



Nidec
All for dreams

 Ihr persönlicher Servicepartner
bei technischen Fragen:
+49 (0) 6181 9704 - 0
EPA GmbH • Fliederstraße 8 • 63486 Bruchköbel
www.epa.de

Betriebsanleitung

Commander S100

Wechselstrom-Frequenzumrichter
für Asynchronmotoren

Artikelnummer: 0478-0670-03

Ausgabe: 3

MARSHAL



Informationen zur Konformität

Hersteller: Nidec Control Techniques Limited („wir“, „unser“)

Eingetragener Firmensitz: The Gro, Newtown, Powys, SY16 3BE United Kingdom

Registriert in: England und Wales, Handelsregisternummer 01236886

Bevollmächtigter Vertreter des Herstellers in der EU: Nidec Netherlands B.V., Kubus 155, 3364 DG Sliedrecht, Niederlande, registriert im Niederländischen Handelsregister unter der Nummer 33213151; Tel. +31 (0)184 420 555, info.nl@mail.nidec.com

Originalanweisungen

Zum Zwecke der Einhaltung der UK Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008 und der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG enthält die englische Version dieses Handbuchs die Originalanweisungen. Handbücher in anderen Sprachen sind Übersetzungen der Originalanweisungen. Handbücher, die in anderen Sprachen veröffentlicht werden, sind Übersetzungen der Originalanweisungen, und die englische Version dieses Handbuchs hat im Falle von Widersprüchen Vorrang vor allen anderen Sprachversionen.

Dokumentation und Software-Tools für Benutzer

Handbücher, Datenblätter und Software, die wir den Benutzern unserer Produkte zur Verfügung stellen, können unter der folgenden Internetadresse heruntergeladen werden: <http://www.drive-setup.com>

MARSHAL (Mobile App): Diese Anwendung kann aus dem Google Play Store und dem Apple App Store heruntergeladen werden.

Haftung und Gewährleistung

Der Inhalt dieses Handbuchs dient ausschließlich zu Informationszwecken. Obwohl alle Anstrengungen unternommen wurden, um die Richtigkeit der Angaben zu gewährleisten, sind sie nicht als ausdrückliche oder stillschweigende Zusicherungen oder Garantien in Bezug auf die hier beschriebenen Produkte oder Dienstleistungen oder deren Verwendung oder Anwendbarkeit zu verstehen. Alle Verkäufe erfolgen nach unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen, die auf Anfrage erhältlich sind. Wir behalten uns das Recht vor, das Design, die technischen Daten oder die Leistung unserer Produkte jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern oder zu verbessern. Ausführliche Informationen über die für das Produkt geltenden Garantiebedingungen erhalten Sie vom Lieferanten des Produkts.

In keinem Fall und unter keinen Umständen sind wir haftbar für Schäden und Ausfälle aufgrund von Missbrauch, unsachgemäßem Gebrauch, falscher Montage, anormalen Betriebsbedingungen und Temperaturen, Staub, Rost oder Ausfällen aufgrund des Betriebs außerhalb der veröffentlichten Nennwerte. Darüber hinaus übernehmen wir keine Haftung für Folgeschäden und mittelbare Schäden.

Umweltschutz

Wir betreiben ein Umweltschutzsystem (Environmental Management System) nach der internationalen Norm ISO 14001:2015. Weitere Informationen zu unserer Umweltschutzpolitik finden Sie unter: <http://www.drive-setup.com/environment>.

Beschränkung und Kontrolle gefährlicher Stoffe (RoHS)

Die in diesem Handbuch behandelten Produkte entsprechen den folgenden Gesetzen und Vorschriften zur Beschränkung und Kontrolle gefährlicher Stoffe:

UK Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012

UK REACH etc. (Amendment etc.) (EU Exit) Regulations 2020, European Union REACH Regulation EC 1907/2006

RoHS-Richtlinie 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH)

Chinese Administrative Measures for Restriction of Hazardous Substances in Electrical and Electronic Products 2016/07/01

U.S. Environmental Protection Agency ("EPA") regulations under the Toxic Substances Control Act ("TSCA")

MEPC 68/21 / Add.1, Annex 17, Resolution MEPC.269(68) 2015 Guidelines for the development of the inventory of hazardous materials

Die in diesem Handbuch beschriebenen Produkte enthalten kein Asbest.

Weitere Informationen zu REACH und RoHS finden Sie unter: <http://www.drive-setup.com/environment>.

Mineralien aus Konfliktgebieten

Unter Bezugnahme auf die „Conflict Minerals (Compliance) (Northern Ireland) (EU Exit) Regulations 2020“, dem „U.S. Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act“ und die Verordnung (EU) 2017/821 des Europäischen Parlaments und des Europäischen Rates:

Wir haben Maßnahmen zur Sorgfaltspflicht für eine verantwortungsbewusste Beschaffung eingeführt, wir befragen unsere Zulieferer zu Mineralien aus Konfliktgebieten, wir überprüfen kontinuierlich die von den Zulieferern erhaltenen Informationen zur Einhaltung der Sorgfaltspflicht gegenüber den Erwartungen des Unternehmens, und unser Überprüfungsprozess umfasst das Management von Korrekturmaßnahmen. Wir sind nicht verpflichtet, eine jährliche Offenlegung zu Mineralien aus Konfliktgebieten einzureichen. Nidec Control Techniques Limited ist kein Emittent im Sinne der Definition der U.S. SEC.

Entsorgung und Recycling

Die in diesem Handbuch behandelten Produkte fallen nicht in den Geltungsbereich der „UK Waste Electrical and Electronic Equipment Regulations 2013“, der EU-Richtlinie 2012/19/EU ergänzt durch die EU-Richtlinie 2018/849 (EU) über Elektro- und Elektronik-Altgeräte.



Elektronische Produkte dürfen am Ende ihrer nutzbaren Lebensdauer nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden, sondern sollten stattdessen von einem Spezialisten für Elektromüll recycelt werden. Zur effizienten Wiederverwertung können unsere Produkte einfach in ihre Einzelteile zerlegt werden. Der Großteil der in diesem Produkt verwendeten Werkstoffe ist recyclingfähig.

Die Produktverpackung ist qualitativ hochwertig und wiederverwendbar. Kleinere Produkte werden in stabilen Pappkartons verpackt, die selbst einen hohen Anteil an Recyclingmaterial aufweisen. Kartons können wiederverwendet und recycelt werden. Polyethylenfolie, die für Schutzhüllen und Beutel für die Erdungsschrauben verwendet wird, kann recycelt werden. Beachten Sie beim Recyceln oder Entsorgen eines Produkts oder einer Verpackung bitte die örtliche Gesetzgebung und bewährte Verfahren.

Copyright und Marken

Copyright © 2 August 2021 Nidec Control Techniques Limited. Alle Rechte vorbehalten.

Ohne unsere schriftliche Genehmigung darf kein Teil dieser Handbücher in irgendeiner Form, einschließlich Fotokopieren, Aufzeichnen oder anhand eines Systems für Speicherung und Abfrage von Daten, vervielfältigt oder sonst wie weitergegeben werden.

Das Nidec-Logo ist eine Marke der Nidec Corporation. Das Control Techniques-Logo ist eine Marke von Nidec Control Techniques Limited. Alle anderen Marken sind das Eigentum der jeweiligen Besitzer.

Inhalt


| | | | | | |
|----------|---|-----------|-----------|--|------------|
| 1 | Sicherheitsinformationen | 6 | 5 | Bedienung und Softwarestruktur | 38 |
| 1.1 | Wichtige Sicherheitsinformationen | 6 | 5.1 | Mobile Marshal-App | 38 |
| 1.2 | Verantwortlichkeiten | 6 | 5.2 | Connect | 40 |
| 1.3 | Einhalten der Vorschriften | 6 | 5.3 | Das Display | 40 |
| 1.4 | Elektrische Gefahren | 6 | 5.4 | Verwenden der Bedieneinheit | 41 |
| 1.5 | Mechanische Gefahren | 6 | 5.5 | Die Menüstruktur | 43 |
| 1.6 | Motor | 7 | 5.6 | Speichern von Parametern | 43 |
| 1.7 | Einstellen der Parameter | 7 | 5.7 | Rücksetzen der Parameterwerte in ihren Auslieferungszustand | 43 |
| 1.8 | Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) | 7 | 5.8 | Umrichtersicherheit | 44 |
| 1.9 | Erdung | 7 | 6 | Inbetriebnahme | 45 |
| 1.10 | Sicherungen und Schutzschalter | 7 | 6.1 | Grundeinstellung | 45 |
| 1.11 | RCD | 7 | 6.2 | Regeln der Motordrehzahl | 45 |
| 1.12 | Sicherheit der Steuerkreise | 7 | 6.3 | Laufen, Stoppen und Steuern der Laufrichtung | 51 |
| 1.13 | Anschlüsse und Anzugsdrehmomente | 7 | 6.4 | Anschließen der Motorthermistoren | 55 |
| 1.14 | Umweltbeschränkungen | 7 | 7 | Umrichterparameter | 56 |
| 1.15 | Schaltschrank | 8 | 7.1 | Menü 0 – FastStart | 56 |
| 1.16 | Gefährliche Umgebungen | 8 | 7.2 | Parameter-Kurzbeschreibungen | 57 |
| 1.17 | Zugang zum Gerät | 8 | 7.3 | Parameterbeschreibungen | 62 |
| 1.18 | Routinemäßige Wartungsmaßnahmen | 8 | 8 | Kommunikation | 106 |
| 1.19 | Reparaturen | 8 | 8.1 | Control Techniques MODBUS RTU-Spezifikation | 106 |
| 1.20 | Gefährliche Materialien | 8 | 8.2 | Parameter-Aktualisierungsraten und Schnellzugriff-Parameter | 110 |
| 2 | Produktinformationen | 9 | 9 | Diagnose | 111 |
| 2.1 | Einführung | 9 | 9.1 | Alarme | 111 |
| 2.2 | Inbetriebnahme- und Diagnose-App Marshal | 9 | 9.2 | Fehler | 112 |
| 2.3 | Modellbezeichnung | 10 | 10 | Technische Daten | 116 |
| 2.4 | Kenndaten | 10 | 10.1 | Umrichter-Leistungsreduzierung | 116 |
| 2.5 | Datumscodeformat | 11 | 10.2 | Leistungsverluste | 118 |
| 2.6 | Umrichter-Kenndaten | 11 | 10.3 | Lagerung des Umrichters | 118 |
| 2.7 | Motorauslegung | 12 | 10.4 | Emissionskonformität | 119 |
| 2.8 | Umrichterfunktionen | 12 | 10.5 | Maximale Kabellängen | 121 |
| 3 | Mechanische Installation | 14 | 10.6 | Anläufe pro Stunde | 121 |
| 3.1 | Planung der Installation | 14 | 10.7 | Hochlaufzeit | 121 |
| 3.2 | Umrichterabmessungen und -montage | 15 | 10.8 | Maximale Ausgangsfrequenz | 121 |
| 3.3 | Schaltschrankabmessungen | 17 | 10.9 | Genauigkeit und Auflösung | 121 |
| 3.4 | Umrichter – Lüfterbetrieb | 19 | 10.10 | Akustische Störsignale | 121 |
| 3.5 | Routinemäßige Wartungsmaßnahmen | 19 | 10.11 | Aggressive Gase | 121 |
| 4 | Elektrische Installation | 20 | 10.12 | Schutzart | 122 |
| 4.1 | Leistungsanschlüsse | 20 | 10.13 | Schwingungen | 122 |
| 4.2 | Anschlussklemme – Anzugsmomente | 22 | | | |
| 4.3 | Kabelauswahl | 22 | | | |
| 4.4 | Auswahl der Sicherungen und Leitungsschutzschalter | 24 | | | |
| 4.5 | Netzanforderungen | 25 | | | |
| 4.6 | Erdableitströme | 28 | | | |
| 4.7 | Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) | 28 | | | |
| 4.8 | Steueranschlüsse | 34 | | | |
| 4.9 | Kommunikationsanschlüsse | 37 | | | |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 11 | Hinweise zur UL-Konformität | 123 |
| 11.1 | UL-Registriernummer | 123 |
| 11.2 | Umgebung | 123 |
| 11.3 | Montage | 123 |
| 11.4 | Anschlussklemmen-Anzugsmoment | 123 |
| 11.5 | Verkabelung | 123 |
| 11.6 | Erdungsanschlüsse | 123 |
| 11.7 | Überspannungskategorie | 123 |
| 11.8 | Schutz der Abzweigkreise | 123 |
| 11.9 | Elektronischer Kurzschlusschutz | 123 |
| 11.10 | Kurzschlussfestigkeit (SCCR) | 123 |
| 11.11 | Motor-Überlastschutz | 123 |

1 Sicherheitsinformationen


1.1 Wichtige Sicherheitsinformationen

An den entsprechenden Stellen in diesem Benutzerhandbuch werden wie folgt entsprechende Warnungen angezeigt:




Eine Warnung enthält Informationen, die zur Vermeidung von elektrischem Schlag wichtig sind.

WARNUNG



Eine Warnung enthält Informationen, die zur Vermeidung von Sicherheitsrisiken wichtig sind.

WARNUNG



Ein mit ‚Vorsicht‘ gekennzeichnete Absatz enthält Informationen, die zur Vermeidung von Schäden am Umrichter oder dessen Zubehör notwendig sind.

VORSICHT

HINWEIS

Ein Hinweis enthält Informationen, welche hilfreich sind, eine korrekte Funktion des Produktes zu gewährleisten.

1.1.1 Gefahren

Dieses Benutzerhandbuch gilt für den Commander S100, bei dem es sich um ein Basis-Umrichtermodul (BDM) und Zusatzmodule handelt. Alle Sicherheitshinweise in dieser Anleitung müssen beachtet werden. Bei allen Anwendungen sind die mit einem starken elektrischen Frequenzumrichter verbundenen Gefahren vorhanden.

