Obere Frequenz des Ausblendbereichs 1) und AP29 („L-Limit“, i.e. Untere Frequenz des Ausblendbereichs 1) begrenzt.
- 6) 100.0% ist die Einstellung des FrM-Parameters („maxFreq“, i.e. Maximalfrequenz).

Ausführen erweiterter Funktionen

Prozess-PID-Betrieb (AP28=1)



Blockschaltbild der Prozess-PID-Regelung (Prozess-PID-Betrieb)

- Die Hauptführungsgröße ist eine Frequenz (Frq=10, ausgenommen Aufwärts-/Abwärtsbetrieb), die über den Frq-Parameter der „Operation“-Gruppe (Betrieb) und den bA05-Parameter der „bA“-Gruppe (Grundfunktionen) vorgegeben wird, und die Ist-Ausgangsfrequenz ergibt sich durch die Einstellung der Hauptführungsgröße (wodurch der Sollwert der Regelgröße festgelegt wird) und das PID-Reglerausgangssignal „PID OUT2“.
- Wenn die Funktion 'PID-Regelung Wahlschalter' aktiviert wird (AP01 = 1), wird die Hauptführungsgröße die Ist-Ausgangsfrequenz.
- Das Reglerausgangssignal „PID OUT1“ im Blockschaltbild ist bipolar und wird durch den Parameter AP29 (PID-Ausgang - obere Grenzfrequenz) begrenzt.
- Das Reglerausgangssignal „PID OUT2“ ist die Ist-Frequenz und wird über die Parameter FrM („maxFreq“, i.e. die Maximalfrequenz) und AP28 („L- Limit“, i.e. Untere Frequenz des Ausblendbereichs 1) begrenzt.

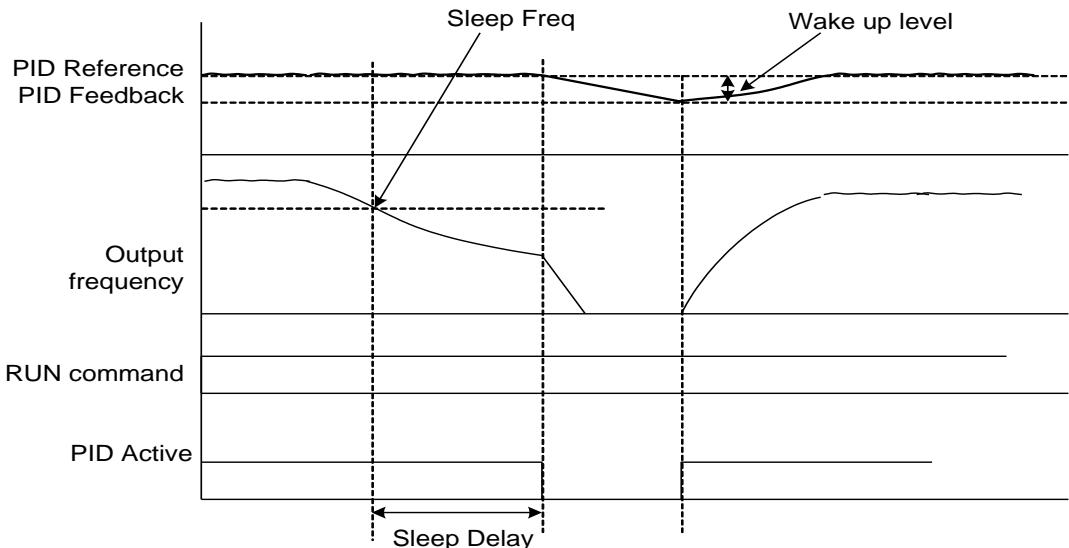
Die anderen Operationen sind identisch mit denen beim normalen PID-Betrieb.

PID-Schlaf- & Aufwachfunktion

Der Umrichter geht automatisch in den Schlafbetrieb und wird stillgesetzt, wenn die Ausgangsfrequenz des PID-Reglers während der in AP37 (Schlafmodus-Verzugszeit) eingestellten Zeit auf Schlafmodus-Frequenz (AP38) gehalten wird. Während des Schlafmodus überwacht der Umrichter weiterhin die Istwerte und nimmt den Betrieb wieder auf, wenn die Regelabweichung d.h. die Differenz zwischen dem Sollwert der Regelgröße und dem Istwert der Regelgröße größer als die Aufwachschwelle (AP39) wird.

Der Schlafbetrieb wird deaktiviert, wenn ein Stoppbefehl gegeben wird.

Diese Funktion kann z.B. nachts bei Pumpen verwendet werden, wenn die Durchflussgeschwindigkeit der Pumpenlast niedrig ist.

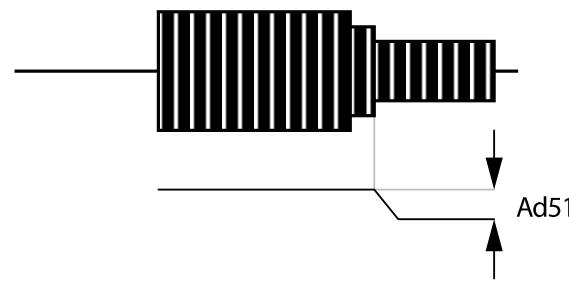


6.8 Energiesparfunktion

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Ein-heit
Erweiterte Funktionen („Ad“)	51	Energiesparfunktion	-	0–30	0	%

Im Parameter Ad51 können Sie die reduzierte Ausgangsspannung bezogen auf die maximale Ausgangsspannung (IOv) einstellen (Angabe in Prozent).

Diese Funktion wird beim Betrieb eines Lüfters oder einer Pumpe verwendet, um die Versorgungsspannung des Motors bei Niedriglast oder Leerlauf zu reduzieren und somit Energie zu sparen.



6.9 Drehzahlsuchfunktion

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Einheit
Steuerung & Regelung („Cn“)	71	Drehzahlsuche - Anwendungskonfiguration	-	0000–1111	0000	Bit
	72	Drehzahlsuche – Stromgrenze	-	80–200	100	%
	73	Drehzahlsuche - Proportionalbeiwert P	-	0–9999	500	-
	74	Drehzahlsuche - Integrationsbeiwert I	-	0–9999	1000	-
Ausgangs-klemmen („OU“)	31/ 32	Programmierbarer Relaisausgang – Funktion / Programmierbarer Ausgang 2 - Funktion	15	0–19	17	-

Diese Funktion wird verwendet um das Auslösen von Fehlern zu verhindern, die auftreten können, wenn die Ausgangsspannung des Umrichters abgeschaltet ist und der Motor austrudelt.

Da diese Funktion die Motordrehzahl auf den Umrichterausgangsstrom bezogen schätzt, liefert sie nicht die genaue Drehzahl.

Sie können die Anwendungen der Drehzahlsuchfunktion konfigurieren, indem Sie die Bit für die folgenden 4 Funktionen auf 1 bzw. 0 setzen.

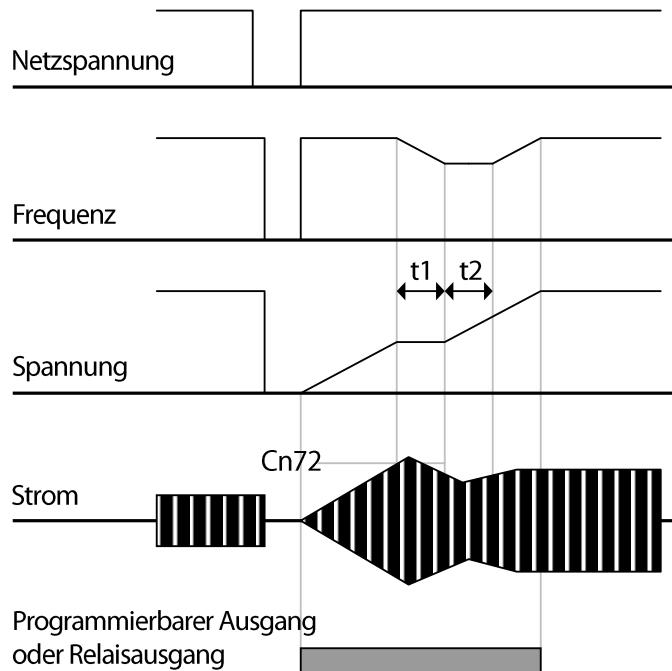
Parameter	Bezeichnung	Bit	Funktion
Cn71	Drehzahl-suche – Anwendungs-konfiguration	---1	Drehzahlsuche für normale Beschleunigung
		--1-	Initialisierung nach Fehlerauslösung (Pr08=1)
		-1--	Neustart nach kurzzeitigem Netzausfall
		1---	Start bei Einschalten der Versorgungsspannung (Ad10)

Cn72: Während der Drehzahlsuche wird die Stromstärke abhängig vom Motornennstrom (MrC) geregelt.

Cn73, Cn74: Der Proportionalbeiwert P und der Integrationsbeiwert I des Drehzahlreglers sind einstellbar. Der Proportionalbeiwert P und der Integrationsbeiwert I des Drehzahlreglers werden entsprechend der Lastkennlinie eingestellt.

OU31, OU32: Der Status der Drehzahlsuche wird über einen programmierbaren Relaisausgang (3ABC) an den externen Ablauf ausgegeben.

Beispiel: Drehzahlsuche nach kurzzeitiger Netzunterbrechung (Mikrostromausfall)



Wenn eine kurzzeitige Netzunterbrechung auftritt und der Umrichter von der Spannungsversorgung getrennt wird, wird ein Unterspannungsfehler ausgelöst und der Ausgang gesperrt.

Bei Rückkehr der Versorgungsspannung gibt der Umrichter dieselbe Frequenz wie vor dem Auslösen des Unterspannungsschutzes aus, und die Spannungserhöhung wird durch PI-Regelung ausgeregelt.

t1: Wenn die Stromstärke über den in Cn72 eingestellten Wert ansteigt, hört die Spannung auf anzusteigen und die Frequenz sinkt.

t2: Wenn die Stromstärke unter den in Cn72 eingestellten Wert sinkt, steigt die Spannung wieder an und die Frequenz hört auf zu sinken.

Wenn die normale Frequenz und Spannung wieder hergestellt sind, beschleunigt die Drehzahlsuche den Motor wieder auf die Sollfrequenz, die vor dem Auslösen des Fehlers verwendet wurde.

Die Drehzahlsuchfunktion ist geeignet für Anwendungen mit großer Lastträgheit. Bei Lasten mit hohem Reibungswiderstand setzen Sie den Umrichter still und dann wieder in Betrieb.

Wenn der M100-Umrichter innerhalb der Nennleistung betrieben wird, kann er kurze Netzunterbrechungen (bis 15 ms) kompensieren und einen normalen Betrieb aufrechterhalten.

Die Gleichspannungen im Umrichter können sich je nach Umrichtermodell unterscheiden. Wenn die Netzunterbrechungszeit länger als 15 ms ist, kann dies zum Auslösen eines Unterspannungsfehlers führen. Die Vorschrift für kurzzeitige Netzunterbrechungen kommt zur Anwendung, wenn die Netzspannung 200–240 V AC beträgt.

6.10 Einstellungen für automatischen Neustart

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Einheit
Schutz („Pr“)	09	'Automatische Neustarts' – Zählwertvorgabe	-	0–10	0	1
	10	Verzugszeit vor automatischem Neustart nach Fehler	-	0.0–60.0	1.0	s

Bei einem automatischen Neustart wird der 'Automatische Neustarts'-Zähler auf den Zählerstand gesetzt, der im Parameter Pr09 (Automatische Neustarts' - Zählwertvorgabe) programmiert ist.

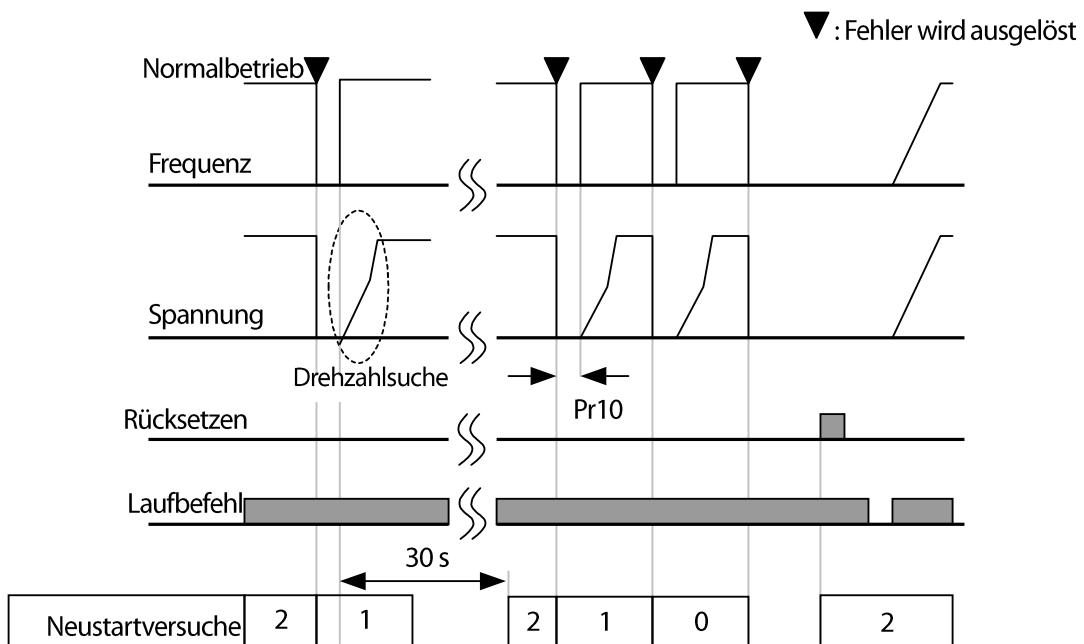
Ein automatischer Neustart wird verwendet, um die Schutzfunktion des Umrichters zu aktivieren und den Umrichter vor elektromagnetischen Störungen oder anderen Problemen zu schützen und so ein Herunterfahren des Systems zu verhindern.

Pr09: Wenn ein Fehler ausgelöst wird und danach ein Laufbefehl gegeben wird, dann wird die Umrichterschutzfunktion aktiviert und der Umrichter startet nach Ablauf der im Parameter Pr10 programmierten Zeit automatisch neu. Nach jedem Neustart zählt der im Umrichter befindliche Zähler die Anzahl der Neustartversuche um 1 hoch; der Zählerstand wird von dem im Parameter Pr.09 vorgegebenen Wert abgezogen, bis das Ergebnis 0 d.h. kein Neustart mehr möglich ist. Manuelles Rücksetzen am Rücksetzeingang der Klemmleiste oder Betätigung der [STOP/RESET]-Taste setzt den Zähler auf Null; der Zähler wird auch auf Null gesetzt, wenn innerhalb von 30 Sekunden nach einem automatischen Neustart kein Fehler ausgelöst wird.

Wird der Umrichter aufgrund von Unterspannung, Not-Aus, Umrichter-Übertemperatur oder einer Hardwarediagnose außer Betrieb gesetzt, wird der automatische Neustart deaktiviert.

Nach Ablauf der im Parameter Pr10 (Verzugszeit vor automatischem Neustart nach Fehler) programmierten Zeit beginnt der Umrichter automatisch zu beschleunigen. Die Beschleunigungsprofile beim automatischen Neustart sind dieselben wie die bei der Drehzahlsuchfunktion (Cn71–74).

Der folgende Graph stellt ein Beispiel dar, in dem der Parameter Pr09 ("Automatische Neustarts" – Zählwertvorgabe) auf den Wert 2 gesetzt ist.



6.11 Motorlaufgeräusch-Einstellungen (Trägerfrequenz-Einstellungen)

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Einheit
Steuerung & Regelung („Cn“)	04	Trägerfrequenz	-	1.0–15.0	3.0	kHz

Es besteht die Möglichkeit, das Betriebsgeräusch zu beeinflussen. Die folgende Tabelle zeigt, wie sich die Höhe der Trägerfrequenz auf die Stärke des Betriebsgeräusches auswirkt.

Parameter	Parametereinstellung	Auswirkung
Cn04	Hohe Trägerfrequenz	Geringes Motogeräusch
		Erhöhter Wärmeverlust
		Erhöhtes Umrichtergeräusch
		Erhöhter Umrichter-Ableitstrom

6.12 Zweitmotorbetrieb

Im Zweitmotorbetrieb werden zwei Motoren mit unterschiedlichen Lasttypen von einem einzigen Umrichter gesteuert. Hinweis: mit dieser Funktion werden die beiden Motoren nicht gleichzeitig betrieben.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Einheit
M2 (Zweitmotor) ¹⁾	04	2ter Motor - Beschleunigungszeit	-	0.0–6000.0	5.0	s
	05	2ter Motor - Verzögerungszeit	-	0.0–6000.0	10.0	s
	07	2ter Motor - Eckfrequenz	-	30.00 - Maximal-frequenz	60.00	Hz
	12	2ter Motor - Nennstrom	-	0.1–100.0	-	A
	25	2ter Motor - U/f-Kennlinie	-	0–2	0	-
	26	2ter Motor - Drehmomentboost vorwärts	-	0.0–15.0	4.0	%
M2 (Zweitmotor) ¹⁾	27	2ter Motor - Drehmomentboost rückwärts	-	0.0–15.0	4.0	%
	28	2ter Motor - Kippschutzpegel	-	30–150	150	%
	29	2ter Motor - max. Betriebsstrom über Thermoschutzschalter während 1 Minute	-	'2ter Motor - max. Betriebsstrom über Thermoschutzschalter im Dauerbetrieb' (Parameter M2 30) – 200	150	%
	30	2ter Motor - max. Betriebsstrom über Thermoschutzschalter im Dauerbetrieb	-	'50 – 2ter Motor - max. Betriebsstrom über Thermoschutzschalter während 1 Minute' (Parameter M2 29)	100	%
Eingangsklemmen („In“)	65	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P1	-	0–27	0	-

	69 ²⁾	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P5	12		4	-

¹⁾ Nur verfügbar, wenn einer der Parameter In65 ... In69 (Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P1...P5) auf 12 (Zweitmotorfunktion) eingestellt ist.

²⁾ Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, können Sie nur die Parameter In65 – In67 (programmierbare Eingangsklemmen P1 - P3) einstellen.

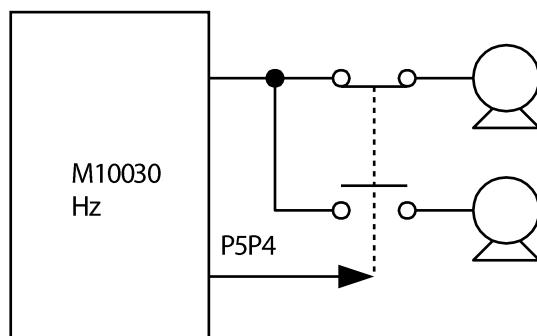
Wählen Sie eine Klemme der programmierbaren Eingangsklemmen, die für das Signal 'Zweitmotorfunktion' verwendet werden soll (d.h. P1 - P3 bei Modellen mit Standard- E/A, oder P1 - P5 bei Modellen mit Erweiterten E/A), und stellen Sie den entsprechenden Parameter (In65 ... In69) auf 12 (Zweitmotorfunktion) ein.

Wenn z.B. die Klemme P5 für das Signal 'Zweitmotorfunktion' verwendet werden soll, stellen Sie den Parameter In69 der „In“-Gruppe auf 12

Über die programmierbaren Eingangsklemmen wählen Sie einen Motor aus den Motoren an, die an den Umrichterausgangsklemmen angeschlossen sind. Wenn der erste Motor stillgesetzt wird, können Sie den zweiten Motor über die Parameter M2 04 – M2 30 und die Eingangsklemme für das Signal 'Zweitmotorfunktion' betreiben.

Nach dem Stillsetzen des Motors geben Sie das Signal 'Zweitmotorfunktion' an die dafür programmierte Eingangsklemme.

Die Parameter M2 04, M2 05, M2 07, M2 12 und M2 25 bis M2 30 haben die gleichen Funktionen wie die entsprechenden Parameter des ersten Motors.



6.13 Frequenzeinstellung und Konfiguration des Zweitbetriebs

Mithilfe des Zweitbetriebs ist es möglich, durch gleichzeitige Nutzung programmierbarer Eingangsklemmen die Parametereinstellung der Frequenz-Sollwertquelle und die Laufbefehlsquelle auf die Zweitparametereinstellung umzuschalten. Sie können z.B. die Fernsteuerung, die über externe Kommunikation läuft, stoppen und die direkte Steuerung am Umrichtergerät starten.

Gruppe	Para-meter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Ein-heit
Betrieb („Operation“)	drv	1te Befehlsquelle	-	0–3	1	-
	Frq	1te Frequenz-Sollwertquelle	-	0–10	0	-

Ausführen erweiterter Funktionen

Gruppe	Parame- ter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstellbereich	Anfangs- wert	Ein- heit
Grundfunktionen („bA“)	04 ¹⁾	2te Befehlsquelle	-	0–3	1	-
	05 ¹⁾	2te Frequenz-Sollwertquelle	-	0–10	0	-
Eingangsklemmen („In“)	65– 69 ²⁾	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P...	22	0–27	-	-

¹⁾ Stellen Sie einen der Parameter für die programmierbaren Eingangsklemmen (d.h. einen der Parameter In65 – In67 bei Modellen mit Standard- E/A bzw. einen der Parameter In65 – In69 bei Modellen mit Erweiterten E/A) auf 22 (2te Befehlsquelle).

²⁾ In68 und In69 sind nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

Der Erstbetrieb ist ein Betrieb ohne eine zweite Befehlsquelle, die über die programmierbaren Eingänge (In65–69) eingestellt wird. Das Umschalten zwischen Erstbetrieb und Zweitbetrieb erfolgt durch Ein-/Ausschalten der dafür gewählten programmierbaren Eingänge.

Die Befehlsquelle und die Frequenz-Sollwertquelle werden im Erstbetrieb eingestellt, wenn der für den Zweitbetrieb gewählte programmierbare Eingang ausgeschaltet ist. Wenn der programmierbare Eingang eingeschaltet ist, werden die Befehlsquelle und die Frequenz-Sollwertquelle im Zweitbetrieb eingestellt

Die folgende Tabelle liefert Details zur Einstellung der Parameter bA04 und bA05 des Zweitbetriebs. Die Einstellung erfolgt in der gleichen Weise wie bei der 1ten Frequenz-Sollwertquelle (drv) und der 1ten Frequenz-Sollwertquelle.

Parame- ter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Beschreibung	
bA04	Befehlsquelle 2	0	Betrieb über die [RUN]-Taste und [STOP/RESET]-Taste	
		1	Befehls- eingabe über Klemm- leiste	FX: Vorwärtslaufbefehl RX: Rückwärtslaufbefehl
		2		FX: Laufbefehl, Stoppbefehl RX: Anwahl 'Drehrichtung vorwärts' oder 'Drehrichtung rückwärts'
		3		Befehlseingabe über RS-485-Schnittstelle1)
bA05	Frequenz- Sollwertquelle 2	0	Digital	Bedienteil 1 als digitale Frequenz- Sollwertquelle
		1		Bedienteil 2 als digitale Frequenz- Sollwertquelle
		2	Analog	Integriertes Potentiometer: 0–5 [V]
		3		Klemme V1 der Klemmleiste: 0–10 [V]
		4		Klemme I2 (I) der Klemmleiste: 0–20 [mA] ¹⁾
		5		Klemme I2 (V) der Klemmleiste: 0–10[V] ¹⁾
		6		Integriertes Poti und Klemme I2 (I) ¹⁾
		7		Integriertes Poti und Klemme I2 (V) ¹⁾
		8		Integriertes Poti und Klemme V1
		9		Befehlseingabe über RS-485-Schnittstelle ¹⁾
		10		Aufwärts/Abwärts-Operation

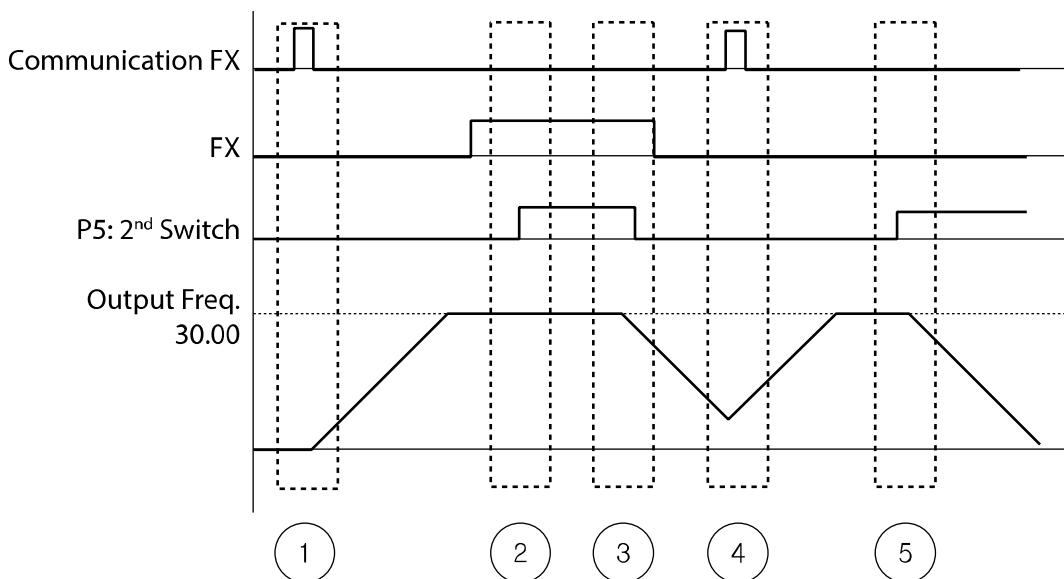
¹⁾ Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

Die folgende Tabelle liefert Details zur Einstellung der Parameter, wenn zwischen Erstbetrieb und Zweitbetrieb umgeschaltet wird.

Gruppe	Para-meter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Ein-heit
Betrieb („Operation“)	drv	(1te) Befehlsquelle	3	0–3	1	-
	Frq	(1te) Frequenz-Sollwertquelle	0	0–10	0	-
Grundfunktionen („ba“)	04	2te Befehlsquelle	1	0–3	1	-
	05	2te Frequenz-Sollwertquelle	0	0–10	0	-
Eingangsklemmen („In“)	69 ¹⁾	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P5	22	0–27	4	-

¹⁾ Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, können Sie die Parameter In65 – In67 (programmierbare Eingangsklemmen P1 - P3) einstellen

Wenn die Parameter wie oben angegeben eingestellt sind, wenn die Sollfrequenz auf 30 Hz eingestellt ist und wenn Ad08=0 ist, dann ist der Funktionsablauf wie im folgenden Graph dargestellt.



- ① Mit dem Empfangen des FX-Signals (Vorwärtslauf) als Erstbetriebbefehl beschleunigt der Umrichter innerhalb der vorgegebenen Beschleunigungszeit auf die vorgegebene Frequenz.
- ② Das an der Eingangsklemme P5 liegende Signal wird eingeschaltet (Signalzustand 'High'), und die Betriebsart wird auf Zweitbetrieb umgeschaltet. Wenn der Parameter bA04 (2te Befehlsquelle) auf 1 (Befehlseingabe über Klemmleiste) eingestellt ist, setzt der Umrichter seinen Betrieb fort, wobei der FX-Eingang im Signalzustand 'High' (1) verbleibt.
- ③ Das an der Eingangsklemme P5 liegende Signal wird ausgeschaltet (Signalzustand 'Low'),

und die Betriebsart wird auf Erstbetrieb umgeschaltet. Wenn der drv-Parameter auf 3 ((1te) Befehlsquelle) eingestellt ist, verzögert der Umrichter und stoppt, sofern er einen Stoppbefehl erhält.

- ④ Wenn das FX-Signal (Erstbetriebbefehl) den Signalzustand 'High' (1) hat, beschleunigt der Umrichter auf die vorgegebene Frequenz.
- ⑤ Das an der Eingangsklemme P5 liegende Signal wird eingeschaltet (Signalzustand 'High'), und die Betriebsart wird auf Zweitbetrieb umgeschaltet. Wenn der Parameter bA04 (2te Befehlsquelle) auf 1 (Befehlseingabe über Klemmleiste) eingestellt ist und der FX-Eingang im Signalzustand 'Low' (0) ist, verzögert der Umrichter und stoppt.

! Vorsicht

Wenn einer der programmierbaren Eingänge (d.h. eine der Klemmen P1 - P3 bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, oder P1 - P5 bei Modellen, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind) als 2te Befehlsquelle (2te Quelle) eingestellt wird und der Eingang den Signalzustand „1“ annimmt, wechselt der Betriebsstatus, weil die Frequenzvorgabe und der Laufbefehl auf die 2te Befehlsquelle wechseln. Stellen Sie sicher dass die 2te Befehlsquelle korrekt eingestellt ist, bevor Sie die Befehlsvorgabe auf den entsprechenden programmierbaren Eingang verschieben.

6.14 Einstellung der Eingangsspannung

Gruppe	Parame- ter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstellbereich	Anfangs- wert	Ein- heit
Grundfunktionen („bA“)	19	Umrichter-Eingangsspannung	-	170–240	220	V

Die Umrichter-Eingangsspannung kann im Parameter bA19 eingestellt werden.

Der Spannungspegel, unterhalb dessen ein Unterspannungsfehler ausgelöst wird, wird automatisch an die eingestellte Eingangsspannung angepasst.

6.15 Parameterinitialisierung

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parametereinstellung		Anfangswert
Konfiguration („CF“)	93	Parameter- initialisierung	0	Nicht initialisieren	0
			1	Alle Gruppen initialisieren	
			2	Operation-Gruppe initialisieren	
			3	dr-Gruppe initialisieren	
			4	bA-Gruppe initialisieren	
			5	Ad-Gruppe initialisieren	
			6	Cn-Gruppe initialisieren	
			7	In-Gruppe initialisieren	
			8	OU-Gruppe initialisieren	
			9	CM-Gruppe initialisieren	
			10	AP-Gruppe initialisieren	
			11	Pr-Gruppe initialisieren	
			12	M2-Gruppe initialisieren	
			13	CF-Gruppe initialisieren	

Wählen Sie die zu initialisierende Parametergruppe, dann starten Sie die Initialisierung im Parameter CF93.

Stellen Sie hierfür den Parameter CF93 auf den gewünschten Wert ein, danach drücken Sie die [ENT]-Taste. Nachdem die Initialisierung abgeschlossen ist, erscheint wieder die CF93-Anzeige.

Festlegen eines Passworts

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Einheit
Konfiguration ("CF")	94	Festlegen des Passworts	-	0000–FFFF	0000	-
	95	Parameter-Schreibschutz	-	0000–FFFF	0000	-

Legen Sie ein Passwort fest und verwenden Sie den Parameter-Schreibschutz (CF95), um unerlaubte Änderungen von Parametereinstellungen zu verhindern. Das Passwort muss Zeichen aus dem Zeichenvorrat des Hexadezimalsystems (0–9, A, b, C, d, E, F) verwenden.

Vorsicht

Wenn Sie den Zugang zu dem Parameter über ein Passwort gesperrt haben, müssen Sie das Passwort verwenden, um den Parameter-Schreibschutz zu deaktivieren. Das Passwort muss daher sehr sicher aufbewahrt werden.

Das werkseitig eingestellte Passwort ist '0000.' Wenn Sie zum ersten Mal ein eigenes Passwort festlegen, geben Sie irgendein Passwort außer '0000' ein.

Das erste Festlegen eines eigenen Passworts erfolgt in den unten genannten Schritten.

Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	Gehen Sie zum Parameter CF94.	cf94
2	Drücken Sie zweimal die ENTER-Taste (ENT).	0000
3	Geben Sie das Passwort ein (z.B. '0123').	0123
4	Das Passwort blinkt.	0123
5	Drücken Sie die ENTER-Taste (ENT).	--cf94_

Das Ändern des Passworts erfolgt in den unten genannten Schritten. Im folgenden Beispiel wird beschrieben, wie das aktuelle Passwort '0123' in ein neues Passwort '0456' geändert wird.

Schritt	Beschreibung	Bedienteil-Anzeige
1	Gehen Sie zum Parameter CF94.	cf94
2	Die ENTER-Taste (ENT) drücken.	0000
3	Versuchen Sie, ein anderes Passwort als das aktuelle Passwort einzugeben (z.B. '0123'), und bestätigen Sie die Eingabe mit der [ENT]-Taste.	0122
4	'0' wird angezeigt, wenn das falsche Passwort eingegeben wird. Sie können das Passwort nicht ändern.	0000
5	Geben Sie das korrekte, aktuelle Passwort ein.	0123
6	Drücken Sie die ENTER-Taste (ENT).	0123
7	Geben Sie ein neues Passwort ein.	0456
8	Drücken Sie erneut die ENTER-Taste (ENT).	0456
9	Das neue Passwort blinkt.	cf94

6.16 Parameter-Schreibschutz

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Einheit
Konfiguration („CF“)	95	Parameter-Schreibschutz	-	0000–FFFF	0000	-
	94	Festlegen des Passworts	-	0000–FFFF	0000	-

Verwenden Sie den Parameter-Schreibschutz, um unerlaubte Änderungen von Parametereinstellungen zu verhindern. Um den Parameter-Schreibschutz zu aktivieren, müssen Sie erst ein Passwort festlegen und eingeben.

Folgen Sie den untenstehenden Abweisungen, um unerlaubte Änderungen von Parametereinstellungen mithilfe des im Parameter CF94 gespeicherten Passworts zu verhindern.

Schritt	Beschreibung	Bedienteil-Anzeige
1	Gehen Sie zum Parameter CF95.	cf95
2	Drücken Sie die ENTER-Taste (ENT).	ul
3	‘UL’ (Unlock) wird angezeigt, wenn die Parametereinstellungen geändert werden können.	ul
4	Drücken Sie die ENTER-Taste (ENT).	0000

Ausführen erweiterter Funktionen

Schritt	Beschreibung	Bedienteil-Anzeige
5	Geben Sie das Passwort ein, das im Parameter CF94 festgelegt ist (z.B. '0123').	0123
6	Drücken Sie die ENTER-Taste (ENT).	1
7	'L' (Lock) wird angezeigt, wenn die Parametereinstellungen nicht geändert werden können.	1
8	Drücken Sie die ENTER-Taste (ENT).	cf95

Folgen Sie den untenstehenden Abweisungen, um den Parameterschreibschutz mithilfe des im Parameter CF94 gespeicherten Passworts zu deaktivieren.

Schritt	Beschreibung	Bedienteil-Anzeige
1	Gehen Sie zum Parameter CF95.	cf95
2	Drücken Sie die ENTER-Taste (ENT).	1
3	'L' (Lock) wird angezeigt, wenn die Parametereinstellungen nicht geändert werden können.	1
4	Drücken Sie die ENTER-Taste (ENT).	0000
5	Geben Sie das Passwort ein, das im Parameter CF94 festgelegt ist (z.B. '0123').	0123
6	Drücken Sie die ENTER-Taste (ENT).	ul
7	'UL' (Unlock) wird angezeigt, wenn die Parametereinstellungen geändert werden können.	ul
8	Drücken Sie die ENTER-Taste (ENT).	cf95

6.17 Verhindern eines Überspannungsfehlers beim Verzögern

Um einen Überspannungsfehlers beim Verzögern oder Stillsetzen zu verhindern, wird die Energierückgewinnung beim Bremsen genutzt.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Einheit
Erweiterte Funktionen („Ad“)	08	Stillsetzmodus	0	0–2	0	-
Schutz („Pr“)	50	BIT 0 (–1): Kippschutz bei Beschleunigung BIT 1 (-1-): Kippschutz bei Motorbetrieb mit konstanter Drehzahl	-	000–111	000	Bit

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Einheit
		BIT 2 (1--): Kippschutz bei Verzögerung				
	53 ¹⁾	Spannungsbegrenzung beim Verzögern	0	0–1	0	-

¹⁾ Der Parameter Pr53 (Spannungsbegrenzung beim Verzögern) ist verfügbar, wenn BIT2 des Parameters Pr50 auf 1 gesetzt ist.

Um einen Überspannungsfehler beim Verzögern zu verhindern, setzen Sie BIT2 des Parameters Pr50 auf 1. Der Kippschutz beim Verzögern wird nur beim Verzögern aktiviert.

6.18 Bremssteuerung

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Einheit
Antrieb („dr“)	09	Steuerungs-/Regelungsart	0	0–1	1	-
Erweiterte Funktionen („Ad“)	41 ¹⁾	'Bremse Öffnen'-Strom	-	0.0–180.0	50.0	%
	42 ¹⁾	'Bremse Öffnen'-Verzugszeit	-	0.00–10.00	1.00	s
	44 ¹⁾	'Bremse Öffnen'-Vorwärts-Frequenz	-	0.00–Maximalfrequenz	1.00	Hz
	45 ¹⁾	'Bremse Öffnen'-Rückwärts-Frequenz	-	0.00–Maximalfrequenz	1.00	Hz
	46 ¹⁾	'Bremse Schließen'-Verzugszeit	-	0.00–10.00	1.00	s
	47 ¹⁾	'Bremse Schließen'-Frequenz	-	0.00–Maximalfrequenz	2.00	Hz
Ausgangsklemmen („OU“)	31/ 32	Funktion des programmierbaren Relaisausgangs / Funktion des programmierbaren Ausgangs 2	19	0–19	17	-

¹⁾ Ad41, Ad42, und Ad44–47 sind nur verfügbar, wenn der Parameter OU31 oder OU32 auf 19 eingestellt ist.

Die Bremssteuerung wird verwendet, um die EIN-/AUS-Funktion des elektronischen Bremsystems der Last zu steuern, und wird nur aktiviert, wenn der Parameter dr09 auf 0 (Lineare U/f-Steuerung) eingestellt ist. Prüfen Sie daher zuerst die Steuerungs-/Regelungsart und konfigurieren Sie dann den Ablauf.

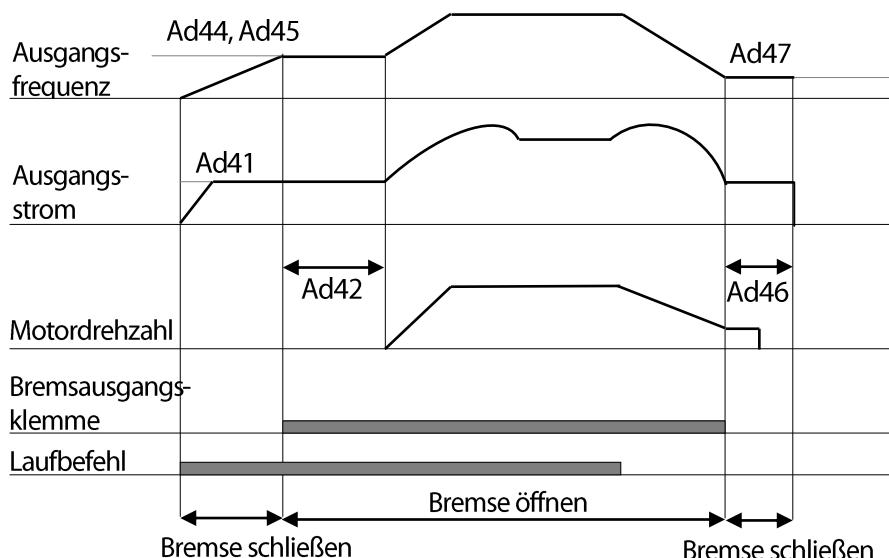
Die Gleichstrombremsung und Halteoperation sind beim Hochfahren deaktiviert, während die Bremssteuerung aktiviert ist.

Bremse-Lösen-Ablauf

Wenn während des Motorstillstands ein Laufbefehl gegeben wird, beschleunigt der Umrichter bis zur Bremse-Lösen-Frequenz (Ad44–45) in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung. Wenn nach dem Erreichen der Bremse-Lösen-Frequenz der Motorstrom die Stärke des Bremse-Lösen-Stroms (Ad41) erreicht, sendet der Relaisausgang oder programmierbare Ausgang ein BREMSE-LÖSEN-Signal („Brake Open“). Nachdem das Signal gesendet wurde und die Frequenz während der 'Bremse Öffnen'-Verzugszeit (Ad42) gehalten wurde, beginnt der Motor zu beschleunigen.

Bremse-Schließen-Ablauf

Wenn ein Stopp-Signal während des Betriebs gesendet wird, verzögert der Motor. Sobald die Ausgangsfrequenz die Höhe der Bremse-Schließen-Frequenz (Ad47) erreicht, stoppt der Umrichter die Verzögerung und sendet ein Bremse-Schließen-Signal („Brake Close“) an den voreingestellten Ausgang. Die Frequenz wird während der 'Bremse Schließen'-Verzugszeit (Ad46) gehalten und dann zu Null.



Lineare U/f-Steuerung

⚠️ Vorsicht

Die externe Bremssteuerung wird nur verwendet, wenn die Steuerungs-/Regelungsart auf 'Lineare U/f-Steuerung' eingestellt ist und die 'Bremse Öffnen'-Frequenz niedriger als die 'Bremse Schließen'-Frequenz ist.

6.19 Analoger Ausgang

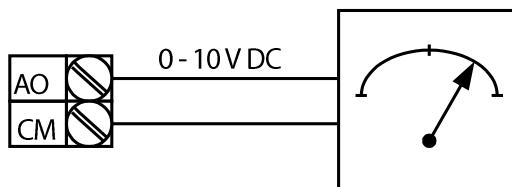
Die Ausgangsgröße an der AO-Klemme (Analogausgang) kann eingestellt werden.

OU01: Dieser Parameter gibt die gewählte Ausgangsgröße an die AO-Klemme (Analogausgang) aus (siehe nachfolgende Tabelle).

Gruppe	Parame- meter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstellbereich	Anfangs- wert	Ein- heit
Ausgangsklemmen („OU“)	01	Analogausgangsgröße	-	0–3	0	-
	02	Analogausgang – Signalpegel	-	10–200	100	%

Parameter	Bezeichnung	Parametereinstellung		Ausgabe bei 10 V DC Steuerspannung
OU01	Analogausgangsgröße	0	Ausgangsfrequenz	Maximalfrequenz (FrM)
		1	Ausgangstrom	150% des Umrichter-Nennstroms
		2	Ausgangsspannung	Wechselspannung 282 V
		3	Umrichter- Gleichspannung	Gleichspannung 410 V

OU02: Dieser Parameter legt den Signalpegel des analogen Ausgangssignals bezogen auf die gewählte Analogausgangsgröße am Analogausgang für verschiedene Messgeräte fest, wenn ein Analogausgang als Eingang für das Messgerät verwendet wird.



6.20 Digitaler Ausgang

6.20.1 Einstellungen des programmierbaren Relaisausgangs

Legen Sie eine Ausgangsfunktion für das Umrichterrelais fest.

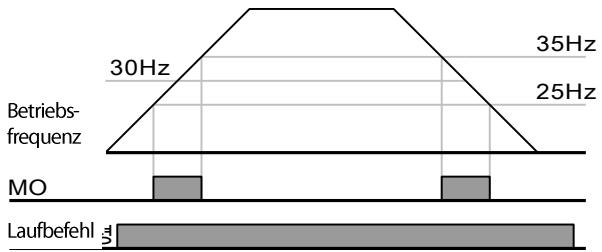
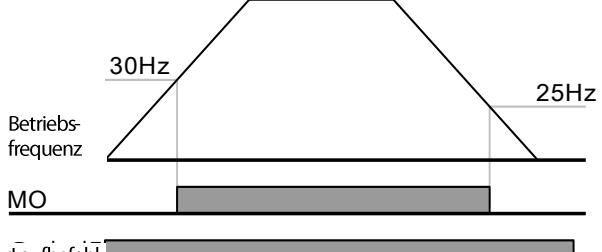
Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert
Ausgangsklemmen („OU“)	31 /32 ¹⁾	Funktion des programmierbaren Relaisausgangs /Funktion des programmierbaren Ausgangs 2	0 Frequenzerfassung-1	17
			1 Frequenzerfassung-2	
			2 Frequenzerfassung-3	
			3 Frequenzerfassung-4	
			4 Frequenzerfassung-5	
			5 Motorüberlastung (OL)	
			6 Umrichterüberlastung (IOL)	
			7 Motor-Kippschutzpegel (STALL)	
			8 Überspannungsfehler (Ovt)	
			9 Unterspannungsfehler (Lvt)	
			10 Umrichter-Kühlstift-Übertemperatur (OHT)	
			11 Signalverlust	
			12 Laufbefehl (RUN)	
			13 Stopp	
			14 Dauerbetrieb	
			15 Drehzahlsuche	
			16 Bereit	
			17 Fehlerausgabe	
			18 Lüfter-Störungswarnung	
			19 Bremssteuerungssignal	
Ausgangsklemmen („OU“)	30 ¹⁾	Fehlerausgang	Bit 000–111	010
			--1 Wenn ein Unterspannungsfehler auftritt	
			-1- Wenn ein Fehler außer Unterspannungsfehler auftritt	
			1-- Nach dem Auftreten eines Fehlers, wenn ein Zählwert in Pr09 ('Automatische Neustarts' – Zählwertvorgabe) vorgegeben ist	

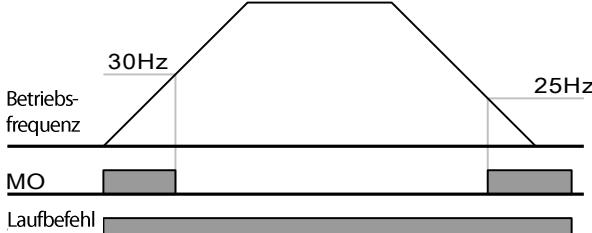
¹⁾ OU30: Der programmierbare Ausgang und Relaisausgang arbeiten mit den Einstellungen des Parameters OU30, wenn der Parameter OU31 oder OU32 auf 17 eingestellt ist.

Weitere Informationen zum Einstellen der Funktionen des programmierbaren Relaisausgang und des programmierbaren Ausgangs 2

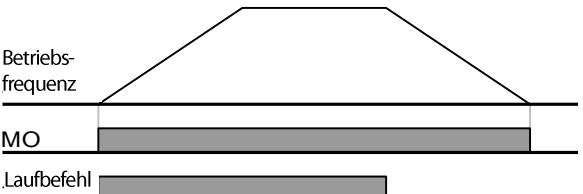
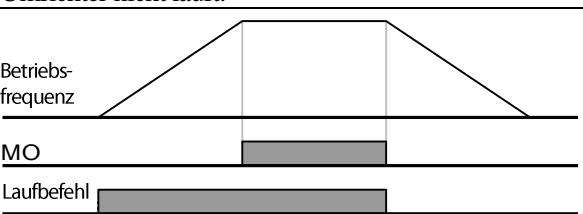
OU31 (OU32) Parameter- einstellung	Beschreibung																					
0 : Frequenz- erfassung-1	<p>Erkennt, wenn die Umrichterausgangsfrequenz (Betriebsfrequenz) die Sollfrequenz erreicht. Gibt ein Signal aus, wenn der Absolutwert [Sollfrequenz - Ausgangsfrequenz] kleiner oder gleich [Erfassungsfrequenzband / 2] ist.</p> <table border="1" data-bbox="294 559 1239 721"> <thead> <tr> <th>Gruppe</th><th>Para- meter</th><th>Bezeichnung</th><th>Parameter- einstellung</th><th>Einstell- bereich</th><th>Anfangs- wert</th><th>Ein- heit</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ausgangs- klemmen („OU“)</td><td>58</td><td>Erfassungs- frequenzband</td><td>-</td><td>0.00– Maximal- frequenz</td><td>10.00</td><td>Hz</td></tr> </tbody> </table> <p>Wenn der Parameter OU58 auf den Wert 10.0 eingestellt ist, dann verhält sich der Ausgang 'Frequenzerfassung-1' wie in dem Signalzustandsdiagramm dargestellt.</p>	Gruppe	Para- meter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstell- bereich	Anfangs- wert	Ein- heit	Ausgangs- klemmen („OU“)	58	Erfassungs- frequenzband	-	0.00– Maximal- frequenz	10.00	Hz							
Gruppe	Para- meter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstell- bereich	Anfangs- wert	Ein- heit																
Ausgangs- klemmen („OU“)	58	Erfassungs- frequenzband	-	0.00– Maximal- frequenz	10.00	Hz																
1 : Frequenz- erfassung-2	<p>Gibt ein Signal aus, wenn die Sollfrequenz und die erfasste Frequenz gleich sind, und erfüllt gleichzeitig die Bedingung mit „Frequenzerfassung-1“, d.h. (Sollfrequenz = Erfasste Frequenz) & [Frequenzerfassung-1]</p> <table border="1" data-bbox="294 1189 1239 1389"> <thead> <tr> <th>Gruppe</th><th>Para- meter</th><th>Bezeichnung</th><th>Parameter- einstellung</th><th>Einstell- bereich</th><th>Anfangs- wert</th><th>Ein- heit</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ausgangs- klemmen („OU“)</td><td>57</td><td>Erfasste Frequenz</td><td>-</td><td>0.00– Maximal- frequenz</td><td>30.00</td><td>Hz</td></tr> <tr> <td></td><td>58</td><td>Erfassungs- frequenzband</td><td>-</td><td></td><td>10.00</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Wenn die Parameter OU57 und OU58 auf 30 Hz bzw. 10 Hz eingestellt sind, dann verhält sich der Ausgang 'Frequenzerfassung-2' wie in dem Signalzustandsdiagramm dargestellt.</p>	Gruppe	Para- meter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstell- bereich	Anfangs- wert	Ein- heit	Ausgangs- klemmen („OU“)	57	Erfasste Frequenz	-	0.00– Maximal- frequenz	30.00	Hz		58	Erfassungs- frequenzband	-		10.00	
Gruppe	Para- meter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstell- bereich	Anfangs- wert	Ein- heit																
Ausgangs- klemmen („OU“)	57	Erfasste Frequenz	-	0.00– Maximal- frequenz	30.00	Hz																
	58	Erfassungs- frequenzband	-		10.00																	

Ausführen erweiterter Funktionen

OU31 (OU32) Parameter- einstellung	Beschreibung																		
2 : Frequenz- erfassung-3	<p>Gibt ein Signal aus, wenn der Absolutwert [Ausgangsfrequenz - Betriebsfrequenz] kleiner oder gleich [Erfassungsfrequenzband / 2] ist.</p> <table border="1" data-bbox="320 384 1232 585"> <thead> <tr> <th>Gruppe</th><th>Para- meter</th><th>Bezeichnung</th><th>Parameter- einstellung</th><th>Einstell- bereich</th><th>Anfangs- wert</th><th>Ein- heit</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="320 482 455 585" rowspan="2">Ausgangs- klemmen („OU“)</td><td data-bbox="455 482 524 585">57</td><td data-bbox="524 482 730 585">Erfasste Frequenz</td><td data-bbox="730 482 868 585">-</td><td data-bbox="868 482 1005 585" rowspan="2">0.00– Maximal- frequenz</td><td data-bbox="1005 482 1143 585">30.00</td><td rowspan="2">Hz</td></tr> <tr> <td data-bbox="455 540 524 585">58</td><td data-bbox="524 540 730 585">Erfassungs- frequenzband</td><td data-bbox="730 540 868 585">-</td><td data-bbox="1005 540 1143 585">10.00</td></tr> </tbody> </table> <p>Wenn die Parameter OU57 und OU58 auf 30 Hz bzw. 10 Hz eingestellt sind, dann verhält sich der Ausgang 'Frequenzerfassung-3' wie in dem Signalzustandsdiagramm dargestellt.</p> 	Gruppe	Para- meter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstell- bereich	Anfangs- wert	Ein- heit	Ausgangs- klemmen („OU“)	57	Erfasste Frequenz	-	0.00– Maximal- frequenz	30.00	Hz	58	Erfassungs- frequenzband	-	10.00
Gruppe	Para- meter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstell- bereich	Anfangs- wert	Ein- heit													
Ausgangs- klemmen („OU“)	57	Erfasste Frequenz	-	0.00– Maximal- frequenz	30.00	Hz													
	58	Erfassungs- frequenzband	-		10.00														
3 : Frequenz- erfassung-4	<p>Gibt unter den folgenden Betriebsbedingungen ein Signal aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beim Beschleunigen: Betriebsfrequenz \geq Erfasste Frequenz • Beim Verzögern: Betriebsfrequenz $>$ Erfasste Frequenz - Erfassungsfrequenzband/2 <table border="1" data-bbox="320 1143 1232 1343"> <thead> <tr> <th>Gruppe</th><th>Para- meter</th><th>Bezeichnung</th><th>Parameter- einstellung</th><th>Einstell- bereich</th><th>Anfangs- wert</th><th>Ein- heit</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="320 1240 455 1343" rowspan="2">Ausgangs- klemmen („OU“)</td><td data-bbox="455 1240 524 1343">57</td><td data-bbox="524 1240 730 1343">Erfasste Frequenz</td><td data-bbox="730 1240 868 1343">-</td><td data-bbox="868 1240 1005 1343" rowspan="2">0.00– Maximal- frequenz</td><td data-bbox="1005 1240 1143 1343">30.00</td><td rowspan="2">Hz</td></tr> <tr> <td data-bbox="455 1298 524 1343">58</td><td data-bbox="524 1298 730 1343">Erfassungs- frequenzband</td><td data-bbox="730 1298 868 1343">-</td><td data-bbox="1005 1298 1143 1343">10.00</td></tr> </tbody> </table> <p>Wenn die Parameter OU57 und OU58 auf 30 Hz bzw. 10 Hz eingestellt sind, dann verhält sich der Ausgang 'Frequenz-erfassung-4' wie in dem Signalzustandsdiagramm dargestellt.</p> 	Gruppe	Para- meter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstell- bereich	Anfangs- wert	Ein- heit	Ausgangs- klemmen („OU“)	57	Erfasste Frequenz	-	0.00– Maximal- frequenz	30.00	Hz	58	Erfassungs- frequenzband	-	10.00
Gruppe	Para- meter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstell- bereich	Anfangs- wert	Ein- heit													
Ausgangs- klemmen („OU“)	57	Erfasste Frequenz	-	0.00– Maximal- frequenz	30.00	Hz													
	58	Erfassungs- frequenzband	-		10.00														

OU31 (OU32) Parameter- einstellung	Beschreibung																		
4 : Frequenz- erfassung-5	<p>Gibt unter den folgenden Betriebsbedingungen ein Signal an den B-Kontakt, umgekehrt zur Frequenzerfassung-4, aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beim Beschleunigen: Betriebsfrequenz \geq Erfasste Frequenz • Beim Verzögern: Betriebsfrequenz $>$ Erfasste Frequenz - Erfassungsfrequenzband/2 <table border="1" data-bbox="355 546 1239 740"> <thead> <tr> <th>Gruppe</th><th>Para- meter</th><th>Bezeichnung</th><th>Parameter- einstellung</th><th>Einstell- bereich</th><th>Anfangs- wert</th><th>Ein- heit</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Ausgangs- klemmen („OU“)</td><td>57</td><td>Erfasste Frequenz</td><td>-</td><td rowspan="2">0.00– Maximal- frequenz</td><td>30.00</td><td rowspan="2">Hz</td></tr> <tr> <td>58</td><td>Erfassungs- frequenzband</td><td>-</td><td>10.00</td></tr> </tbody> </table> <p>Wenn die Parameter OU57 und OU58 auf 30 Hz bzw. 10 Hz eingestellt sind, dann verhält sich der Ausgang 'Frequenz-erfassung-5' wie in dem Signalzustandsdiagramm dargestellt.</p> 	Gruppe	Para- meter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstell- bereich	Anfangs- wert	Ein- heit	Ausgangs- klemmen („OU“)	57	Erfasste Frequenz	-	0.00– Maximal- frequenz	30.00	Hz	58	Erfassungs- frequenzband	-	10.00
Gruppe	Para- meter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstell- bereich	Anfangs- wert	Ein- heit													
Ausgangs- klemmen („OU“)	57	Erfasste Frequenz	-	0.00– Maximal- frequenz	30.00	Hz													
	58	Erfassungs- frequenzband	-		10.00														
5 : Motorüber- lastung (OL)	Siehe Kapitel 7.1.2 Überlast-Vorwarnung und -Fehlerauslösung.																		
6 : Umrichter- Überlastung	Siehe Kapitel 7.2.3 Umrichter-Überlastschutz.																		
7 : Motor- Kippschutzpegel (STALL)	Siehe Kapitel 7.1.3 Kippschutz.																		
8 : Überspannungs- fehler (Ovt)	Gibt ein Signal aus, wenn die Gleichspannung des Umrichter-Umrichter-Hauptstromkreises die Nennspannung (410 V DC) übersteigt.																		
9 : Unterspannungs- fehler (Lvt)	Gibt ein Signal aus, wenn die Gleichspannung des Umrichter-Umrichter-Hauptstromkreises unter die Nennspannung (Anfangswert: 170 V DC, Wert hängt von der Einstellung des Parameters bA19 ab) fällt und ein Unterspannungsfehler auftritt.																		
10 : Umrichter- Kühlstift-Über- temperatur (OHt)	Gibt ein Signal aus, wenn der Umrichter-Kühlstift überhitzt wird.																		
11 : Signalverlust	Gibt ein Signal aus bei Verlust eines analogen Eingangssignals (Klemmen V0,																		

Ausführen erweiterter Funktionen

OU31 (OU32) Parameter- einstellung	Beschreibung
	V1, I21) und RS485-Kommunikationssignale.
12 : Laufbefehl (RUN)	<p>Gibt ein Signal aus, wenn ein Laufbefehl gegeben wird und der Umrichter eine Spannung ausgibt.</p> 
13: Stopp	Gibt ein Signal aus, wenn der Umrichter nicht läuft.
14 : Dauerbetrieb	<p>Gibt ein Signal bei Dauerbetrieb aus.</p> 
15 : Drehzahlsuche	Siehe Kapitel 6.9 <i>Drehzahlsuchfunktion</i> .
16 : Bereit	Gibt ein Signal aus, wenn der Umrichter im Standby-Betrieb und bereit ist, ein externes Laufbefehl-Signal zu empfangen.
17 : Fehlerausgabe	Gibt ein Signal aus, das von den Einstellungen des Parameters OU30 abhängt. Wenn z.B. OU31 = 17 und OU30 = 2, dann wird der programmierbare Relaisausgang aktiv, sobald ein anderer Fehler als der Unterspannungsfehler auftritt.
18 : Lüfter-Störungswarnung	Gibt ein Signal aus, wenn der Parameter Pr.79 auf 0 gesetzt ist (Umrichterweiterlauf bei Lüfterstörung). Siehe Kapitel 6.22 <i>Einstellung der Betriebsart bei Lüfterstörung</i> .
19 : Bremssteuerungssignal	Gibt ein Signal aus, wenn das externe Bremssignal gesetzt wird. Siehe Kapitel 6.18 <i>Bremssteuerung</i> .

1) Der Eingang I2 ist nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

6.21 Zugfunktion

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Einheit
Anwendungs-funktionen („Ap“)	70	Zugfunktion	-	0–4	0	-
	71	Zugverhältnis	-	0.0–100.0	0.0	%

Die Zugfunktion dient dem Erzeugen einer konstanten Zugspannung. Diese Funktion ermöglicht es, eine konstante Zugspannung auf das Objekt anzuwenden, das von einer motorisch angetriebenen Einrichtung gezogen wird; dies erfolgt durch Feineinstellung der Motordrehzahl über Betriebsfrequenzen, die proportional zu einem Quotienten der Hauptfrequenzsollwerte sind.

Das auf die Ausgangsfrequenz angewandte prozentuale Verhältnis (Zugverhältnis) unterscheidet sich je nach Einstellung des Parameters AP70 (Zugfunktion).

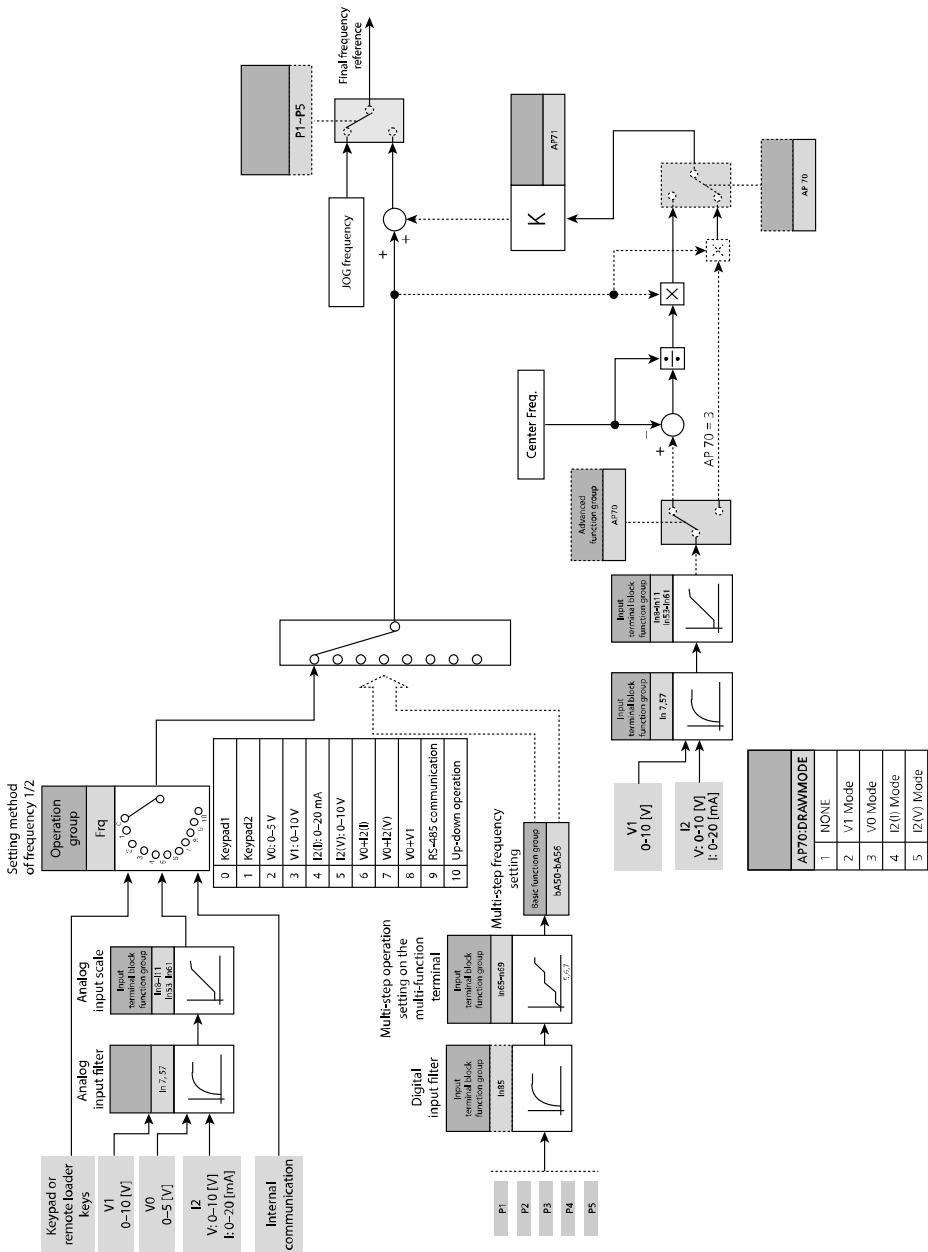
Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Funktion
AP70	Zugfunktion	0	Keine Zugfunktion
		1	Zugfunktion über V1 (0–10 V)
		2	Zugfunktion über V0 (0–5 V)
		3	Zugfunktion über I2 (I) ^{d)}
		4	Zugfunktion über I2 (V) (0–10 V) ¹⁾

^{d)} Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

Stellen Sie den Parameter AP70 auf 1, 2 oder 3 ein.

Wenn der Eingangswert größer als der Median des analogen Eingangs ist, der von den Einstellungen der Parameter In08–11, In38–41, In53–56 und In58–61 abhängt, wird der Wert als positiver Wert, dessen Höhe durch das in AP71 vorgegebene prozentuale Verhältnis bestimmt ist, auf die Ausgangsfrequenz angewandt. Wenn der Wert kleiner als der Median ist, wird er als negativer Wert angewandt.

Ausführen erweiterter Funktionen



Zahlenbeispiel der Zugfunktion

Wenn Sollfrequenz $f_{ref} = 30 \text{ [Hz]}$, AP70=1 (V1: 0–10 V), AP71=10.0 [%] und In07–In11 = Werkseinstellungen, dann ist die für die Zugfunktion umgerechnete Frequenz 27 Hz (V1=0 V)–33 Hz (V1=10 V).

Wenn der Parameter AP70 auf 1 (V1) gesetzt ist, wird die Frequenz nach der folgenden Formel berechnet:

$$f'_{ref} = f_{ref} + \left\{ f_{ref} \times \frac{AP71}{100} \times \left(V_{in} - \frac{IN8 + IN10}{2} \right) \times \left(\frac{2}{IN10 - IN8} \right) \right\}$$

① Vorsicht

- Geben Sie die Sollfrequenz und Sollwertquelle in den Parametern Frq/bA05 vor und steuern Sie die Frequenz über den Parameter AP70 (Zugfunktion).
- Die Zugfunktion ist z.B. deaktiviert, wenn Frq=3 (V1) und AP70=1 (V1).

6.22 Einstellung der Betriebsart bei Lüfterstörung

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Ein-heit
Schutz („Pr“)	79	Umrichterweiterlauf oder -stopp bei Lüfterstörung	-	0–1	1	-
Ausgangsklemmen („OU“)	31/ 32	Programmierbarer Relaisausgang - Funktion / Programmierbarer Ausgang 2 - Funktion	18	0–19	17	-

Im Parameter Pr79 legen Sie fest, ob der Umrichter bei Lüfterstörung weiterlaufen oder stoppen soll.

Wenn der Parameter Pr.79 auf 0 gesetzt ist (Umrichterweiterlauf bei Lüfterstörung), wird ein Warnsignal über den Parameter OU31 ausgegeben.

Parameter-einstellung	Beschreibung
Pr79 = 0	<p>Mit dieser Parametereinstellung läuft der Umrichter beim Auftreten eines Lüfterfehlers weiter. Der Antrieb wird nicht stillgesetzt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ein Lüfterfehlersignal wird ggf. über den programmierbaren Relaisausgang oder den programmierbaren Ausgang 2 ausgegeben, wenn der Parameter OU31 oder OU32 auf 18 (Lüfterfehler-Warnsignal) eingestellt ist. <p>① Vorsicht</p> <p>Wenn der Umrichter beim Auftreten eines Lüfterfehlers länger weiterläuft, überhitzt der Umrichter-Kühlstift und der Kühlstift-Übertemperaturschutz löst aus. Auch die Lebensdauer wichtiger Bauteile im Umrichter kann durch den Anstieg der internen Temperatur verkürzt werden. Beheben Sie erst den Lüfterfehler, bevor sie den Umrichterbetrieb fortsetzen.</p>
Pr79 = 1	<p>Mit dieser Parametereinstellung wird der Antrieb beim Auftreten eines Lüfterfehlers stillgesetzt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auf der Bedienteil-Anzeige erscheint fan, und der Umrichter wird außer Betrieb gesetzt. • Ein Lüfterfehlersignal wird ggf. ausgegeben, wenn der Parameter OU31 oder OU32 auf 17 gesetzt ist (Fehlerausgabe).

6.23 Überwachung des Betriebsstatus

Ausgangsstrom

Der Umrichter-Ausgangsstrom kann über den CUR-Parameter in der „Operation“-Gruppe überwacht werden.