1.2 Verantwortlichkeiten

Es liegt in der Verantwortung des Installateurs, die Sicherheit des gesamten Leistungsumrichtersystems (PDS) zu gewährleisten, um im Normalbetrieb, im Falle einer Störung und bei vernünftigerweise vorhersehbarem Missbrauch die Gefahr von Verletzungen zu vermeiden.

Der Hersteller des BDM-Umrichters haftet nicht für Folgen, die durch unsachgemäße, fahrlässige oder fehlerhafte Systemauslegung und -installation oder durch einen Ausfall des Umrichters entstehen.

Die Umrichter sind als Komponenten für den professionellen Einbau in ein Gesamtsystem bestimmt. Der Frequenzumrichter arbeitet mit hohen Spannungen und Strömen, weist ein hohes Maß an gespeicherter elektrischer Energie auf und wird zur Steuerung von Geräten verwendet, die Verletzungen verursachen und ein exzessives akustische Störsignale erzeugen können. Bei nicht fachgerechtem Einbau kann der Umrichter ein Sicherheitsrisiko darstellen.

Systementwurf, Installation, Inbetriebnahme, Start und Wartung müssen von Personal mit der erforderlichen Ausbildung und Kompetenz durchgeführt werden, das alle Sicherheitshinweise und Anweisungen in diesem Benutzerhandbuch gelesen haben muss.

1.3 Einhalten der Vorschriften

Der Installateur ist dafür verantwortlich, dass das PDS allen geltenden Gesetzen, Bestimmungen und Vorschriften des Landes entspricht, in dem es eingesetzt werden soll, einschließlich, aber nicht beschränkt auf die folgenden Punkte:

UK Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016
Richtlinie 2014/35/EU (Niederspannungsrichtlinie)

UK Electromagnetic Compatibility Regulations 2016
Richtlinie 2014/30/EU über die elektromagnetische Verträglichkeit

UK Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008
Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie)

USA National Electric Code (NEC)
Canadian Electrical Code.

Besondere Aufmerksamkeit muss dem Leiterquerschnitt, der Auswahl der Sicherungen oder anderer Sicherungseinrichtungen sowie der fachgerechten Erdung gewidmet werden. Dieses Handbuch enthält Anweisungen, um die Einhaltung bestimmter EMV-Standards zu erreichen.

1.4 Elektrische Gefahren

Die im Umrichter vorhandenen Spannungen können schwere elektrische Schläge und/oder Verbrennungen verursachen die tödlich sein können. Beim Arbeiten mit dem Umrichter oder in dessen Nähe ist Vorsicht geboten. Gefährliche Spannung kann an einer der folgenden Stellen anstehen:

- Netzkabel und -anschlüsse
- Motorkabel und -anschlüsse
- Relaiskabel und -anschlüsse
- Vielen internen Teilen des Umrichters.

Keine Befehle entfernen gefährliche Spannungen aus dem Umrichter oder Motor. Hierzu gehören u. a. „stop“, „rdy“ oder „inh“.


1.4.1 Mechanische in elektrische Energie

Am Umrichter können auch bei abgeschalteter Wechselstromversorgung unsichere Spannungen anliegen, wenn die Motorwelle mechanisch von einer anderen Antriebsquelle angetrieben wird.

1.4.2 Gespeicherte elektrische Ladungen

Gefahr eines elektrischen Schlages.

Der Frequenzumrichter enthält Kondensatoren, die auch nach dem Abschalten der Spannungsversorgung (AC oder DC) auf eine potenziell tödliche Spannung geladen bleiben. Wenn der Frequenzumrichter eingeschaltet war, muss die Spannungsversorgung mindestens 5 Minuten lang getrennt werden, bevor die Arbeit, nach Feststellung der Spannungsfreiheit, fortgesetzt werden kann. Im Falle einer Störung könnte die gespeicherte Ladung länger erhalten bleiben.



WARNUNG

1.4.3 Über Steckdose und Stecker mit Strom versorgte Produkte

Wenn der Anschluss des PDS/BDM an das Stromnetz über einen Netzstecker und eine Steckdose erfolgt, muss der Stecker der Norm IEC60309 entsprechen.

Eine Gefahr kann entstehen, wenn der Umrichter in ein Produkt eingebaut ist, das über einen Netzstecker und eine Steckdose an das Stromnetz angeschlossen ist. Im ausgesteckten Zustand können die Stifte des Netzsteckers mit der Umrichterversorgung verbunden sein, die nur durch Halbleiterbauelemente von der im Kondensator gespeicherten Ladung getrennt ist. Es muss eine Einrichtung vorhanden sein, die den Netzstecker automatisch vom Umrichter trennt, z. B. ein Schütz oder die Verwendung von ummantelten Stiften.

Es wird empfohlen, die EMV-Filter-Trennschraube zu entfernen und einen RCB vom Typ B an der Umrichterseite des Netzsteckers anzubringen.

1.5 Mechanische Gefahren

Bei allen Anwendungen, bei denen eine Fehlfunktion des Umrichters oder seines Steuerungssystems zu Schäden, Verlusten oder Verletzungen führen oder diese ermöglichen könnte, muss eine Risikoanalyse durchgeführt werden. Gegebenenfalls müssen weitere Maßnahmen zur Verringerung des Risikos getroffen werden. Beispiele wären ein Überdrehzahlschutz bei Ausfall der Drehzahlregelung oder eine ausfallsichere mechanische Bremse bei Ausfall der Motorbremse. Um die Sicherheit des Personals zu gewährleisten, sollte in diesem Fall keine der Umrichterfunktionen genutzt werden.

1.6 Motor

Die Sicherheit des Motors bei variablen Drehzahlen muss sichergestellt sein. Um die Gefahr physischer Verletzungen zu vermeiden, darf die angegebene maximale Drehzahl des Motors nicht überschritten werden. Niedrige Drehzahlen können zu einer Brandgefahr durch Überhitzung des Motors führen, da der Lüfter an Effektivität verliert. Der Motor sollte mit einem Schutzthermistor installiert werden. Gegebenenfalls sollte ein elektrischer Fremdlüfter verwendet werden.

Die im Umrichter eingestellten Motorparameterwerte wirken sich auf den Schutz des Motors aus. Die im Umrichter eingestellten Standardwerte dürfen nicht als ausreichend betrachtet werden. Es ist wichtig, dass der richtige Wert vom Motortypenschild in den Parameter Motornennstrom eingegeben wird.

Der Umrichter verfügt über einen elektronischen Motorüberlastungsschutz. Typische Überlastungen sind 150 % für 60 s (aus dem kalten Zustand) oder 150 % für 8 s (aus dem heißen Zustand). Der Überlastschutz umfasst eine Drehzahlerfassung und eine thermische Speicherehaltung durch Aus- und Einschalten/Deaktivieren. Weitere Informationen können *Thermischer Schutz Maßnahme* (P3.21) entnommen werden.

1.7 Einstellen der Parameter

Einige Parameter können den Betrieb des Umrichters stark beeinflussen, z. B. der Autom. Neustart. Vor einer Änderung dieser Parameter sind die entsprechenden Auswirkungen auf das Steuersystem sorgfältig abzuwägen. Solche Änderungen dürfen nur entsprechend geschultem Personal vorgenommen werden. Es müssen Maßnahmen getroffen werden, um unerwünschte Reaktionen durch Fehlbedienung oder unsachgemäßen Eingriff zu vermeiden, z. B. das Einrichten des Parameters *Sicherheits-PIN* (P4.02) oder die Verwendung eines abschließbaren Schaltschranks.

1.8 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Installationsanweisungen für verschiedene EMV-Umgebungen sind in dieser Betriebsanleitung enthalten. Wenn die Installation mangelhaft durchgeführt wird oder andere Geräte nicht den anwendbaren EMV-Standards entsprechen, kann das Produkt durch elektromagnetische Wechselwirkungen mit anderen Geräten Störungen verursachen oder durch andere Geräte gestört werden. Es liegt in der Verantwortung des Installateurs, sicherzustellen, dass das Gerät oder System, in welches das Produkt eingebunden wird, den für den jeweiligen Standort geltenden EMV-Bestimmungen entspricht.

1.9 Erdung

Der Umrichter muss mit einem oder mehreren Leitern geerdet werden, die ausreichen, um im Falle eines Fehlers den möglichen Fehlerstrom zu übertragen. Sie müssen sich in einer Zone mit dem Potenzialausgleich befinden. Der Widerstand der Erdungsleitung muss den örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften entsprechen.



Der Berührungsstrom im Schutzleiter übersteigt 3,5 mA.

Wenn die Trennschraube des EMV-Filters montiert ist (wie geliefert)

Die Schutzterde muss aus zwei Leitern bestehen, die den gleichen Querschnitt und das gleiche Material wie die Netzphasen aufweisen, oder die Mindestgröße des Schutzleiters muss den örtlichen Sicherheitsvorschriften für Geräte mit hohem Schutzleiterstrom entsprechen.

Jeder Schutzleiter, einschließlich des Schutzleiters zum Motor, muss über einen eigenen Anschluss verfügen. Vier Gewindelöcher (2 x M3 und 2 x M4) sind vorgesehen. Wenn ein Kabelführungsbügel verwendet

wird, können zusätzliche Schutzleiter an diesen Kabelführungsbügel angeschlossen werden.

Bei Verwendung von Aluminiumkabeln sollten die Querschnitte der Aluminiumleiter um 60 % erhöht werden.

Wenn die Trennschraube des EMV-Filters entfernt wurde

Ist der Schutzleiter Teil des Netzkabels, muss der Querschnitt des Schutzleiters mindestens so groß sein wie der der Netzphasen. Bei Verwendung von Einzeladern sollte der Schutzleiter einen Mindestquerschnitt von 2,5 mm² (bei Kupferleitern) mit einer Zugentlastung bzw. 4 mm² (bei Kupferleitern) ohne Zugentlastung oder einen Mindestquerschnitt aufweisen, der den Netzleitern entspricht, je nachdem, welcher Wert größer ist.

1.10 Sicherungen und Schutzschalter

Die Wechselstromversorgung des Umrichters muss mit einem geeigneten Überlastungsschutz installiert werden, um einen Schutz des Abzweigkreises gemäß den örtlichen Sicherheitsvorschriften zu gewährleisten, z. B. dem National Electrical Code (NEC), dem Canadian Electrical Code. Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr.

Der integrierte Halbleiter-Kurzschlusschutz des Umrichters bietet keinen Schutz des Abzweigstromkreises. Der Schutz für die Abzweigstromkreise muss in Übereinstimmung mit dem National Electrical Code und allen in dem jeweiligen Land geltenden Bestimmungen ausgestattet werden.

Um die Gefahr eines Brandes oder elektrischen Schlages zu verringern, sollten das Gerät und die Schutzvorrichtung des Stromkreises geprüft und getestet und bei Beschädigung ausgetauscht werden.

1.11 RCD



Dieses Produkt kann einen Gleichstrom im Schutzleiter verursachen. Wird eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) oder eine Fehlerstrom-Überwachungseinrichtung (RCM) zum Schutz bei direktem oder indirektem Berühren verwendet, so ist auf der Versorgungsseite dieses Produkts nur eine RCD oder RCM des Typs B zulässig.

1.12 Sicherheit der Steuerkreise

Der Umrichter entspricht der Schutzklasse I, bei der der Schutz des Benutzers vor elektrischem Schlag durch eine Kombination aus Isolierung und Schutzerdung erreicht wird.

Die Steueranschlussklemmen und der 485-Kommunikationsanschluss sind von den Stromkreisen im Umrichter durch eine doppelte/verstärkte Isolierung getrennt, die die Anforderungen für PELV erfüllt. Der Monteur muss sicherstellen, dass die externen Stromkreise diese Isolationsbarriere nicht beeinträchtigen. Wenn die Steuerkreise an Stromkreise angeschlossen werden sollen, die als Sicherheits-Kleinspannung (SELV) eingestuft sind – z. B. an einen Personalcomputer – muss eine zusätzliche Basisbarriere vorgesehen werden, um die SELV-Einstufung beizubehalten.

1.13 Anschlüsse und Anzugsdrehmomente

Lose Leistungsanschlüsse stellen eine Brandgefahr dar. Stellen Sie sicher, dass die Anschlussklemmen mit dem vorgegebenen Drehmoment angezogen sind. Beachten Sie die Tabellen unter Abschnitt 4 *Elektrische Installation*.

1.14 Umweltbeschränkungen

Die in dieser Betriebsanleitung bezüglich Transport, Lagerung, Installation und Betrieb gegebenen Anweisungen müssen einschließlich der angegebenen Umweltbeschränkungen befolgt werden. Dies beinhaltet auch Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Schmutz, Stöße und Vibrationen. Umrichter dürfen keiner übermäßigen physischen Kraft ausgesetzt werden.

1.15 Schaltschrank

Das Basis-Umrichtermodul (BDM) muss in einem Schaltschrank montiert werden, der nur geschultem und autorisiertem Personal den Zugang ermöglicht. Das BDM ist kein Brandschutzgehäuse. Das BDM ist für den Einsatz in einer Umgebung vorgesehen, die nach IEC 60664-1 mit dem Verschmutzungsgrad 2 eingestuft ist. Das bedeutet, dass die Umgebung innerhalb des Schaltschranks nur trockene, nicht leitende Verunreinigungen enthalten darf. Verunreinigungen dürfen den Luftstrom nicht behindern.

1.16 Gefährliche Umgebungen

Das Gerät darf nicht in einer gefährlichen Umgebung (z. B. einer explosionsgefährdeten Umgebung) installiert werden, es sei denn, es ist in einem zugelassenen Schaltschrank installiert und die Installation ist zertifiziert.

1.17 Zugang zum Gerät

Aufgrund der Gefahr eines elektrischen Schlages und der Möglichkeit einer unbeabsichtigten Änderung des Systemverhaltens darf der Zugang nur autorisiertem Personal gestattet werden.