Gruppe	Parame- ter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstell- bereich	Anfangs- wert	Ein- heit
Betrieb („Operation“)	CUR	Ausgangsstrom	-	-	-	A

Motordrehzahl

Die Motordrehzahl kann über den rPM-Parameter in der „Operation“-Gruppe überwacht werden.

Gruppe	Parame- ter	Bezeichnung	Parameter- einstellung	Einstell- bereich	Anfangs- wert	Ein- heit
Betrieb („Operation“)	rPM	Motordrehzahl	-	-	-	rpm
Grundfunktionen („bA“)	11	Motorpolzahl	-	2–12	4	-
Anwendungsfunktionen („Ap“)	01	PID-Regelung Wahlschalter	-	0–1	0	-
Erweiterte Funktionen („Ad“)	63	Getriebefaktor für Abtriebsdrehzahlanzeige	-	1–1,000	100	%

Wenn der Parameter dr09 auf 0 (U/f-Steuerung) gesetzt wird, dann wird der Motorschlupf nicht kompensiert und die Umrichterausgangsfrequenz (f) wird nach folgender Formel in die Motordrehzahl umgerechnet:

$$rPM = \left(\frac{120 \times f}{bA11} \right) \times \frac{Ad63}{100 \%}$$

Wenn der Parameter AP01 auf 1 (PID-Regelung) eingestellt ist, wird die Rückführgröße als Frequenz angezeigt.

bA11: Geben Sie die auf dem Motor-Leistungsschild angegebene Motorpolzahl ein.

Ad63: Geben Sie das Übersetzungsverhältnis des Getriebes in Prozent (Getriebefaktor für Abtriebsdrehzahlanzeige) ein, wenn die Abtriebsdrehzahl des Motor-Getriebe-Systems und nicht die Eintriedsdrehzahl überwacht werden soll.

Gleichspannung des Umrichter-Umrichter-Hauptstromkreises

Die Gleichspannung des Umrichter-Umrichter-Hauptstromkreises Ausgangsstrom kann über den dCL-Parameter in der „Operation“-Gruppe überwacht werden.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Ein-heit
Betrieb („Operation“)	dCL	Umrichter-Gleichspannung	-	-	-	V

Wenn der Motor nicht läuft, wird eine Spannung angezeigt, die gleich der Umrichtereingangsspannung U_E multipliziert mit der Quadratwurzel von 2 ist ($U_E \cdot \sqrt{2}$).

Vorwahl der zu überwachenden Größe

Die über den vOL-Parameter in der "Operation"-Gruppe zu überwachende Größe kann im Parameter dr81 der „dr“-Gruppe vorgewählt werden.

Wenn Ausgangsleistung, Drehmoment, Analogeingangsklemme V1 oder Analogeingangsklemme I2¹⁾ als zu überwachende Größe gewählt wird, wechselt die Anzeige des vOL-Parameters auf POr, tOr, v1M bzw. I2M¹⁾.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Ein-heit
Betrieb („Operation“)	vOL	Benutzerdefinierte Größe	-	-	-	V
Antrieb („dr“)	81	Vorwahl der zu überwachenden Größe	-	0 ... 4	0	-

dr81: In diesem Parameter wählen Sie die zu überwachende Größe vor (siehe nachfolgende Tabelle).

Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Funktion	Ausgang
dr81	Vorwahl der zu überwachenden Größe	0	Ausgangsspannung [V]	vOL
		1	Ausgangsleistung [kW]	POr
		2	Drehmoment [kg · m]	tOr
		3	Analogeingangsklemme V1 [V]	v1M
		4	Analogeingangsklemme I2 [mA/V] ¹⁾	I2M

¹⁾ Die Analogeingangsklemmen I2 und I2M sind nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind. Das Umschalten zwischen Spannungseingang und Stromeingang erfolgt über den Schalter SW2; bei einem Stromeingang wird ein Strom bis zu 20 mA und eine Spannung bis zu 20 V angezeigt.

Für eine genaue Drehmomentanzeige geben Sie im Parameter bA15 den Motorwirkungsgrad ein, der dem Leistungsschild entnommen werden kann.

Vorwahl der angezeigten Parameter nach Anlegen der Netzspannung

Nach dem Anlegen der Netzspannung wird ein im Parameter CF01 der „CF“-Gruppe vorgegebener

Parameter angezeigt. Wenn die Parameter 12 ... 15 vorgegeben sind, werden der Ausgangstrom, die Motordrehzahl, die Gleichspannung und die benutzerdefinierte Größe angezeigt.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangswert
Konfiguration („CF“)	01	Angezeigte Parameter nach Anlegen der Netzspannung	0	Betriebsfrequenz (0.00)	0
			1	Beschleunigungszeit (ACC)	
			2	Verzögerungszeit (dEC)	
			3	Befehlsquelle (drv)	
			4	Frequenz-Sollwertquelle (Frq)	
			5	Motorleistung (MkW)	
			6	Motornennstrom (MrC)	
			7	Eckfrequenz (MbF)	
			8	Maximalfrequenz (FrM)	
			9	Ausgangsspannung (IOv)	
			10	Drehmomentboost vorwärts (Ftb)	
			11	Drehmomentboost rückwärts (rtb)	
			12	Ausgangstrom (Cur)	
			13	Motordrehzahl (rPM)	
			14	Umrichter-Gleichspannung (dCL)	
			15	Benutzerdefinierte Größe	
			16	'Außer Betrieb'-Signal (nOn)	
			17	Versteckte Gruppen öffnen (OGr)	

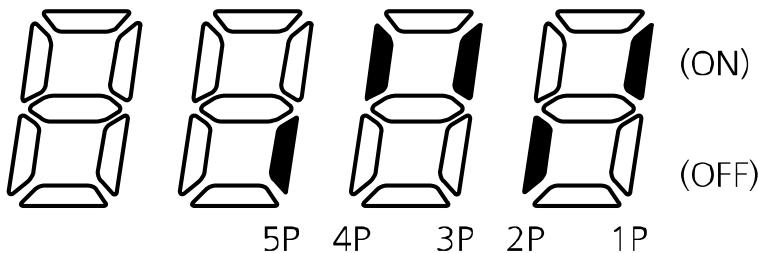
6.24 Überwachung der E/A-Klemmenleisten

Überwachung der Eingangsklemmenleiste

Die aktuellen Signalzustände der Eingänge können mithilfe des Parameters In90 in der „In“-Gruppe überwacht werden.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Ein-heit
Eingangs-klemmen („In“)	90	Überwachung der Eingangssignalzustände	-	000 - 111 (Standard-E/A) 00000 - 11111 (Erweiterte E/A)	-	Bit

Wenn die Eingangsklemmen P1, P3 und P4 jeweils den Signalzustand 'High' (ON) haben, sieht die 7-Segment-Anzeige des Bedienteils wie folgt aus:



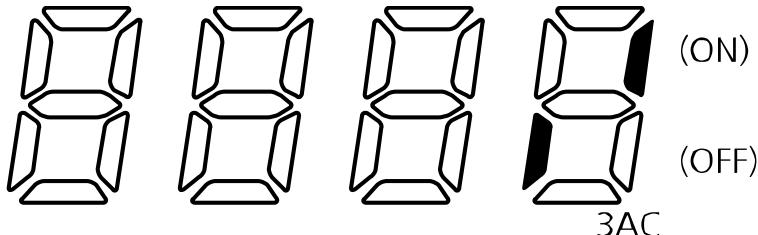
※Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, sind nur die Klemmen P1-P3 (1P–3P) verfügbar.

Überwachung der Ausgangsklemmenleiste

Die aktuellen Signalzustände der programmierbaren Relaisausgänge und des Open-Collector-Ausgangs können mithilfe des Parameters OU41 in der „OU“-Gruppe überwacht werden.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangswert	Einheit
Ausgangsklemmen („OU“)	41	Überwachung der Ausgangssignalzustände	-	00–11	00	Bit

Wenn der programmierbare Relaisausgang 1 den Signalzustand 'High' (ON) und der Open-Collector-Ausgang (Standard-E/A) den Signalzustand 'Low' (OFF) hat, sieht die 7-Segment-Anzeige des Bedienteils wie folgt aus:



Open-Collector-Ausgang oder

Programmierbarer Relaisausgang 1

6.25 Überwachung des Fehlerstatus

Anzeige des aktuellen Fehlerstatus

Über den nOn-Parameter in der „Operation“-Gruppe wird ein Fehlertyp angezeigt, wenn ein Fehler während des Betriebs auftritt.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Ein-heit
Betrieb „Operation“)	nOn	'Außer Betrieb'-Signal	-	-	-	-

Wenn ein Fehler auftritt, können Sie nacheinander die Informationen über Fehlertyp, Umrichterbetriebsstatus, Frequenz und Beschleunigung/Verzögerung ansehen. Für genauere Informationen zur Bedienung des Bedienteils siehe Kapitel 3 *Ausführen grundlegender Operationen*.

Gegenstand	Anzeigbeispiel	
Frequenz		30.00
Strom		5.0
Beschleunigungs-/Verzögerungsinformation	acc	Ein Fehler trat beim Beschleunigen auf
	dec	Ein Fehler trat beim Verzögern auf
	std	Ein Fehler trat bei konstanter Drehzahl auf

Für weitere Informationen zu Fehlertypen siehe Kapitel 10.1 *Fehler*.

Anzeige der Fehlerhistorie

Pr91–95: Speichert Informationen über max. 5 Fehler, die während des Betriebs auftreten.

Pr96: Löscht alle Informationen über die Fehler, die in den Parametern Pr91–Pr95 gespeichert wurden.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Ein-heit
Schutz („Pr“)	91	Letzter Fehler 1	-	-	nOn	-

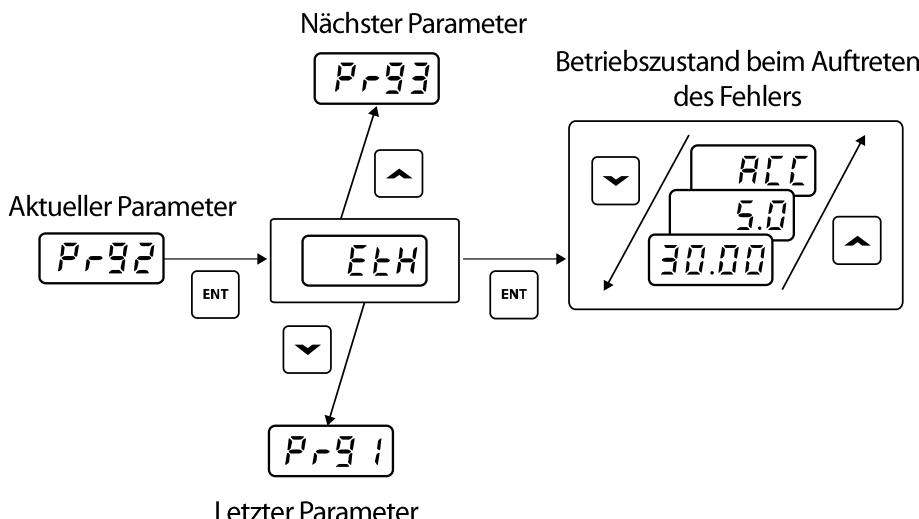
	95	Letzter Fehler 5	-	-	nOn	-
	96	Fehlerhistorie löschen	-	0–1	0	-

Informationen über den aktuell anstehenden Fehler können über den nOn-Parameter in der „Operation“-Gruppe angezeigt werden, wenn ein Fehler während des Betriebs auftritt.

Wird der Fehlerstatus über die [STOP/RST]-Taste oder eine programmierbare Eingangsklemme zurückgesetzt, so wird die über den nOn-Parameter der „Operation“-Gruppe angezeigte Information in den Parameter Pr91 verschoben. Die letzte im Parameter Pr91 gespeicherte Fehlerinformation wird dann automatisch in den Parameter Pr92 verschoben. D.h. die aktuellste Fehlerinformation wird im Parameter Pr91 gespeichert, die älteren Informationen sind in den Parametern Pr91–Pr95 gespeichert.

Treten mehrere unterschiedliche Fehler gleichzeitig auf, dann werden die Fehlerinformationen nacheinander in einem einzigen Parameter gespeichert.

Das folgende Beispiel zeigt, wie man nach der Ansicht eines Fehlers zu einem anderen Parameter navigiert.



7 Ausführen von Schutzfunktionen

7.1 Motorschutz

7.1.1 Elektronischer Thermoschutz (ETH)

Stellen Sie den Parameter Pr40 auf 1 ein.

Diese Funktion schützt den Motor, wenn dieser während einer längeren Zeitspanne mit Überlast läuft, wobei die Auslösetemperatur umgekehrt proportional zu der Zeit ist, und verhindert so die Überhitzung des Motors. Der Umrichterausgang wird nach Ablauf der Ausschaltverzögerungszeit gesperrt (siehe Diagramm weiter unten), wenn die Stromstärke den in Pr42 festgelegten Wert überschreitet.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Ein-heit
Schutz („Pr“))	40	Elektronischer Thermoschutz EIN	1	0–1	0	-
	42 ¹⁾	Max. Betriebsstrom (in %) über Thermoschutzschalter während 1 Minute	-	Max. Betriebsstrom (in %) über Thermoschutzschalter im Dauerbetrieb' - 200	150	%
	43 ^{1,2)}	Max. Betriebsstrom (in %) über Thermoschutzschalter im Dauerbetrieb	-	50 - 'Max. Betriebsstrom (in %) über Thermoschutzschalter während 1 Minute'	100	%
	41 ¹⁾	Motorkühlungsart	-	0–1	0	-

¹⁾ Wird nur angezeigt, wenn Pr40 auf 1 eingestellt ist.

²⁾ Der Parameter kann auf keinen Wert größer oder gleich 150 [%] eingestellt werden.

Pr42: Geben Sie den maximalen Betriebsstrom des Motors in Prozent bezogen auf den Motornennstrom ein. Der Parameter Pr42 kann auf keinen Wert kleiner als der Wert in Pr43 eingestellt werden.

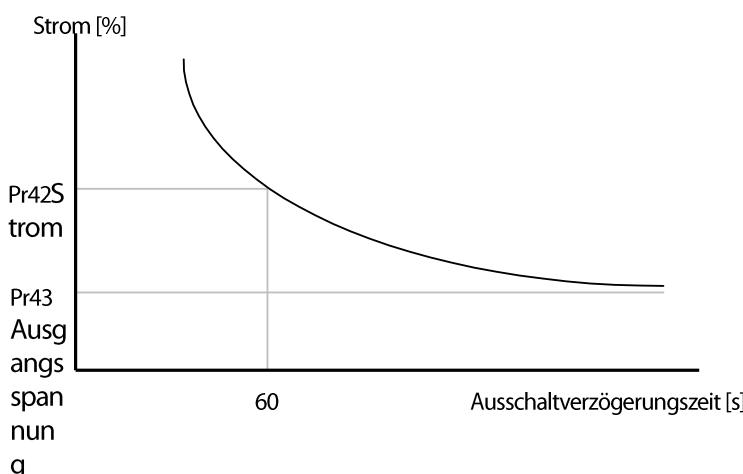
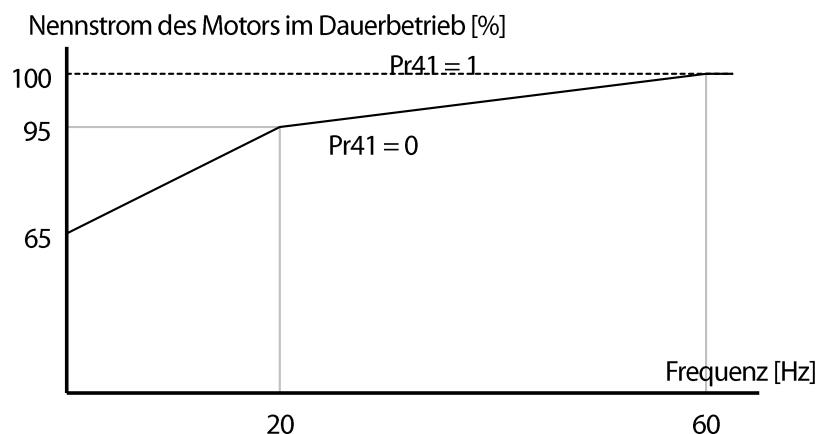
Pr43: Geben Sie den Dauerbetriebsstrom des Motors ein. Im Allgemeinen ist das der Motornennstrom, der auf dem Leistungsschild des Motors angegeben ist. Der Parameter Pr43 kann nicht auf den in Pr42 eingestellten Wert oder auf einen Wert größer oder gleich 150 [%] werden.

Pr41: Die Kühlwirkung bei normalen Induktionsmotoren unterscheidet sich je nach Drehzahl, weil

der Kühler an der Motorwelle angebracht ist. Aber auf einigen Motoren, z.B. Induktionsmotoren mit Vektorregelung, hat der Kühler eine separate Spannungsversorgung, um eine bessere Kühlwirkung bei niedrigen Drehzahlen zu erreichen.

Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Beschreibung
Pr41 ¹⁾	Motorkühlungsart	0	Normaler Motor mit an der Motorwelle angebrachtem Kühler
		1	Motor mit separater Spannungsversorgung des Kühlers

¹⁾ Wird nur angezeigt, wenn Pr40 auf 1 eingestellt ist.



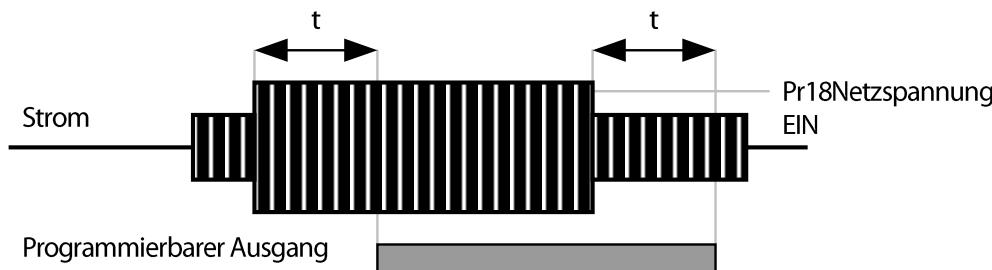
7.1.2 Überlast-Vorwarnung und -Fehlerauslösung

Stellen Sie den Parameter in der „OU“-Gruppe auf den Wert 5 (Überlast: OL) ein.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Ein-heit
Schutz („Pr“)	18 ¹⁾	Überlast-Warnschwelle	-	30–150	150	%
	19	Überlast-Warnzeit	-	0.0–30.0	10.0	s
Ausgangs-klemmen („OU“)	31/ 32	Programmierbarer Relaisausgang – Funktion / Programmierbarer Ausgang 2 – Funktion	5	0–19	17	-

¹⁾ Stellen Sie diesen Parameter bezogen auf den Motornennstrom (MrC) ein.

t: Überlast-Warnzeit



Überlastfehler

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Ein-heit
Schutz („Pr“)	20	'Fehler auslösen bei Überlast' EIN	1	0–1	1	-
	21 ¹⁾	Überlast-Fehlerauslöseschwelle	-	30–200	180	%
	22 ¹⁾	Überlast-Fehlerauslösezeit	-	0.0–60.0	60.0	s

¹⁾ Wird nur angezeigt, wenn Pr20 (Fehler auslösen bei Überlast' EIN) auf 1 eingestellt ist.

Stellen Sie den Parameter Pr20 in der „Pr“-Gruppe auf 1 ein.

Diese Funktion wird verwendet, um den Umrichterausgang bei Motorüberlastung zu sperren.

Der Ausgang wird gesperrt, wenn die Stromstärke während der Überlast-Fehlerauslösezeit die eingestellte Überlast-Fehlerauslöseschwelle übersteigt.

Wenn die automatische Neustart-Funktion verwendet wird und die Überlast-Fehlerauslösezeit größer als 30 Sekunden ist, wird die Anzahl automatischer Neustarts nach Fehlerauslösung initialisiert, auch wenn der Fehler 30 Sekunden nach Beginn des Betriebs mit einer Last oberhalb der Überlast-Fehlerauslöseschwelle auftritt

7.1.3 Motorkippschutz

Beim Beschleunigen: Der Antrieb beginnt zu verzögern, wenn die Stromstärke den im Parameter Pr52 vorgegebenen Wert überschreitet.

Beim Betrieb mit konstanter Drehzahl: Der Antrieb beginnt zu verzögern, wenn die Stromstärke den im Parameter Pr52 vorgegebenen Wert überschreitet.

Beim Verzögern: Der Antrieb hört auf zu verzögern, wenn die Spannung des internen Gleichstromkreises auf einen vorgegebenen Pegel ansteigt.

Pr52: Stellen Sie diesen Parameter bezogen auf den Motornennstrom (MrC) ein.

OU31/OU32: Der Motorkippschutz-Status kann über den programmierbaren Relaisausgang (3ABC) des Umrichters an die angeschlossenen externen Geräte ausgegeben werden. (Die Statusausgabe erfolgt immer, wenn der Motor überlastet bzw. blockiert ist – unabhängig von der Einstellung des Parameters Pr 50 (Motorkippschutz-Aktivierungsoptionen)).

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Ein-heit
Schutz („Pr“)	50	Motorkippschutz-Konfiguration	-	000–111	000	Bit
	52	Motorkippschutz-Pegel	-	30–200	150	%
Ausgangsklemmen („OU“)	31/ 32	Programmierbarer Relaisausgang – Funktion / Programmierbarer Ausgang 2 – Funktion	7	0–19	17	-

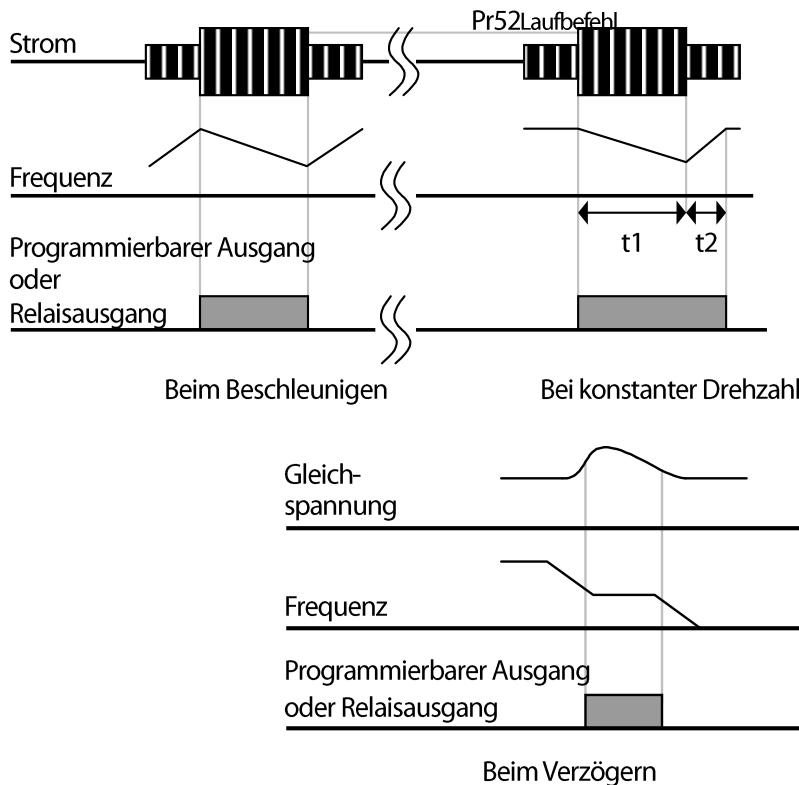
Pr50: Für die Konfiguration des Motorkippschutzes siehe nachfolgende Tabelle.

Parameter	Bezeichnung	Bit	Einstellung
Pr50	Motorkippschutz-Konfiguration	--1	Beim Beschleunigen
		-1-	Beim Betrieb mit konstanter Drehzahl
		1--	Beim Verzögern

Beispiel: Setzen Sie die Bits in Pr50 auf 011, um den Kippschutz beim Beschleunigen und Betrieb mit konstanter Drehzahl zu verwenden.

Wenn der Motorkippschutz aktiviert ist, werden die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten länger als die eingestellte Zeiten sein, weil der Antrieb beim Beschleunigen verzögert und beim Verzögern aufhört zu verzögern.

Wenn beim Betrieb mit konstanter Drehzahl der Motorkippschutz während der Zeiten t1 oder t2 aktiviert wird (siehe Signalzustandsdiagramm unten), verzögert und beschleunigt der Antrieb während der im deC-Parameter eingestellten Verzögerungszeit bzw. der im ACC-Parameter eingestellten Beschleunigungszeit (Parameter der „Operation“-Gruppe).



7.2 Umrichterschutz und Ablaufsicherung

7.2.1 Schutz bei Phasenverlust am Ausgang

Stellen Sie den Parameter Pr05 in der „Pr“-Gruppe auf 1 ein.

Phasenverlust am Ausgang: Der Umrichterausgang wird gesperrt, wenn an einem der Außenleiter (U, V, W) des Umrichterausgangs ein Phasenverlust auftritt.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Ein-heit
Schutz („Pr“)	05	'Schutz bei Phasenverlust am Ausgang' EIN	1	0–1	0	-

(!) Vorsicht

Geben Sie den Nennstrom des Motors korrekt im Parameter MrC ein. Die Funktion 'Schutz bei Phasenverlust am Ausgang' funktioniert möglicherweise nicht, wenn der MrC-Parameterwert nicht dem tatsächlichen Motornennstrom entspricht.

Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Beschreibung
Pr05	'Schutz bei Phasenverlust am Ausgang' EIN	0	'Schutz bei Phasenverlust am Ausgang' wird nicht verwendet
		1	'Schutz bei Phasenverlust am Ausgang' wird verwendet

7.2.2 Externes Fehlersignal

Wählen Sie eine Klemme der programmierbaren Eingangsklemmen, die für das externe Fehlersignal verwendet werden soll (d.h. P1 - P3 bei Modellen mit Standard- E/A, oder P1 - P5 bei Modellen mit Erweiterten E/A).

Wenn die Klemme P4 für das externe Fehlersignal A und Klemme P5 für das externe Fehlersignal B verwendet werden sollen, müssen die Parameter In68 und In69 auf 18 bzw. 19 eingestellt sein.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Einheit
Eingangs-klemmen („In“)	65	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P1	-	0–27	0	-
	-	-	-		-	-
	68 ¹⁾	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P4	18		3	-
	69 ¹⁾	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P5	19		4	-

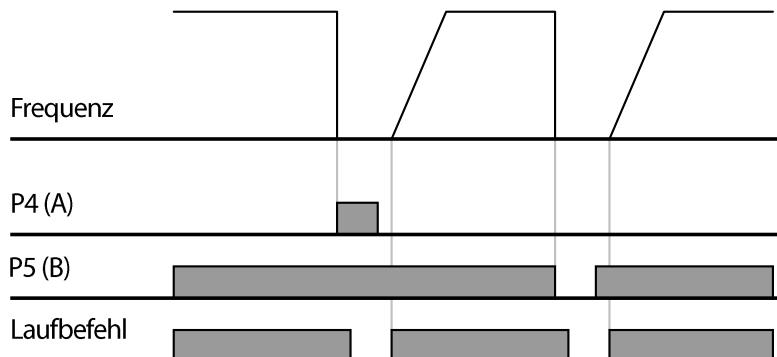
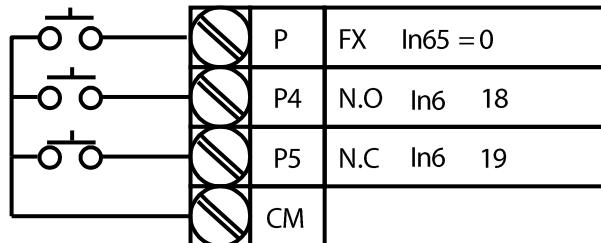
¹⁾ die Parameter In65 – In67 (programmierbare Eingangsklemmen P1 - P3) sind nur verfügbar bei Modellen, die mit erweiterten E/A ausgerüstet sind. Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, können Sie nur die Parameter In65 – In67 (programmierbare Eingangsklemmen P1 - P3) verwenden.

Externes Fehlersignal A (Schließerkontakt): Bei nicht betätigtem Geber führt der Eingang P4 den Signalzustand „0“ (Kontakt zwischen den Klemmen P4 und CM geöffnet); bei einem Kurzschluss führt der Eingang P4 den Signalzustand „1“, der Umrichterausgang wird gesperrt.

Externes Fehlersignal B (Öffnerkontakt): Bei nicht betätigtem Geber führt der Eingang P5 den Signalzustand „1“ (Kontakt zwischen den Klemmen P5 und CM geschlossen); bei Betätigung des Gebers wird der Kontakt geöffnet, der Umrichterausgang wird gesperrt.

(Der durch das externe Fehlersignal B (Etb) ausgelöste Fehler kann nicht zurückgesetzt werden, wenn

die Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P5 nach dem Auftreten des Fehlers geändert wird. Schließen Sie die Klemmen P5 und CM kurz, um zuerst den Fehler zurückzusetzen, dann ändern Sie die Funktion).



7.2.3 Umrichter-Überlastschutz

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Ein-heit
Ausgangs-klemmen („OU“)	31/ 32	Programmierbarer Relaisausgang – Funktion / Programmierbarer Ausgang 2 – Funktion	6	0–19	17	-

Wenn der Eingangsstrom des Umrichters größer als der Nennstrom ist, wird eine Schutzfunktion aktiviert, um Schäden am Umrichter zu verhindern, wobei der Auslösestrom umgekehrt proportional zur Zeit ist.

Beim Auftreten eines Umrichter-Überstromfehlers kann das Fehlersignal über den programmierbaren Relaisausgang (3ABC) des Umrichters an die angeschlossenen externen Geräte ausgegeben werden.

7.2.4 Ausfall des Drehzahlsignals

Wenn die Betriebsdrehzahl über einen analogen Eingang der Klemmleiste oder ein Optionsboard für externe Kommunikation vorgegeben wird, kann die Einstellung 'Ausfall des Drehzahlsignals' verwendet werden, um die Reaktion des Umrichters auf Situationen zu wählen, in denen das Drehzahlsignal aufgrund eines Signalkabelbruchs ausfällt.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Ein-heit
Schutz („Pr“)	15	Bedingung für Bestimmung 'analoges Drehzahlsignal ausgefallen'	0	0–2	0	-
	12	Reaktion des Umrichters bei Ausfall des Drehzahlsignals	-	0–2	0	-
	13	Zeit für Bestimmung 'Drehzahlsignal ausgefallen'	-	0.1–120.0	1.0	s
Ausgangsklemmen („OU“)	31/ 32	Programmierbarer Relaisausgang – Funktion / Programmierbarer Ausgang 2 - Funktion	11	0–19	17	-

Pr15: legt die Bedingung für die Bestimmung 'analoges Drehzahlsignal ausgefallen' fest.

Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Beschreibung
Pr15	Bedingung für Bestimmung 'analoges Drehzahlsignal ausgefallen'	0	Funktion inaktiv
		1	Funktion aktiv wenn der Eingabewert kleiner als die Hälfte des in den Parametern In08, In38 und In53 vorgegebenen Wertes ist
		2	Funktion aktiv wenn der Eingabewert kleiner als der in den Parametern In08, In38 und In53 vorgegebene Wert ist

Beispiel 1: Wenn der Frq-Parameter (Frequenz-Sollwertquelle) in der "Operation"-Group auf 3 (Eingangsklemme V1) eingestellt ist, dann wird als Ausfall des Drehzahlsignals ein Zustand bestimmt, in dem das am V1-Eingang anliegende Signal einen Wert kleiner als die Hälfte des im Parameter In08 vorgegebenen Wertes hat.

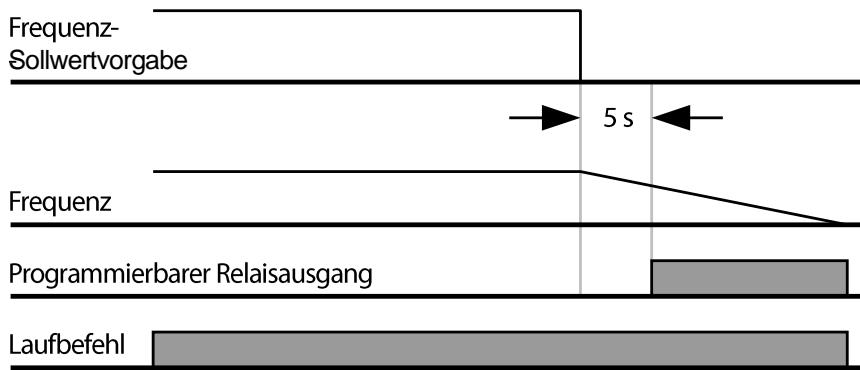
Beispiel 2: Wenn der Frq-Parameter (Frequenz-Sollwertquelle) in der "Operation"-Group auf 6 (Eingangsklemmen V0 und I2(I)) eingestellt ist, dann wird als Ausfall des Drehzahlsignals ein Zustand bestimmt, in dem das am V0-Eingang anliegende Signal einen Wert kleiner als der im Parameter In38 vorgegebene Wert hat oder das am I2(I)-Eingang anliegende Signal einen Wert kleiner als der im Parameter In53 vorgegebene Wert hat.

Pr12: Der Umrichter arbeitet mit den Einstellungen des Parameters Pr12, wenn die im Parameter Pr15 vorgegebene Bedingung während der im Parameter Pr13 vorgegebenen Zeit erfüllt wird.

Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Beschreibung
Pr12	Reaktion des Umrichters bei Ausfall des Drehzahlsignals	0	Der Motor arbeitet mit der Frequenz weiter, die vor dem Signalverlust am Umrichterausgang anlag
		1	Der Motor trudelt aus bis zum Stillstand (Umrichterausgang wird gesperrt)
		2	Der Antrieb verzögert bis zum Stillstand des Motors

OU31 (oder OU32): Die Information über den Verlust des Drehzahlsignals kann über den programmierbaren Relaisausgang (3ABC) des Umrichters oder den programmierbaren Ausgang 2 an angeschlossene externe Geräte ausgegeben werden.

Beispiel: Wenn der Parameter Pr15 auf 2, der Parameter Pr12 auf 2, der Parameter Pr13 auf 5.0 Sekunden und der Parameter OU31 auf 11 eingestellt wird



7.2.5 Widerstandskonfiguration für die dynamische Bremseinheit (DB-Einheit)

Stellen Sie den Parameter Pr65 auf 1 ein.

Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Beschreibung
Pr65	Bremswiderstand-Warnschwelle EIN	0	Der Bremswiderstand wird ohne Grenzschwelle verwendet
		1	Der Bremswiderstand wird während der in Pr66 vorgegebenen Zeit verwendet

Geben Sie die Schwelle (%) Betriebszeit) in Pr66 vor.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstellbereich	Anfangswert	Einheit
Schutz („Pr“)	65	Bremswiderstand-Warnschwelle EIN	1	0–1	1	-
	66 ¹⁾	Bremswiderstand-Warnschwelle	-	0–30	10	%

¹⁾ Wird nur angezeigt, wenn der Parameter Pr65 (Bremswiderstand-Warnschwelle EIN) auf 1 eingestellt ist.

! Vorsicht

Stellen Sie den Bremswiderstand nicht so ein, dass die Nennleistung des Widerstands überschritten wird. Bei Überlastung kann der Widerstand überhitzen und einen Brand verursachen. Bei Einsatz eines Widerstands mit Wärmesensor kann der Sensorausgang als externes Fehlersignal für den programmierbaren Eingang des Umrichters verwendet werden.

Durch die Konfiguration des Bremswiderstands wird die Geschwindigkeit, mit der der Bremswiderstand in einem Arbeitszyklus arbeitet, eingestellt. Die maximale Zeit bei Dauerbremsung ist 15s s, und nach Ablauf dieser 15 Sekunden wird das Bremswiderstand-Signal nicht mehr vom Umrichter ausgegeben. Das folgende Beispiel zeigt die Einrichtung eines Bremswiderstands:

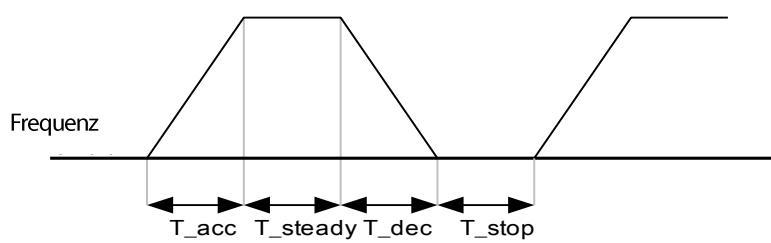
$$\text{Beispiel 1: } \text{Pr}66 = \frac{t_dec}{t_acc + t_steady + t_dec + t_stop} \times 100[\%]$$

t_acc: Zeit für Beschleunigung auf Sollfrequenz

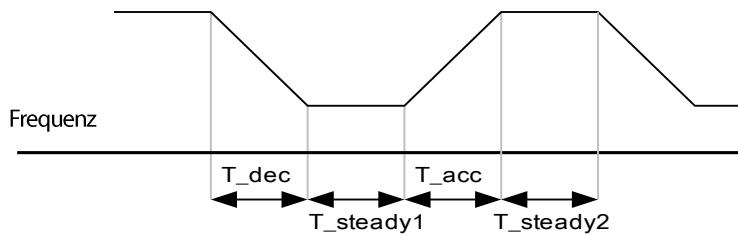
t_steady: Betriebszeit mit konstanter Drehzahl bei Sollfrequenz

t_dec: Zeit für Abbremsen auf eine Frequenz kleiner als die Frequenz bei Betrieb mit konstanter Drehzahl, oder Zeit für Stillsetzen ausgehend von der Frequenz beim Betrieb mit konstanter Drehzahl

t_stop: Stillsetzdauer bis zur Wiederaufnahme des Betriebs



Beispiel 2: $\text{Pr}66 = \frac{t_dec}{t_dec + t_steady1 + T_acc + t_steady2} \times 100[\%]$



7.2.6 Schutzfunktion zum Auslösen eines Fehlers im Einschaltstromkreis

Stellen Sie den Parameter Pr80 auf 1 ein.

Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Beschreibung
Pr80	Schutzfunktion zum Auslösen eines Fehlers im Einschaltstromkreis	0	Die Schutzfunktion wird nicht verwendet
		1	Die Schutzfunktion wird verwendet

Einschaltstromkreis: Im Einschaltstromkreis wird der Einschaltstrom des Umrichters begrenzt, der Einschaltstromkreis besteht aus einem Widerstand und einem Relais.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert	Ein-heit
Schutz („Pr“)	80	Schutzfunktion zum Auslösen eines Fehlers im Einschaltstromkreis	1	0–1	1	Bit

① Vorsicht

- Die Schutzfunktion zum Auslösen eines Fehlers im Einschaltstromkreis kann nur bei einer Eingangsleistung von 0,4–2,2 kW verwendet werden, und sie schützt nicht davor dass die Oberflächen der Relaiskontakte beim Schalten verbrennen bzw. kleben.
- Diese Schutzfunktion aktiviert und schützt den Umrichter, wenn die Leistungsaufnahme des Umrichters nicht konstant ist oder beim Einschalten der Spannungsversorgung des Umrichters ein Fehler aufgrund einer Einschaltstromspitze auftritt. Wenn nach dem Ausschalten und erneuten Einschalten des Umrichters immer noch das Relais aufgrund einer Einschaltstromspitze klebt und die Schutzfunktion den „ROT“-Fehler auslöst, setzen Sie den Umrichter außer Betrieb und nehmen Kontakt mit dem Lieferanten oder dem LSIS Service Center auf.
Der Umrichter kann beschädigt werden, wenn Sie den Umrichter mit einem „ROT“-Fehler betreiben.

8 RS485-Kommunikationsfunktionen

Dieses Kapitel erklärt, wie der Umrichter mit einer SPS oder einem PC über eine größere Entfernung mithilfe der RS485-Kommunikationsfunktionen gesteuert werden kann.

RS485-Kommunikationsfunktionen sind nur bei M100-Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind. Für die RS485-Kommunikation schließen Sie die Kommunikationsleitungen an und stellen Sie die Kommunikationsparameter am Umrichter ein. Informationen zur Konfiguration und Verwendung der RS485-Kommunikationsfunktionen sind in den Kommunikationsprotokollen und -parametern zu finden.

8.1 Kommunikationsstandards

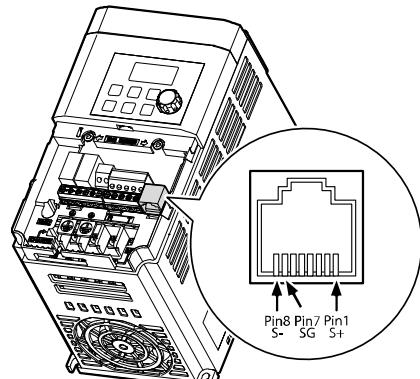
Die M100-Geräte tauschen Daten mit einer SPS oder einem PC nach den RS485-Kommunikationsstandards aus. Die RS485-Kommunikationsstandards unterstützen das Multi-Drop-System und bieten eine sehr störungsunempfindliche Schnittstelle. Detaillierte Informationen über die Kommunikationsstandards sind in der folgenden Tabelle zu finden.

Gegenstand	Standard
Kommunikationsmethode / Übertragungsart	RS-485 / Busmethode, Multi-Drop-System
Umrichter-Baureihe	M100
Anzahl angeschlossener Umrichter / Übertragungslänge	Max. 16 Umrichter / max. 1200 m (empfohlene Übertragungslänge: < oder = 700m)
Empfohlenes Kabel	STP-Kabel (Shielded Twisted Pair) in zweipaariger Ausführung (in sicherem Abstand vom Leistungskabel installieren)
Anschlussart ¹⁾	RJ45-Verbinder (Pin 1: S+; Pin 8: S-; Pin 7: SG) am I/O-Board
Spannungsversorgung	Interne Versorgung durch den Umrichter - isolierte Spannungsversorgung vom Leistungsstromkreis des Umrichters
Kommunikationsgeschwindigkeit	1,200/ 2,400/ 4,800/ 9,600/ 19,200/ 38,400 bit/s
Steuerungsverfahren	Asynchrones Kommunikationssystem
Kommunikationsmodus	Halbduplexbetrieb
Zeichensatz	Modbus-RTU: binär / LS Bus: ASCII

Gegenstand	Standard
Anzahl Stopbits	1-bit/2-bit
Rahmenfehlerprüfung	2 Byte
Paritätskontrolle	Keine / Gerade / Ungerade

¹⁾ Beim Anschluss der Kommunikationsleitung ist Folgendes zu beachten:

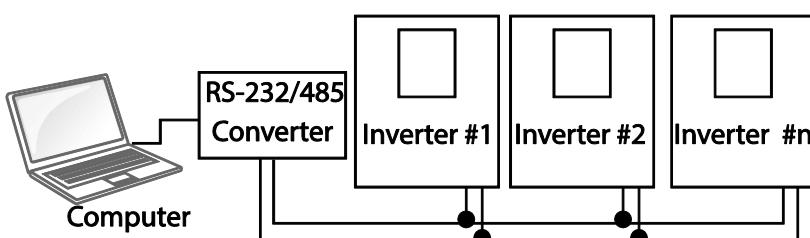
- Verwenden Sie ein STP-Kabel (Shielded Twisted Pair) in zweipaariger Ausführung (verwenden Sie nur Pin 1 (S+), Pin 8 (S-) und Pin 7 (SG); Pin 1 und Pin 8 müssen verseilte Adern sein) und RJ45-Stecker STP.
- Bei Verbindungen zwischen Umrichtern oder Verlängerungskabeln verwenden Sie einen RJ45-Koppler (LAN-Koppler in Y-Ausführung, an den der RJ45-Stecker STP angeschlossen werden kann). Verwenden Sie Kabel, Stecker und Koppler, die dem LAN-Standard entsprechen: CAT5, CAT5e und CAT6.
- Stellen Sie sicher, dass der Abstand zwischen Kommunikationsleitung und Leistungskabel groß genug ist.



8.2 Konfiguration des Kommunikationssystems

Ein RS485-Kommunikationssystem ist so konfiguriert, dass der PC oder die SPS als Master und der Umrichter als Slave agieren. Wird ein PC als Master verwendet, muss der RS232-Schnittstellenkonverter im PC integriert sein, so dass dieser über den RS232-RS485-Konverter mit dem Umrichter kommunizieren kann. Die Spezifikationen und Leistungen von Schnittstellenkonvertern können je nach Hersteller variieren, aber die Basisfunktionen sind gleich. Detaillierte Informationen über die Funktionen und Spezifikationen sind in der Anleitung des Herstellers zu finden.

Der Anschluss der Kommunikationsleitungen und die Konfiguration der Kommunikationsparameter am Umrichter erfolgt gemäß der folgenden Abbildung, welche die Konfiguration des Kommunikationssystems zeigt.



8.2.1 Anschluss der Kommunikationsleitungen

Stellen Sie sicher, dass der Umrichter vollständig abgeschaltet ist, und verbinden Sie dann die RS485-Kommunikationsleitungen mit dem RJ45-Anschluss (Pin 1: S+; Pin 8: S-; Pin 7: SG) des I/O-Boards. Maximal 16 Umrichter können angeschlossen werden. Als Kommunikationsleitung ist ein STP-Kabel (Shielded Twisted Pair) zu verwenden, und installieren Sie das STP-Kabel in sicherem Abstand vom Leistungskabel.

Die maximale Länge des Kommunikationskabels ist 1200 m, aber für eine stabile Kommunikation wird empfohlen, eine Kabellänge von 700 m nicht zu überschreiten. Wenn Sie ein Kommunikationskabel länger als 1200 m verwenden oder mehr Geräte anschließen, verwenden Sie bitte Repeater, um die Kommunikationsgeschwindigkeit zu verbessern. Ein Repeater ist effektiv, wenn glatte Kommunikation aufgrund von elektromagnetischen Störeinflüssen nicht verfügbar ist.

(!) Vorsicht

Vergewissern Sie sich beim Anschluss des Kommunikationskabels, dass die Kommunikationserde (SG-Klemme) am Umrichter mit der SPS oder dem Computer verbunden ist. Die SG-Klemmen verhindern Kommunikationsfehler infolge elektronischer Störeinflüsse.

8.2.2 Einstellung der Kommunikationsparameter

Bevor Sie mit der Konfiguration des Kommunikationssystems beginnen, stellen Sie sicher, dass die Kommunikationsleitungen korrekt angeschlossen sind. Schalten Sie dann den Umrichter ein, und stellen Sie die Kommunikationsparameter ein.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung		Einstell-bereich	Anfangs-wert
Kommunikation ("CM" ¹⁾	01	Umrichter - Stationsnummer	1		1–250	-
	02	Kommunikationsprotokoll	0	ModBus RTU	0, 1	-
	03	Kommunikationsgeschwindigkeit	3	9600 bit/s	0–5	-
	04	Parität / Stopbit	0	D8/PN/S1	0–3	-
	05	Quittungsverzugszeit	5		2–100	Ms

¹⁾ Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

Kommunikationsparameter einstellen

Parameter	Beschreibung															
CM01	Stellen Sie die Umrichter-Stations-ID auf einen Wert zwischen 1 und 250 ein.															
CM02	Wählen Sie eines der beiden integrierten Protokolle: Modbus-RTU oder LS INV 485.															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Einstellung</th> <th>Funktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Modbus-RTU-kompatibles Protokoll</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Für LS-Umrichter bestimmtes Protokoll</td> </tr> </tbody> </table>		Einstellung	Funktion	0	Modbus-RTU-kompatibles Protokoll	1	Für LS-Umrichter bestimmtes Protokoll								
Einstellung	Funktion															
0	Modbus-RTU-kompatibles Protokoll															
1	Für LS-Umrichter bestimmtes Protokoll															
CM03	Stellen Sie eine Kommunikationsgeschwindigkeit bis zu 115 200 bit/s ein.															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Einstellung</th> <th>Funktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1200 bit/s</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2400 bit/s</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4800 bit/s</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>9600 bit/s</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>19200 bit/s</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>38400 bit/s</td> </tr> </tbody> </table>		Einstellung	Funktion	0	1200 bit/s	1	2400 bit/s	2	4800 bit/s	3	9600 bit/s	4	19200 bit/s	5	38400 bit/s
Einstellung	Funktion															
0	1200 bit/s															
1	2400 bit/s															
2	4800 bit/s															
3	9600 bit/s															
4	19200 bit/s															
5	38400 bit/s															
CM04	Wählen Sie eine Kommunikationskonfiguration. Damit stellen Sie die Datenlänge, Paritätskontrolle und Anzahl Stopbits ein.															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Einstellung</th> <th>Funktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>D8/PN/S1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>D8/PN/S2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>D8/PE/S1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>D8/PO/S1</td> </tr> </tbody> </table>		Einstellung	Funktion	0	D8/PN/S1	1	D8/PN/S2	2	D8/PE/S1	3	D8/PO/S1				
Einstellung	Funktion															
0	D8/PN/S1															
1	D8/PN/S2															
2	D8/PE/S1															
3	D8/PO/S1															
CM05	<p>Stellen Sie die Reaktionszeit des Slave (Umrichter) ein, d.h. die Quittungsverzugszeit, während der der Slave wartet bis er auf die Anforderung vom Master (PC, SPS) reagiert. Diese Quittungsverzugszeit wird in einem System verwendet, wo die Reaktion des Slave zu schnell für eine Verarbeitung der Antwort durch den Master wäre. Dieser Parameter ist auf einen passenden Wert für reibungslose Master-Slave-Kommunikation einzustellen.</p> <p>The diagram illustrates the communication sequence between a Master and a Slave. The Master initiates a request ('Anforderung') which the Slave responds to with a reaction ('Reaktion'). This exchange is repeated. The time interval between the end of one reaction and the start of the next is explicitly labeled as 'CM05 Quittungsverzugszeit' (CM05 acknowledgement delay).</p>															

8.2.3 Konfiguration des Befehlskanals und der Betriebsfrequenz

Um die integrierte RS485-Schnittstelle als Befehlsquelle zu wählen, setzen Sie den Frq-Parameter (Frequenz-Sollwertquelle für Drehzahlvorgabe) auf 9 (RS485); dies geschieht mithilfe des Bedienteils (Basis-Bedienteil mit 7-Segment-Anzeige). Auf dem LCD-Bedienteil setzen Sie den DRV-Parameter auf 3 (RS485). Dann stellen Sie allgemeingültige Parameter für den Laufbefehl und die Betriebsfrequenz über Schnittstelle ein.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert
Operation	drv	Befehlsquelle	3 Int 485 ¹⁾	0–3	-
	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	9 Int 485 ¹⁾	0–10	-

¹⁾ Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

8.2.4 Schutzreaktion bei Ausfall des Drehzahlsignals

Konfigurieren Sie die Entscheidungsstandards für einen Ausfall des Drehzahlsignals und die Schutzreaktion des Umrichters, wenn ein Kommunikationsproblem länger als während der vorgegebenen Zeit andauert.

Schutzreaktion bei Ausfall des Drehzahlsignals einstellen

Parameter und Funktion	Beschreibung	
Pr12 - Reaktion des Umrichters bei Ausfall des Drehzahlsignals	Wählen Sie die Reaktion, die der Umrichter ausführen soll, wenn ein Kommunikationsfehler auftritt und länger als während der in Pr13 eingestellten Zeit andauert.	
Pr12- Einstellung	Funktion	
0 Keine	Das Drehzahlsignal, das vor dem Signalausfall am Eingang anlag, wird sofort – ohne irgendeine Schutzfunktion – zur Betriebsfrequenz.	
1 Austrudeln	Der Umrichterausgang wird gesperrt. Der Umrichter lässt den Motor austrudeln (Stillsetzen mit Austrudeln).	
2 Verzögern	Der Motor verzögert bis zum Stillstand.	

8.2.5 Parametergruppe für Datenübertragung

Durch Festlegung einer Parametergruppe für Datenübertragung können die Kommunikationsadressen, die in der CM-Gruppe (Kommunikationsfunktionen) registriert sind, für die Kommunikation über Schnittstelle verwendet werden. Die Parametergruppe für Datenübertragung kann definiert werden, um mehrere Parameter auf einmal in den Kommunikationsrahmen zu übertragen.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Parameter-einstellung	Einstell-bereich	Anfangs-wert
Kommunikation („CM“) ¹⁾	31–38	Adressregister x auslesen	-	0000–A4FF	Hex
	51–58	In Adressregister x schreiben	-	0000–A4FF	Hex

¹⁾ Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

Aktuell registrierte Parameter der CM-Gruppe

Adresse	Parameter	Bitweise zugewiesener Inhalt
0h0100–0h0107	Statusparameter 1 - Statusparameter 8	Werte der unter CM.31–38 registrierten Kommunikationsparameter (Nur-Lese-Zugriff)
0h0108–0h010F	Steuerungsparameter 1 - Steuerungsparameter 8	Werte der unter CM.51–58 registrierten Kommunikationsparameter (Lese/Schreib-Zugriff)

8.3 Kommunikationsprotokoll

Die integrierte RS485-Schnittstelle unterstützt die Protokolle LS INV 485 und Modbus-RTU.

8.3.1 LS INV 485 Protokoll

Der Slave (Umrichter) reagiert auf Lese- und Schreib-Anforderungen vom Master (SPS oder PC).

Anforderung

ENQ	Stations-ID	Befehl	Daten	Summe	EOT
1 Byte	2 Byte	1 Byte	n Byte	2 Byte	1 Byte

Normale Reaktion

ACK	Stations-ID	Befehl	Daten	Summe	EOT
1 Byte	2 Byte	1 Byte	n x 4 Byte	2 Byte	1 Byte

Fehler-Antwort

NAK	Stations-ID	Befehl	Fehlercode	Summe	EOT
1 Byte	2 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	1 Byte

- Das Anforderungstelegramm beginnt mit dem ENQ-Zeichen (Anforderungszeichen) und endet mit dem EOT-Zeichen (Textende-Zeichen).
- Ein normales Reaktionstelegramm beginnt mit dem ACK-Zeichen (positive Bestätigung) und endet mit dem EOT-Zeichen (Textende-Zeichen).
- Ein Fehler-Reaktionstelegramm beginnt mit dem NAK-Zeichen (negative Bestätigung) und endet mit dem EOT-Zeichen (Textende-Zeichen).
- Die Stations-ID gibt die Umrichternummer an und wird als 2-Byte ASCII-HEX-Zeichenkette angezeigt, die die Zeichen 0 - 9 und A - F verwendet.
- Ein Befehl verwendet Großbuchstaben (wenn der Befehl Kleinbuchstaben enthält, wird ein IF-Fehler zurückgemeldet) – siehe folgende Tabelle.

Zeichen	ASCII-HEX	Befehl
'R'	52h	Lesen
'W'	57h	Schreiben
'X'	58h	Überwachungsregistrierung anfordern
'Y'	59h	Überwachungsregistrierung ausführen

- Daten: ASCII-HEX (z.B. wenn der Datenwert 3000 ist: 3000 → '0''B''B''8'h → 30h 42h 42h 38h)
- Daten: ASCII-HEX (z.B. wenn der Datenwert 3000 ist: 3000 → '0''B''B''8'h → 30h 42h 42h 38h)
- Fehlercode: ASCII-HEX
- Größe des Sendepuffers bzw. Empfangspuffers: Sendepuffer = 39 Byte, Empfangspuffer = 44 Byte
- Überwachungsregistrierungspuffer: 8 Datenwörter
- Summe: stellt über die Prüfsumme fest, ob ein Kommunikationsfehler vorliegt.
Summe = Addition der 8 kleinsten Bit für die Stations-ID, Befehl und Daten in ASCII-HEX.

Z. B. Befehl zum Lesen einer Adresse aus Adresse 3000: Summe =
 $'0' + '1' + 'R' + '3' + '0' + '0' + '0' + '1' = 30h + 31h + 52h + 33h + 30h + 30h + 31h = 1A7h$ (die Summe enthält nicht die Werte der Steuerzeichen ENQ, ACK, NAK, etc.).

ENQ	Stations-ID	Befehl	Adresse	Anzahl Adressen	Summe	EOT
05h 1 Byte	'01' 2 Byte	'R' 1 Byte	'3000' 4 Byte	'1' 1 Byte	'A7' 2 Byte	04h 1 Byte

Hinweis

Funk

Über Funk werden Befehle an alle mit dem Netzwerk verbundene Umrichter gleichzeitig gesendet. Wenn Befehle von Stations-ID 255 gesendet werden, verarbeitet jeder Umrichter den Befehl, egal welche Stations-ID er hat. Es wird jedoch keine Antwort auf Befehle gegeben, die über Funk gesendet wurden.

8.3.1.1 Detailliertes Leseprotokoll

Lese-Anforderung: liest n aufeinander folgende Wörter aus Adresse XXXX.

ENQ	Stations-ID	Befehl	Adresse	Anzahl Adressen	Summe	EOT
05h	'01'-'FA'	'R'	'XXXX'	'1'-'8' = n	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	4 Byte	1 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamtanzahl Bytes = 12. Die Zeichen stehen in Hochkommata (').

Normale Reaktion auf Lese-Anforderung

ACK	Stations-ID	Befehl	Daten	Summe	EOT
06h	'01'-'FA'	'R'	'XXXX'	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	n x 4 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = $(7 \cdot n \cdot 4)$: maximal 39

Fehler-Antwort auf Lese-Anforderung

NAK	Stations-ID	Befehl	Fehlercode	Summe	EOT
15h	'01'-'FA'	'R'	'**'	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamtanzahl Bytes = 9

8.3.1.2 Detailliertes Schreibprotokoll

Schreib-Anforderung

ENQ	Stations-ID	Befehl	Adresse	Anzahl Adressen	Daten	Summe	EOT
05h	'01'-'FA'	'W'	'XXXX'	'1'-'8' = n	'XXXX...'	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	4 Byte	1 Byte	n x 4 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = $(12 \cdot n \cdot 4)$: maximal 44

Normale Reaktion auf Schreib-Anforderung

ACK	Stations-ID	Befehl	Daten	Summe	EOT
06h	'01'-'FA'	'W'	'XXXX...'	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	n x 4 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = $(7 \cdot n \cdot 4)$: maximal 39

Fehler-Antwort auf Schreib-Anforderung

NAK	Stations-ID	Befehl	Fehlercode	Summe	EOT
15h	'01'-'FA'	'W'	'**'	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = 9

Hinweis

Bei Antwort auf die erste Schreib-Anforderung geben Laufbefehl und Sollfrequenz die vorherigen Daten zurück; bei Antwort auf die zweite Schreib-Anforderung geben Laufbefehl und Sollfrequenz ihre aktuellen Daten zurück.

8.3.1.3 Detailliertes Überwachungsregistrierungsprotokoll

Eine Überwachungsregistrierungsanforderung erfolgt, um den Datentyp zu kennzeichnen, der eine Dauerüberwachung und regelmäßige Aktualisierung erfordert.

Überwachungsregistrierungsanforderung: Registrierungsanforderung für n Adressen (wobei n für die Anzahl Adressen steht. Die Adressen müssen nicht benachbart sein).

ENQ	Stations-ID	Befehl	Anzahl Adressen	Adresse	Summe	EOT
05h	'01'-'FA'	'X'	'1'-'8'=n	'XXXX...'	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	1 Byte	n x 4 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = $(8 \cdot n \cdot 4)$: maximal 40

Normale Reaktion auf Überwachungsregistrierungsanforderung

ACK	Stations-ID	Befehl	Summe	EOT
06h	'01'-'FA'	'X'	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = 7

Fehler-Antwort auf Überwachungsregistrierungsanforderung

NAK	Stations-ID	Befehl	Fehlercode	Summe	EOT
15h	'01'-'FA'	'X'	'**'	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = 9

Überwachungsregistrierungsausführungsanforderung: Eine Datenleseanforderung für eine registrierte Adresse, empfangen infolge einer Überwachungsregistrierungsanforderung

ENQ	Stations-ID	Befehl	Summe	EOT
05h	'01'-'FA'	'Y'	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = 7

Normale Reaktion auf Überwachungsregistrierungsausführung

ACK	Stations-ID	Befehl	Daten	Summe	EOT
06h	'01' – 'FA'	'Y'	'XXXX...'	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	n x 4 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = $(7 \cdot n \cdot 4)$: maximal 39

Fehler-Antwort auf Überwachungsregistrierungsausführung

NAK	Stations-ID	Befehl	Fehlercode	Summe	EOT
15h	'01' – 'FA'	'Y'	'**'	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = 9

8.3.1.4 Fehlercode

Gegenstand	Abkürzung	Beschreibung
ILLEGAL FUNCTION (Unzulässige Funktion)	IF	Die angeforderte Funktion kann nicht von einem Slave ausgeführt werden, weil die entsprechende Funktion nicht vorhanden ist.
ILLEGAL DATA ADDRESS (Unzulässige Datenadresse)	IA	Die empfangene Parameteradresse ist ungültig im Slave.
ILLEGAL DATA VALUE (Unzulässiger Datenwert)	ID	Die empfangenen Parameterdaten sind ungültig im Slave.
WRITE MODE ERROR (Schreibbetrieb unzulässig)	WM	Es wurde versucht in einen Parameter zu schreiben, der keinen Schreibzugriff erlaubt (Nur-Lese-Parameter).
FRAME ERROR (Rahmenfehler)	FE	Die Rahmengröße passt nicht.

8.3.1.5 ASCII-Code

Zeichen	Hex	Zeichen	Hex	Zeichen	Hex
A	41	q	71	@	40
B	42	r	72	[5B
C	43	s	73	\	5C
D	44	t	74]	5D
E	45	u	75		5E
F	46	v	76		5F
G	47	w	77		60
H	48	x	78	{	7B
I	49	y	79	-	7C
J	4A	z	7A	}	7D
K	4B	0	30	~	7E
L	4C	1	31	BEL	07
M	4D	2	32	BS	08
N	4E	3	33	CAN	18
O	4F	4	34	CR	0D
P	50	5	35	DC1	11
Q	51	6	36	DC2	12
R	52	7	37	DC3	13
S	53	8	38	DC4	14
T	54	9	39	DEL	7F
U	55	Leerzeichen	20	DLE	10
V	56	!	21	EM	19
W	57	"	22	ACK	06
X	58	#	23	ENQ	05
Y	59	\$	24	EOT	04
Z	5A	%	25	ESC	1B
a	61	&	26	ETB	17
b	62	'	27	ETX	03
c	63	(28	FF	0C
d	64)	29	FS	1C
e	65	*	2A	GS	1D
f	66	+	2B	HT	09
g	67	,	2C	LF	0A
h	68	-	2D	NAK	15
i	69	.	2E	NUL	00
j	6A	/	2F	RS	1E
k	6B	:	3A	S1	0F
l	6C	;	3B	SO	0E
m	6D	<	3C	SOH	01
n	6E	=	3D	STX	02
o	6F	>	3E	SUB	1A
p	70	?	3F	SYN	16
				US	1F
				VT	0B

8.3.2 Modbus-RTU-Protokoll

8.3.2.1 Funktionscode und Protokoll (Einheit: Byte)

Im folgenden Abschnitt ist die Stations-ID der in CM01 („Int485 St ID“) vorgegebene Wert, und die Startadresse ist die KommunikationsAdresse (die Größe der Startadresse wird in Byte angegeben). Für weitere Informationen über Kommunikationsadressen, siehe Kap. 8.4 *Kompatible allgemeingültige Parameter*.

Funktionscode 03: „Read Holding Register“ (Halteregister lesen)

Query-Feldname	Antwort-Feldname
Stations-ID	Stations-ID
Funktion (0x03)	Funktion (0x03)
Startadresse High	Anzahl Datenbytes
Startadresse Low	Datenregister High
# Anzahl Register High	Datenregister Low
# Anzahl Register Low	...
CRC Low	Datenregister High
CRC High	Datenregister Low
	CRC Low
	CRC High

Funktionscode 04: „Read Input Register“ (Eingangsregister lesen)

Query-Feldname	Antwort-Feldname
Stations-ID	Stations-ID
Funktion (0x04)	Funktion (0x04)
Startadresse High	Anzahl Datenbytes
Startadresse Low	Datenregister High
# Anzahl Register High	Datenregister Low
# Anzahl Register Low	...
CRC Low	Datenregister High
CRC High	Datenregister Low
	Datenregister High
	Datenregister Low
	Datenregister High
	Datenregister Low

Funktionscode 06: „Write Single Register“ (einzelnes Register schreiben)

Query-Feldname	Antwort-Feldname
Stations-ID	Stations-ID
Funktion (0x06)	Funktion (0x06)
Startadresse High	Registeradresse High
Registeradresse Low	Registeradresse Low
Registerwert High	Registerwert High
Registerwert Low	Registerwert Low
CRC Low	CRC Low
CRC High	CRC High

Funktionscode 16 (hex 0h10): „Write Multiple Register“ (mehrere Register schreiben)

Query-Feldname	Antwort-Feldname
Stations-ID	Stations-ID
Funktion (0x10)	Funktion (0x10)
Startadresse High	Startadresse High
Startadresse Low	Startadresse Low
# Anzahl Register High	# Anzahl Register High
# Anzahl Register Low	# Anzahl Register Low
Anzahl Datenbytes	CRC Low
Datenregister High	CRC High
Datenregister Low	
...	
...	
Datenregister High	
Datenregister Low	
CRC Low	
CRC High	

Anzahl Register

Exception-Code

Code
01: ILLEGAL FUNCTION (Unzulässige Funktion)
02: ILLEGAL DATA ADDRESS (Unzulässige Datenadresse)
03: ILLEGAL DATA VALUE (Unzulässiger Datenwert)
06: SLAVE DEVICE BUSY (Slave ist beschäftigt)

Antwort

Feldname
Stations-ID
Funktion ¹⁾
Exception Code
CRC Low
CRC High

¹⁾ Der Funktionswert verwendet das höchste Bit für alle Query-Werte (Abfragewerte).

Beispiel einer laufenden Modbus-RTU Kommunikation

Im folgenden Beispiel wird die Beschleunigungszeit (Kommunikationsadresse 0x1103) auf 5 s und die Verzögerungszeit (Kommunikationsadresse 0x1104) auf 10 s geändert.

Senderahmen vom Master zum Slave (Anforderung)

Gegen-stand	Stations-ID	Funktion	Start-adresse	Anzahl Register	Anzahl Datenbytes	Daten-satz 1	Daten-satz 2	CRC
Hex	0x01	0x10	0x1102	0x0002	0x04	0x0032	0x0064	0x1202
Beschreibung	CM01 Int485 St ID	Mehrere Register schreiben	Start-adresse -1 (0x1103-1)	-	-	50 (Beschl.-Zeit=5s)	100 (Verz.-Zeit=10s)	-

Senderahmen vom Slave zum Master (Antwort)

Gegen-stand	Stations-ID	Funktion	Startadresse	Anzahl Register	CRC
Hex	0x01	0x10	0x1102	0x0002	0xE534
Beschreibung	CM01 Int485 St ID	Mehrere Register schreiben	Startadresse -1 (0x1103-1)	-	-

8.4 Kompatible allgemeingültige Parameter

Die folgenden Parameter sind allgemeingültige Parameter, die mit den Parametern der iS5-, iP5A-, iV5-, iG5A, S100 und C100-Umrichtern kompatibel sind.