1.18 Routinemäßige Wartungsmaßnahmen

Regelmäßige Inspektionen und Wartungen sollten durchgeführt werden, um die Zuverlässigkeit des Umrichters zu maximieren. Ausführliche Informationen können Abschnitt 3.5 *Routinemäßige Wartungsmaßnahmen* entnommen werden.

1.19 Reparaturen

Benutzer dürfen nicht versuchen, einen ausgefallenen Umrichter zu reparieren oder eine Fehlerdiagnose durchzuführen, es sei denn, sie verwenden die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Diagnosefunktionen. Der Umrichter muss zur Reparatur an einen autorisierten Control Techniques-Händler zurückgegeben werden. Die Benutzer dürfen auf keinen Fall versuchen, die Kunststoffteile des Umrichters zu entfernen, um die inneren Komponenten des Umrichters zu überprüfen.

1.20 Gefährliche Materialien

Informationen zu RoHS, REACH WEEE usw. finden Sie unter www.drive-setup.com/environment

2 Produktinformationen

2.1 Einführung

Der Commander S100 ist ein universell einsetzbarer Frequenzumrichter, der die maximale Maschinenleistung von Asynchronmotoren für eine Reihe von Anwendungen liefert. Die Spannung und Nennleistung des Umrichters sollten entsprechend der Netzversorgung und dem zu regelnden Asynchronmotor gewählt werden.

Die Standardeinstellungen der Umrichterparameter wurden für die meisten Anwendungsfälle gewählt, sie können aber angepasst werden, um den Umrichter für eine bestimmte Anwendung zu optimieren.

2.2 Inbetriebnahme- und Diagnose-App Marshal

Die Marshal-App bietet eine leistungsstarke Schnittstelle für Aufgaben wie die Inbetriebnahme, das Klonen und die Überwachung des Umrichters. Die Marshal-App umfasst verschiedene einfache Tools und Setup-Assistenten zur Konfiguration des Umrichters für eine Anwendung und zur Umrichterdiagnose.

Die Marshal-App kann auf Smartphones und Tablets installiert werden, die die NFC-Technologie unterstützen, und ist über den Google Play Store und den Apple App Store erhältlich. Einzelheiten zu kompatiblen Smartphones und zur Inbetriebnahme des Umrichters mit der Marshal-App finden Sie unter Abschnitt 5.1 *Mobile Marshal-App*.

Eigenschaften

Inbetriebnahme

- Inbetriebnahme im eingeschalteten oder ausgeschalteten Zustand (sogar in der Verpackung)
- FastStart – gestützte Inbetriebnahme. Nur 4 einfache Schritte, um den Umrichter betriebsbereit zu machen
- Einfach zu bedienende Setup-Tools für: Motoreinstellungen, Drehzahlregelung, PID-Regler und Eingangs-/Ausgangsfunktionen (E/A)
- Voreingestellte Anwendungskonfigurationen

Kopieren von Parametern

- Parameter können einfach von einem Umrichter auf einen anderen übertragen werden – mit nur einer Berührung schreiben Sie auf beliebig viele Umrichter
- Sichern und Wiederherstellen von Parameterdateien

Teilen

- Freigabe von Parameterdateien über Outlook, OneDrive, WhatsApp usw.
- Freigegebene Parameterdateien sind kompatibel mit der Marshal-App und Connect (PC Tool)
- Exportieren von Parameterdateien im PDF-Format

Offline-Funktionen

- Erstellen neuer Parameterdateien
- Öffnen vorhandener Projekte zur Überprüfung/Änderung von Parametern

Diagnose

- Diagnose bei aus- oder eingeschalteter Stromversorgung verfügbar
- Erhalten von Unterstützung bei Umrichteralarmen
- Fehlerprotokoll und aktive Fehlerdiagnose
- Vergleich der Parametereinstellungen mit den Werksvorgaben

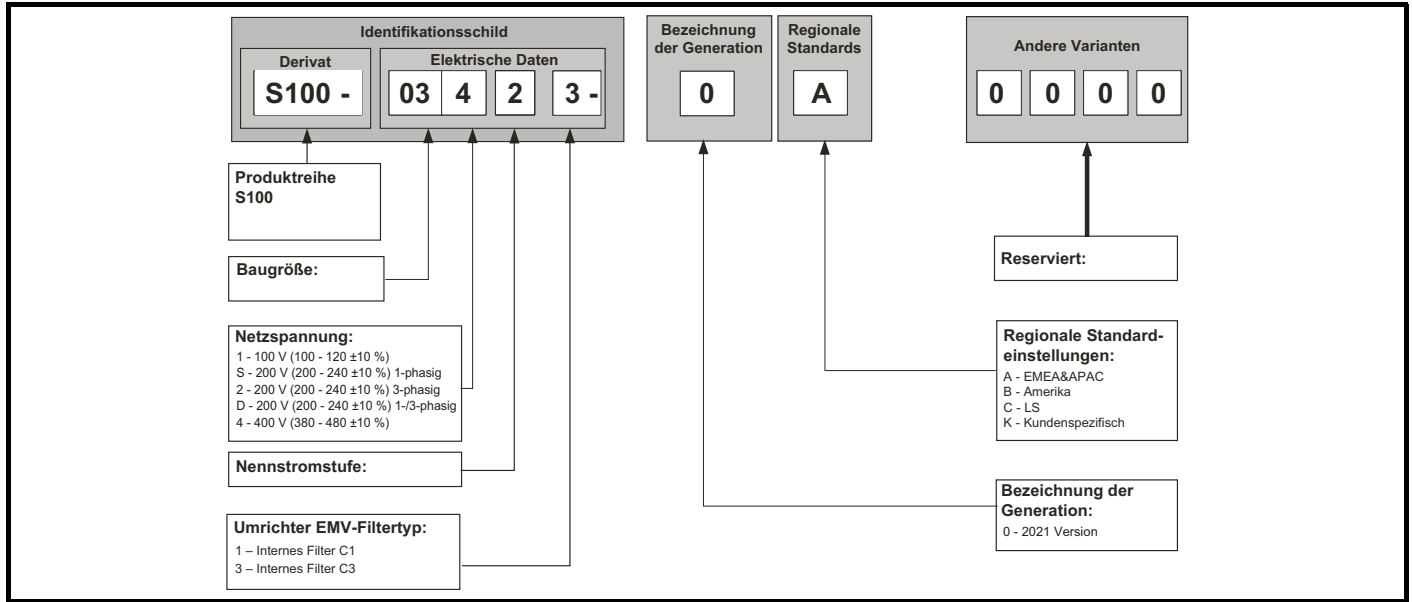
Überwachung und Sicherheit

- Schnellansicht der Parametereinstellungen und des Umrichterstatus
- Zugriff auf die Parameter kann durch eine Sicherheits-PIN eingeschränkt werden
- Schnelle Visualisierung von E/A-, Motor- und Drehzahleinstellungen

2.3 Modellbezeichnung

Die Zusammensetzung der Modellbezeichnungen für die Commander S100 wird in der folgenden Abbildung dargestellt:

Abbildung 2-1 Modellbezeichnung



2.4 Kenndaten

Abbildung 2-2 Informationen zu den Umrichter-Kenndaten

Made in UK

S100-01S13 ← Modellbezeichnung

Commander S

Nidec Control Techniques Ltd

0.18 kW **0.25 hp** ← Nennleistung

Spannung → Voltage (V) | Supply 240 | Motor 0-240

Phasenanzahl → Φ | 1 | 3

Frequenz → f (Hz) | 50/60 | 0-300

Nennstrom → I (A) | 3.30 | 1.40

Zulassungen → Refer to user guide

Datumscode: 2144 890000001

S100-01S13

IP20 Pollution Degree 2
 OVC III IE2-VSD 99.9%

MAXIMUM SURROUNDING AIR TEMPERATURE 50°C (WITH DERATE)

WARNING
 RISK OF ELECTRIC SHOCK
 DANGEROUS VOLTAGE MAY EXIST FOR 5 MINUTES AFTER REMOVING POWER

SUITABLE FOR USE ON A CIRCUIT CAPABLE OF DELIVERING NOT MORE THAN 5k RMS SYMMETRICAL AMPERES, 240V MAXIMUM

AVERTISSEMENT
 RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE. UNE TENSION DANGEREUSE PEUT ÊTRE PRÉSENTÉE JUSTE APRÈS 5 MINUTES APRÈS AVOIR COUPÉ L'ALIMENTATION

CONVIENT AUX CIRCUITS NON SUSCEPTIBLES DE DÉLIVRER PLUS DE 5k AMPÈRES SYMMÉTRIQUES EFF MAXIMUM 240V

Control Techniques, Trafford Park Road, Newbold, Poynton, United Kingdom, S19 3BE

www.controltechniques.com

| Zulassungen | | |
|-------------|------------------------|----------------|
| | UKCA | Großbritannien |
| | CE-Zulassung | Europa |
| | C Tick-Zulassung | Australien |
| | UL-/ cUL-Zulassung | USA und Kanada |
| | RoHS-konform | China |
| | KC Certification | Korea |
| | Eurasische Konformität | Eurasien |

2.5 Datumscodeformat

Der Datumscode wird in vierstelligem Format angegeben. Die ersten beiden Ziffern geben das Jahr an, die anderen beiden Ziffern die Wochennummer (innerhalb des Jahres).

Beispiel:

Der Datumscode **2110** steht für die Kalenderwoche 10 des Jahres 2021.

2.6 Umrichter-Kenndaten

Die unten angegebenen Dauerstromwerte gelten für eine maximale Umgebungstemperatur von 40 °C, 1000 m Höhe über Normalnull und einer Taktfrequenz von 4 kHz. Bei höheren Taktfrequenzen, bei Umgebungstemperaturen >40 °C und in größeren Höhen über Normalnull kann ein Leistungsreduzierung erforderlich sein. Weitere Informationen finden Sie unter Abschnitt 10 *Technische Daten*.

Tabelle 2-1 Kenndaten eines 100-V-Umrichters (100 bis 120 V ±10 %)

| Modell | Netzphasen | Max. | Spitzenstrom | Nennleistung bei 200 V | Motorleistung bei 200 V |
|------------|------------|--------------------|--------------|------------------------|-------------------------|
| | | Dauerausgangsstrom | | | |
| | | A | A | kW | PS |
| S100-01113 | 1 | 1,2 | 1,8 | 0,18 | 0,25 |
| S100-01123 | 1 | 1,4 | 2,1 | 0,25 | 0,33 |
| S100-01133 | 1 | 2,2 | 3,3 | 0,37 | 0,5 |
| S100-03113 | 1 | 3,2 | 4,8 | 0,55 | 0,75 |
| S100-03123 | 1 | 4,2 | 6,3 | 0,75 | 1 |
| S100-03133 | 1 | 6 | 9 | 1,1 | 1,5 |

HINWEIS

100-V-Umrichter verwenden eingangsseitig eine Spannungsverdopplerschaltung, daher ist die Nennausgangsspannung doppelt so hoch wie die Netzspannung, und der verwendete Motor sollte eine dafür geeignete Nennspannung aufweisen.

Tabelle 2-2 Kenndaten eines 200-V-Umrichters (200 bis 240 V ±10 %)

| Modell | Netzphasen | Max. | Spitzenstrom | Nennleistung bei 230 V | Motorleistung bei 230 V |
|------------|------------|--------------------|--------------|------------------------|-------------------------|
| | | Dauerausgangsstrom | | | |
| | | A | A | kW | PS |
| S100-01S13 | 1 | 1,4 | 2,1 | 0,18 | 0,25 |
| S100-01213 | 3 | 1,4 | 2,1 | 0,18 | 0,25 |
| S100-02S11 | 1 | 1,2 | 1,8 | 0,18 | 0,25 |
| S100-01S23 | 1 | 1,6 | 2,4 | 0,25 | 0,33 |
| S100-01223 | 3 | 1,6 | 2,4 | 0,25 | 0,33 |
| S100-02S21 | 1 | 1,4 | 2,1 | 0,25 | 0,33 |
| S100-01S33 | 1 | 2,4 | 3,6 | 0,37 | 0,5 |
| S100-01233 | 3 | 2,4 | 3,6 | 0,37 | 0,5 |
| S100-02S31 | 1 | 2,2 | 3,3 | 0,37 | 0,5 |
| S100-01S43 | 1 | 3,5 | 5,25 | 0,55 | 0,75 |
| S100-02S41 | 1 | 3,2 | 4,8 | 0,55 | 0,75 |
| S100-01243 | 3 | 3,5 | 5,25 | 0,55 | 0,75 |
| S100-01S53 | 1 | 4,6 | 6,9 | 0,75 | 1 |
| S100-01253 | 3 | 4,6 | 6,9 | 0,75 | 1 |
| S100-02S51 | 1 | 4,2 | 6,3 | 0,75 | 1 |
| S100-01D63 | 1 / 3 | 6,6 | 9,9 | 1,1 | 1,5 |
| S100-02S61 | 1 | 6 | 9 | 1,1 | 1,5 |
| S100-01D73 | 1 / 3 | 7,5 | 11,25 | 1,5 | 2 |
| S100-02S71 | 1 | 6,8 | 10,2 | 1,5 | 2 |
| S100-03D13 | 1 / 3 | 10,6 | 15,9 | 2,2 | 3 |

Tabelle 2-3 Kenndaten eines 400-V-Umrichters (380 bis 480 V ±10 %)

| Modell | Netzphasen | Max. Dauerausgangsstrom | Spitzenstrom | Nennleistung bei 400 V | Motorleistung bei 460 V |
|------------|------------|-------------------------|--------------|------------------------|-------------------------|
| | | A | A | kW | PS |
| S100-02413 | 3 | 1,2 | 1,8 | 0,37 | 0,5 |
| S100-02423 | 3 | 1,7 | 2,55 | 0,55 | 0,75 |
| S100-02433 | 3 | 2,2 | 3,3 | 0,75 | 1 |
| S100-02443 | 3 | 3,2 | 4,8 | 1,1 | 1,5 |
| S100-02453 | 3 | 3,7 | 5,55 | 1,5 | 2 |
| S100-02463 | 3 | 5,3 | 7,95 | 2,2 | 3 |
| S100-03413 | 3 | 7,2 | 10,8 | 3 | 3 |
| S100-03423 | 3 | 8,8 | 13,2 | 4 | 5 |


2.6.1 Überlastgrenzen des Umrichters

Typische Kurzzeit-Überlastgrenzen

Der Umrichter ist so ausgelegt, dass er 150 % des Ausgangsstroms als Überlast bereitstellen kann, beispielsweise bei der Beschleunigung des Motors. Unter Überlastbedingungen werden die internen Komponenten des Umrichters heiß, was die mögliche Dauer der Überlast begrenzt.

Typische Werte sind in der unten stehenden Tabelle aufgeführt:

| Startbedingung | Von kalt (Kein vorheriger Ausgangsstrom) | Von heiß (Betrieb bei 100 % Ausgangsstrom) |
|-------------------------|---|---|
| Umrichter-Ausgangsstrom | 150 % für 60 s | 150 % für 8 s |



Der Überhitzungsschutz kann in einigen Fällen dazu führen, dass der Umrichter diese Werte überschreitet. Es wird nicht empfohlen, die Nennleistung der Umrichter zu überschreiten, da sich anderenfalls die Lebensdauer des Produkts verkürzt und die Garantie möglicherweise erlischt.

2.7 Motorauslegung

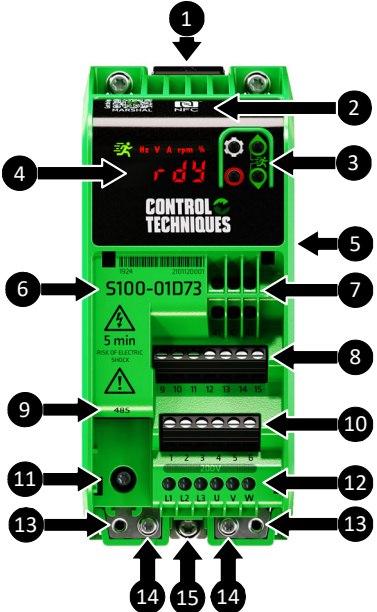
Der Motornennstrom sollte in der Regel den maximalen Dauerausgangsstrom des Umrichters nicht überschreiten, wie er in Tabelle 2-1 bis Tabelle 2-3 aufgeführt ist.

Die maximale Ausgangsspannung des Umrichters kann die Eingangsspannung nicht überschreiten. Dies gilt nicht für 100-V-Umrichter, die einen Spannungsverdoppler verwenden, um einen 200-V-Ausgang zu erreichen. Die Motornennspannung sollte mit der Umrichter-Ausgangsspannung übereinstimmen. Motoren können häufig für verschiedene Spannungsbereiche konfiguriert werden, z. B. für die Stern-Dreieck- oder Dreieckskonfiguration der Wicklungen. Es muss sichergestellt sein, dass die Konfiguration mit den Umrichter- und Netzspannungen übereinstimmt.

Der Umrichter löst einen Fehler aus, wenn der Umrichter-Ausgangsstrom die Überstromschwelle überschreitet, was bei einem Kurzschluss der Motorausgangskabel der Fall sein kann. Die Überstromschwelle ist der maximale Strom, den der Umrichter messen kann.

2.8 Umrichterfunktionen

Abbildung 2-3 Umrichter-Leistungsmerkmale



Legende

1. Entriegelung der DIN-Schiene
2. Position der NFC-Leseinheit
3. Bedieneinheit
4. Display
5. Kenndaten (seitlich am Umrichter)*
6. Modellbezeichnung
7. Relaisanschlussklemmen
8. Digitale E/A-Anschlüsse
9. 485-Kommunikationsanschluss
10. Analoge E/A-Anschlüsse
11. EMV-Netzfilter Trennschraube **
12. AC-Netzversorgung und Motoranschlüsse
13. Befestigungspunkte für Kabelführungsbügel / alternative Erdungsanschlüsse (2 x M3-Schrauben nicht mitgeliefert)
14. Anschlüsse für Erde (Schutzerde) (2 x M4-Schrauben im Lieferumfang enthalten)
15. EMV-Schraube an der Rückwand






*Stets sicherstellen, dass die Umrichternennspannung für die Installation geeignet ist.
 **Vor dem Entfernen die Informationen unter Abschnitt 4 *Elektrische Installation* lesen.

2.8.1 Lieferumfang

Tabelle 2-4 Lieferumfang

| Beschreibung | Weitere Einzelheiten |
|---------------------------------------|--|
| 2 x 8 mm M4 (Kreuzschlitz/Schlitz) | Diese Schrauben sollten, wie unter Abschnitt 4.1.3 <i>Erdverbindungen</i> beschrieben, zur Befestigung des Erdungskabels verwendet werden. |

Tabelle 2-5 Zubehör

| Bezeichnung | | Control Techniques Teilenummer | Weitere Einzelheiten |
|-------------------------------|--|-------------------------------------|--|
| Remote IP 66 Bedieneinheit |  | 82500000000001 | Remote LED-Bedieneinheit nach IP66. |
| Kabelführungsbügel |  | 3470-0207 | Halterung, die zur Erdung von Kabelabschirmungen verwendet werden kann und eine bessere Kabelführung ermöglicht. Lieferung erfolgt mit zwei 6 mm M3-Schrauben (Kreuzschlitz/Schlitz) zur Installation. |
| CT-Kommunikations- kabel |  | 4500-0096 | Wird an den 485-Anschluss des Umrichters angeschlossen, um eine Kommunikation mit dem PC zu ermöglichen. Dies ist für die Verwendung von Software wie Connect und CT Scope erforderlich. |
| HMI |  | ESMART04-MCH040 ESMART07M-MCH070 | Programmierbares Display, angeschlossen über MODBUS RTU. |
| Faserfilter |  | 3880-0008 | Faserfilter zur Abdeckung des Lüftereinlasses und zum Schutz des Umrichters vor Fasern in der Luft, die die Effizienz des Umrichter Kühlkörpers verringern können. Die Verwendung eines Faserfilters macht zusätzliche Filter an den Lüftungsöffnungen des Schaltschranks nicht überflüssig, wenn sich der Schaltschrank in einer Umgebung befindet, in der mit Luftverunreinigungen zu rechnen ist. |

3 Mechanische Installation

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie der Umrichter in einem Schaltschrank installiert wird. Hauptthemen dieses Kapitels sind:

- Planung der Installation
- Schaltschrankdimensionierung und -anordnung
- Abmessungen des Umrichters
- Routinemäßige Wartungsmaßnahmen

HINWEIS

Während der Installation empfiehlt es sich, die Öffnungen am Umrichter abzudecken, damit keine Fremdkörper (z. B. Kabelschnitt) in den Umrichter eindringen können.

3.1 Planung der Installation

Bei der in diesem Abschnitt beschriebenen Installationsplanung sind folgende Überlegungen zu berücksichtigen.

3.1.1 Zugang

Der Zugang zum Umrichter muss ausschließlich auf autorisiertes Personal beschränkt werden. Die am Einsatzort geltende Sicherheitsvorschriften sind einzuhalten.

3.1.2 Geräteschutz

Der Umrichter ist zu schützen gegen:

- Feuchtigkeit, einschließlich herabtropfendes Wasser, Spritzwasser sowie Kondensation. Ein Heizgerät zum Schutz gegen Kondensation kann erforderlich sein, das allerdings ausgeschaltet werden muss, wenn der Umrichter läuft
- Verunreinigung durch elektrisch leitende Materialien
- Verunreinigung durch Staub, durch den der Lüfter bzw. die Luftzirkulation über die internen Komponenten beeinträchtigt werden kann
- Temperaturen oberhalb der zulässigen Betriebs- und Lagertemperaturbereiche
- Aggressive Gase
- Übermäßige Vibrationen

3.1.3 Gefahrenbereiche

Der Umrichter darf sich nicht in einem als gefährlich eingestuften Bereich befinden, es sei denn, er ist in einem für diesen Bereich zugelassenen Schaltschrank installiert und die Installation wurde überprüft.

3.1.4 Kühlung

Die vom Umrichter erzeugte Wärme muss abgeleitet werden, ohne dass die angegebene Betriebstemperatur überschritten wird. Es muss beachtet werden, dass ein geschlossener Schaltschrank eine geringere Kühlleistung als ein belüfteter Schaltschrank besitzt und größer sein muss bzw. eventuell mit internen Lüftern auszustatten ist.

Weitere Informationen können Abschnitt 3.3.1 *Schaltschrankdimensionierung* entnommen werden.

3.1.5 Brandschutz

Das Umrichtergehäuse ist nicht als brandsicher klassifiziert. Es ist eine separate Brandabschottung vorzusehen.

Bei Installation in den USA ist ein NEMA 12-Gehäuse geeignet.

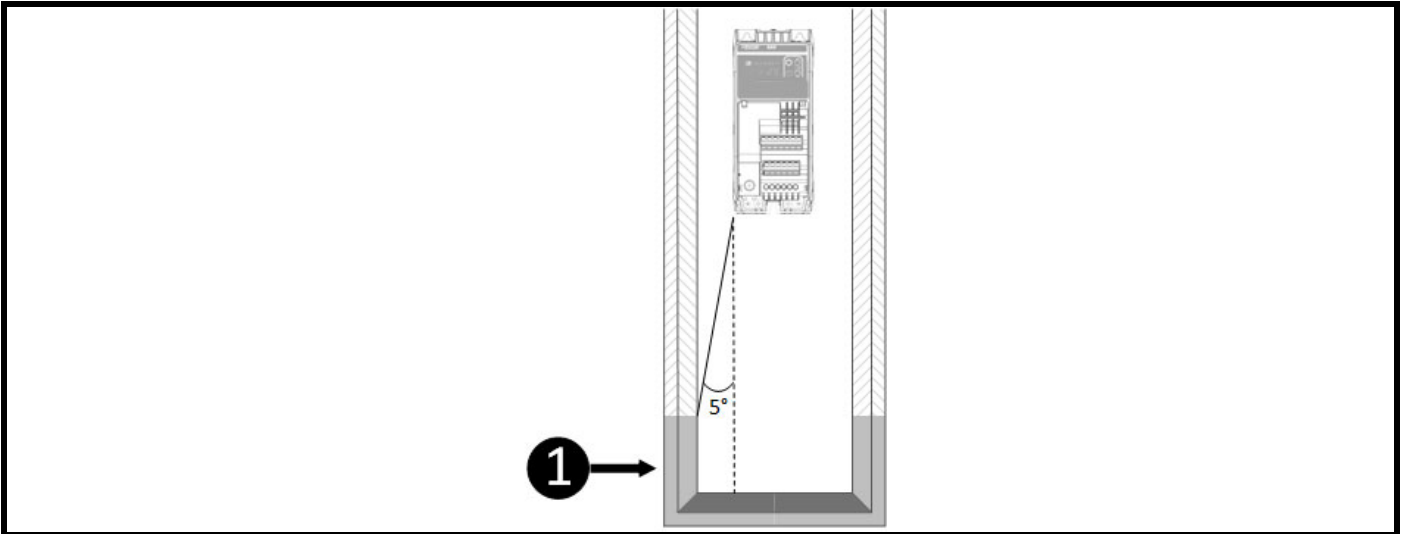
Wird der Umrichter außerhalb der USA installiert, gelten die folgenden Empfehlungen: auf der Grundlage der IEC 62109-1-Norm für PV-Umrichter.

Das Gehäuse kann aus Metall und/oder einem Polymer bestehen. Polymer-Gehäuse müssen an der Stelle der Mindestwandstärke mindestens UL 94 Klasse 5VB entsprechen.

Luftfilterbaugruppen müssen mindestens Klasse V-2 entsprechen.

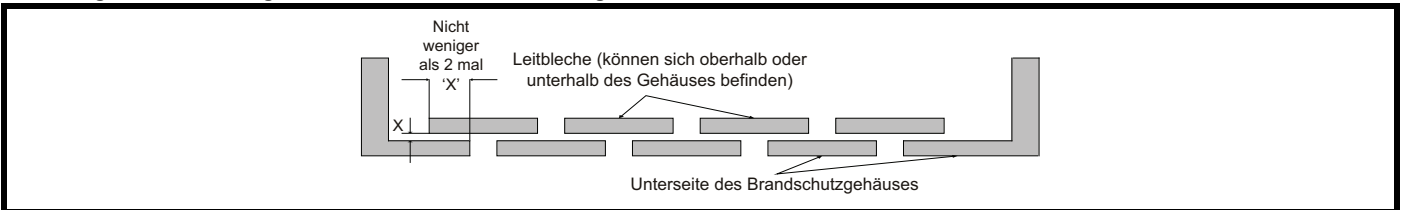
Wenn das Gerät nicht in einem geschlossenen elektrischen Betriebsraum (mit beschränktem Zugang) mit Betonboden montiert wird, muss der in Abbildung 3-1 beschriebene Bereich (Boden und Seiten des Gehäuses innerhalb von 5°, siehe ❶) so gestaltet sein, dass das Entweichen von brennendem Material verhindert wird – entweder durch das Fehlen von Öffnungen oder durch eine Ablenkungsstruktur.

Abbildung 3-1 Boden-Layout des Brandschutzschaltschrank



Die Öffnungen für Kabel usw. mit Werkstoffen versiegelt sein müssen, die die 5VB-Forderungen erfüllen oder eine darüber befindliche Ablenkungsstruktur besitzen. Eine akzeptable Ablenkungsstruktur ist in Abbildung 3-2 dargestellt. Der Abstand unterhalb des Umrichters, wo dies auf die Gehäusewand zutrifft = Abstand von der Schrankwand zum Umrichter $\rightarrow 0.0875$.