Adresse	Parameter	Einheitsfaktor	Einheit	L/S	Bitweise zugewiesener Inhalt					
0x0000	Umrichtermodell			L	E: LSLV-M100					
0x0001	Umrichterleistung			L	0000: 0.1kW-1	0001: 0.2kW-1	0002: 0.4kW-1			
					0003: 0.8kW-1	0004: 1.5kW-1	0005: 2.2kW-1			
					000A: 1.5kW-2	000B: 2.2kW-2	000C: 3.7kW-2			
					000F: 0.4kW-4	0010: 0.8kW-4	0011: 1.5kW-4			
					0012: 2.2kW-4	0013: 3.7kW-4				
0x0002	Umrichter-Eingangsspannung			L	0: 220V 1-phasic; 1: 220V 2-phasic; 2: 440V 3-phasic					
0x0003	Version			L	Beispiel 0x0010: Version 1.01					
0x0004	Parametereinstellung			L/S	0 : PLohibit-Kommunikationseinstellungen; 1 : AlloS-Kommunikationseinstellungen					
0x0005	Sollfrequenz	0.01	Hz	L/S	Startfrequenz - Maximalfrequenz					
0x0006	Laufbefehl (Erweiterte E/A)			L	B15, B14, B13: Reserviert					
					B12, B11, B10, B9, B8: Angabe der Frequenz-Sollwertquelle 0: Bedienteil-1, Bedient.-2 1: Reserviert 2: Festdrehzahl 1 3: Festdrehzahl 2; 4 : Festdrehzahl 3; 5 : Festdrehzahl 4 6: Festdrehzahl 5; 7 : Festdrehzahl 6; 8 : Festdrehzahl 7 9: Aufwärts 10: Abwärts 11: Auf-/Abwärts Null 12: V0 13: V1 14: I2(I) 15: I2(V) 16: V0+I2(I) 17: V0+I2(V) 18: V0+I2(V) 19: Kommunikationsoperation					
					B7, B6 : Angabe der Laufbefehlsquelle 0: Klemmleiste 1: Bedienteil 3: Kommunikation					
				L/S	B5	Reserviert	B4	Not-Halt	B3	Fehler zurücksetzen
					B2	Drehrichtung rückwärts	B1	Drehrichtung vorwärts	B0	Stopp
0x0007	Beschleunigungszeit	0.1	S	L/S	Siehe Tabelle der Funktionen					
0x0008	Verzögerungszeit	0.1	s	L/S	Siehe Tabelle der Funktionen					

Adresse	Parameter	Einheitsfaktor	Einheit	L/S	Bitweise zugewiesener Inhalt			
0x0009	Strom	0.1	A	R	Siehe Tabelle der Funktionen			
0x000A	Ausgangsfrequenz	0.01	Hz	R	Siehe Tabelle der Funktionen			
0x000B	Ausgangsspannung	1	V	R	Siehe Tabelle der Funktionen			
0x000C	Zwischenkreis-Gleichspannung	1	V	R	Siehe Tabelle der Funktionen			
0x000D	Ausgangsleistung	0.1	kW	R	Siehe Tabelle der Funktionen			
0x000E	Betriebsstatus		R	B15	Reserviert	B1 4	Reserviert	
				B13	Reserviert	B1 2	Rückwärtlaufbefehl	
				B11	Vorwärts-laufbefehl	B1 0	Bremse-Lösen-Signal	
				B9	Reserviert	B8	Antrieb stillgesetzt	
				B7	Gleichstrom-bremsung	B6	Drehzahl erreicht	
				B5	Verzögern	B4	Beschleunigen	
				B3	Fehlerauslösung	B2	Betrieb in Rückwärtsrichtung	
				B1	Betrieb in Vorwärtsrichtung	B0	Stillgesetzt	
0x000F	Fehlerinformation-A		R	B15	LVT (Unterspannungsfehler)	B14	IOLT (Umrichter Überlastfehler)	B1 3
				B12	Lüfter (FAN)	B11	EEP	B1 0
				B9	Reserviert	B8	OLT	B7
				B6	OHt (Umrichter-Übertemperatur)	B5	GFT	B4
				B3	ETX(BX)	B2	EXT-A	B1
				B0	Reserviert	OVT (Überspannungsfehler)		
0x0010	Eingangsklemmeninformation		R	B15–B5: Reserviert				
				B4	P5	B3	P4	B2
				B1	P2	B0	P1	

Adresse	Parameter	Einheits-faktor	Ein-heit	L/S	Bitweise zugewiesener Inhalt						
0x0011	Ausgangs-klemmen-information			R	B4	3ABC					
					Andere	Reserviert					
0x0012	V1			R	Der Wert entspricht dem 0–10V-Eingang (0x0000–0x03FF)						
0x0013	V2			R	0–5V Bedienteil-Poti (0x0000–0x03FF)						
0x0014	I			R	Der Wert entspricht dem 0–20A-Eingang (0x0000–0x03FF)						
0x0015	RPM (min ⁻¹)			R	Siehe Tabelle der Funktionen						
0x001A	Anzeige der Einheit			R	Nicht verwendet						

Adresse	Parameter	Einheits-faktor	Ein-heit	L/S	Bitweise zugewiesener Inhalt					
0x001B	Polzahl			R	Nicht verwendet					
0x001C	Kommission-Version			R	Nicht verwendet					
0x001D	Fehler-information-B			R	B9	ROT	B7	Reserviert	B6	Reserviert
					B5	NBR	B4	OCT	B3	REEP
					B2	NTC	B1	Reserviert	B0	COM
0x001E	PID-Rückführgröße			R/W	Wenn die Rückführgröße bei der PID-Regelung PID-Regelung über die RS-485-Schnittstelle zurückgelesen werden soll, dann wird die Rückführgröße in 0,1%-Inkrementen über die Adresse 0x001E geschrieben und gelesen.					
0x0100–0x0107	Adressregister auslesen			R	0h0100 : CM-31	0h0101 : CM-32	0h0102 : CM-33	0h0103 : CM-34	0h0104 : CM-35	0h0105 : CM-36
					0h0106 : CM-37	0h0107 : CM-38				
0x0108–0x010F:	Adressregister schreiben			W	0h0108 : CM-51	0h0109 : CM-52	0h010A : CM-53	0h010B : CM-54	0h010C : CM-55	0h010D : CM-56
					0h010E : CM-57	0h010F : CM-58				

Hinweis

1 Beim Editieren der allgemeingültigen Parameter können keine Daten gespeichert werden.

- Die Datenänderungen werden temporär übernommen; nach einem Reset oder Aus-/Einschalten des Umrichters haben die Parameter jedoch wieder ihre alten Werte.
- Beim Editieren von Parametern über die jeweilige Parametergruppe, d.h. nicht über den

allgemeingültigen Parameterbereich, werden die die Datenänderungen gespeichert und behalten somit auch einem Reset oder Aus-/Einschalten des Umrichters ihre Gültigkeit.

- 2 Die Software-Version im allgemeingültigen Parameterbereich wird als Hexadezimalzahl angezeigt; die Software-Version im normalen Parameterbereich wird als Dezimalzahl angezeigt.
- 3 Wenn Sie die RS-485-Schnittstelle im allgemeingültigen Parameterbereich als PID-Rückführgrößenquelle wählen, können Sie in 0.1%-Inkrementen über die Adresse 0x001E schreiben und lesen, unabhängig vom Wert des Parameters AP02 (PID-Regelung - Einheit); der Wert der Rückführgröße kann dann wie folgt wiedergegeben oder gelesen werden:
 - Wenn die Maximalfrequenz 60.00 Hz und 0x0032 (5.0%) in die Adresse 0x001E geschrieben wird:
$$60.00\text{Hz} \times 5.0\% = 3.00\text{Hz}$$

9 Tabelle der Funktionen

9.1 „Operation“-Gruppe (Betrieb)

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigen-schaft*	Seite
0.00	0h1F00	Sollfrequenz	0.00-Maximalfrequenz [Hz]	0.00	O	<u>S.67,</u> <u>S.78</u>
ACC	0h1F01	Beschleunigungszeit	0.0–6000.0 [s] ¹⁾	5.0	O	<u>S.65,</u> <u>S.86,</u>
dEC	0h1F02	Verzögerungszeit		10.0	O	<u>S.95</u>
drv	0h1F03	Befehlsquelle	0	Bedienteil	X	<u>S.52,</u> <u>S.64,</u> <u>S.82,</u> <u>S.135,</u> <u>S.177</u>
			1	Fx/Rx-1		<u>S.52,</u> <u>S.64,</u>
			2	Fx/Rx-2		<u>S.82,</u> <u>S.135,</u>
			3	RS485-Schnittstelle ²⁾		<u>S.177</u>
Frq	0h1F04	Frequenz-Sollwertquelle	0	Bedienteil1	X	<u>S.48,</u> <u>S.52,</u> <u>S.67,</u> <u>S.112,</u> <u>S.115,</u> <u>S.119,</u> <u>S.120,</u> <u>S.132,</u> <u>S.175</u>
			1	Bedienteil2		<u>S.48,</u> <u>S.52,</u>
			2	V0: 0–5 [V]		<u>S.67,</u> <u>S.112,</u>
			3	V1: 0–10 [V]		<u>S.115,</u> <u>S.119,</u>
			4	I2(I): 0–20 [mA] ²⁾		<u>S.120,</u> <u>S.132,</u>
			5	I2(V): 0–10 [V] ²⁾		<u>S.175</u>
			6	V0 + I2 (I) ²⁾		
			7	V0 + I2 (V) ²⁾		
			8	V0 + V1		
			9	RS485-Schnittstelle ²⁾		
			10	Aufwärts/Abwärts-Operation (Digital Volume)		

¹⁾ Der Einstellbereich variiert abhängig vom im Parameter bA08 eingestellten Wert.

²⁾ Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

Tabelle der Funktionen

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangswert	Eigen-schaft*	Seite
MkW	0h1F05	Motorleistung	0.1	0.1kW	-	X	<u>S.122</u>
			0.2	0.2 kW			
			0.4	0.4 kW			
			0.75	0.75 kW			
			1.1	1.1 kW			
			1.5	1.5 kW			
			2.2	2.2 kW			
MrC ³⁾	0h1F06	Motornennstrom	0.1–150.0 [A]		-	X	<u>S.122</u>
MbF	0h1F07	Eckfrequenz	30.00–400.00 [Hz]		60.00	X	<u>S.65,</u> <u>S.97</u>
FrM	0h1F08	Maximalfrequenz	40.00–400.00 [Hz]		60.00	X	<u>S.65,</u> <u>S.105</u>
IOv	0h1F09	Ausgangsspannungswert	0, 170...264 [V]		0	X	<u>S.65,</u> <u>S.97</u>
Ftb	0h1F0A	Drehmomentboost vorwärts	0.0–20.0 [%]		4.0	X	<u>S.65,</u> <u>S.99</u>
rtb	0h1F0B	Drehmomentboost rückwärts	0.0–20.0 [%]		4.0	X	
CUr	0h1F0C	Ausgangsstrom	-		-	-	<u>S.57,</u> <u>S.154</u>
rPM	0h1F0D	Motor	-		-	-	<u>S.154</u>
dCL	0h1F0E	RPM (min ⁻¹)	-		-	-	<u>S.154</u>
vOL, POr, tOr, v1M, I2M ⁴⁾	-	Umrichter-Gleichspannung Benutzerdefinierte Größe	vOL	Ausgangsspannung	vOL	-	<u>S.155</u>
			POr	Ausgangsleistung			
			tOr	Ausgangsdrehmoment			
			v1M	Analogeingang V1			
			I2M	Analogeingang I2			
nOn	0h1F10	'Außer Betrieb'-Signal	-		-	-	<u>S.158</u>
OGr	0h1F11	Versteckte Gruppen öffnen	0	Alle Gruppen außer der Gruppe 'Betrieb' sperren			<u>S.43</u>
			1	Alle Gruppen freigeben			

¹⁾ Der Einstellbereich variiert abhängig vom im Parameter bA08 eingestellten Wert.

²⁾ Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

9.2 „Drive“-Gruppe (Antrieb → Parameter dr..)

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangswert	Eigen-schaft*	Seite
00	x	Sprungcode	0–81		9	O	<u>S.46</u>
09	0h1109	Steuerungs-/Regelungsart	0	U/f-Steuerung	1	X	<u>S.97</u>
			1	Schlupfkompensation			<u>S.122,</u> <u>S.124</u>
11	0h110B	Jog-Frequenz	0.00–Maximalfrequenz [Hz]		10.00	O	<u>S.112</u>
15	0h110F	Drehmomentboost	0	Drehmomentboost manuell	0	X	<u>S.65,</u> <u>S.100,</u> <u>S.102</u>
			1	Drehmomentboost automatisch			
19	0h1113	Startfrequenz	0.10–10.00 [Hz]		0.50	X	<u>S.65,</u> <u>S.97,</u> <u>S.105</u>
20 ¹⁾	0h1114	Motordrehrichtung	F	Vorwärtslauf	F	O	<u>S.82</u>
			r	Rückwärtslauf			
26 ²⁾	0h111A	Auto-Drehmomentboost - Filterverstärkung	1–1000		2	O	<u>S.102</u>
27 ²⁾	0h111B	Auto-Drehmomentboost - Antriebsverstärkung	0.0–300.0 [%]		120.0	O	
28 ²⁾	0h111C	Auto-Drehmomentboost - Regenerations-verstärkung	0.0–300.0 [%]		120.0	O	
81	0h1151	Zu überwachender Parameter	0	Ausgangsspannung (vOL) [V]	0	O	<u>S.155</u>
			1	Ausgangsleistung (POr) [kW]			
			2	Drehmoment (tOr) [kg · m]			
			3	Analogeingangsklemme V1 (v1M) [V]			
			4	Analogeingangsklemme I2 (I2M) [mA/V] ³⁾			

¹⁾ Der Motordrehrichtungsbefehl über die Einstellung des Parameters dr20 wird nur angewendet, wenn der Drv-Parameter (Befehlsquelle) in der „Operation“-Gruppe auf den Wert 0 eingestellt ist. Sie können aber den Parameter dr20 anzeigen und einstellen, auch wenn drv (Befehlsquelle) auf einen anderen Wert als 0 eingestellt ist.

²⁾ Nur aktivieren wenn dr15 (Drehmomentboost) auf 1 gesetzt ist.

³⁾ Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind. Abhängig von der Einstellung des Schalters SW2 wird ein Strom bis zu 20 mA und eine Spannung bis zu 20 V angezeigt.

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

Tabelle der Funktionen

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangswert	Eigen-schaft *	Seite
85 ⁴⁾	x	Parameter lesen	0	Nein	0	X	<u>S.248</u>
			1	Ja			
86 ⁴⁾	x	Parameter schreiben	0	Nein	0	X	<u>S.248</u>
			1	Ja			
91 ⁵⁾	0h115B	Smart Copier	0	Keine	0	X	-
			1	Reserviert			
			2	Reserviert			
			3	SmartUpLoad			

⁴⁾ Wird nur angezeigt, wenn das externe Bedienteil (Ferntastatur) am Umrichter angeschlossen ist.

⁵⁾ Siehe separate „Smart Copier“- Betriebsanleitung.

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

9.3 „Basic Functions“-Gruppe (Grundfunktionen → Parameter bA..)

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangswert	Eigen-schaft*	Seite
00	x	Sprungcode	0–83		19	O	<u>S.46</u>
04 ¹⁾	0h1204	Befehlsquelle 2	0	Bedienteil	1	X	<u>S.46,</u> <u>S.135</u>
			1	Fx/Rx-1			
			2	Fx/Rx-2			
			3	RS485-Schnittstelle ²⁾			
05 ¹⁾	0h1205	Frequenz-Sollwertquelle 2	0	Bedienteil1	0	X	<u>S.46,</u> <u>S.135</u>
			1	Bedienteil2			
			2	V0: 0–5 [V]			
			3	V1: 0–10 [V]			
			4	I2(I): 0–20 [mA] ²⁾			
			5	I2(V): 0–10 [V] ²⁾			
			6	Poti +I2(I) ²⁾			
			7	Poti +I2(V) ²⁾			
			8	Poti + V1			
			9	RS485-Schnittstelle ²⁾			
			10	Aufwärts/Abwärts-Operation			
07	0h1207	U/f-Kennlinie	0	Linear	0	X	<u>S.65,</u> <u>S.97</u>
			1	Quadratische U/f-Kennlinie			
			2	Benutzerdef. U/f-Kennlinie			

¹⁾ Wird nur angezeigt, wenn einer der Parameter In65 - In69 (Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P1, P2, P3, P4, P5) auf 22 gesetzt ist.

²⁾ Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

Tabelle der Funktionen

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangswert	Eigenschaft*	Seite
08	0h1208	Einheit der Beschl./Verz.-Zeit	Wert des Parameters bA08	Beschl./Verz.- Zeit- Einstell- bereich	1	O	<u>S.88</u>
			0 (0.01 s)	0.6-20.00 s			
			1 (0.1 s)	0.1-6000.0 s			
			2 (1 s)	1-60000 s			
09	0h1209	Beschl./Verz.-Sollfrequenz	0	Maximalfrequenz (FrM)	0	X	<u>S.65</u> <u>S.88</u>
			1	Inkrementalfrequenz			
11	0h120B	Motorpolzahl	2 - 12-polig		4	X	<u>S.122</u> , <u>S.154</u>
12 ³⁾	0h120C	Motornennstrom @ Nennschlupf	0.00–10.00 [Hz]		-	X	<u>S.122</u>
14 ³⁾	0h120E	Motorleerlaufstrom	0.1–100.0 [A]		-	X	
15 ³⁾	0h120F	Motorwirkungsgrad	50–100[%]		-	X	
16	0h1210	Lastträgheitsmoment	0	Weniger als 10 mal Motorträgheitsmoment	0	X	<u>S.110</u> , <u>S.122</u>
			1	10 mal Motorträgheitsmoment			
			2	Mehr als 10 mal Motorträgheitsmoment			
19	0h1213	Eingangsspannungswert	170–240 [V]		220	O	<u>S.138</u>
25	0h1219	Schlupfkompensations- faktor	0.0–150.0 [%]		100.0	O	-

³⁾ Der Anfangswert variiert abhängig von der im Parameter MkW eingestellten Motorleistung, und der Wert wird basierend auf dem 220/440V HIGEN Motor eingestellt.

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	Seite
41 ⁴⁾	0h1229	Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie – Frequenz 1	0.00-Maximalfrequenz [Hz]	15.00	X	
42 ⁴⁾	0h122A	Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie – Spannung 1	0–100 [%]	25	X	
43 ⁴⁾	0h122B	Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie – Frequenz 2	0.00-Maximalfrequenz [Hz]	30.00	X	
44 ⁴⁾	0h122C	Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie – Spannung 2	0–100 [%]	50	X	
45 ⁴⁾	0h122D	Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie – Frequenz 3	0.00-Maximalfrequenz [Hz]	45.00	X	S.65, S.97
46 ⁴⁾	0h122E	Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie – Spannung 3	0–100 [%]	75	X	
47 ⁴⁾	0h122F	Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie – Frequenz 4	0.00-Maximalfrequenz [Hz]	60.00	X	
48 ⁴⁾	0h1230	Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie – Spannung 4	0–100 [%]	100	X	
50	0h1232	Festfrequenz 1	0.00-Maximalfrequenz [Hz]	10.00	O	S.65, S.80, S.89
51	0h1233	Festfrequenz 2		20.00	O	
52	0h1234	Festfrequenz 3		30.00	O	
53	0h1235	Festfrequenz 4		30.00	O	
54	0h1236	Festfrequenz 5		25.00	O	
55	0h1237	Festfrequenz 6		20.00	O	
56	0h1238	Festfrequenz 7		15.00	O	

⁴⁾ Wird nur angezeigt, wenn der Parameter bA07 (U/f-Kennlinie) auf 2 (Benutzerdef. U/f-Kennlinie) eingestellt ist.

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

Tabelle der Funktionen

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigen-schaft*	Seite
70	0h1246	Mehrstufige Beschleunigung Beschleunigungszeit 1	0.00–6000.0 [s] ⁵⁾	2.0	O	<u>S.65, S.91</u>
71	0h1247	Mehrstufige Verzögerung Verzögerungszeit 1		2.0	O	
72	0h1248	Mehrstufige Beschleunigung Beschleunigungszeit 2		3.0	O	
73	0h1249	Mehrstufige Verzögerung Verzögerungszeit 2		3.0	O	
74	0h124A	Mehrstufige Beschleunigung Beschleunigungszeit 3		4.0	O	
75	0h124B	Mehrstufige Verzögerung Verzögerungszeit 3		4.0	O	
76	0h124C	Mehrstufige Beschleunigung Beschleunigungszeit 4		5.0	O	
77	0h124D	Mehrstufige Verzögerung Verzögerungszeit 4		5.0	O	
78	0h124E	Mehrstufige Beschleunigung Beschleunigungszeit 5		4.0	O	
79	0h124F	Mehrstufige Verzögerung Verzögerungszeit 5		4.0	O	
80	0h1250	Mehrstufige Beschleunigung Beschleunigungszeit 6		3.0	O	
81	0h1251	Mehrstufige Verzögerung Verzögerungszeit 6		3.0	O	
82	0h1252	Mehrstufige Beschleunigung Beschleunigungszeit 7		2.0	O	
83	0h1253	Mehrstufige Verzögerung Verzögerungszeit 7		2.0	O	

⁵⁾ Der Einstellbereich variiert abhängig vom im Parameter bA08 eingestellten Wert.

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

9.4 „Advanced Functions“-Gruppe (Erweiterte Funktionen → Parameter Ad..)

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigen-schaft*	Seite	
00	x	Sprungcode	0–79	24	O	<u>S.43</u>	
01	0h1301	Beschleunigungskennlinie	0 Lineare Kennlinie	0	X	<u>S.93</u>	
02			1 S-Kennlinie				
03		Verzögerungskennlinie	0 Lineare Kennlinie	0	X		
04			1 S-Kennlinie				
08	0h1308	S-Kennlinie Startpunkt Steigung	1–100 [%]	40	X	<u>S.65, S.103, S.109, S.177</u>	
09			1–100 [%]	40	X		
10			1–100 [%]	40	X		
12	0h130C	Stillsetzmodus	0 Stillsetzen durch Verzögern	0	X	<u>S.64, S.86</u>	
13	0h1309	Sperre 'Drehrichtung vorwärts / rückwärts'	1 Stillsetzen durch Gleichstrombremsung				
14 ¹⁾			2 Stillsetzen mit Austrudeln				
15 ¹⁾			0 Freigabe 'Drehrichtung vorwärts / rückwärts'				
16 ¹⁾	0h130A	Start bei Einschalten der Versorgungsspannung	1 Sperre 'Drehrichtung vorwärts'	0	O	<u>S.86</u>	
17 ¹⁾			2 Sperre 'Drehrichtung rückwärts'				
18	0h130D	Gleichstrombremszeit bis Start	0.0–60.0 [s]	0.0	X	<u>S.110</u>	
19	0h130E	Gleichstrombremsgeschwindigkeit beim Start	0–200 [%]	50	X		
20	0h130F	Ausgangssperrzeit vor Gleichstrombremsung	0.00–60.00 [s]	0.00	X	<u>S.65, S.109</u>	
21	0h1310	Gleichstrombremszeit	0.0–60.0 [s]	1.0	X		
22	0h1311	Gleichstrombremsgeschwindigkeit	0–200 [%]	50	X		
23	0h1314	Frequenz	Startfrequenz–60.00 [Hz]	5.00	X	<u>S.65, S.120</u>	
24	0h1315	Haltezeit	0.0–10.0 [s]	0.0	X		

1) Wird nur angezeigt, wenn Ad08 auf 1 (Stillsetzen durch Gleichstrombremsung) eingestellt ist.

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

Tabelle der Funktionen

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangswert	Eigen-schaft*	Seite	
24	0h1318	Obere Grenzfrequenz, untere Grenzfrequenz	0	Nein	0	X	<u>S.105</u>	
			1	Ja				
25 ²⁾	0h1319	Untere Grenzfrequenz	Startfrequenz - Obere Grenzfrequenz [Hz]		0.50	X	<u>S.65,</u> <u>S.105</u>	
26 ²⁾	0h131A	Obere Grenzfrequenz	0.00-Maximalfrequenz [Hz]		60.00	X		
27	0h131B	Frequenzsprünge - Optionen	0	Nein	0	X	<u>S.106</u>	
			1	Ja				
28 ³⁾	0h131C	Untere Frequenz des Ausblendbereichs 1	Startfrequenz – Ausblendbereich obere Grenzfrequenz 1 [Hz]		10.00	X		
29 ³⁾	0h131D	Obere Frequenz des Ausblendbereichs 1	Ausblendbereich untere Frequenz 1 – Maximalfrequenz [Hz]		15.00			
30 ³⁾	0h131E	Untere Frequenz des Ausblendbereichs 2	Startfrequenz – Ausblendbereich obere Grenzfrequenz 2 [Hz]		20.00			
31 ³⁾	0h131F	Obere Frequenz des Ausblendbereichs 2	Ausblendbereich untere Frequenz 2 – Maximalfrequenz [Hz]		25.00			
32 ³⁾	0h1320	Untere Frequenz des Ausblendbereichs 3	Startfrequenz – Ausblendbereich obere Grenzfrequenz 3 [Hz]		30.00			
33 ³⁾	0h1321	Obere Frequenz des Ausblendbereichs 3	Ausblendbereich untere Frequenz 3 – Maximalfrequenz [Hz]		35.00			

²⁾ Nur verfügbar, wenn der Parameter Ad24 (obere Grenzfrequenz, untere Grenzfrequenz) auf 1 eingestellt ist.

³⁾ Nur verfügbar, wenn der Parameter Ad27 (Frequenzsprung) auf 1 eingestellt ist.

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

Tabelle der Funktionen

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	Seite	
41 ⁴⁾	0h1329	'Bremse Öffnen'-Strom	0.0–180.0 [%]	50.0	O	<u>S.143</u> <u>S.223</u>	
42 ⁴⁾	0h132A	'Bremse Öffnen'-Verzugszeit	0.00–10.00 [s]	1.00	X		
44 ⁴⁾	0h132C	'Bremse Öffnen'-Vorwärts-Frequenz	0.00–Maximalfrequenz [Hz]	1.00	X		
45 ⁴⁾	0h132D	'Bremse Öffnen'-Rückwärts-Frequenz	0.00–Maximalfrequenz [Hz]	1.00	X		
46 ⁴⁾	0h132E	'Bremse Schließen'-Verzugszeit	0.00–10.00 [s]	1.00	X		
47 ⁴⁾	0h132F	'Bremse Schließen'-Frequenz	0.00–Maximalfrequenz [Hz]	2.00	X		
51	0h1333	Energiesparfunktion	0–30 [%]	0	O	<u>S.129</u>	
63	0h133F	Getriebefaktor für Abtriebsdrehzahlanzeige	1–1000 [%]	100	O	<u>S.154</u>	
64 ⁵⁾	0h1340	Zu speichernde Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz	0.00–Maximalfrequenz [Hz]	0.00	O	<u>S.77,</u> <u>S.115</u>	
65	0h1341	Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz Speicheroptionen	0 Nein	0	X		
			1 Ja				
66	0h1342	Anwahl des Aufwärts/Abwärts-Betriebs	0 Maximal-/Minimalfrequenz als Sollwert 1 Frequenzerhöhung oder -senkung um die Schrittfrequenz (Ad67) 2 Mischbetrieb von 0 und 1	0	X	<u>S.77,</u> <u>S.116</u>	
67	0h1343	Aufwärts/Abwärts-Schrittfrequenz	0.00–Maximalfrequenz [Hz]				
79	0h134F	Dynamische Bremseinheit - Betriebsspannung	300–400 [V]				

⁴⁾ Wird nur angezeigt, wenn der Parameter OU31 (Funktion des programmierbaren Relaisausgangs) oder der Parameter OU32 (Funktion des programmierbaren Ausgangs 2) auf 19 (Bremssignal) eingestellt ist.

⁵⁾ Wird nur angezeigt, wenn der Parameter Ad65 (Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz Speicheroptionen) auf 1 eingestellt ist.

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

Tabelle der Funktionen

9.5 „Control Functions“-Gruppe (Steuerung & Regelung → Parameter Cn..)

Anzeige	Komm. Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	Seite										
00	x	Sprungcode	0–74	4	O	<u>S.43</u>										
04	0h1404	Trägerfrequenzeinstellungen (Motorlaufgeräusch einstellen)	1.0–15.0 [kHz]	3.0	O	<u>S.133, S.229</u>										
71	0h1447	Drehzahlsuche - Anwendungskonfiguration	<table border="1"> <tr> <td>BITS</td><td>0000–1111</td></tr> <tr> <td>---1</td><td>Drehzahlsuche bei normaler Beschleunigung</td></tr> <tr> <td>--1-</td><td>Drehzahlsuche bei Betrieb nach Fehlerauslösung</td></tr> <tr> <td>-1--</td><td>Drehzahlsuche bei Neustart nach kurzzeitiger Netzunterbrechung</td></tr> <tr> <td>1---</td><td>Drehzahlsuche bei Einschalten der Versorgungsspannung (Ad10)</td></tr> </table>	BITS	0000–1111	---1	Drehzahlsuche bei normaler Beschleunigung	--1-	Drehzahlsuche bei Betrieb nach Fehlerauslösung	-1--	Drehzahlsuche bei Neustart nach kurzzeitiger Netzunterbrechung	1---	Drehzahlsuche bei Einschalten der Versorgungsspannung (Ad10)	0000	X	<u>S.40, S.130, S.223</u>
BITS	0000–1111															
---1	Drehzahlsuche bei normaler Beschleunigung															
--1-	Drehzahlsuche bei Betrieb nach Fehlerauslösung															
-1--	Drehzahlsuche bei Neustart nach kurzzeitiger Netzunterbrechung															
1---	Drehzahlsuche bei Einschalten der Versorgungsspannung (Ad10)															
72	0h1448	Drehzahlsuche - Stromgrenze	80–200 [%]	100	O	<u>S.130</u>										
73	0h1449	Drehzahlsuche - Proportionalbeiwert P	0–9999	500	O											
74	0h144 A	Drehzahlsuche - Integrationsbeiwert I	0–9999	1000	O											

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

9.6 „Input terminal block“-Gruppe (Eingangsklemmen → Parameter In..)

Anzeige	Komm.Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigen-schaft*	Seite
00	x	Sprungcode	0-90	65	O	<u>S.43</u>
07	0h1507	Zeitkonstante des V1-Eingangsfilters	0-9999	10	O	<u>S.62,</u> <u>S.68,</u> <u>S.138</u>
08	0h1508	Min. Eingangsspannung an V1	0.00- Max. Eingangsspannung an V1 [V]	0.00	O	<u>S.62,</u> <u>S.68,</u> <u>S.138</u>
09	0h1509	Zur minimalen Eingangsspannung V1 gehörige Frequenz	0.00-Maximalfrequenz [Hz]	0.00	O	<u>S.62,</u> <u>S.68,</u> <u>S.138</u>
10	0h150A	Max. Eingangsspannung an V1	Min. Eingangsspannung an V1 - 10.00 [V]	10.00	O	
11	0h150B	Zur maximalen Eingangsspannung V1 gehörige Frequenz	0.00-Maximalfrequenz [Hz]	60.00	O	
37	0h1525	Zeitkonstante des V0-Eingangsfilters	0-9999	10	O	<u>S.62,</u> <u>S.68</u>
38	0h1526	Min. Eingangsspannung an V0	0.00- Max. Eingangsspannung an V0 [V]	0.00	O	<u>S.62,</u> <u>S.68,</u> <u>S.138</u>
39	0h1527	Zur minimalen Eingangsspannung V0 gehörige Frequenz	0.00-Maximalfrequenz [Hz]	0.00	O	<u>S.62,</u> <u>S.68,</u> <u>S.138</u>
40	0h1528	Max. Eingangsspannung an V0	Min. Eingangsspannung an V0 -5.00 [V]	5.00	O	
41	0h1529	Zur maximalen Eingangsspannung V0 gehörige Frequenz	0.00-Maximalfrequenz [Hz]	60.00	O	

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

Tabelle der Funktionen

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	Seite
52 ¹⁾	0h1534	Filterzeitkonstante für Stromeingang	0–9999	10	O	<u>S.62,</u> <u>S.71,</u> <u>S.74</u>
53 ¹⁾	0h1535	Minimalstrom am Stromeingang	0.00- Maximalstrom am Stromeingang [mA]	4.00	O	<u>S.62,</u> <u>S.70,</u> <u>S.74,</u> <u>S.138</u>
54 ¹⁾	0h1536	Zum min. Eingangsstrom I gehörige Frequenz	0.00-Maximalfrequenz [Hz]	0.00	O	
55 ¹⁾	0h1537	Maximalstrom am Stromeingang	Minimalstrom am Stromeingang - 20.00 [mA]	20.00	O	<u>S.62,</u> <u>S.70,</u> <u>S.73</u>
56 ¹⁾	0h1538	Zum max. Eingangsstrom I gehörige Frequenz	0.00-Maximalfrequenz [Hz]	60.00	O	
57 ¹⁾	0h1539	Filterzeitkonstante für Spannungseingang	0–9999	10	O	<u>S.62,</u> <u>S.73,</u> <u>S.74</u>
58 ¹⁾	0h153A	Minimalspannung am Spannungseingang	0.00- Maximalspannung am Spannungseingang [V]	0.00	O	
59 ¹⁾	0h153B	Zur min. Eingangsspannung V gehörige Frequenz	0.00-Maximalfrequenz [Hz]	0.00	O	<u>S.62,</u> <u>S.73,</u> <u>S.75,</u> <u>S.135</u>
60 ¹⁾	0h153C	Maximalspannung am Spannungseingang	Minimalspannung am Spannungseingang - 10.00 [V]	10.00	O	
61 ¹⁾	0h153D	Zur max. Eingangsspannung V gehörige Frequenz	0.00-Maximalfrequenz [Hz]	60.00	O	

¹⁾ Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

Tabelle der Funktionen

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangs-wert	Eigen-schaft*	Seite
65 ²⁾	0h1541	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P1	0	Vorwärtslaufbefehl (FX)	0		
			1	Rückwärtslaufbefehl (RX)			
			2	Not-Halt (Not-Halt auslösen)			
			3	Reset beim Auftreten eines Fehlers (RESET)			
			4	Jogbetrieb-Laufenbefehl (JOG)			
			5	Mehrstufige Drehzahl - niedrig			
66 ²⁾	0h1542	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P2	6	Mehrstufige Drehzahl - mittel	1		
			7	Mehrstufige Drehzahl - hoch			
			8	Mehrstufige Beschl./Verzög. - niedrig			
			9	Mehrstufige Beschl./Verzög. - mittel			
			10	Mehrstufige Beschl./Verzög. - hoch			
67 ²⁾	0h1543	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P3	11	Gleichstrombremsung bei Stoppbefehl	2		S.62, S.78, S.112, X
			12	Anwahl 'Zweiter Motor'			
			13	-Reserviert-			
			14	-Reserviert-			
68 ^{1,2)}	0h1544	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P4	15	Aufwärts/Abwärts- Frequenzerhöhungsbefehl (UP)	3		S.114, S.119, S.135, S.166
			16	Operation (Digital Volume) Frequenzsenkungsbefehl (DOWN)			
			17	3-Leiter-Betrieb			
			18	Eingang für externes Fehlersignal: Klemme A (EtA)			
			19	Eingang für externes Fehlersignal: Klemme B (EtB)			
69 ^{1,2)}	0h1545	Funktion der programmierbaren Eingangsklemme P5	20	-Reserviert-	4		
			21	Umschaltung von PID- auf Normalbetrieb			
			22	2te Quelle			
			23	Festlegung 'Sollfrequenz-Analogsignal'			
			24	Beschleunigungs-/Verzögerungsstoppbefehl			
			25	Gespeicherte Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz initialisieren			
			26	Jogbetrieb-Vorwärtslaufbefehl (JOG-FX)			
			27	Jogbetrieb-Rückwärtslaufbefehl (JOG-RX)			

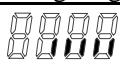
¹⁾ Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

Tabelle der Funktionen

²⁾ Zur Anzeige des Eingangs für ein externes Fehlersignal in In65–69 siehe Kapitel 10 *Fehlersuche und -behebung*. Wählen Sie nicht zwei oder mehr programmierbare Eingangsklemmen für dieselbe Funktion.