Abbildung 3-2 Ablenkungsstruktur des Brandschutzgehäuses



3.2 Umrichterabmessungen und -montage

Abb. 3-3 unten zeigt die Gesamtabmessungen des Umrichters. Die gekennzeichnete Montageposition ① gilt nur für den Umrichter S100-03.

Abbildung 3-3 Gesamtabmessungen

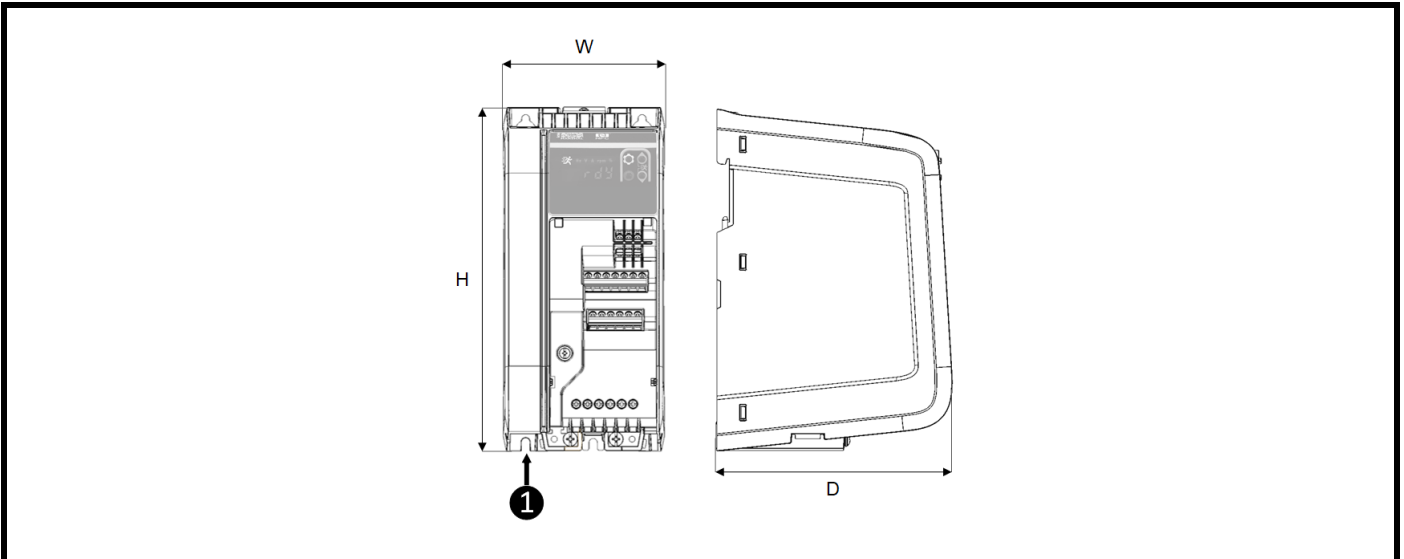


Tabelle 3-1 Gesamtabmessungen

| Modellbezeichnung | H | B | T | Gewicht |
|-------------------|-----|----|-----|---------|
| | mm | mm | mm | kg |
| S100-01 | 156 | 68 | 130 | 0,7 |
| S100-02 | 192 | 68 | 132 | 0,8 |
| S100-03 | 192 | 90 | 132 | 1 |

3.2.1 Montage auf DIN-Hutschiene

Der Montagemechanismus für DIN-Hutschienen ist so ausgelegt, dass für die Installation und den Ausbau des Umrichters auf einer DIN-Hutschiene keine Werkzeuge benötigt werden. So wird der Umrichter an einer DIN-Hutschiene montiert:

1. Die Entriegelung der DIN-Schiene drücken
2. Die oberen Befestigungslaschen korrekt auf der DIN-Schiene positionieren
3. Sicherstellen, dass der Umrichter fest sitzt, bevor der DIN-Schienen-Clip losgelassen wird
4. Die Endanschläge für die DIN-Schienen auf beiden Seiten des Umrichters montieren, um ein seitliches Verschieben zu verhindern

Die verwendete DIN-Schiene (TS35) muss 7,5 mm betragen, um der ISO/EN 60715 zu entsprechen. Die Abmessungen von der Oberseite des Umrichters bis zur Mitte der DIN-Schiene können Tabelle 3-2 entnommen werden.

Bei der Montage auf einer DIN-Schiene sind keine zusätzlichen Schrauben zur Befestigung des Umrichters erforderlich. Wenn der Umrichter jedoch in einem Wohngebäude oder in der Nähe empfindlicher Geräte installiert werden soll, kann es erforderlich sein, die EMV-Schraube (unten-mittig) zu installieren, um einen direkten Metallkontakt zwischen Umrichter und Schaltschrank zu gewährleisten. Siehe Abschnitt 4.7 *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)*.

Abbildung 3-4 Position der Entriegelung der DIN-Schiene

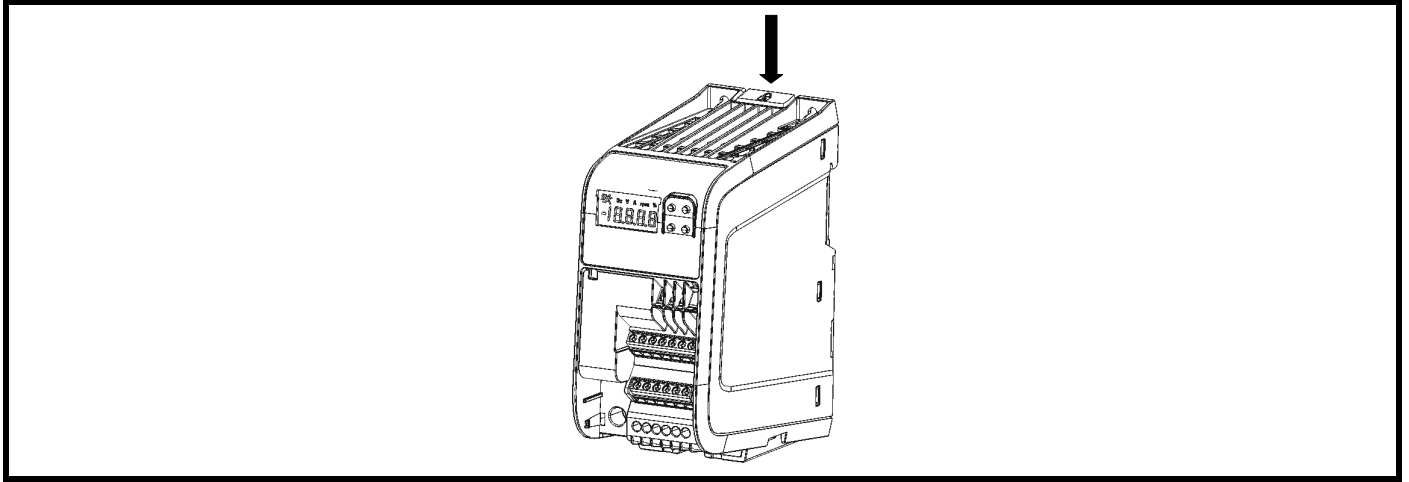


Abbildung 3-5 DIN-Schiene Abmessungen

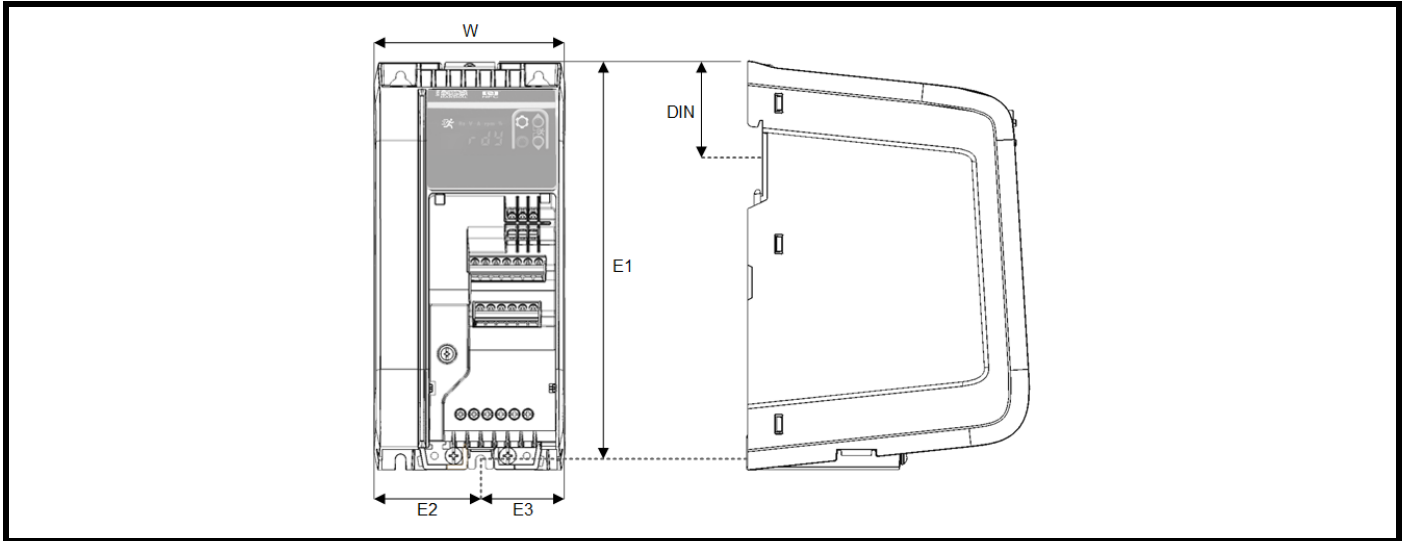


Tabelle 3-2 DIN-Schiene Abmessungen

| Modellbezeichnung | DIN | E1 | B | E2 | E3 | Durchmesser Montagebohrung |
|-------------------|-----|-----|----|----|----|-------------------------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | |
| S100-01 | 46 | 152 | 68 | 34 | 34 | 4,8 |
| S100-02 | 46 | 187 | 68 | 34 | 34 | 4,8 |
| S100-03 | 46 | 187 | 90 | 50 | 40 | 4,8 |

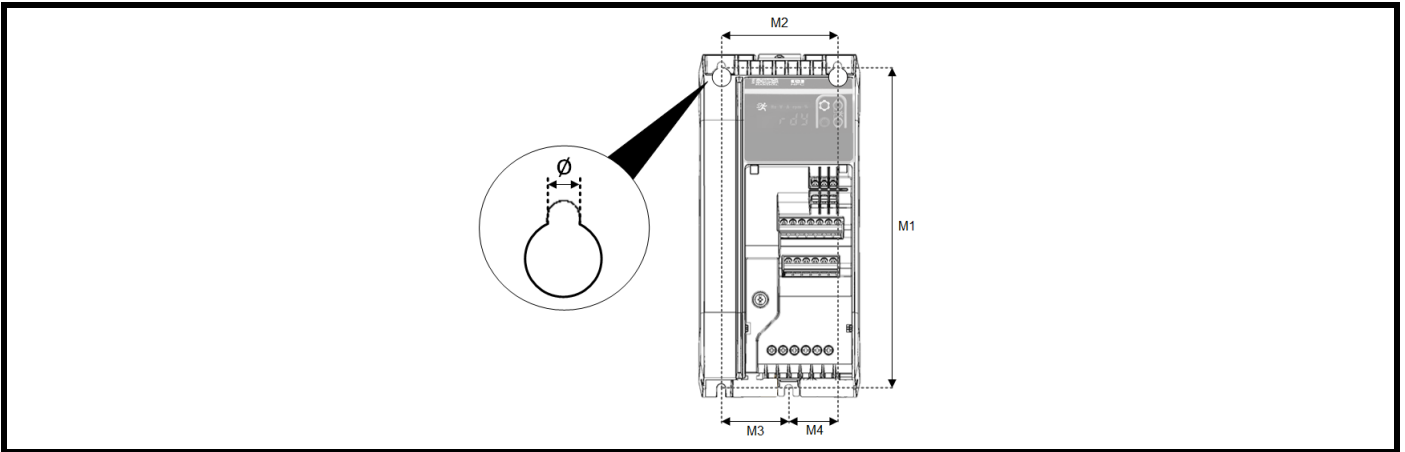
HINWEIS

Die Schraube für die EMV-Rückwand befindet sich beim Umrichter der Baugröße 3 (S100-03) etwas außerhalb der Mitte.

3.2.2 Montage an einer Rückwand

Die folgenden Zeichnungen zeigen die Abmessungen des Umrichters und die Positionen der Befestigungslöcher, die an der Rückwand vorbereitet werden müssen. Für eine schnelle Installation ist in der Umrichterpackung eine Bohrschablone für die Wandmontage enthalten.

Abbildung 3-6 Montage abmessungen



HINWEIS

Das vierte Montageloch in der unteren linken Ecke ist nur beim Umrichter S100-03 vorhanden.

Tabelle 3-3 Montageabmessungen und Anzugsmomente

| Modellbezeichnung | M1 | M2 | M3 | M4 | Ø | Drehmoment |
|-------------------|-----|----|----|----|-----|------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | Nm |
| S100-01 | 145 | 45 | 22 | 22 | 4,8 | 1,5 |
| S100-02 | 180 | 45 | 22 | 22 | 4,8 | 1,5 |
| S100-03 | 180 | 65 | 37 | 27 | 4,8 | 1,5 |

3.3 Schaltschrankabmessungen

Bei der Installationsplanung müssen die in Abbildung 3-7 angegebenen Mindestabstände unter Berücksichtigung der Vorschriften, die für andere Baugruppen bzw. Zusatzmodule gelten, eingehalten werden.

HINWEIS

Die Kabel sollten sorgfältig verlegt werden, um sicherzustellen, dass der Luftstrom in und aus dem Gerät nicht behindert wird.

Abbildung 3-7 Schaltschranklayout

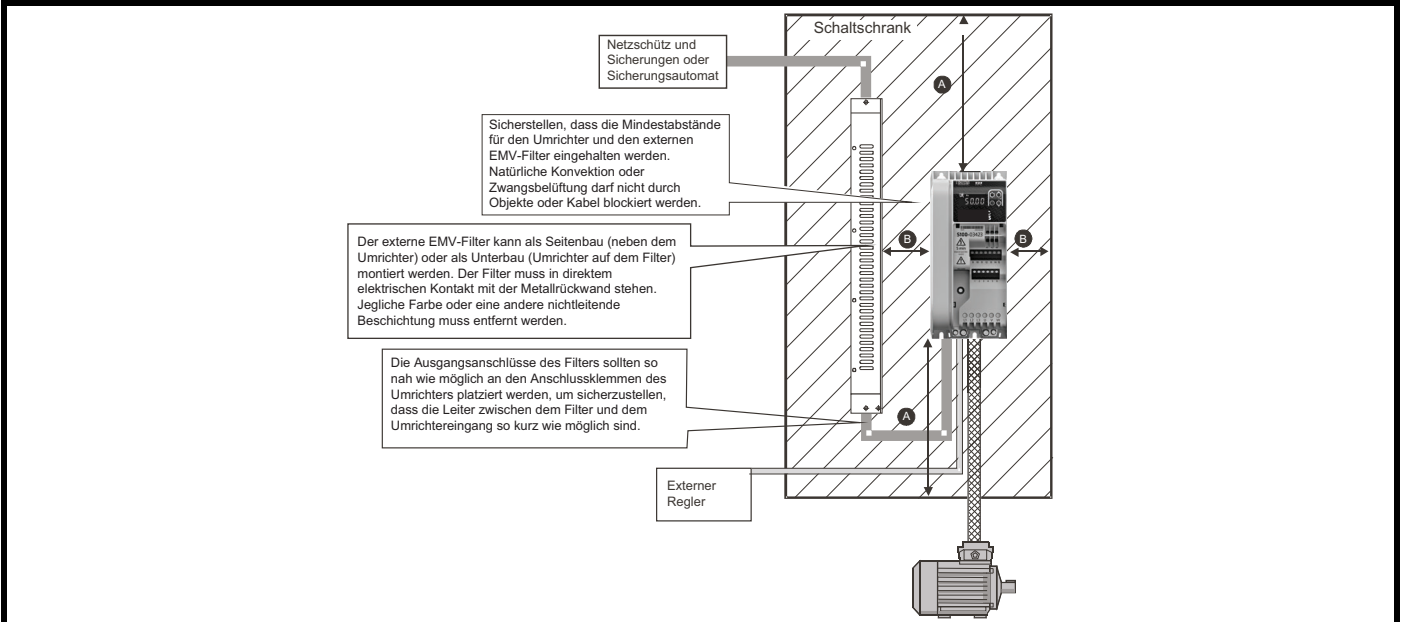


Tabelle 3-4 Umrichter-Mindestabstände

| Sicherheitsabstände / Mindestabstände | S100-01x13, S100-01x23 | Alle anderen Umrichter |
|---------------------------------------|------------------------|------------------------|
| A | 100 mm | 45 mm |
| B | 0 mm | |

3.3.1 Schaltschrankdimensionierung

Die korrekte Dimensionierung des Schaltschranks für den Umrichter ist ein wichtiger Aspekt des Installationsprozesses und kann, wenn sie nicht korrekt beachtet wird, zu einem übermäßigen Anstieg der Temperatur im Schaltschrank führen, wodurch der Umrichter weniger effizient wird. Die Berechnungen für die Dimensionierung eines Schaltschranks basieren auf der Gesamtwärmeabgabe der Geräte innerhalb des Schaltschranks, die wie folgt berechnet werden kann:

1. Für jeden Umrichter, der im Schaltschrank installiert werden soll, müssen die entsprechenden, unter Abschnitt 10.2 *Leistungsverluste* aufgeführten Verlustleistungen berücksichtigt werden.
2. Berechnen Sie den Gesamtwärmeverlust (in W) aller anderen im Schaltschrank zu installierenden Baugruppen.
3. Addieren Sie die oben ermittelten Wärmeverlustwerte. Dies ergibt den Gesamtwärmeverlust (in W) im Schaltschrank.

Berechnen Sie anhand der nachstehenden Gleichungen die erforderliche freie Mindestfläche und den erforderlichen Mindestluftdurchsatz. Wählen Sie den Schaltschrank und den Schaltschranklüfter anhand der ermittelten Werte aus.

3.3.1.1 Berechnen der Größe eines geschlossenen Schaltschranks

Der Schaltschrank leitet die im Schrankinneren erzeugte Wärme durch natürliche Luftzirkulation (oder entsprechende Belüftungsanlagen) nach außen ab. Je größer die Fläche der Schaltschrankwände, desto besser ist die Wärmeableitfähigkeit. Damit die Schaltschrankwände Wärme abgeben können, dürfen sie nicht durch Hindernisse (z. B. Wände oder Fußboden) blockiert werden.

Sie können die mindestens erforderliche freie Oberfläche A_e für einen Schaltschrank mit der folgenden Formel berechnen:

$$A_e = \frac{P}{k(T_{\text{int}} - T_{\text{ext}})}$$

wobei:

A_e = Freie Oberfläche in m^2 ($1 m^2 = 10,9 ft^2$)

P = Wärmeenergie in Watt, die von *allen* Wärmequellen im Schaltschrank abgegeben wird

k = Wärmedurchgangskoeffizient des Schaltschrankmaterials in $W/m^2/^\circ C$

Typische Werte für den Wärmedurchgang:

- Polypropylen PP: 0,1–0,22
- Edelstahl: 16–24
- Aluminium: 205–250

T_{int} = maximal zulässige Temperatur in $^\circ C$ innerhalb des Gehäuses

T_{ext} = maximale erwartete Temperatur in $^\circ C$ außerhalb des Schaltschranks

3.3.1.2 Berechnen der Luftzirkulation in einem belüfteten Schaltschrank

Die Abmessungen des Schaltschranks spielen nur für die Unterbringung der Baugruppen eine Rolle. Das System wird durch erzwungene Belüftung gekühlt.

Sie können das Mindestvolumen an Luft, das zur Kühlung erforderlich ist, mit der folgenden Formel berechnen:

$$V = \frac{3kP}{T_{\text{int}} - T_{\text{ext}}}$$

wobei:

V = Luftzirkulation in m^3 pro Stunde ($1 m^3/hr = 0,59 ft^3/min$)

P = Wärmeenergie in Watt, die von *allen* Wärmequellen im Schaltschrank abgegeben wird

T_{int} = maximal zulässige Temperatur in $^\circ C$ innerhalb des Gehäuses

T_{ext} = maximale erwartete Temperatur in $^\circ C$ außerhalb des Schaltschranks

k = Verhältnis von $\frac{P_0}{P_I}$

wobei:

- P_0 ist der Luftdruck auf Meereshöhe
- P_I ist der Luftdruck am Einbauort

In der Regel kann ein Faktor von 1,2 bis 1,3 verwendet werden. Dadurch werden etwaige Druckabfälle in verschmutzten Luftfiltern ausgeglichen.

3.3.1.3 Schaltschrankaufbau und Umgebungstemperatur des Umrichters

Wird der Umrichter bei hohen Umgebungstemperaturen betrieben, ist eine Leistungsreduzierung erforderlich.

Der Umrichter kann völlig abgeschlossen in einem geschlossenen Schaltschrank (ohne Luftzirkulation) oder in einem gut - belüfteten Schaltschrank installiert werden. Dies macht einen erheblichen Unterschied bei der Kühlung aus.

Durch die gewählte Methode wird der Umgebungstemperaturwert (T_{rate}) beeinflusst, der für jede erforderliche Leistungsreduzierung herangezogen werden sollte, um ausreichende Kühlung für den gesamten Umrichter zu gewährleisten.

Es folgt die Definition der Umgebungstemperatur für die vier unterschiedlichen Einbaumöglichkeiten:

1. Völlig abgeschlossen ohne Luftzirkulation ($< 2 \text{ m/s}$) über den Umrichter $T_{rate} = T_{int} + 5 \text{ °C}$
2. Völlig abgeschlossen mit Luftzirkulation ($> 2 \text{ m/s}$) über den Umrichter

$$T_{rate} = T_{int}$$

wobei:

T_{int} = Temperatur im Inneren des Schaltschranks

T_{rate} = Temperatur zur Auswahl des Nennstroms aus den Tabellen in Abschnitt 10 *Technische Daten*.

3.4 Umrichter – Lüfterbetrieb

Die Umrichter S100-01x13 und S100-01x23 werden durch natürliche Konvektion gekühlt. Alle anderen Umrichter werden durch einen intern gesteuerten Lüfter belüftet, der sich bei Bedarf einschaltet, um den Umrichter zu kühlen.

Sicherstellen, dass die jeweiligen Mindestabstände um den Umrichter herum eingehalten werden, damit die Luft frei zirkulieren kann.

3.5 Routinemäßige Wartungsmaßnahmen

Die folgenden regelmäßigen Prüfungen sollten durchgeführt werden, um eine maximale Zuverlässigkeit des Umrichters zu gewährleisten:

Tabelle 3-5 Routinemäßige Wartungsmaßnahmen

| Umgebung | |
|---------------------------------|---|
| Umgebungstemperatur | Die Schaltschranktemperatur darf das angegebene Maximum nicht überschreiten. |
| Staub | Sicherstellen, dass der Umrichter staubfrei ist. In staubigen Umgebungen wird die Lebensdauer des Lüfters verringert. Bei Verwendung des Faserfilters ist darauf zu achten, dass dieser klar und staubfrei bleibt. |
| Feuchtigkeit | Am Umrichterschaltschrank darf sich keine Kondensflüssigkeit absetzen. Wenn Feuchtigkeit erkannt wird, kann ein Heizgerät zum Schutz gegen Kondensation erforderlich sein, das allerdings ausgeschaltet werden muss, wenn der Umrichter läuft |
| Schaltschrank | |
| Partikelfilter im Schaltschrank | Sicherstellen, dass die Filter nicht verstopft sind und dass die Luft frei in das Gehäuse hinein- und herausströmen kann. |
| Elektroinstallation | |
| Schraubverbindungen | Alle Schrauben müssen fest angezogen sein |
| Crimp-Anschlüsse | Alle Crimp-Anschlüsse müssen fest sein. Die Klemmen auf eventuelle Verfärbungen prüfen. Diese können auf Überhitzung hindeuten. |
| Kabel | Prüfen Sie alle Kabel auf Beschädigung |
| Erdungsanschlüsse | Müssen in regelmäßigen Abständen inspiziert und kontrolliert werden |

4 Elektrische Installation

Dieses Kapitel enthält Informationen zur elektrischen Installation des Produkts. Diese Informationen umfassen, sind aber nicht beschränkt auf:

- Netz-, Motor und Erdungsverbindungen
- Anzugsdrehmomente
- Kabelquerschnitte
- Auswahl der Sicherungen und Leitungsschutzschalter
- Anforderungen an die Netzversorgung und Auswahl der optionalen Netzdrossel
- Ableitströme, Berührungsströme und FI-Schutzschalter
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
- Steueranschlüsse



Vor dem Fortfahren muss sichergestellt sein, dass alle Warnhinweise in Abschnitt 1 *Sicherheitsinformationen* gelesen und verstanden wurden.

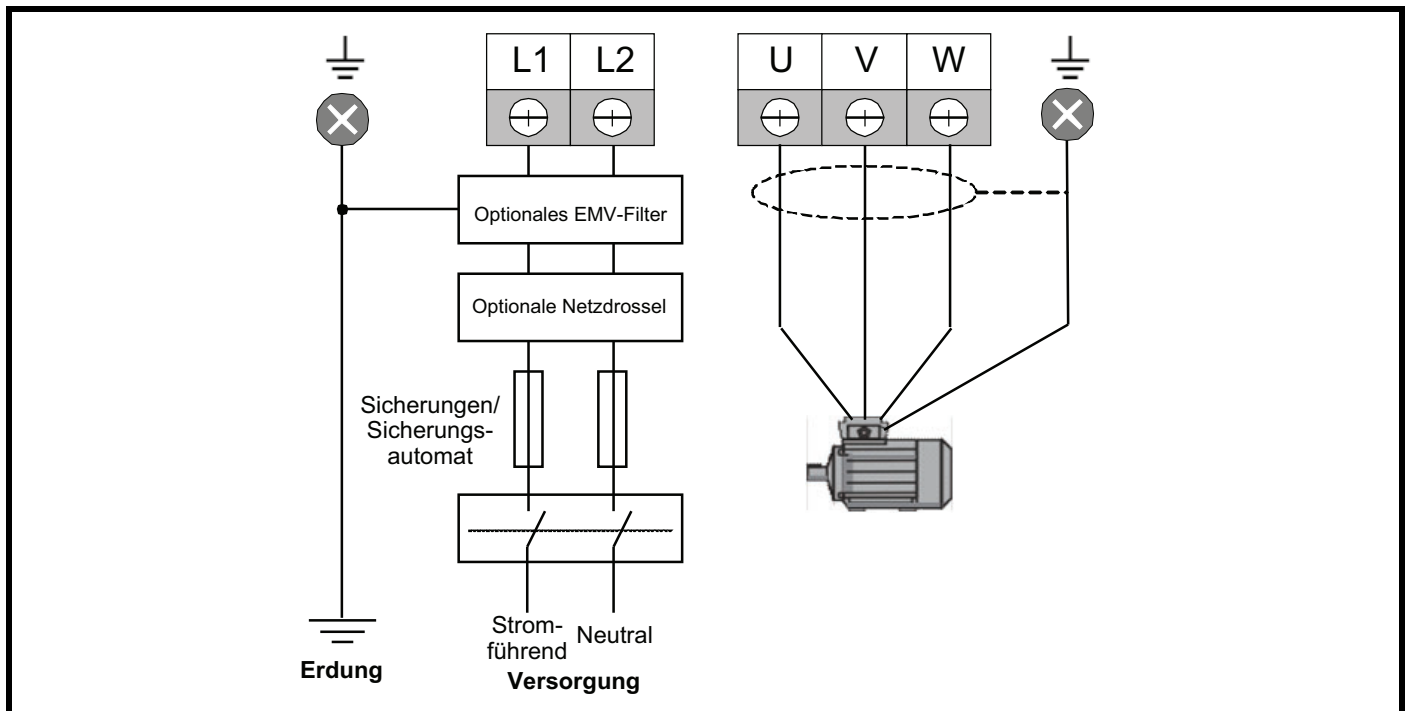


Leistungsanschlüsse (S100-034xx): 5-mm-(3/16"-) Schlitzschraubendreher.
 Leistungsanschlüsse (alle anderen Modelle): 3-mm-(1/8"-) Schlitzschraubendreher.
 Steueranschlussklemmen (alle Modelle): 3-mm-(1/8"-) Schlitzschraubendreher.