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

An-zeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich			Anfangs-wert	Eigen-schaft *	Seite			
70	0h1546	NPN/PNP-Wahlschalter	0	PNP			-	-			
			1	NPN							
85	0h1555	Programmierbarer Eingang - Filterzeitkonstante	1–15			4	O	<u>S.62</u>			
87	0h1557	Programmierbarer Eingang - Kontaktart	P5 – P1			0 0000 ³⁾	X	-			
			0	Schließerkontakt							
			1	Öffnerkontakt							
90	0h155A	Eingangs-klemmenleiste - Statusanzeige	BIT 2	BIT 1	BIT 0	Bei Modellen, die mit Standard-E/A ausgerüstet sind, werden nur die Klemmen P1-P3 angezeigt. Bei Modellen, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind, werden die Klemmen P1-P5 angezeigt.	-	<u>S.39,</u> <u>S.163</u>			
			P3	P2	P1						
			BI T4	BI T3	BI T2						
			P5	P4	P3						
			BI T1	BI T0	P2						

³⁾ Auf dem Bedienteil wird der Anfangswert angezeigt als .

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

9.7 „Output terminal block“-Gruppe (Ausgangsklemmen → Parameter OU..)

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangswert	Eigen-schaft*	Seite
00	x	Sprungcode	0–58		30	O	<u>S.43</u>
01	0h1601	Analogausgang - physikalische Größe	Parametereinstellung	10 [V] zugeordnete Ausgangsgröße	0	O	<u>S.145</u>
			0 Ausgangsfrequenz	Maximalfrequenz (FrM)			
			1 Strom	150 [%] des Umrichter-Nennstroms			
			2 Ausgangsspannung	Wechselspannung 282 V			
			3 Umrichter-Gleichspannung	Gleichspannung 410 V			
02	0h1602	Analogausgang - Signalpegel	10–200 [%]		100	O	
30	0h161E	Fehlerausgang - Einstellung	Bit	000–111	010	O	<u>S.39.</u> <u>S.146</u>
			--1	Ausgang schaltet, wenn ein Unterspannungsfehler auftritt			
			-1-	Ausgang schaltet, wenn ein anderer Fehler als der Unterspannungsfehler auftritt			
			1--	Ausgang schaltet, wenn die Anzahl erfolgter automatischer Neustarts nach Fehlerauslösung gleich der in Pr09 (Automatische Neustarts' - Zählewertvorgabe) vorgegebenen Zahl ist			

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

Tabelle der Funktionen

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangswert	Eigen-schaft*	Seite
31	0h161F	Programmierbarer Relaisausgang - Funktion	0	FDT-1	17	O	<u>S.130,</u> <u>S.143,</u> <u>S.153,</u> <u>S.146,</u> <u>S.164,</u> <u>S.165,</u> <u>S.166,</u> <u>S.167,</u> <u>S.221</u>
			1	FDT-2			
			2	FDT-3			
			3	FDT-4			
			4	FDT-5			
			5	Motorüberlastung (OL)			
			6	Umrichterüberlastung (IOL)			
			7	Motor-Kippschutzpegel (STALL)			
			8	Überspannung (Ovt)			
			9	Unterspannung (Lvt)			
			10	Umrichter-Lüfter-Übertemperatur (OHt)			
			11	Signalverlust			
			12	Run (Laufbefehl)			
			13	Stopp			
			14	Bei konstanter Drehzahl			
			15	Drehzahlsuche			
			16	Bereit			
			17	Fehlerausgang - Einstellung			
			18	Lüfter-Störungswarnung			
			19	Bremssignal			
32	0h1620	Programmierbarer Ausgang 2 - Funktion	Wie OU31		17	O	
41	0h1629	Ausgangsklemmenleiste - Statusanzeige	BIT1	BIT0	00	O	<u>S.39,</u> <u>S.157</u>
			Relais2 - Open-Collector-Ausgang	Relaisausgang1			
52	0h1634	Programmierbarer Ausgang/Relaisausgang - Kontaktart	Q1, Relaisausgang1		00 ¹⁾	X	-
			0	Schließerkontakt			
			1	Öffnerkontakt			
57	0h1639	Erfasste Frequenz	0.00-Maximalfrequenz [Hz]		30.00	O	<u>S.147</u>
58	0h163A	Erfassungsfrequenzband			10.00	O	



1) Auf dem Bedienteil wird der Anfangswert angezeigt als

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

9.8 „Communication Functions“-Gruppe (Kommunikationsfunktionen → Parameter CM..)

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	Seite
00	x	Sprungcode	0–58	31	O	<u>S.43</u>
01	0h1701	Umrichter - Stationsnummer	1–250	1	O	
02	0h1702	Kommunikationsprotokoll	0 Modbus RTU	0	X	<u>S.76,</u> <u>S.85</u> <u>S.176</u>
			1 LS BUS			
03	0h1703	Kommunikationsgeschwindigkeit	0 1200 [bps]	3	O	<u>S.76,</u> <u>S.85</u> <u>S.176</u>
			1 2400 [bps]			
			2 4800 [bps]			
			3 9600 [bps]			
			4 19 200 [bps]			
			5 38 400 [bps]			
04	0h1704	Parität / Stopbit	0 Parität:	0	O	<u>S.176</u>
			1 Keine; Stopbit: 1			
			2 Parität: Keine; Stopbit: 2			
			3 Parität: Gerade; Stopbit: 1			
05	0h1705	Quittungsverzugszeit	2–100 [ms]	5	O	
31	0h171F	Adressregister 1 auslesen	0000–A4FF	000A	O	<u>S.178</u>
32	0h1720	Adressregister 2 auslesen		000E		
33	0h1721	Adressregister 3 auslesen		000F		
34	0h1722	Adressregister 4 auslesen		0000		
35	0h1723	Adressregister 5 auslesen	0000–A4FF	0000	O	<u>S.178</u>
36	0h1724	Adressregister 6 auslesen		0000		
37	0h1725	Adressregister 7 auslesen		0000		
38	0h1726	Adressregister 8 auslesen		0000		
51	0h1733	Adressregister 1 schreiben	0000–A4FF	0005	O	<u>Tabelle der Funktionen</u>
52	0h1734	Adressregister 2 schreiben		0006		
53	0h1735	Adressregister 3 schreiben		0000		
54	0h1736	Adressregister 4 schreiben		0000		
55	0h1737	Adressregister 5 schreiben		0000		
56	0h1738	Adressregister 6 schreiben		0000		
57	0h1739	Adressregister 7 schreiben		0000		
58	0h173A	Adressregister 8 schreiben		0000		

* Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

Tabelle der Funktionen

9.9 „Application Functions“-Gruppe (Anwendungsfunktionen → Parameter AP..)

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangswert	Eigen-schaft*	Seite
00	X	Sprungcode	0–71		20	O	<u>S.43</u>
01	0h1801	PID-Regelung EIN	0	Nein	0	X	<u>S.124</u>
			1	Ja			
02 ¹⁾	0h1802	PID-Regler – Einheit	0	Frequenz [Hz]	0	X	<u>S.124</u>
			1	Prozentsatz [%]			
18 ¹⁾	0h1812	PID-Regler - Regelgröße (Istwert)	Wenn AP02 = 0	Frequenzanzegebereich: 0.00–400.00 [Hz]	-	-	<u>S.124</u>
			Wenn AP02 = 1	Prozentsatzanzegebereich: 0.0–100.0 [%]			
19 ¹⁾	0h1813	PID-Regler - Führungsgröße (Sollwert)	Wenn AP02 = 0	0.00-Maximalfrequenz [Hz]	0.00	O	<u>S.124</u>
			Wenn AP02 = 1	0.0–100.0 [%]			
20 ¹⁾	0h1814	PID-Regler – Sollwerteinstellung	0	Bedienteil1	0	X	<u>S.124</u>
			1	Bedienteil2			
			2	V1: 0–10 [V]			
			3	I2(I): 0–20 [mA] ²⁾			
			4	I2(V): 0–10 [V] ²⁾			
			5	RS485-Schnittstelle ²⁾			
21 ¹⁾	0h1815	PID-Regler – Istwerteinstellung	0	I2(I) (0-20 [mA]) ²⁾	2	X	<u>S.124</u>
			1	I2(V) (0-10 [V]) ²⁾			
			2	V1 (0-10 [V])			
			3	RS485-Schnittstelle ²⁾			

Tabelle der Funktionen

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangswert	Eigen-schaft*	Seite	
22 ¹⁾	0h1816	PID-Regler - Proportionalbeiwert P („P Gain“)	0.0–999.9 [%]		300.0	O	<u>S.124</u>	
23 ¹⁾	0h1817	PID-Regler Integrationszeit (Integrationsbeiwert („I Gain“))	0.10–32.00 [s]		1.00	O		
24 ¹⁾	0h1818	PID-Regler Differenzierzeit (Differenzierbeiwert („D Gain“))	0.00–30.00 [s]		0.00	O		
28 ¹⁾	0h181C	PID-Regelung - Einstellung	0	Normale PID-Regelung	0	X		
			1	Prozess-PID-Regelung				
29 ¹⁾	0h181D	PID-Ausgang - obere Grenzfrequenz	PID-Ausgang untere Grenzfrequenz - Maximalfrequenz [Hz]		60.00	O		
30 ¹⁾	0h181E	PID-Ausgang - untere Grenzfrequenz	Startfrequenz - PID-Ausgang obere Grenzfrequenz [Hz]		0.50	O		
37 ¹⁾	0h1825	Schlafmodus Verzugszeit	0.0–2000.0 [s]		60.0	X		
38 ¹⁾	0h1826	Schlafmodus Frequenz	0.00–Maximalfrequenz [Hz]		0.00	O		
39 ¹⁾	0h1827	Aufwachpegel	0.0–100.0 [%]		35.0	O		
70	0h1846	Zugfunktion	0	Zugfunktion wird nicht verwendet	0	X	<u>S.151</u>	
			1	Zugfunktion über V1 (0–10 V)				
			2	Zugfunktion über V0 (0–5 V)				
			3	Zugfunktion über I2(I) (0–20 mA) ²⁾				
			4	Zugfunktion über I2(V) (0–10 V) ²⁾				
71 ¹⁾	0h1816	Zugverhältnis	0.0–100.0 [%]		0.0	O		

¹⁾ Wird nur angezeigt, wenn AP01 (PID-Regelung EIN) auf 1 (Ja) eingestellt ist.

²⁾ Nur bei Modellen verfügbar, die mit Erweiterten E/A ausgerüstet sind.

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

Tabelle der Funktionen

9.10 „Protection Functions“-Gruppe (Schutzfunktionen → Parameter Pr.)

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangswert	Eigen-schaft*	Seite
00	x	Sprungcode	0-96		40	O	<u>S.43</u>
05	0h1905	'Schutz bei Phasenverlust am Ausgang' EIN	0	Nein	0	O	<u>S.165,</u> <u>S.220</u>
			1	Ja			
08	0h1908	Betrieb bei Reset nach Fehlerauslösung	0	Nein	0	O	<u>S.87</u>
			1	Ja			
09	0h1909	Anzahl automatischer Neustarts nach Fehlerauslösung	0-10		0	O	<u>S.132</u>
10	0h190A	Verzugszeit vor automatischem Neustart nach Fehlerauslösung	0.0-60.0 [s]		1.0	O	
12	0h190C	Reaktion des Umrichters bei Ausfall des Drehzahlsignals	0	Der Motor arbeitet mit der Frequenz weiter, die vor dem Signalverlust am Umrichterausgang anlag	0	O	<u>S.169,</u> <u>S.177</u>
			1	Der Motor trudelt aus bis zum Stillstand (Umrichterausgang wird gesperrt)			
			2	Stillsetzen durch Verzögern			
13	0h190D	Zeit für Bestimmung 'Drehzahlsignal ausgefallen'	0.1-120.0[s]		1.0	O	
15	0h190F	Bedingung für Bestimmung 'analoges Drehzahlsignal ausgefallen'	0	Funktion inaktiv	0	O	<u>S.168</u>
			1	Betrieb mit der Hälfte des vorgegebenen Werts			
			2	Betrieb unterhalb des vorgegebenen Werts			

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

Tabelle der Funktionen

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigen-schaft*	Seite
18 ¹⁾	0h1912	Überlast-Warnschwelle	30–150 [%]	150	O	<u>S.163</u>
19	0h1913	Überlast-Warnzeit	0.0–30.0 [s]	10.0	O	
20	0h1914	Überlast-Warnung EIN	0 Nein	1	O	<u>S.163,</u> <u>S.220</u>
			1 Bei Überlastung wird der Umrichterausgang gesperrt			
21 ²⁾	0h1915	Überlast-Fehlerauslöseschwelle	30–200 [%]	180	O	<u>S.163,</u> <u>S.222</u>
22 ²⁾	0h1916	Überlast-Fehlerauslösezeit	0.0–60.0 [s]	60.0	O	<u>S.163</u>
40	0h1928	Elektronischer Thermoschutz EIN	0 Nein	0	O	<u>S.161,</u> <u>S.220</u>
			1 Ja			
41 ³⁾	0h1929	Motorkühlungsart	0 Normaler Motor mit an der Motorwelle angebrachtem Kühler	0	O	<u>S.161</u>
			1 Motor mit separater Spannungsversorgung des Kühlers			
42 ³⁾	0h192A	Max. Betriebsstrom (in %) über Thermoschutzschalter während 1 Minute	'Max. Betriebsstrom (in %) über Thermoschutzschalter im Dauerbetrieb' - 200 [%]	150	O	
43 ³⁾⁴⁾	0h192B	Max. Betriebsstrom (in %) über Thermoschutzschalter im Dauerbetrieb	50 - 'Max. Betriebsstrom (in %) über Thermoschutzschalter während 1 Minute' [%]	100	O	
50	0h1932	Motorkippschutz-Konfiguration	Bit 000–111	000	X	<u>S.39,</u> <u>S.138,</u> <u>S.164</u>
			--1 Kippschutz beim Beschleunigen			
			-1- Kippschutz bei Motorbetrieb mit konstanter Drehzahl			
			1-- Kippschutz beim Verzögern			
52	0h1934	Motorkippschutz-Pegel	30–200 [%]	150	X	<u>S.164</u>

¹⁾ Programmierbarer Ausgang²⁾ Wird nur angezeigt, wenn Pr20 ('Fehler auslösen bei Überlast' EIN) auf 1 eingestellt ist.³⁾ Wird nur angezeigt, wenn Pr40 (Elektronischer Thermoschutz EIN) auf 1 eingestellt ist.⁴⁾ Der Parameter kann auf keinen Wert größer oder gleich 150 [%] eingestellt werden.

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

Tabelle der Funktionen

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangs-wert	Eigen-schaft*	Seite
53 ⁵⁾	0h1935	Spannungsbegrenzung wenn Kippschutz beim Verzögern verwendet wird	0	Nein	0	X	<u>S.138</u>
			1	Ja			
65	0h1941	Bremswiderstand-Warnschwelle EIN	0	Der Bremswiderstand wird ohne Grenzschwelle verwendet	1	O	<u>S.170</u>
			1	Der Bremswiderstand wird während der in Pr66 vorgegebenen Zeit verwendet			
66 ⁶⁾	0h1942	Bremswiderstand-Warnschwelle	0–30 [%]		10	O	
79	0h194F	Betrieb bei Lüfterfehler	0	Antrieb läuft weiter	1	O	<u>S.153,</u> <u>S.146</u>
			1	Antrieb wird stillgesetzt			
80 ⁷⁾⁸⁾ ⁹⁾	0h1950	Schutzfunktion zum Auslösen eines Fehlers im Einschaltstromkreis	0	Die Schutzfunktion wird nicht verwendet	1	X	<u>S.172</u>
			1	Die Schutzfunktion wird verwendet			
91	0h195B	Letzter Fehler 1	Fehlerarten und –informationen		nOn	-	<u>S.159,</u> <u>S.219</u>
92	0h195C	Letzter Fehler 2					
93	0h195D	Letzter Fehler 3					
94	0h195E	Letzter Fehler 4					
95	0h195F	Letzter Fehler 5					
96	0h1960	Fehlerhistorie löschen	0	Fehlerhistorie behalten	0	O	
			1	Fehlerhistorie löschen			

⁵⁾ Wird nur angezeigt, wenn Pr50 (Motorkippschutz-Konfiguration) auf 2 oder 1 eingestellt ist.

⁶⁾ Wird nur angezeigt, wenn der Parameter Pr65 (Bremswiderstand-Warnschwelle EIN) auf 1 eingestellt ist.

⁷⁾ Schaltzustand des Parameters Pr80: [Die Schutzfunktion wird verwendet,], [Die Schutzfunktion wird nicht verwendet,]; [Anfangswert]

⁸⁾ Die Schutzfunktion des Parameters Pr80 kann nur bei einer Eingangsleistung von 0.4 - 2.2 kW verwendet werden.

⁹⁾ Es ist möglich, dass die Schutzfunktion des Parameters Pr80 auslöst, wenn nach einem Unterspannungsfehler durch Unterbrechung der Versorgungsspannung diese innerhalb von 1 Sekunde wieder eingeschaltet wird.

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

9.11 „2nd Motor Functions“-Gruppe (Zweitmotorfunktionen→ Parameter M2..)

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigen-schaft*	Seite
00	X	Sprungcode	0–30	12	O	S.43
04	0h1A04	2ter Motor - Beschleunigungszeit	0.0–6000.0 [s] ¹⁾	5.0	O	S.134
05	0h1A05	2ter Motor - Verzögerungszeit		10.0	O	
07	0h1A07	2ter Motor – Eckfrequenz	30.00 - Maximalfrequenz [Hz]	60.00	X	
12	0h1A0C	2ter Motor - Nennstrom	0.1–100.0 [A]	-	X	
25	0h1A19	2ter Motor - U/f-Kennlinie	0 Linear 1 Quadratische U/f-Kennlinie 2 Benutzerdef. U/f	0	X	S.134
26	0h1A1A	2ter Motor - Drehmomentboost vorwärts	4.0			
27	0h1A1B	2ter Motor - Drehmomentboost rückwärts	0.0–15.0 [%]	4.0	X	
28	0h1A1C	2ter Motor - Kippschutzpegel			150	
29	0h1A1D	2ter Motor - max. Betriebsstrom über Thermoschutzschalter während 1 Minute	'2ter Motor max. Betriebsstrom über Thermoschutzschalter im Dauerbetrieb' – 200 [%]	150	O	
30	0h1A1E	2ter Motor - max. Betriebsstrom über Thermoschutzschalter im Dauerbetrieb	50 – '2ter Motor max. Betriebsstrom über Thermoschutzschalter während 1 Minute' [%]	100	O	

* Diese Gruppe wird nur angezeigt, wenn einer der Parameter für die programmierbaren Eingangsklemmen (d.h. einer der Parameter In65 - In67 bei Modellen mit Standard- E/A bzw. einer der Parameter In65 - In69 bei Modellen mit Erweiterten E/A) auf 12 (Zweitmotor) eingestellt ist.

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

¹⁾ Der Einstellbereich variiert abhängig vom im Parameter bA08 eingestellten Wert.

Tabelle der Funktionen

9.12 „Configuration“-Gruppe (Konfigurationsmodus —> Parameter CF..)

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	Seite
00	x	Sprungcode	0–95	1	O	<u>S.43, S.52</u>
01	0h1B01	Anzeige nach Einschalten	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung angezeigte Größen oder Informationen 0 Sollfrequenz 1 Beschleunigungszeit 2 Verzögerungszeit 3 Befehlsquelle 4 Frequenz-Sollwertquelle 5 Motorleistung 6 Motornennstrom 7 Eckfrequenz 8 Maximalfrequenz 9 Einstellung der Ausgangsspannung 10 Drehmomentboost vorwärts 11 Drehmomentboost rückwärts 12 Ausgangstrom 13 Motorabtriebsdrehzahl 14 Umrichter-Gleichspannung 15 Benutzerdefinierte Größe (Einstellung des Parameters dr.81) 16 Aktuell 'Außer Betrieb' 17 Versteckte Gruppen öffnen	0	O	<u>S.156</u>
02	0h1B02	E/A-Typ	0 Standard-E/A 1 Erweiterte E/A	-	-	-

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

Tabelle der Funktionen

Anzeige	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangswert	Eigen-schaft*	Seite	
79	0h1B4F	Software-Version	Umrichter-Softwareversion		-	-	-	
93	0h1B5D	Parameter-initialisierung	0	Nicht initialisieren	0	X	<u>S.52</u> <u>S.139</u>	
			1	Alle initialisieren.				
			2	Operation-Gruppe initialisieren				
			3	dr-Gruppe initialisieren				
			4	bA-Gruppe initialisieren				
			5	Ad-Gruppe initialisieren				
			6	Cn-Gruppe initialisieren				
			7	In-Gruppe initialisieren				
			8	OU-Gruppe initialisieren				
			9	CM-Gruppe initialisieren				
			10	AP-Gruppe initialisieren				
			11	Pr-Gruppe initialisieren				
			12	M2-Gruppe initialisieren				
			13	CF-Gruppe initialisieren				
94	0h1B5E	Festlegen des Passworts	0000–FFFF		0000	O	<u>S.140</u>	
95	0h1B5F	Parameter-Schreibschutz	UL (Unlock)	Parametereinstellung freigeben	UL	O		
			L (Lock)	Parametereinstellung sperren				

* Mit X markierte Einstellungen können während des Umrichterbetriebs geändert werden.

10Fehlersuche und -behebung

In diesem Kapitel wird erklärt, wie ein Problem behoben werden kann, wenn Schutzfunktionen auslösen oder Fehler- bzw. Warnmeldungen des Umrichters ausgelöst werden. Wenn der Umrichter nach Durchführung der vorgeschlagenen Fehlerbehebungsschritte nicht korrekt funktioniert, nehmen Sie bitte Kontakt mit dem LSIS Service Center auf.

10.1 Fehlerauslösung

Wenn der Umrichter einen Fehler erkennt, wird die Schutzfunktion ausgelöst und der Antrieb stillgesetzt oder eine Warnmeldung gesendet. Wird eine Schutzfunktion oder eine Warnmeldung ausgelöst, zeigt das Bedienteil die Information an. Der Benutzer kann die Warnmeldung in den Parametern Pr91–Pr95 abrufen. Wenn mehr als 2 Fehler ungefähr zur gleichen Zeit auftreten, zeigt das Bedienteil (Basis-Bedienteil mit 7-Segment-Anzeige) den Fehler mit der höheren Priorität an.

Die Fehlerzustände lassen sich wie folgt einteilen:

- Pegel: Wenn der Fehler korrigiert wird, verschwindet die Fehler- oder Warnmeldung und der Fehler wird nicht in der Fehlerhistorie gespeichert.
- Selbsthaltend: Wenn der Fehler korrigiert wird, verschwindet die Fehler- oder Warnmeldung.
- Schwerwiegend: Wenn der Fehler korrigiert wird, verschwindet die Fehler- oder Warnmeldung nur, nachdem der Benutzer den Umrichter ausgeschaltet hat, wartet bis die Ladeanzeige-LED erlischt und dann den Umrichter wieder einschaltet. Wenn der Umrichter nach dem Einschalten immer noch im Fehlerzustand ist, nehmen Sie bitte Kontakt mit dem Lieferanten oder dem LSIS Service Center auf.

10.1.1 Fehlerausgaben

Schutzfunktionen für Ausgangstrom und Eingangsspannung

Bedienteil-Anzeige	Gegenstand	Typ	Beschreibung
olt	OLt (Überlast)	Selbst-haltend	Wird angezeigt, wenn Motor-Überlastungsschutz aktiviert ist und die Last den vorgegebenen Wert überschreitet. Voraussetzung für das Auslösen des Fehlers ist, dass Pr20 auf einen Wert ungleich 0 gesetzt ist.
oct	OCT (Überstrom)	Selbst-haltend	Wird angezeigt, wenn der Ausgangstrom des Umrichters größer als 200% des Nennstroms ist.
ovt	Ovt (Überspannung)	Selbst-haltend	Wird angezeigt, wenn die Spannung des Gleichspannungs-Zwischenkreises über den vorgegebenen Wert ansteigt.
lvt	Lvt (Unterspannung)	Pegel	Wird angezeigt, wenn die Spannung des Gleichspannungs-Zwischenkreises unter den vorgegebenen Wert sinkt.
gft	GFt (Erdschlussfehler)	Selbst-haltend	Wird angezeigt, wenn ein Erdschluss auf der Ausgangsseite des Umrichters vorliegt, wodurch der Fehlerstrom den vorgegebenen Wert überschreitet. Der vorgegebene Wert ist abhängig von der Umrichterleistung.
eth	ETH (Elektronischer Thermoschutz)	Selbst-haltend	Wird angezeigt, wenn ein Motor während einer längeren Zeitspanne mit Überlast läuft, wobei die Auslösetemperatur umgekehrt proportional zur Zeit ist, und verhindert so die Überhitzung des Motors. Voraussetzung für das Auslösen des Fehlers ist, dass Pr40 auf einen Wert ungleich 0 gesetzt ist.
opo	OPO (Phasenverlust am A.)	Selbst-haltend	Wird angezeigt, wenn auf der Ausgangsseite eines 3-phasigen Umrichters mindestens eine Phase einen offenen Stromkreis bildet. Voraussetzung für das Auslösen des Fehlers ist, dass Bit 1 von Pr05 auf 1 gesetzt ist.
iol	IOL (Umrichter-Überlastfehler)	Selbst-haltend	Wird angezeigt, wenn der Umrichter gegen Überlastung und daraus resultierende Überhitzung geschützt ist, wobei die Auslösetemperatur umgekehrt proportional zur Zeit ist. Die zulässige Überlastquote des Umrichters ist 150% während einer Dauer von 1 min.
rot	Rot	Schwer-wiegend	Wird angezeigt, wenn die Leistungsaufnahme des Umrichters nicht konstant ist oder beim Einschalten der Spannungsversorgung des Umrichters ein Fehler aufgrund einer Einschaltstromspitze auftritt. 1) 2)

¹⁾ Der 'Rot'-Fehler tritt nur bei Umrichtermodellen mit einer Leistungsaufnahme 0.4–2.2 kW auf.

²⁾ Es ist möglich, dass die Schutzfunktion des Parameters Pr80 auslöst, wenn nach einem Unterspannungsfehler durch Unterbrechung der Versorgungsspannung diese innerhalb von 1 Sekunde wieder eingeschaltet wird.

Schutzfunktionen bei Fehlern interner Stromkreise und externer Signale

Bedienteil-Anzeige	Gegenstand	Typ	Beschreibung
oht	OHt (Übertemperatur)	Selbst-haltend	Wird angezeigt, wenn die Temperatur des Umrichter-Kühlkörper über den vorgegebenen Wert ansteigt.
ntc	NTC (NTC offen)	Selbst-haltend	Wird angezeigt, wenn ein Fehler im Temperatursensor des Leistungstransistors (IGBT) erkannt wird.
fan	Fan (Lüfterfehler)	Selbst-haltend	Wird angezeigt, wenn ein Fehler im Lüfter erkannt wird ²⁾ .
eta	ETA, ETB (Externes Fehlersignal A, B)	Selbst-haltend	<p>Wenn die programmierbare Eingangsklemme auf ETA oder ETB eingestellt wird, dann wird die Klemme diesen Fehlersignalen zugewiesen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ETA wird angezeigt, wenn Spannung zwischen der Klemme CM und der Signalklemme anliegt (Klemmen kurzgeschlossen) und der programmierbare Eingang auf NPN (Senksensor) eingestellt ist oder Spannung zwischen der internen 24V-Spannungsversorgung P24 und der Signalklemme anliegt (Klemme kurzgeschlossen) und der programmierbare Eingang auf PNP (Quellsensor) eingestellt ist. ETB wird angezeigt, wenn keine Spannung zwischen der Klemme CM und der Signalklemme (offene Stromkreis) anliegt und der programmierbare Eingang auf NPN (Senksensor) eingestellt ist oder wenn keine Spannung zwischen der internen 24V-Spannungsversorgung der Signalklemme (offener Stromkreis) anliegt und der programmierbare Eingang auf PNP (Quellsensor) eingestellt ist.
etb			
com	COM (Kommunikationsfehler)	Selbst-haltend	Wird angezeigt, wenn die Kommunikation zwischen Haupt-DSP und IO CPU länger als 500 ms unterbrochen ist
nbr	NBr	Selbst-haltend	Wird angezeigt, wenn der Umrichterausgangsstrom kleiner als der in Ad41 vorgegebene Bremse-Lösen-Strom ist, während das externe Bremssignal über den programmierbaren Eingang bereitgestellt wird. Stellen Sie den Parameter OU31 oder OU33 auf 19 (Bremssignal) ein.

²⁾ Der Lüfterfehler kann auftreten, wenn der Lüfter überlastet wird, Lüfteranschlüsse gelöst sind oder Lüfterbauteile defekt sind. Wenn die Probleme behoben sind, wird der Lüfterfehler zurückgesetzt und der Lüfter arbeitet normal.

10.2 Behebung von Fehlern, die durch eine Schutzfunktion ausgelöst werden

Wenn ein Fehler oder eine Warnung durch eine Schutzfunktion ausgelöst wird, finden Sie mögliche Ursachen und Abhilfen in der folgenden Tabelle.

Gegenstand	Ursache	Behebung
OLt (Überlast)	Die Last ist größer als die Nennleistung des Motors.	Umrichter und Motor mit geeigneter Nennleistung verwenden.
	Der im Parameter Pr21 (Überlast-Fehlerauslöseschwelle) eingestellte Wert ist zu klein.	Einen höheren Wert für die Überlast-Fehlerauslöseschwelle vorgeben.
OCt (Überstrom)	Die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit ist zu kurz im Verhältnis zur Massenträgheit der Last (bA16).	Beschl./Verz.-Zeit erhöhen.
	Die Umrichter-Last ist größer als die Nennleistung.	Den Umrichter durch einen Umrichter mit höherer Leistung ersetzen.
	Der Umrichterausgang gibt Spannung bei Motorleerlauf aus.	Nach Motorstopp Laufbefehl geben oder die Drehzahlssuchfunktion verwenden (Cn71).
	Die mechanische Bremse des Motors schaltet zu schnell.	Die mechanische Bremse kontrollieren.
Ovt (Überspannung)	Die Verzögerungszeit ist zu kurz für die Massenträgheit der Last (bA16).	Die Beschleunigungszeit erhöhen.
	Generatorische Last am Ausgang des Frequenzumrichters.	Den Bremswiderstand verwenden.
	Eingangswechselspannung zu hoch.	Prüfen, ob die Eingangswechselspannung höher als der zulässige Wert ist.
Lvt (Unterspannung)	Eingangswechselspannung zu niedrig.	Prüfen, ob die Eingangswechselspannung niedriger als der zulässige Wert ist. Den Parameter bA19 (Umrichter-Eingangsspannung) einstellen.
	Eine Last mit zu hoher Leistungsaufnahme ist an das System angeschlossen (Schweißmaschine oder Motor-Anlaufhilfe, usw.).	Leistungsaufnahmekapazität erhöhen
	Das an der Spannungsquelle angeschlossene elektromagnetische Schütz hat eine fehlerhafte Verbindung.	Das elektromagnetische Schütz auswechseln.
GFt (Erdschlussfehler)	Am Ausgangsanschluss des Umrichters ist ein Erdschluss aufgetreten.	Anschluss der Ausgangsklemmen kontrollieren.
	Die Motorisolierung ist beschädigt.	Den Motor auswechseln.