4.1 Leistungsanschlüsse

4.1.1 Einphasige Versorgungsanschlüsse

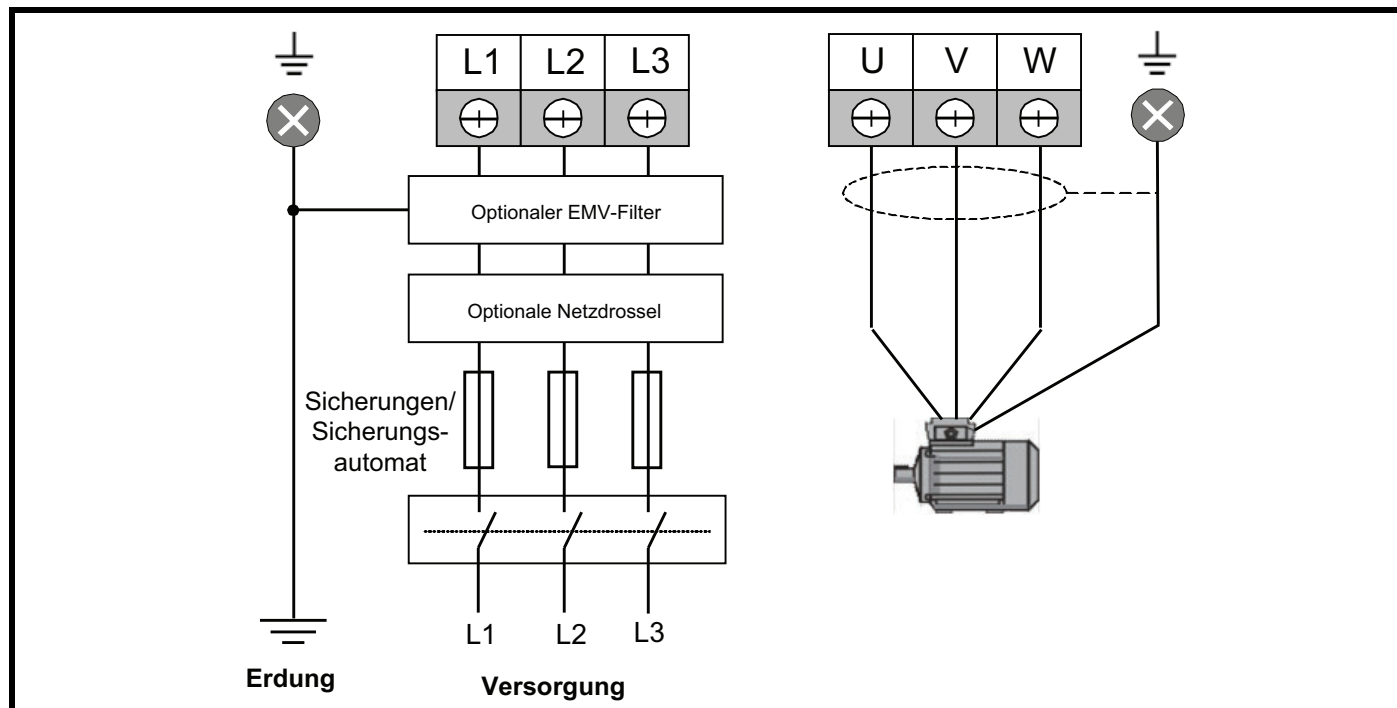
Abbildung 4-1 Einphasige Netzanschlüsse



Bei Umrichtern mit zwei Leistungsstufen (S100-xxDxx) sollten einphasige Anschlüsse an L1 und L2 vorgenommen werden.

4.1.2 Dreiphasige Versorgungsanschlüsse

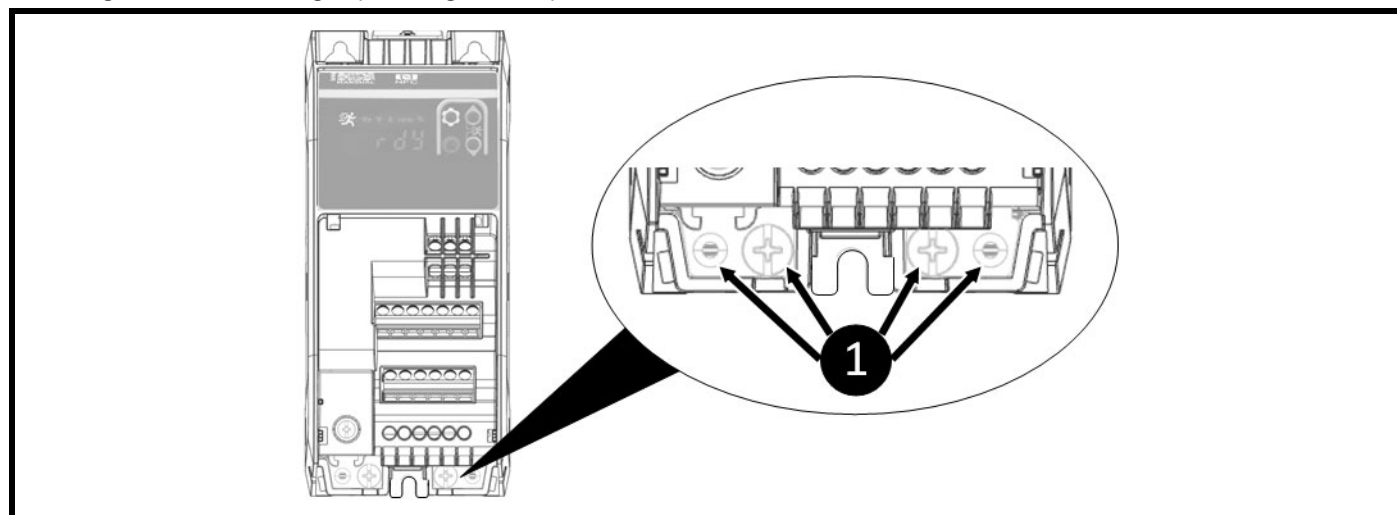
Abbildung 4-2 Dreiphasige Netzanschlüsse



4.1.3 Erdverbindungen

Die Erdung von Netz- und Motoranschluss wird durch die Erdungsschiene vorgenommen, die sich an der Unterseite des Umrichters befindet (siehe Abbildung 4-3). Der Umrichter ist an Systemerde der AC-Versorgung anzuschließen. Der Erdungsanschluss muss den örtlichen Vorschriften und der üblichen Vorgehensweise entsprechen.

Abbildung 4-3 Erdverbindungen (Abb. zeigt Größe 1)



Der Widerstand der Erdungsleitung muss den örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften entsprechen. Der Umrichter muss so geerdet werden, dass ein eventuell auftretender Fehlerstrom so lange abgeleitet wird, bis eine Schutzeinrichtung (Sicherung, Leitungsschutzschalter) die Netzspannung abschaltet. Die Erdungsanschlüsse müssen in regelmäßigen Abständen inspiziert und kontrolliert werden.

4.1.4 Leitungsquerschnitte der Erdverbindung

Minimaler Leitungsquerschnitt der Erdverbindung

Zwei Kupferleiter mit dem gleichen Leitungsquerschnitt wie der Leiter der Eingangsphase.

Wenn der Umrichter über einen Stecker/Buchse nach IEC60309 angeschlossen wird, ist ein einzelner Schutzleiter von mindestens 2,5 mm² als Teil eines mehradrigen Kabels mit ausreichender Zugentlastung zulässig.

4.2 Anschlussklemme – Anzugsmomente

Um eine Brandgefahr zu vermeiden und die Gültigkeit der UL-Listung aufrechtzuerhalten, müssen die angegebenen Anzugsmomente für alle Anschlussklemmen eingehalten werden.

Tabelle 4-1 Anzugsmomente der Anschlussklemmen am Umrichter

| Umrichternennspannung | | 100 V | 200 V | 400 V |
|-----------------------------|------------------------------------|--------|-------|--------|
| Empfohlene Anzugsmomente | Netzanschlüsse | 0,5 Nm | | 0,6 Nm |
| | Erdungsanschlüsse | 1,5 Nm | | |
| | Steueranschlüsse (einschl. Relais) | 0,4 Nm | | |

4.3 Kabelauswahl

Die IEC-Kabelquerschnitte gehen von einem Kupferleiter, einer PVC-Isolierung, der Installationsmethode B2 und einer Umgebungstemperatur von 40 °C aus. Für UL müssen die Kabel für einen Betrieb bei 60 °C ausgelegt sein und dürfen nur Kupfer verwenden. Die Kabel müssen mechanisch gegen Beschädigungen geschützt und für eine höhere Spannung als die maximale Versorgungsspannung ausgelegt sein.



Die unten aufgeführten Nenn-Kabelquerschnitte sind lediglich Richtwerte. Die Montage und Bündelung der Kabel beeinflusst deren Strombelastbarkeit. In einigen Fällen sind kleinere Kabelquerschnitte möglich, in anderen Fällen sind jedoch größere Querschnitte erforderlich, um übermäßig hohe Temperaturen oder übermäßig hohe Spannungsabfälle zu vermeiden. Die korrekten Kabelquerschnitte sind in den lokalen Verdrahtungsvorschriften nachzuschlagen.

Tabelle 4-2 Kabelnennwerte (100-V-Umrichter)

| Modell- bezeichnung | Netzphasen | Kabel IEC60364-5-52 mm ² | | | | UL61800-5-1 AWG | | | |
|------------------------|------------|--|------|---------|------|--------------------|------|---------|------|
| | | Versorgung | | Motor | | Versorgung | | Motor | |
| | | Nominal | Max. | Nominal | Max. | Nominal | Max. | Nominal | Max. |
| S100-01113 | 1 | 1,5 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 24 | 12 | 24 | 12 |
| S100-01123 | 1 | 1,5 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 24 | 12 | 24 | 12 |
| S100-01133 | 1 | 1,5 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 22 | 12 | 22 | 12 |
| S100-03113 | 1 | 2,5 | 6 | 1,5 | 2,5 | 20 | 8 | 20 | 12 |
| S100-03123 | 1 | 2,5 | 6 | 1,5 | 2,5 | 18 | 8 | 18 | 12 |
| S100-03133 | 1 | 6†† | 6 | 1,5 | 2,5 | 16 | 8 | 16 | 12 |

Tabelle 4-3 Kabelnennwerte (200-V-Umrichter)

| Modell- bezeichnung | Netzphasen | Kabel IEC60364-5-52 mm ² | | | | UL61800-5-1 AWG | | | |
|------------------------|------------|--|------|---------|------|--------------------|------|---------|------|
| | | Versorgung | | Motor | | Versorgung | | Motor | |
| | | Nominal | Max. | Nominal | Max. | Nominal | Max. | Nominal | Max. |
| S100-01S13 | 1 | 1,5 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 24 | 12 | 24 | 12 |
| S100-01213 | 3 | 1,5 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 24 | 12 | 24 | 12 |
| S100-02S11 | 1 | 1,5 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 24 | 12 | 24 | 12 |
| S100-01S23 | 1 | 1,5 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 24 | 12 | 24 | 12 |
| S100-01223 | 3 | 1,5 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 24 | 12 | 24 | 12 |
| S100-02S21 | 1 | 1,5 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 24 | 12 | 24 | 12 |
| S100-01S33 | 1 | 1,5 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 22 | 12 | 22 | 12 |
| S100-01233 | 3 | 1,5 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 22 | 12 | 22 | 12 |
| S100-02S31 | 1 | 1,5 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 22 | 12 | 22 | 12 |
| S100-01S43 | 1 | 1,5 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 20 | 12 | 20 | 12 |
| S100-01243 | 3 | 1,5 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 20 | 12 | 20 | 12 |
| S100-02S41 | 1 | 1,5 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 20 | 12 | 20 | 12 |
| S100-01S53 | 1 | 1,5 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 18 | 12 | 18 | 12 |
| S100-01253 | 3 | 1,5 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 18 | 12 | 18 | 12 |
| S100-02S51 | 1 | 1,5 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 18 | 12 | 18 | 12 |
| S100-01D63 | 1 | 2,5† | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 16 | 12 | 16 | 12 |
| | 3 | 1,5 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 16 | 12 | 16 | 12 |
| S100-02S61 | 1 | 2,5† | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 16 | 12 | 16 | 12 |
| S100-01D73 | 1 | 2,5† | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 16 | 12 | 14 | 12 |
| | 3 | 2,5† | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 16 | 12 | 14 | 12 |
| S100-02S71 | 1 | 2,5† | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 16 | 12 | 14 | 12 |
| S100-03D13 | 1 | 4 | 6 | 1,5 | 2,5 | 14 | 8 | 14 | 12 |
| | 3 | 4 | 6 | 1,5 | 2,5 | 14 | 8 | 14 | 12 |

HINWEIS

Mit † gekennzeichnete Kabel müssen für 90 °C ausgelegt sein und einen Querschnitt von 1,5 mm² aufweisen, um mit einer Aderendhülse versehen zu werden.