Fehlersuche und -behebung

Gegenstand	Ursache	Behebung
ETH (Elektronischer Thermoschutz)	Der Motor ist überhitzt.	Die Last oder Betriebsfrequenz reduzieren.
	Die Umrichter-Last ist größer als die Nennleistung.	Den Umrichter durch einen Umrichter mit höherer Leistung ersetzen.
	Der Umrichter ist lange bei niedriger Drehzahl gelaufen.	Den Motor durch ein Modell ersetzen, der den Lüfter mit zusätzlicher Spannung versorgt.
OPO (Phasenverlust am A.)	Das elektromagnetische Schütz auf der Umrichter-Ausgangsseite hat eine fehlerhafte Verbindung.	Das elektromagnetische Schütz auf der Umrichter-Ausgangsseite überprüfen.
	Die Ausgangsverdrahtung ist fehlerhaft.	Anschluss der Ausgangsklemmen kontrollieren.
IOL (Umrichter-Überlastfehler)	Die Last ist größer als die Nennleistung des Motors.	Den Motor und den Umrichter durch Modelle mit höherer Leistung ersetzen.
	Zu hoher Wert für Drehmomentboost.	Wert für Drehmomentboost reduzieren.
OHt (Übertemperatur)	Problem mit dem Kühlsystem.	Prüfen, ob die Lufteinlassöffnung oder Luftauslassöffnung durch einen Fremdkörper verstopft wird.
	Die akkumulierte Betriebszeit des Umrichter-Lüfters ist sehr lang.	Den Lüfter des Umrichters austauschen.
	Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.	Umgebungstemperatur unter 50 °C halten.
NTC (NTC offen)	Die Umgebungstemperatur ist zu niedrig.	Umgebungstemperatur über -10 °C halten.
	Fehler bei der internen Temperaturabfrage.	Den LSIS-Händler oder das LSIS-Service-Center kontaktieren.
Fan (Lüfterfehler)	Die Lüfteröffnung wird durch einen Fremdkörper verstopft.	Den Fremdkörper aus der Lufteinlassöffnung oder Luftauslassöffnung entfernen.
	Der Lüfter muss ausgetauscht werden.	Den Lüfter des Umrichters austauschen.
Rot (Relais offen)	Die Leistungsaufnahme des Umrichters ist nicht konstant, oder beim Einschalten der Spannungsversorgung des Umrichters tritt ein Fehler aufgrund einer Einschaltstromspitze auf.	Die Versorgungsspannung aus- und wieder einschalten. Wenn das Problem fortbesteht, den Umrichter außer Betrieb setzen und Kontakt mit dem Lieferanten oder dem LSIS Service Center aufnehmen.

10.3 Behebung weiterer Fehler

Wenn ein Fehler, der nicht als Fehler oder Warnung identifiziert wird, auftritt, finden Sie mögliche Ursachen und Abhilfen in der folgenden Tabelle.

Gegenstand	Ursache	Behebung
Parameter können nicht eingestellt werden.	Der Umrichter läuft (im Antriebsbetrieb).	Den Antrieb stillsetzen, um in den Programmmodus zu wechseln und Parameter einzustellen.
	Der Parameterzugriff ist nicht korrekt.	Die Parameterzugriffsebene prüfen und Parameter einstellen.
	Das Passwort ist nicht korrekt.	Das Passwort prüfen, den Parameterschreibschutz deaktivieren und Parameter einstellen.
	Unterspannung erkannt.	Die Spannungsversorgung prüfen, um den Unterspannungsfehler zu beheben, und Parameter einstellen.
Der Motor dreht nicht.	Die Frequenz-Sollwertquelle ist falsch eingestellt.	Die Einstellung der Frequenz-Sollwertquelle prüfen.
	Die Laufbefehlsquelle ist falsch eingestellt.	Die Einstellung der Laufbefehlsquelle prüfen.
	An den Eingangsklemmen R, S, T (L1, L2, L3) liegt keine Spannung an.	Den Anschluss der Klemmen R(L1), S(L2), T(L3) und U, V, W überprüfen.
	Die Ladelampe ist ausgeschaltet.	Den Umrichter einschalten.
	Der Laufbefehl ist aus.	Den Laufbefehl (RUN) einschalten.
	Der Motor ist blockiert.	Die Blockade des Motors lösen oder die Last reduzieren.
	Die Last ist zu hoch.	Den Motor frei laufen lassen.
	Ein Not-Halt-Signal liegt am Steuereingang an.	Das Not-Halt-Signal zurücksetzen.

Fehlersuche und -behebung

Gegenstand	Ursache	Behebung
Der Motor dreht nicht.	Den Anschluss der Steuerklemmleiste kontrollieren.	
	Die Eingangsoption für den Frequenz-Sollwert ist nicht korrekt.	Die Eingangsoption für den Frequenz-Sollwert prüfen.
	Die Eingangsspannung oder der Eingangsstrom für den Frequenz-Sollwert ist nicht korrekt.	Die Eingangsspannung oder den Eingangsstrom für den Frequenz-Sollwert prüfen.
	Die Schaltungsart NPN (Senksensor) oder PNP (Quellsensor) wurde falsch gewählt.	Die Auswahl der Schaltungsart (NPN oder PNP) prüfen.
	Der Frequenz-Sollwert ist zu niedrig.	Den Frequenz-Sollwert prüfen und einen Wert über der Startfrequenz eingeben (dr19).
	Die [STOP]-Taste wurde gedrückt.	Prüfen ob es ein normales Stillsetzen gab; wenn ja, dann normal wieder in Betrieb setzen.
Die tatsächliche Motordrehrichtung ist entgegengesetzt zur Solldrehrichtung.	Das Motor-Drehmoment ist zu niedrig.	Wenn der Fehler bleibt, den Umrichter durch einen Umrichter mit höherer Leistung ersetzen.
	Der Anschluss des Motorkabels ist nicht korrekt.	Kontrollieren ob das Kabel auf der Ausgangsseite korrekt an den Außenleiter-Anschlüssen (U, V, W) angeschlossen ist.
Nur eine Motordrehrichtung ist möglich.	Die Signalverbindung zwischen der Steuerklemmleiste (Vorwärts/Rückwärtslauf) des Umrichters und dem Vorwärts/Rückwärtslauf-Signal auf der Bedienteilseite ist nicht korrekt.	Den Anschluss für Vorwärts/Rückwärtslauf überprüfen.
	Drehrichtung rückwärts ist gesperrt.	Den Laufrichtungsschutz entfernen.
	Das Rückwärtslauf-Signal wird nicht bereitgestellt, auch wenn 3-Leiter-Betrieb angewählt ist.	Das Rückwärtssignal im Verbindung mit 3-Leiter-Betrieb prüfen und ggf. einstellen.

Gegenstand	Ursache	Behebung
Der Motor überhitzt.	Die angeschlossene Last ist zu groß.	Die Last reduzieren. Beschl./Verz.-Zeit erhöhen. Die Motorparameter prüfen und korrekt einstellen.
	Die Umgebungstemperatur des Motors ist zu hoch.	Den Motor und den Umrichter durch Modelle mit einer für die Last passenden Leistung ersetzen.
	Die Außenleiterspannung des Motors ist unzureichend.	Die Umgebungstemperatur des Motors senken.
	Der Motorlüfter dreht nicht mehr oder ist durch Fremdkörper verstopft.	Einen Motor verwenden, der Außenleiterspannungsspitzen größer als die max. Spannungsspitze aushält. Nur Motore verwenden, die für den Betrieb mit Umrichter geeignet sind. Die Wechselstromdrossel an den Umrichterausgang anschließen (die Trägerfrequenz (Cn04) auf 2 kHz einstellen).
Der Motor stoppt während der Beschleunigung oder wenn er mit einer Last verbunden wird.	Die Last ist zu hoch.	Den Motorlüfter kontrollieren und mögliche Fremdkörper entfernen. Die Last reduzieren. Den Motor und den Umrichter durch Modelle mit einer für die Last passenden Leistung ersetzen.
Der Motor beschleunigt nicht. / Die Beschleunigungszeit ist zu lang.	Der Frequenz-Sollwert ist zu niedrig.	Einen passenden Wert vorgeben.
	Die Last ist zu hoch.	Die Last reduzieren oder die Beschleunigungszeit erhöhen. Den Zustand der mechanischen Bremse kontrollieren.

Fehlersuche und -behebung

Gegenstand	Ursache	Behebung
Der Motor beschleunigt nicht. / Die Beschleunigungszeit ist zu lang.	Die Beschleunigungszeit ist zu lang.	Die Beschleunigungszeit ändern.
	Die kombinierten Werte der Motoreigenschaften und Umrichterparameter sind nicht korrekt.	Die motorbezogenen Parameter ändern.
	Der Kippschutzpegel während der Beschleunigung ist zu niedrig.	Den Kippschutzpegel ändern.
	Der Kippschutzpegel während des Betriebs zu niedrig.	
Die Motordrehzahl variiert während des Betriebs.	Das Anlaufdrehmoment ist zu klein.	Wenn der Fehler bleibt, den Umrichter durch einen Umrichter mit höherer Leistung ersetzen.
	Es bestehen große Lastschwankungen.	Den Motor und den Umrichter durch Modelle mit höherer Leistung ersetzen.
	Die Eingangsspannung schwankt.	Die Eingangsspannungsschwankungen reduzieren.
Der Motor dreht abweichend von der Vorgabe.	Bei bestimmten Frequenzen treten Drehzahlschwankungen auf.	Die Ausgangsfrequenz einstellen, um Resonanzfrequenzen zu vermeiden.
	Die U/f-Kennlinie ist falsch eingestellt.	Eine U/f-Kennlinie einstellen, die für den spezifizierten Motor geeignet ist.
Die Motorverzögerungszeit ist zu lang, auch wenn eine dynamische Bremseinheit (DB-Einheit) angeschlossen ist.	Die Verzögerungszeit ist zu lang eingestellt.	Die Einstellung entsprechend ändern.
	Das Motor-Drehmoment ist zu klein.	Wenn die Motorparameter normal sind, ist eine falsche Motorleistung die wahrscheinliche Ursache. Den Motor durch ein Modell mit höherer Leistung ersetzen.
	Das Lastmoment ist größer als die interne Drehmomentgrenze, die durch den Nennstrom des Umrichters bestimmt wird.	Den Umrichter durch ein Modell mit höherer Leistung ersetzen.
Bei Unterlast-Anwendungen ist der Betrieb schwierig.	Die Trägerfrequenz ist zu hoch.	Niedrigere Trägerfrequenz einstellen.
	Aufgrund einer ungenau eingestellten U/f-Kennlinie ist Übererregung bei niedriger Drehzahl aufgetreten.	Den Wert für Drehmomentboost reduzieren, um Übererregung zu vermeiden.

Gegenstand	Ursache	Behebung
Während des Umrichterbetriebs tritt eine Fehlfunktion einer Steuereinheit oder ein Geräusch auf.	Das Geräusch tritt infolge von Schaltvorgängen innerhalb des Umrichters auf.	Die Trägerfrequenz (Cn04) auf den kleinstmöglichen Wert ändern. Einen Überspannungsfilter im Umrichterausgang installieren.
Während des Umrichterbetriebs löst der FI-Schutzschalter aus.	Ein FI-Schutzschalter unterbricht die Spannungsversorgung, wenn während des Umrichterbetriebs ein Teilstrom über die Erde zum Spannungserzeuger fließt.	Umrichter an Erdungsklemme anschließen. Sicherstellen, dass der Erdungswiderstand kleiner als $100\ \Omega$ bei 200V-Umrichtern ist. Die Leistung des FI-Schutzschalters prüfen, und den korrekten Anschluss vornehmen, basierend auf dem Nennstrom des Umrichters. Niedrigere Trägerfrequenz (Cn04) einstellen.
Der Motor vibriert stark oder dreht nicht normal.	Die Außenleiter des Drehstromsystems sind asymmetrisch belastet.	Das Verbindungskabel zwischen Umrichter und Motor so kurz wie möglich halten. Die Eingangsspannung prüfen, und symmetrische Spannungen erzeugen. Die Motorisolierung kontrollieren und testen.
Der Motor macht brummende oder laute Geräusche.	Es tritt Resonanz zwischen der Eigenfrequenz des Motors und der Trägerfrequenz auf. Es tritt Resonanz zwischen der Eigenfrequenz des Motors und der Ausgangsfrequenz des Motors auf.	Eine leicht höhere oder niedrigere Trägerfrequenz (Cn04) einstellen. Eine leicht höhere oder niedrigere Trägerfrequenz einstellen. Die Frequenzsprung-Funktion verwenden, um das Resonanzfrequenzband zu vermeiden. (Ad27–Ad33)

Fehlersuche und -behebung

Gegenstand	Ursache	Behebung
Der Motor vibriert / läuft unruhig.	Das Frequenz-Sollwertsignal ist ein externes analoges Signal.	Wenn elektromagnetische Schwingungen auf der Analogeingangsseite eingehen und Signalstörungen verursachen, die Filterzeitkonstante für den V1-Signaleingang (In07, In52, In57) ändern.
	Das Verbindungskabel zwischen Umrichter und Motor ist zu lang.	Sicherstellen dass das Verbindungskabel zwischen Umrichter und Motor kürzer als 100 m ist.
Der Motor wird nicht vollständig stillgesetzt, wenn der Umrichters-Ausgang abgeschaltet wird.	Eine ausreichende Verzögerung ist schwierig, weil die Gleichstrombremsung nicht normal funktioniert.	<p>Den Parameter für Gleichstrombremsung einstellen.</p> <p>Den Sollwert für die Stromstärke der Gleichstrombremsung einstellen.</p> <p>Den Sollwert für die Gleichstrombremszeit erhöhen. (Ad15)</p>
Die Ausgangsfrequenz steigt nicht mit der Sollfrequenz.	Die Sollfrequenz liegt innerhalb des Sprungbereiches.	Die Sollfrequenz auf einen Wert oberhalb des Sprungbereiches einstellen.
	Die Sollfrequenz liegt über der Sollwertobergrenze.	Die Obergrenze für den Frequenz-Sollwert höher als die Sollfrequenz einstellen.
	Da die angeschlossene Last zu groß ist, wird die Kippschutzfunktion wirksam.	Den Umrichter durch ein Modell mit höherer Leistung ersetzen.

11 Wartung & Instandhaltung

Dieses Kapitel beschreibt den Austausch des Lüfters, die regelmäßig durchzuführenden Kontrollen sowie die Lagerung und Entsorgung des Geräts. Ein Umrichter ist anfällig gegenüber Umwelteinflüssen, zudem treten Fehler infolge von Verschleiß auf. Um Ausfälle des Geräts zu verhindern, befolgen Sie bitte die Wartungsempfehlungen in diesem Abschnitt.

! Vorsicht

- Lesen Sie bitte alle Sicherheitshinweise in dieser Anleitung, bevor Sie das Gerät kontrollieren.
- Stellen Sie sicher, dass das Gerät vom Netz getrennt ist, bevor Sie es reinigen.
- Reinigen Sie den Umrichter mit einem trockenen Tuch. Eine Reinigung mit nassen Tüchern, Wasser sowie Lösungs- oder Reinigungsmitteln kann zu Stromschlag führen oder das Gerät beschädigen.

11.1 Liste der regelmäßigen Inspektionen

11.1.1 Tägliche Inspektionen

Prüf- bereich	Prüf- gegenstand	Prüfdetails	Prüfmethode	Beurteilungs- standard	Prüfgerät
Alle	Umgebungs- bedingungen	Liegen die Umgebungstemperatur und Feuchtigkeit innerhalb des konstruktiv vorgesehenen Bereichs? Sind Staub und Fremdkörper vorhanden?	Siehe Kapitel 1.3 <i>Einbauhinweise</i>	Keine Eisbildung (Umgebungstemperatur -10° bis +40°) und keine Kondensation (Umgebungsfeuchtigkeit < 50%)	Thermometer, Hygrometer, Messgerät
Alle	Umrichter	Liegen signifikante Vibrationen oder ein hoher Geräuschpegel vor?	Sichtprüfung	Keine signifikanten Abweichungen von der Norm	-

Prüf- bereich	Prüf- gegenstand	Prüfdetails	Prüfmethode	Beurteilungs- standard	Prüfgerät
	Spannungen des Leistungs-teils	Sind die Eingangs- und Ausgangsspannungen korrekt?	Die Außenleiter- spannungen zwischen jeweils zwei Außenleitern R(L1), S(L2), T(L3) messen.	Siehe Kapitel 12.1 <i>Eingangs- und Ausgangsspezifikation</i>	Digitales Multimeter / Messgerät
Eingangs-/Ausgangskreis	Glättungs-kondensator	Liegen Kriechströme innerhalb des Umrichters vor?	Sichtprüfung	Keine signifikanten Abweichungen von der Norm	-
		Ist der Kondensator aufgebläht?			
Kühl-system	Lüfter	Liegen signifikante Vibrationen oder ein hoher Geräuschpegel vor?	Das System ausschalten und den Betrieb durch manuelles Drehen des Lüfters prüfen.	Lüfter dreht ruhig	-
Anzeige	Messgerät	Ist der angezeigte Wert plausibel?	Den Anzeigewert überprüfen.	Die vorgegebenen Werte prüfen (Messdaten-management).	Voltmeter, Ampere-meter, etc.
Motor	Alle	Liegen signifikante Vibrationen oder ein hoher Geräuschpegel vor?	Sichtprüfung	Keine signifikanten Abweichungen von der Norm	-
		Liegt ein unnormaler Geruch vor?	Auf Überhitzung oder Schäden prüfen.		

11.1.2 Jährliche Inspektionen

Prüfbereich	Prüf- gegenstand	Prüfdetails	Prüfmethode	Beurteilungs- standard	Prüfgerät
Eingangs-/Ausgangskreis	Alle	Isolationswiderstandsprüfung (zwischen Eingangs-/Ausgangsklemmen und Erdungsklemme)	Den Umrichter vom Netz trennen und die (Netzanschlussklemmen L1, L2, L3 (R, S, T) bzw. Motoranschlussklemmen U, V, W kurzschließen, und	Muss größer als 5 MΩ sein	500V-Isolationswiderstandsmessgerät

Wartung & Instandhaltung

Prüfbereich	Prüf-gegenstand	Prüfdetails	Prüfmethode	Beurteilungs-standard	Prüfgerät
			dann mithilfe eines Isolationswiderstands-messgerätes den Widerstand zwischen der jeweiligen Klemme und der Erdungsklemme messen.		
		Sind lose Teile im Gerät vorhanden?	Alle Schrauben anziehen.	Keine signifikanten Abweichungen von der Norm	
		Gibt es Anzeichen, dass Teile überhitzen?	Sichtprüfung		
	Kabelanschlüsse	Gibt es korrodierte Kabel? Ist Kabelisolierung beschädigt?	Sichtprüfung	Keine signifikanten Abweichungen von der Norm	-
	Klemmleiste	Liegen Schäden vor?	Sichtprüfung	Keine signifikanten Abweichungen von der Norm	-
	Glättungskondensator	Elektrostatische Kapazität messen.	Mit Kapazitätsmessgerät messen.	Nennkapazität über 85%	Kapazitäts-messgerät
	Relais	Gibt es Klappergeräusche während des Betriebs? Sind die Kontakte beschädigt?	Sichtprüfung Sichtprüfung	Keine signifikanten Abweichungen von der Norm	-
Eingangs-/Ausgangskreis	Bremswiderstand	Liegen Schäden am Widerstand vor? Auf Abschaltung überprüfen.	Sichtprüfung Eine Seite vom Netz trennen und mit einem Messgerät messen.	Keine signifikanten Abweichungen von der Norm Muss innerhalb von $\pm 10\%$ des Nennwiderstands liegen.	Digitales Multimeter / analoges Messgerät
Steuerstromkreis, Sicherheitsstromkreis	Betriebsablauf	Auf unsymmetrische Ausgangsspannung während des Umrichterbetriebs prüfen.	Die Spannung zwischen den Umrichterausgangsklemmen U, V, W messen.	Für symmetrische Belastung der Außenleiter innerhalb einer Toleranz von 4V sorgen.	Digitales Multimeter oder Gleichspannungsvoltmeter

Prüfbereich	Prüf-gegenstand	Prüfdetails	Prüfmethode	Beurteilungs-standard	Prüfgerät
		Gibt es nach dem Ablaufsicherungstest einen Fehler im Anzeigestromkreis?	Die Ausgangssicherung des Umrichters sowohl im Kurzschlusszustand als auch bei geöffnetem Stromkreis testen.	Der Stromkreis muss gemäß Ablaufsteuerung funktionieren.	
Kühlsystem	Lüfter	Sind irgendwelche Lüfterteile lose?	Alle mechanischen Verbindungen prüfen und alle Schrauben anziehen.	Keine signifikanten Abweichungen von der Norm	-
Anzeige	Anzeigegerät	Ist der angezeigte Wert plausibel?	Den Sollwert auf dem Anzeigegerät überprüfen.	Die vorgegebenen und angezeigten Werte müssen übereinstimmen.	Voltmeter, Ampere-meter, etc.

11.1.3 Halbjährliche Inspektionen

Prüfbereich	Prüf-gegenstand	Prüfdetails	Prüfmethode	Beurteilungs-standard	Prüfgerät
Motor	Isolierwiderstand	Isulationswiderstands-prüfung (zwischen Eingangs-/Ausgangsklemmen und Erdungsklemme)	Die Motorkabel von den Motoranschlussklemmen U,V,W trennen und testen.	Muss größer als $5\text{ M}\Omega$ sein.	500V-Isolationswiderstandsmessgerät

(!) Vorsicht

Führen Sie keine Isolationswiderstandsprüfung am Steuerkreis des Umrichters durch, da das Gerät dadurch beschädigt werden könnte.

11.2 Lagerung und Entsorgung

11.2.1 Lagerung

Wenn geplant ist, den Umrichter für längere Zeit nicht zu verwenden, ist er wie folgt zu lagern:

- Lagern Sie das Gerät unter Einhaltung der Umgebungsbedingungen, die für den Betrieb spezifiziert sind (siehe Kapitel 1.3 *Einbauhinweise*).
- Wenn das Gerät länger als 3 Monate gelagert werden soll, muss die Lagertemperatur zwischen 10°C und 30°C liegen, um eine Abnahme der Kapazität des Kondensators zu verhindern.
- Den Umrichter nicht Schnee, Regen, Nebel oder Staub aussetzen.
- Den Umrichter so verpacken, dass er nicht Kontakt mit Feuchtigkeit kommt. Durch Einsatz eines Trockenmittels (z.B. Kieselgel) die relative Luftfeuchte im Innern der Verpackung unter 70% halten.
- Den Umrichter nicht in staubiger oder feuchter Umgebung lagern. Wenn der Umrichter in einer ungeeigneten Umgebung (z.B. Baustelle) installiert ist und während eines längeren Zeitraums nicht genutzt wird, ist er von diesem Einbauort zu entfernen und an einem geeigneten Ort zu lagern.

11.2.2 Entsorgung

Das Gerät kann als normaler Industriemüll entsorgt werden. Das Gerät enthält recyclingfähige Materialien, die soweit wie möglich dem Recycling zuzuführen sind. Die Verpackungsmaterialien und alle Metallteile können recycelt werden. Obwohl auch Kunststoffe recyclingfähig sind, können sie in einigen Regionen unter kontrollierten Bedingungen verbrannt werden.

(!) Vorsicht

Wenn der Umrichter über einen langen Zeitraum nicht betrieben wurde, verlieren die Kondensatoren ihre Ladungseigenschaften und die Kapazität nimmt ab. Um eine Abnahme der Kapazität zu verhindern, ist das Gerät einmal im Jahr einzuschalten und 30-60 Minuten lang laufen zu lassen. Lassen Sie das Gerät im Leerlauf laufen.

12 Technische Spezifikation

12.1 Technische Daten

Model LSLV□□□□M100-1EOFN□			0001	0002	0004	0008	0015	0022
Motorleistung	im Hochlastbereich	PS	0.125	0.25	0.5	1.0	2.0	3.0
		kW	0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2
Nennausgangswerte	Elektrische Nennleistung [kVA]		0.3	0.6	0.95	1.9	3.0	4.5
	Nennstrom [A]		0.8	1.4	2.4	4.2	7.5	10.0
	Ausgangsfrequenz		0–400 Hz					
	Ausgangsspannung [V]		3-phasig 200 -240 V					
Nenneingangs-werte	Betriebsspannung [V]		Einphasig 200-240 V AC (-15% bis +10%)					
	Eingangsfrequenz		50–60 Hz ($\pm 5\%$)					
	Nennstrom [A]		1.0	1.8	3.7	7.1	13.6	18.7
Gewicht [kg]			1.46/0.66		2.2/1		3.2/1.45	

- Die Motorleistung basiert auf der Leistung eines 4-poligen Standardmotors.
- Dem verwendeten Standardmotor liegt eine Versorgungsspannung von 220 V zugrunde.
- Der Ausgangsnennstrom kann abhängig von der Einstellung der Trägerfrequenz (Cn04) begrenzt werden.
- Die maximale Ausgangsspannung kann nicht höher als die Netzspannung sein.
- Es kann eine Ausgangsspannung kleiner als die Netzspannung eingestellt werden.
- Wenn kein Motor angeschlossen ist, wird die Ausgangsspannung um 20–40% reduziert, um den Umrichter zu schützen.

12.2 Details der Produktspezifikation

Gegenstand		Beschreibung	
Steuerung & Regelung	Steuerungs-/Regelungsart	U/f-Steuerung, Schlupfkompensation	
	Frequenz-Sollwert-Auflösung	Digitale Frequenzvorgabe: 0.01Hz Analoge Frequenzvorgabe: 0.06 Hz (60 Hz Standard)	
	Frequenz-Genauigkeit	1% der maximalen Ausgangsfrequenz	
	U/f-Kennlinie	Linear, quadratisch, benutzerdefiniert	
	Überlastkapazität	Nennstrom: 150% 1 min	
	Drehmomentboost	Drehmomentboost manuell oder automatisch	
Betrieb („Operation“)	Betriebsart	Sollwertquelle: Bedienteil, Klemmleiste oder Kommunikation über Schnittstelle	
	Frequenzvorgabe	Analoge Vorgabe: V1-Klemme 0–10 V, I2-Klemme (Erweiterte E/A) 0–20 mA und 0–10 V Digitale Vorgabe: Eingabe über Bedienteil	
	Betriebsfunktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Laufrichtungsschutz • Frequenzsprünge - Optionen • Frequenzbegrenzung • Gleichstrombremsung • Jog-Betrieb • Aufwärts/Abwärts-Operation • 3-Leiter-Betrieb 	<ul style="list-style-type: none"> • Verweiloperation (Halteoperation) • Schlupfkompensation • PID-Regelung • Energiesparfunktion • Drehzahlsuche • Automatischer Neustart
	Eingang	Programmierbare Klemme	Auswahl der Schaltungsart: NPN-Eingang (Senksensor) oder PNP-Eingang (Quellsensor) Die Funktion kann abhängig von den Einstellungen der Parameter In65 - In67 (bei Modellen mit Standard- E/A) bzw. der Parameter In65 - In69 (bei Modellen mit Erweiterten E/A) eingestellt werden.

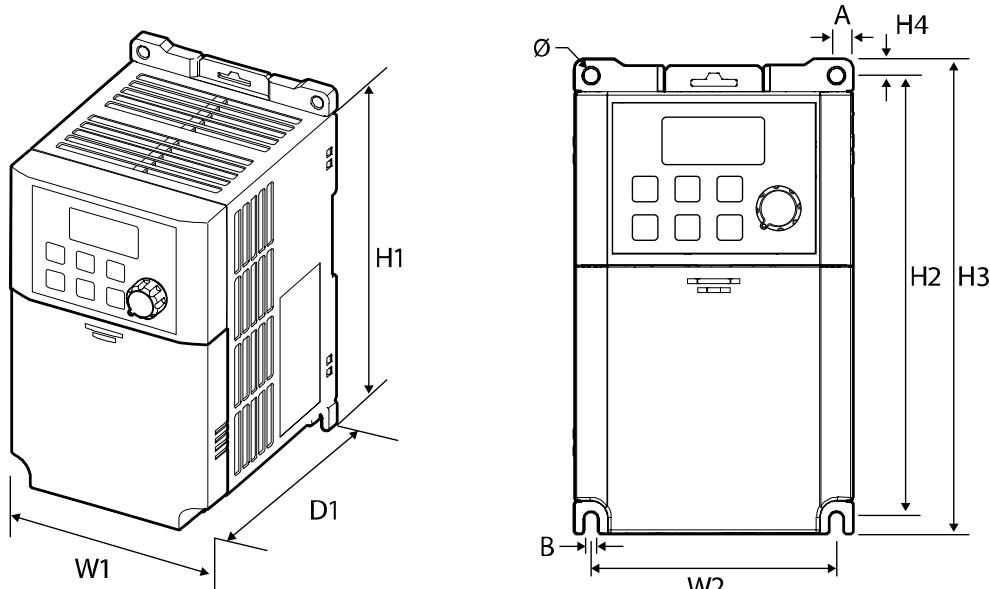
Gegenstand			Beschreibung	
Betrieb ("Operation")	Eingang	Programmierbarer Eingang	<ul style="list-style-type: none"> • Vorwärtslauf • Rücksetzen • Not-Halt • Mehrstufiger Drehzahlbetrieb Festfrequenz - Hoch, Mittel, Niedrig • Gleichstrombremsung bei Stoppbefehl • Frequenzerhöhung • 3-Leiter • Anwahl 'Beschleun./Verzög./ Stop' 	<ul style="list-style-type: none"> • Rückwärtslauf • Externer Fehler • Jog-Betrieb • Mehrstufige Beschleun./Verzög. - Hoch, Mittel, Niedrig • Anwahl 'Zweiter Motor' • Frequenzsenkung • Festlegung 'Sollfrequenz-Analogsignal' • Umschaltung von PID- auf Normalbetrieb
	Ausgang	Programmierbarer Open Collector Ausgang (nur Standard-E/A)	Fehler-Ausgang und Umrichterstatus-Ausgang	< 24 V DC, 50 mA
		Programmierbarer Relaisausgang		< 250 V AC, 1A (Schließer, Öffner); < 30 V DC 1A
		Analogausgang	0-10 V DC: Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom, Ausgangsspannung, Klemmengleichspannung, o. a.	
Schutzfunktionen	Schutzfunktion auslösen		<ul style="list-style-type: none"> • Motor-Übertemperaturfehler • Motor-Überlastfehler • Phasenverlust am Ausgang • Externes Fehlersignal • Umrichter-Überlastfehler • Ausfall des Drehzahlsignals • Überstromfehler 	<ul style="list-style-type: none"> • Umrichter Übertemperatur • Überspannungsfehler • Erdschlussfehler • Kommunikationsfehler • Lüfterfehler • Unterspannungsfehler • Ausfall des Drehzahlsignals
	Alarm		Überlast-Alarm	
	Kurzzeitiger Netzausfall (Mikrostromausfall)		< 15 ms: Betrieb fortsetzen (muss innerhalb des Eingangsnennspannungs- und Ausgangsnennspannungsbereichs sein) > 15 ms: automatische Neustartfunktion	

Gegenstand		Beschreibung
Aufbau / Betriebs-umgebung	Lüftertyp	Natürliche Luftzirkulation (0.1-0.2 kW) Fremdbelüftung (0.4-2.2 kW)
	Schutzart	IP 20, offener Gerätetyp
	Umgebungstemperatur ¹⁾	-10-50°C (eis- und frostfreie Umgebung !)
	Umgebungsfeuchtigkeit	Relative Luftfeuchtigkeit < 95% (keine Taubildung)
	Lagerungstemperatur	-20°C-65°C
	Umgebungsbedingungen	Frei von korrosiven oder brennbaren Gasen, Ölnebel, Staub und anderen Verunreinigungen (Verschmutzungsgrad 2).
	Höhenlage, Schwingungen	Höhenlage nicht über 1000m. Beschleunigung kleiner als Erdbeschleunigung g (d.h. < 9.8 m/s ²).
Druck		70 - 106 kPa

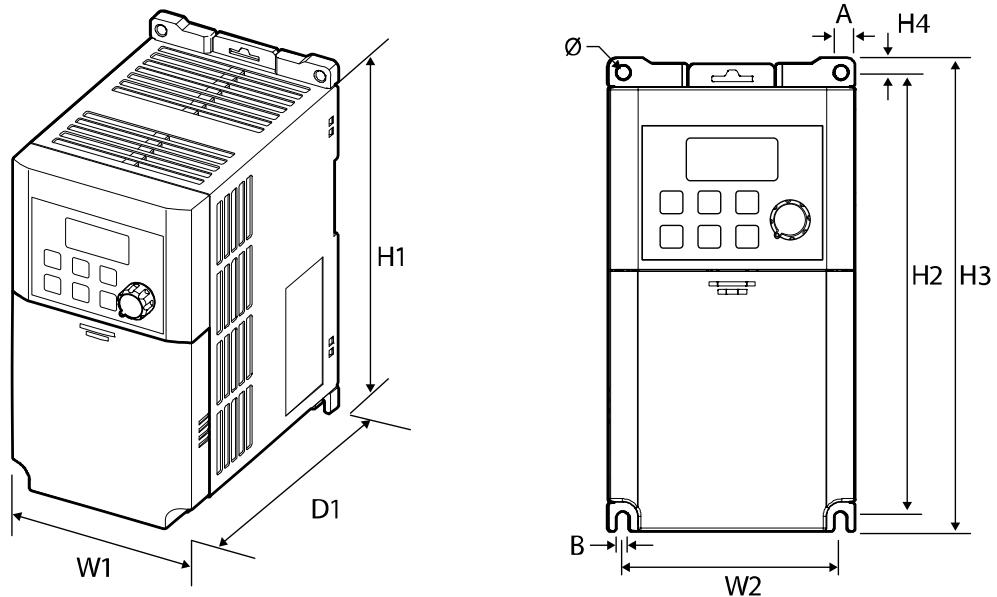
¹⁾ Die 0.1 kW–0.2 kW Geräte können bei einer Temperatur von max. 50 °C betrieben werden. Allerdings kann sich die Lebensdauer des Geräts verkürzen, wenn das Gerät dauerhaft unter Volllast bei einer Umgebungstemperatur von mehr als 40 °C betrieben wird (35°C wenn eine optionale Schutzabdeckung montiert ist).

12.3 Äußere Abmessungen (Schutzart IP 20)

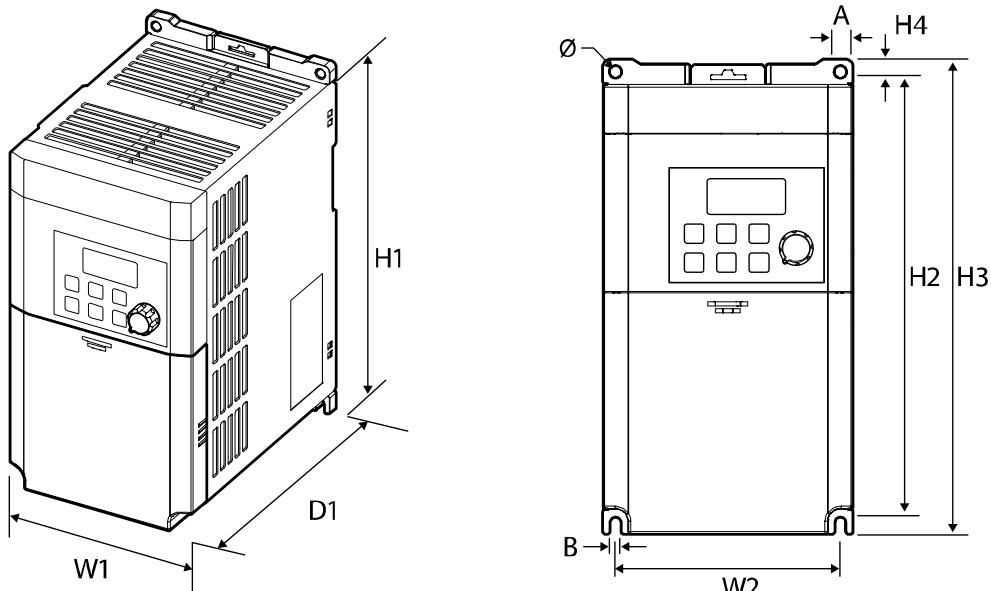
0.1-0.2 kW (einphasig)



0.4–0.8 kW (einphasig)



1.5–2.2 kW (einphasig)



Geräte	W1	W2	H1	H2	H3	H4	D1	A	B	Φ
0001M100-1, 0002M100-1	85 (3.34)	75 (2.95)	135 (5.31)	135.5 (5.33)	145 (5.70)	5 (0.19)	100 (3.93)	5 (0.19)	4.5 (0.18)	4.5 (0.18)
0004M100-1, 0008M100-1	85 (3.34)	75 (2.95)	153 (6.02)	153.5 (6.04)	163 (6.42)	5 (0.19)	123 (4.84)	5 (0.19)	4.5 (0.18)	4.5 (0.18)
0015M100-1, 0022M100-1,	100 (3.94)	90 (3.54)	180 (7.08)	180.5 (7.10)	190 (7.48)	5 (0.19)	140 (5.51)	5 (0.19)	4.5 (0.18)	4.5 (0.18)

Einheit: mm (Zoll)

12.4 Peripheriebauteile

Kompatible Modelle von Leistungsschaltern, FI-Schutzschaltern Schützen und Motorschutzschaltern (hergestellt von LSIS)

Umrichterleistung	Leistungsschalter		FI-Schutzschalter		Elektromagnetisches Schütz		Motorschutzschalter	
	Modell	Nennstrom [A]	Modell	Nennstrom [A]	Modell	Nennstrom [A]	Modell	Nennstrom [A]
0.1kW-1	UTE100 N	15	EBS33c	5	MC-6a	9	MMS-32H-1	1
0.2kW-1							MMS-32H-2.5	2.5
0.4kW-1							MMS-32H-6	6
0.8kW-1				10			MMS-32H-8	8
1.5kW-1				15	MC-18a, MC18b	18	MMS-32H-17	17
2.2kW-1				220	GMC-32	22	MMS-32H-32	32

12.5 Spezifikationen der Sicherungen und Drosseln

Umrichterleistung	Netzsicherung		Wechselstromdrossel	
	Strom [A]	Spannung [V]	Induktivität [mH]	Strom [A]
0.1kW-1	5	600	4.2	3.5
0.2kW-1			1.2	10
0.4kW-1	10		0.88	14
0.8kW-1			0.56	20
1.5kW-1	15			
2.2kW-1	20			

! Vorsicht

Nur UL-zugelassene Netzsicherungen der Klasse H oder RK5 und UL-zugelassene Leistungsschalter verwenden. Maximale Spannungen und höchstzulässige Nennströme (Bemessungsströme) der Netzsicherungen und Schutzschalte: siehe Tabellen oben.

12.6 Spezifikation der Klemmenschrauben

Spezifikation der Klemmenschrauben für Ein-/Ausgänge

Versorgungsspannung, Leistung [kW]	Größe der Klemmenschraube								Schraubendrehmoment [kg•cm] bzw. [Nm]	
	E	R	T	B1	B2	U	V	W		
Einphasig 200 V	0.1	M3						M3–M3.5 2.1–5.0/0.2–0.5		
	0.2									
	0.4									
	0.75									
	1.5	M4		M3.5					M4 2.1–8.0/0.2–0.8	
	2.2									

Spezifikation der Klemmenschrauben für den Steuerkreis

Klemme	Größe der Klemmenschraube	Schraubendrehmoment [kg•cm] bzw. [Nm]
P1–P5/CM/VR/V1/I2/AO/Q1/EG/24 ¹⁾ A1/B1/C1/A2/C2 ¹⁾	M2.6	4.0/0.4

¹⁾ Die Klemmen P4, P5, I2, A2 und C2 sind nicht bei Verwendung der Standard-Ein- und Ausgänge verfügbar, und die Klemmen Q1 und EG sind nicht bei Verwendung der Erweiterten E/A (I/O) verfügbar.

Siehe Kapitel 2.2 *Anschluss der Kabel Schritt 4 - Anschluss der Steuerklemmen*.

! Vorsicht

Klemmenschrauben sind mit Nennanzugsmoment festzuziehen. Lockere Schrauben können Kurzschlüsse und Störungen verursachen. Zu fest angezogene Schrauben können die Klemmen beschädigen und ebenfalls Kurzschlüsse und Störungen verursachen. Für den Anschluss der Leistungsklemmen sind Kupferleiter, ausgelegt für 600 V und 75 °C, zu verwenden; für den Anschluss der Steuerklemmen Kupferleiter ausgelegt für 300 V und 75 °C.

12.7 Spezifikation des Bremswiderstands

Geräteleistung [kW]	Widerstand [Ω]	Nennleistung [W]
1.5	60	300
2.2	50	400

Der Standard für Bremsmoment ist 150%, und die Einschaltzeit (ED) ist 5%. Wenn die Einschaltzeit 10% ist, verdoppelt sich die Nennleistung für den Bremswiderstand im Vergleich zum Standard.

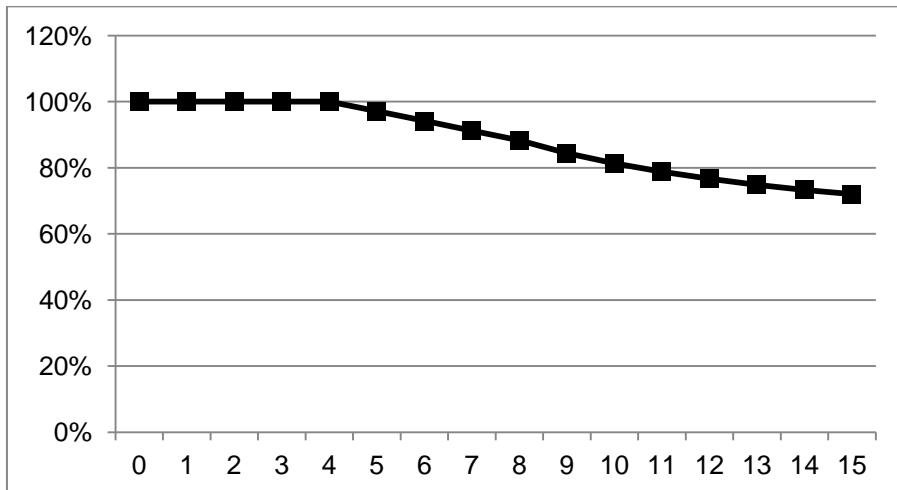
12.8 Absenken des Nennausgangsstroms bei Motordauerbetrieb

Absenken durch Trägerfrequenz

Der Ausgangsnennstrom des Umrichters bei Motordauerbetrieb wird abhängig von der Trägerfrequenz begrenzt. Siehe nachfolgendes Diagramm.

Rahmen A (0.1kW-1, 0.2kW-1)		Rahmen B/C (0.4kW-1-2.2kW-1)	
Trägerfrequenz [kHz]	Dauer-Nennstrom [%]	Trägerfrequenz [kHz]	Dauer-Nennstrom [%]
1–4	100	1–6	100
8	88	8	88
12	77	12	77
15	72	15	72

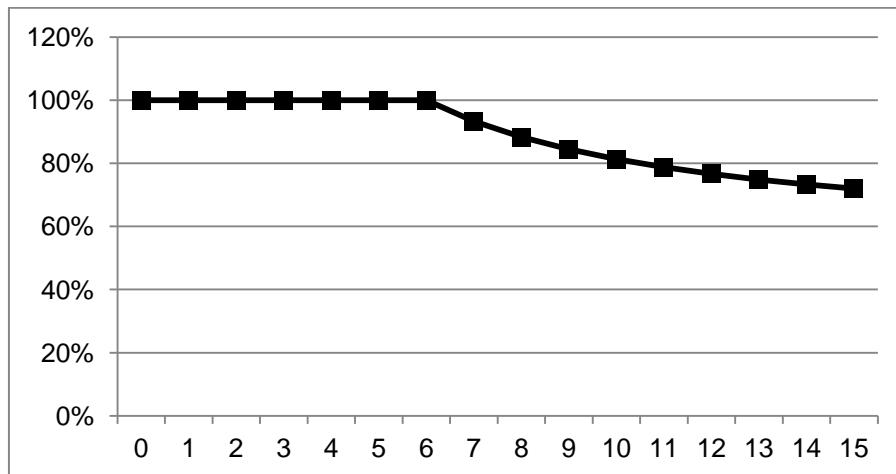
[Rahmen A (0.1kW-1, 0.2kW-1)]



Die 0.1 kW–0.2 kW Geräte können bei einer Temperatur von max. 50 °C betrieben werden.

Allerdings kann sich die Lebensdauer des Geräts verkürzen, wenn das Gerät dauerhaft unter Volllast bei einer Umgebungstemperatur von mehr als 40 °C betrieben wird (35 °C wenn eine optionale Schutzabdeckung montiert ist).

[Rahmen B/C (0.4kW-1–2.2kW-1)]



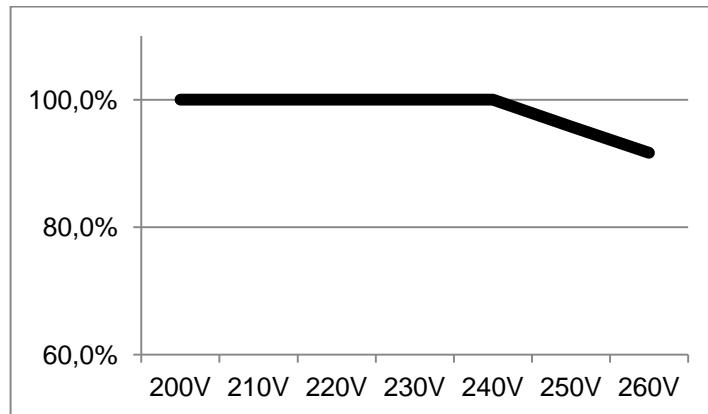
Bei hoher Umgebungstemperatur und Überschreiten der Trägerfrequenz im Dauerbetrieb unter Volllast (4 kHz bei A-Rahmen 0.1 kW-1/0.2 kW-1 Geräten, 6 kHz bei B/C-Rahmen 0.4 kW-1 – 2.2 kW-1 Geräten) kann eine Schutzfunktion zur Begrenzung der Trägerfrequenz (auf 4 kHz / 6 kHz) aktiviert werden, um Schäden an Gerät zu verhindern.

Wenn die interne Temperatur niedrig genug für einen verlässlichen Betrieb ist, wird die Schutzfunktion deaktiviert und es wird wieder die benutzerdefinierte Trägerfrequenz verwendet.

Sehen Sie in der obigen Tabelle nach um sicherzustellen, dass die Trägerfrequenz für eine verlässliche Funktion im Dauerbetrieb unter Volllast (%) eingestellt ist, bevor Sie das Gerät mit hoher Trägerfrequenz betreiben.

Absenken durch Eingangsspannung

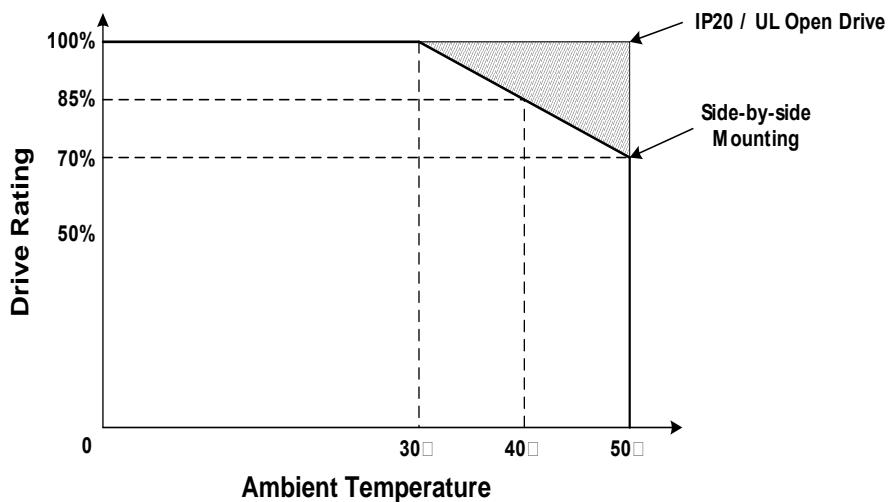
Der Ausgangsnennstrom des Umrichters bei Motordauerbetrieb wird abhängig von der Eingangsspannung begrenzt. Siehe nachfolgendes Diagramm.



Eingangsspannung	200V	210V	220V	230V	240V	250V	260V
Relativer Ausgangsstrom bezogen auf den Nennstrom im Dauerbetrieb	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	95.8%	90.0%

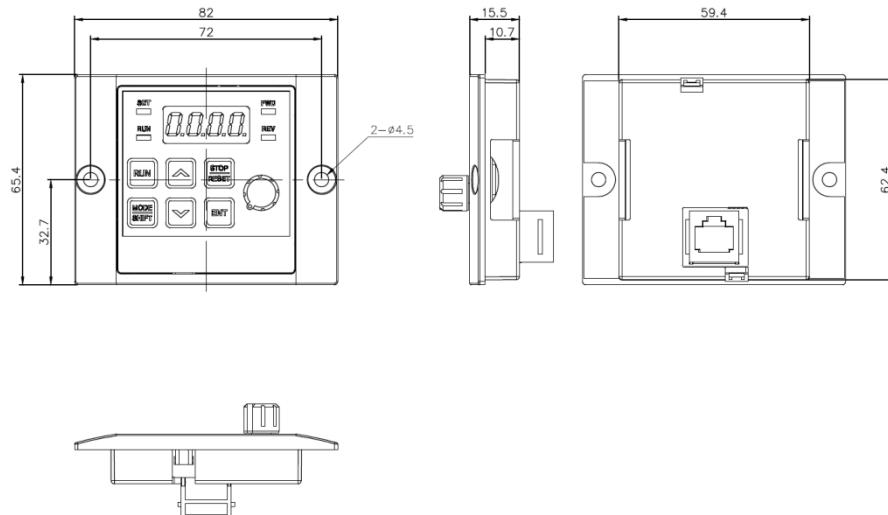
Absenken durch Umgebungstemperatur und Installationsart

Der Ausgangsnennstrom des Umrichters bei Motordauerbetrieb wird abhängig von der Umgebungstemperatur und Installationsart begrenzt. Siehe nachfolgendes Diagramm.



12.9 Externes Bedienteil (Option)

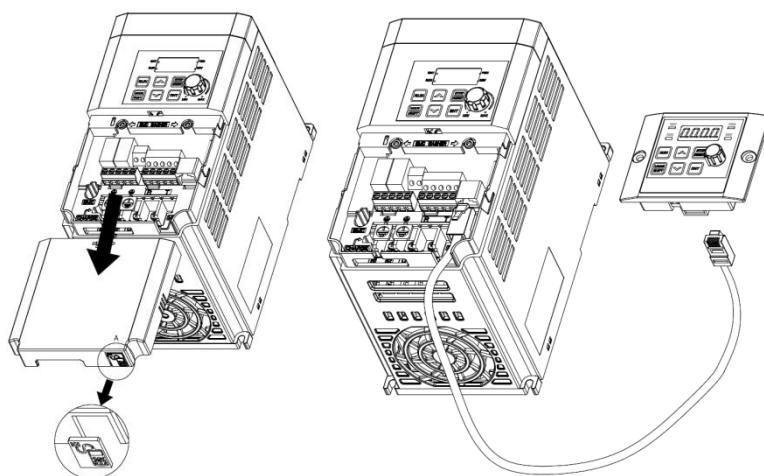
Die Option besteht aus einem externen Bedienteil (vorher auch 'Ferntastatur' genannt) und Kabeln (1M, 2M, 3M, 5M).



Unit: mm

Installation

- 1 Entfernen Sie die Kunststoffkappe von der Öffnung für den Anschluss des externen Bedienteils; dann verbinden Sie das Kabel des externen Bedienteils mit dem RJ-45 Anschluss.
- 2 Verbinden Sie das andere Ende des Kabels mit dem externen Bedienteil.



Anwendungshinweise

- 1 Nach dem Anschluss des externen Bedienteils werden die Tasten und das Potentiometer auf dem integrierten Bedienteil des Umrichters ignoriert und durch die Tasten und das Potentiometer auf dem externen Bedienteil ersetzt.
 - Wenn das externe Bedienteil vom Umrichter getrennt wird, erfolgt 2 Sekunden später die Rückkehr zur ursprünglichen Position und die Reaktivierung der Tasten und des Potentiometers auf dem integrierten Umrichter-Bedienteil.

(Wenn zum Zeitpunkt des Anschließen des externen Bedienteils bzw. der Trennung des externen Bedienteils vom Umrichter die Frequenz-Sollwertquelle auf 'Potentiometer' eingestellt ist, wird automatisch von Potentiometer des integrierten Umrichter-Bedienteils auf das externe Bedienteil umgeschaltet – und umgekehrt. Achten Sie darauf, dass der Motor nicht mit einer unbeabsichtigten Frequenz dreht.)

 - Wenn die Kommunikation zwischen Umrichter und externem Bedienteil nicht hergestellt ist, erscheint "E.vEr" in der 7-Segment-Anzeige des externen Bedienteils.
- 2 Ist das externe Bedienteil mit dem Umrichter verbunden, dann können die im Umrichter gespeicherten Parameter in das externe Bedienteil kopiert werden, indem der Parameter dr85 auf 1 eingestellt wird.
 - Während des Kopiervorgangs erscheint "R-UL" (Remote Upload) in der 7-Segment-Anzeige des externen Bedienteils. Wenn der Kopiervorgang abgeschlossen ist, verschwindet der Text und die normale Anzeige erscheint.
 - Wenn während des Kopiervorgangs (Remote Upload) ein Kommunikationsfehler auftritt, erscheint für 3 Sekunden die Warnmeldung "FAIL" und der Parameterkopiervorgang vom Umrichter zum externen Bedienteil wird abgebrochen.
- 3 Ist das externe Bedienteil mit einem anderen Umrichter der gleichen Baureihe verbunden, dann können die im externen Bedienteil gespeicherten Parameter in den Umrichter kopiert werden, indem der Parameter dr86 auf 1 eingestellt wird.
 - Während des Kopiervorgangs erscheint "W-DL" (W-Download) in der 7-Segment-Anzeige des externen Bedienteils. Wenn der Kopiervorgang abgeschlossen ist, verschwindet der Text und die normale Anzeige erscheint.
 - Wenn beim Kopieren die Modellbezeichnung des Umrichters oder die Parameterversion des Umrichters falsch ist oder wenn ein Fehler – z.B. ein Kommunikationsfehler zwischen externem Bedienteil und Umrichter – auftritt, erscheint für 3 Sekunden die Warnmeldung "FAIL" und der Parameterkopiervorgang vom externen Bedienteil zum Umrichter wird abgebrochen.

Produktgewährleistung

Informationen zur Produktgewährleistung

Füllen Sie dieses Produktgewährleistungsformular aus und behalten Sie es als künftige Referenz oder für den Fall von Service, der im Rahmen der Produktgewährleistung abgewickelt wird.

Umrichterbezeichnung	LSIS Standardumrichter	Installationsdatum	
Modelbezeichnung	LSLV-M100	Gewährleistungsdauer	
Kunden-Info	Name (oder Firma)		
	Adresse		
	Kontakt-Info		
Händler-Info	Name (oder Firma)		
	Adresse		
	Kontakt-Info		

Gewährleistungsdauer

Die Produktgewährleistung gilt für 12 Monate ab dem Installationsdatum und deckt Funktionsstörungen des Produkts ab, die während der Gewährleistungsdauer unter normalen Betriebsbedingungen auftreten. Wenn das Installationsdatum nicht bekannt ist, gilt die Produktgewährleistung für 18 Monate ab dem Herstellungsdatum. Hinweis: Die Bedingungen der Produktgewährleistung können je nach Kaufvertrag oder Installationsvertrag variieren.

Informationen zum Service im Rahmen der Produktgewährleistung

Kostenloser Service im Rahmen der Produktgewährleistung wird bei Funktionsstörungen des Produkts geleistet, die während der Gewährleistungsdauer unter normalen Betriebsbedingungen auftreten. Um Service im Rahmen der Produktgewährleistung zu erhalten, nehmen Sie bitte Kontakt mit der LSIS-Vertretung oder dem LSIS-Service-Center auf.

Service außerhalb der Gewährleistung

Bei Funktionsstörungen in den folgenden Fällen wird eine Service-Gebühr berechnet:

- Bewusster Missbrauch oder Fahrlässigkeit
- Spannungsversorgungsprobleme oder Probleme, die durch andere mit dem Produkt verbundene Geräte verursacht wurden
- Höhere Gewalt (Feuer, Flut, Erdbeben, Gasunfälle, usw.)
- Änderungen oder Reparatur durch nicht autorisierte Personen
- Fehlendes Original-LSIS-Typschild
- Abgelaufene Gewährleistungsdauer

Besuchen Sie unsere Website

<http://www.lsisis.com> für detaillierte Service-Informationen.

EC DECLARATION OF CONFORMITY

We, the undersigned,

Representative: **LSIS Co., Ltd.**
Address: **LS Tower, 127, LS-ro, Dongan-gu,
Anyang-si, Gyeonggi-do,
Korea**

Manufacturer: **LSIS Co., Ltd.**
Address: **56, Samseong 4-gil, Mokcheon-eup,
Dongnam-gu, Cheonan-si, Chungcheongnam-do,
Korea**

Certify and declare under our sole responsibility that the following apparatus:

Type of Equipment: **Inverter (Power Conversion Equipment)**
Model Name: **LSLV-M100 series**
Trade Mark: **LSIS Co., Ltd.**

Conforms with the essential requirements of the directives:

2014/35/EU Directive of the European Parliament and of the Council on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of electrical equipment designed for use within certain voltage limits.

2014/30/EU Directive of the European Parliament and of the Council on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility.

2011/65/EU Directive on the restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment -RoHS.-

LGAI TECNOLOGICAL CENTER is Notified Body n° 370, signs the certified number 0370-EMC-0098.

Based on the following specifications applied:

**EN 61800-3:2004/A1:2012
EN 61800-5-1:2007
2011/65/EU**

and therefore, complies with the essential requirements and provisions of the 2014/35/CE ,2014/30/CE and 2011/65/CE Directives.

Place: **Chonan, Chungnam,
Korea**

문상천 2017. 7. 25

Mr. Sang Chun Moon / General Manager
(Full name / Position)


(Signature / Date)

UL-Kennzeichen



Das UL-Kennzeichen gilt für Produkte in den USA und Kanada. Dieses Kennzeichen zeigt an, dass UL die Produkte getestet und ausgewertet hat, mit dem Ergebnis, dass die Produkte die UL-Sicherheitsnormen erfüllen. Wenn ein Produkt die UL-Zertifizierung erhalten hat, bedeutet dies, dass alle Bauteile innerhalb des Produkts ebenfalls die UL-Normen erfüllen.

CE-Kennzeichen



Das CE-Kennzeichen zeigt an, dass die Produkte, die dieses Kennzeichen tragen, die EU-Sicherheits- und Umweltbestimmungen erfüllen. Zu den anzuwendenden Europäischen Normen zählen die Maschinenrichtlinie, die Niederspannungsrichtlinie und die EMV-Richtlinie.

Niederspannungsrichtlinie

Wir bestätigen, dass unsere Produkte die Niederspannungsrichtlinie erfüllen (EN 61800-5-1).

EMV-Richtlinie

Die EMV-Richtlinie definiert die Anforderungen an die Störfestigkeit und Störemissionen elektrischer Betriebsmittel, die innerhalb der Europäischen Union verwendet werden. Die EMV-Produktnorm (EN 61800-3) deckt die Anforderungen an elektrische Antriebe ab.

Index

2
24 28

3

3-Leiter-Betrieb 119

4

4-poliger Standardmotor 236

A

A1/C1/B1 28

A2/C2 28

Abschirmung 20

Absenken des Nennausgangsstroms bei
Motordauerbetrieb

Absenken durch Eingangsspannung 246

Absenken durch Trägerfrequenz 243

Aktualisierung 182

Analogausgang 28

Analoge Masse 27

Analoger Ausgang 145

Anschluss 18

Anschlüsse 25

AO 28

Arbeitsmaschinen mit variablem Drehmoment,
Lüfter, Pumpen 98

Arbeitsmaschinen mit hohem Anlaufmoment
Hubeinrichtungen 100

ASCII-Code 184

Asymmetrische Erdung 32

Asynchrones Kommunikationssystem 173

Aufwärts/Abwärts-Operation 115

Ausfall des Drehzahlsignals 177

Ausgänge 28

Analogausgang 28

Digitaler Ausgang 28

Ausgangsspannung 99

Außenleiterspannung 226

Automatischer Drehmomentboost 102

Automatischer Neustart 132

B

Bedientasten 39
Bedienteil 39
Bedienteil als Sollwertquelle 68
Bedienung mittels Bedienteil 43
Befehlsquelle 85
Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie 98
Beschleunigungs- und Verzögerungskennlinien
..... 93

Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten 88

Beschleunigungskennlinie 93

Betriebsfrequenz 89

Betriebsgeräusch 133

Bremswiderstand 23

Bremsmoment 243

Nennleistung 243

Spezifikation des Bremswiderstands 243

Widerstand 243

C

CM 27

D

Digitale Masse 28

Display 39, 40

Drehmomentboost 100

Übererregung, Motorüberhitzung 101

Drosseln 241

E

EG 28

Einbauhinweise 6

Einbauort 7

Eingänge 27

Analoge Eingangsklemmen 27

Digitale Eingangsklemmen 27

Eingangsklemmen R, S, T 224

Einstellen von Parametern	48
Energiesparfunktion	129
Entsorgung.....	235
Erdschlussfehler.....	220
Erdung.....	20
Erdungskabel.....	20
Erdungsklemme	20
Erdungsleitungen	11
Externe 24 V DC-Versorgung	28
Externes Bedienteil.....	247

F

Fehlerauslösung	219
Fehlerausgaben	220
Fehlercode	183
WM	183
FE	183
IA	183
ID	183
IF	183
Fehlersignalausgang	28
Fehlersuche und -behebung	
Behebung von Fehlern, die durch eine Schutzfunktion ausgelöst werden	222
Behebung weiterer Fehler.....	224
Fehlerzustände	59
Pegel.....	219
Schwerwiegend.....	219
Selbsthaltend	219
FI-Schutzschalter	228, 241
Frequenzbegrenzung	105
durch Frequenzober- und Untergrenzen 105	
durch Maximalfrequenz und Startfrequenz 105	
Frequenzsollwertquelle	27
Frequenzsprünge.....	106
Ausblendbereiche.....	106
Frequenzvorgabe über Potentiometer.....	54
Funk	180

G

Grundlegende Operationen.....	39
-------------------------------	----

H

Halbduplexbetrieb	173
Hubarbeitsmaschine	120, 121

I

I2 27	
Installation	13
IP 20	239
Isolationswiderstandsprüfung	232
Isolationswiderstandsprüfung.....	234

J

Jog-Betrieb	112
Jog-Betrieb 1	
Vorwärts-Jog-Betrieb – über programmierbaren Eingang	112
Jog-Betrieb 2	
Vorwärts/Rückwärts-Jog-Betrieb – über programmierbaren Eingang	113

K

Kabel	11
Klemmenschrauben	
Spezifikation der Klemmenschrauben für den Steuerkreis.....	242
Spezifikation der Klemmenschrauben für Ein-/Ausgänge	242
Kommunikation	
RJ45 Kommunikation	28
Kommunikationsadresse	185
Kommunikationsgeschwindigkeit	176
Kommunikationsklemmen	28
Kommunikationsleitungen	175
Kommunikationsparameter	175
Kommunikationsprotokoll	178
LS INV 485 Protokoll.....	178
Modbus-RTU-Protokoll.....	185
Kommunikationsstandards	173
RS-485 / Busmethode, Multi-Drop-System.....	173
Kompatible allgemeingültige Parameter.....	188

L

Ladeanzeige-LED.....	219
Ladelampe	224
Lagerung.....	234
Leistungskabel	11
Leistungsschalter	241
Lineare Kennlinie	93
LS INV 485 Protokoll	
Überwachungsregistrierungsprotokoll ...	182
Leseprotokoll.....	180
Schreibprotokoll.....	181
LSIS Service Center	219

M

Manueller Drehmomentboost	100
Master	174
Maximalfrequenz.....	88
Mehrstufige Beschleunigung	90
Modbus-RTU	185
Montage	15
Motordrehrichtung.....	37
Motorgeräusch	133
Motorlaufgeräusch.....	133
Motorleistung	236
Motorschutzschalter	241

N

Nennausgangswerte.....	236
Nenneingangswerte	236
Nennschlupffrequenz	123
NPN-Eingang (Senksensor)	31

P

P1–P5	27
Parameterinitialisierung	139
Peripheriebauteile	241
Phasenverlust	220
PID-Integrationszeit	126
PID-Regelung	124
Potentiometer	27, 54
Produktspezifikation.....	237
Programmierbare Eingänge.....	27

Programmierbarer Ausgang.....	28
-------------------------------	----

Q

Q1	28
Quadratische U/f-Kennlinie.....	98

R

R/T.....	23
Reinigen.....	231
RJ45.....	28
RS232-RS485-Konverter	174
RS485-Kommunikation.....	173
SPS.....	173
RS485-Schnittstelle als Befehlsquelle	85
RS485-Signalleitung	28

S

Schalter	25
Schlupfkompensation.....	122
Schütze.....	24, 241
Schutzfunktionen	161
Motorschutz.....	161
Umrichterschutz.....	165
Sicherheitshinweise	ii
Sicherheitsinformation	ii
Sicherungen	241
Signalleitung für externes Bedienteil.....	28
S-Kennlinie.....	93
Slave	174
Sollwertquelle	68
Spannungsausgang	28
Spannungseingang	27
SPS	173
Steuerkabel	11
Stillsetzen durch Gleichstrombremsung	109
Stillsetzmodus	103
Stillsetzen durch Gleichstrombremsung.	103
Stillsetzen durch Verzögern	103
Stillsetzen mit Austrudeln	104
Stopp der Beschleunigung/Verzögerung.....	96
SW1	25
SW2	25
SW3.....	25

T

Technische Daten.....	236
Teilebezeichnungen	3
Thermoschutz.....	220
Trägerfrequenz	133

U

U/f-Steuerung.....	97
U/V/W	23

Ü

Überlast.....	220
Überspannung	220
Überspannungsableiter.....	24
Überstrom.....	220
Überwachung der E/A-Klemmenleisten.....	156
Überwachung der Ausgangsklemmenleiste	157
Überwachung der Eingangsklemmenleiste	156
Überwachung des Betriebsstatus	154
Ausgangsstrom.....	154
Gleichspannung des Umrichter-Umrichter-Hauptstromkreises.....	155
Motordrehzahl.....	154
Vorwahl der angezeigten Parameter nach Anlegen der Netzspannung.....	155

Vorwahl der zu überwachenden Größe.....	155
Überwachung des Fehlerstatus.....	158
Anzeige der Fehlerhistorie.....	159
Anzeige des aktuellen Fehlerstatus.....	158

U

Umrichterfehler.....	59
Umrichter-Überlastfehler.....	220
Unipolar	27
Unterspannung	220

V

V1	27
Verweiloperation.....	120
Verzögerungskennlinie.....	93
VR	27

W

Wartung & Instandhaltung.....	231
Halbjährliche Inspektionen	234
Jährliche Inspektionen	232
Tägliche Inspektionen	231
Werkseinstellungen.....	54

Z

Zeichensatz.....	40
------------------	----