Mit †† gekennzeichnete Kabel müssen für 90 °C ausgelegt sein und einen Querschnitt von 4 mm² aufweisen, um mit einer Aderendhülse versehen zu werden.

Tabelle 4-4 Kabelnennwerte (400-V-Umrichter)

| Modell- bezeichnung | Netzphasen | Kabel IEC60364-5-52 | | | | UL61800-5-1 | | | |
|------------------------|------------|---------------------|------|---------|------|-------------|------|---------|------|
| | | mm ² | | | | AWG | | | |
| | | Versorgung | | Motor | | Versorgung | | Motor | |
| | | Nominal | Max. | Nominal | Max. | Nominal | Max. | Nominal | Max. |
| S100-02413 | 3 | 1,5 | 4 | 1,5 | 4 | 24 | 10 | 24 | 10 |
| S100-02423 | 3 | 1,5 | 4 | 1,5 | 4 | 22 | 10 | 22 | 10 |
| S100-02433 | 3 | 1,5 | 4 | 1,5 | 4 | 22 | 10 | 22 | 10 |
| S100-02443 | 3 | 1,5 | 4 | 1,5 | 4 | 20 | 10 | 20 | 10 |
| S100-02453 | 3 | 1,5 | 4 | 1,5 | 4 | 20 | 10 | 20 | 10 |
| S100-02463 | 3 | 1,5 | 4 | 1,5 | 4 | 18 | 10 | 18 | 10 |
| S100-03413 | 3 | 2,5 | 4 | 1,5 | 4 | 16 | 10 | 16 | 10 |
| S100-03423 | 3 | 2,5 | 4 | 1,5 | 4 | 14 | 10 | 14 | 10 |

HINWEIS

Bei den nominalen Kabelquerschnitten für den Motor wird vorausgesetzt, dass der maximal zulässige Motorstrom dem maximal zulässigen Umrichterstrom entspricht. Bei Verwendung von Motoren geringerer Leistung kann der Kabelquerschnitt entsprechend angepasst werden. Um sicherzustellen, dass Motor und Kabel gegen Überlastung geschützt sind, muss der Umrichter mit dem richtigen Motornennstrom parametrieren werden. Eine Sicherung oder ein anderer Schutz ist bei allen stromführenden Verbindungen zur AC-Versorgung vorzusehen.

Tabelle 4-5 Anschlussklemme max. Kabelquerschnitt

| Umrichternennspannung | | 100 V, 200 V | | 400 V |
|--------------------------|---|------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Umrichter-Rahmengröße | | S100-01, S100-02 | S100-03 | Alle Rahmengrößen |
| Max. Kabelquerschnitt | Versorgung Anschlussklemmen | 2,5 mm ² (12 AWG) | 6 mm ² (8 AWG) | 4 mm ² (10 AWG) |
| | Motorausgang Anschlussklemmen | | 2,5 mm ² (12 AWG) | |
| | Erdverbindungen* | 6 mm ² (8 AWG) | | |
| | Steueranschlussklemmen (einschl. Relais) | 1,5 mm ² (16 AWG) | | |

*Dieser Wert gilt pro Anschluss, d. h. bei zwei Erdungsanschlüssen beträgt der maximale Gesamtkabelquerschnitt 12 mm².

4.3.1 Kabellängen

Da die Kapazität des Motorkabels den Ausgang des Umrichters belastet, sollte die Kabellänge **50 m** nicht überschreiten. Damit Motorlängen einen EMV-Pegel einhalten, wie z. B. C1, die Kabellängen in Abschnitt 10.4 *Emissionskonformität* beachten.

4.3.2 Motorkabel mit hoher Kapazität/reduziertem Querschnitt

Die maximale Kabellänge von 50 m muss auf 25 m reduziert werden, wenn Motorkabel mit hoher Kapazität oder reduziertem Querschnitt verwendet werden. Bei den meisten Kabeln befindet sich zwischen den Leitern und der Armierung oder der Abschirmung ein isolierender Mantel; diese Kabel weisen eine geringe Kapazität auf und sind deshalb empfehlenswert. (Abbildung 4-4 zeigt, wie diese beiden Typen identifiziert werden).

Abbildung 4-4 Einfluss der Kabelkonstruktion auf die Kapazität



Die in Abschnitt 4.3.1 *Kabellängen* angegebenen maximalen Motorkabellängen beziehen sich auf vieradrige abgeschirmte Kabel. Typische Kapazitäten für diesen Kabeltyp sind 130 pF/m (d. h. von einem Leiter zu allen anderen, die mit dem Schirm zusammengeschlossen sind).

4.4 Auswahl der Sicherungen und Leitungsschutzschalter

Die unten empfohlenen Sicherungen und Leitungsschutzschalter sind Maximalwerte zum Schutz der empfohlenen Kabel und zur Vermeidung von Fehlern durch elektrisches Rauschen während des normalen Betriebs. Wenn Kabel mit geringerem Querschnitt verwendet werden, können auch kleinere Schutzvorrichtungen erforderlich sein.

Die Nennspannung der Sicherungen und Leitungsschutzschalter muss mindestens so hoch sein wie die maximale Versorgungsspannung des Systems.

Tabelle 4-6 Auswahl der Sicherungen und Leistungsschutzschalter

| Modell- bezeichnung | Nennstrom | Nennleistung | | Netz- phasen | Max. Vorsor- gungsstrom | IEC* | | UL* | | |
|--|-----------|--------------|------|-----------------|----------------------------|--------------------------|---|---------------------------------------|---|---|
| | | kW | PS | | | Sicherungen Klasse gG | Leitungs- schutz- schalter Typ C | Sicherungen Klasse CC, J oder T | Leitungs- schutz- schalter Typ C | |
| | | | | | | | | | | A |
| 100-V-Umrichter (100 bis 120 V ±10 %) | | | | | | | | | | |
| S100-01113 | 1,2 | 0,18 | 0,25 | 1 | 7,2 | 10 | 10 | 10 | 15 | |
| S100-01123 | 1,4 | 0,25 | 0,33 | 1 | 8,5 | 10 | 10 | 15 | 15 | |
| S100-01133 | 2,2 | 0,37 | 0,5 | 1 | 10,4 | 12 | 12 | 15 | 15 | |
| S100-03113 | 3,2 | 0,55 | 0,75 | 1 | 14,8 | 16 | 16 | 20 | 25 | |
| S100-03123 | 4,2 | 0,75 | 1 | 1 | 20,0 | 25 | 25 | 30 | 25 | |
| S100-03133 | 6 | 1,1 | 1,5 | 1 | 28,5 | 32 | 32 | 40 | 40 | |
| 200-V-Umrichter (200 bis 240 V ±10 %) | | | | | | | | | | |
| S100-01S13 | 1,4 | 0,18 | 0,25 | 1 | 3,3 | 6 | 6 | 6 | 15 | |
| S100-01213 | 1,4 | 0,18 | 0,25 | 3 | 2,0 | 4 | 6 | 6 | 15 | |
| S100-02S11 | 1,2 | 0,18 | 0,25 | 1 | 3,3 | 6 | 6 | 6 | 15 | |
| S100-01S23 | 1,6 | 0,25 | 0,33 | 1 | 3,8 | 6 | 6 | 6 | 15 | |
| S100-01223 | 1,6 | 0,25 | 0,33 | 3 | 2,3 | 4 | 6 | 6 | 15 | |
| S100-02S21 | 1,4 | 0,25 | 0,33 | 1 | 3,8 | 6 | 6 | 6 | 15 | |
| S100-01S33 | 2,4 | 0,37 | 0,5 | 1 | 4,7 | 6 | 6 | 6 | 15 | |
| S100-01233 | 2,4 | 0,37 | 0,5 | 3 | 2,8 | 4 | 6 | 6 | 15 | |
| S100-02S31 | 2,2 | 0,37 | 0,5 | 1 | 4,7 | 6 | 6 | 6 | 15 | |
| S100-01S43 | 3,5 | 0,55 | 0,75 | 1 | 8,0 | 10 | 10 | 10 | 15 | |
| S100-01243 | 3,5 | 0,55 | 0,75 | 3 | 4,7 | 6 | 6 | 6 | 15 | |
| S100-02S41 | 3,2 | 0,55 | 0,75 | 1 | 8,0 | 10 | 10 | 10 | 15 | |
| S100-01S53 | 4,6 | 0,75 | 1 | 1 | 9,5 | 12 | 12 | 15 | 15 | |
| S100-01253 | 4,6 | 0,75 | 1 | 3 | 5,7 | 8 | 8 | 10 | 15 | |
| S100-02S51 | 4,2 | 0,75 | 1 | 1 | 9,5 | 12 | 12 | 15 | 15 | |
| S100-01D63 | 6,6 | 1,1 | 1,5 | 1 | 15,3 | 16 | 20 | 20 | 20 | |
| | | | | 3 | 12,2 | 16 | 16 | 15 | 15 | |
| S100-02S61 | 6 | 1,1 | 1,5 | 1 | 15,3 | 16 | 20 | 20 | 20 | |
| S100-01D73 | 7,5 | 1,5 | 2 | 1 | 18,4 | 20 | 25 | 25 | 20 | |
| | | | | 3 | 14,3 | 16 | 16 | 20 | 20 | |
| S100-02S71 | 6,8 | 1,5 | 2 | 1 | 18,4 | 20 | 25 | 25 | 20 | |
| S100-03D13 | 10,6 | 2,2 | 3 | 1 | 26,1 | 32 | 32 | 35 | 30 | |
| | | | | 3 | 19,7 | 25 | 25 | 25 | 25 | |
| 400-V-Umrichter (380 bis 480 V ±10 %) | | | | | | | | | | |
| S100-02413 | 1,2 | 0,37 | 0,5 | 3 | 1,9 | 4 | 6 | 6 | 15 | |
| S100-02423 | 1,7 | 0,55 | 0,75 | 3 | 2,5 | 4 | 6 | 6 | 15 | |
| S100-02433 | 2,2 | 0,75 | 1 | 3 | 3,0 | 4 | 6 | 6 | 15 | |
| S100-02443 | 3,2 | 1,1 | 1,5 | 3 | 4,5 | 6 | 6 | 6 | 15 | |
| S100-02453 | 3,7 | 1,5 | 2 | 3 | 5,6 | 8 | 8 | 10 | 15 | |
| S100-02463 | 5,3 | 2,2 | 3 | 3 | 8,2 | 10 | 16 | 15 | 15 | |
| S100-03413 | 7,2 | 3 | 3 | 3 | 13,2 | 16 | 16 | 20 | 15 | |
| S100-03423 | 8,8 | 4 | 5 | 3 | 16,0 | 20 | 20 | 25 | 20 | |

* Für UL-Installationen muss der Leistungsschalter unter der Kategoriekontrollnummer DIVQ/DIVQ7 mit einer Nennspannung von 600 VAC und einem Kurzschlusswert von > 5 kA aufgeführt sein. In anderen Installationen werden Schutzschalter nach EN IEC 60947-2 mit einem Kurzschluss-Ausschaltvermögen von > 5 kA empfohlen.

Wenn es durch Sicherungen oder Schutzschalter mit den in Tabelle 4-6 angegebenen maximalen Nennwerten geschützt ist, ist dieses Produkt für den Einsatz in einem Stromkreis mit einem symmetrischen Stromstärke-Effektivwert von max. 5.000 A und einer Spannung vom max. 480 V (bis zur Nennspannung des Umrichtermoduls) geeignet.

4.5 Netzanforderungen

Spannung:

100-V-Umrichter: 100 V bis 120 V ± 10 %

200-V-Umrichter: 200 V bis 240 V ± 10 %

400-V-Umrichter: 380 V bis 480 V ± 10 %

Maximale Netzunsymmetrie: 2 % Gegendrehfeld (entspricht einer Unsymmetrie von 3 % zwischen den Phasen). Frequenzbereich: 45 bis 66 Hz.

Nur für die UL-Konformität muss der maximale zulässige Netzkurzschlussstrom auf 5 kA begrenzt werden.

4.5.1 Netztypen

Alle Umrichter sind für einen Einsatz an den Netzformen TN-S, TN-C-S, TT und IT geeignet, mit Ausnahme von 480 V geerdete Dreieckschaltung.

Die Umrichter sind für den Einsatz an Netzen der Überspannungskategorie III und niedriger gemäß IEC/EN/KN/UL 61800-5-1 geeignet. Das bedeutet, dass diese permanent an das Netz in Gebäuden angeschlossen werden können. Bei Außeninstallationen müssen zur Reduzierung von Kategorie IV auf Kategorie III zusätzliche Überspannungsschutzmaßnahmen (Unterdrückung von Einschwingspannungsstößen) vorgesehen werden.



Betrieb mit nicht geerdeten IT-Netzen:

Bei der Verwendung von internen oder externen EMV-Filtern mit ungeerdeten Netzen ist besondere Vorsicht geboten, da im Falle eines Erdschlusses im Motor der Umrichter möglicherweise keinen Fehler erzeugt und der Filter überlastet werden könnte. In diesem Fall darf entweder der Filter nicht verwendet werden (er muss ausgebaut werden) oder es ist ein zusätzlicher separater Motor-Erdschlussschutz vorzusehen. Anweisungen zum Ausbau finden Sie in Abbildung 4-13 *Trennen des internen EMV-Filters*. Einzelheiten zum Erdschlussschutz können Sie beim Lieferanten des Umrichters erfragen.

Ein Erdschluss in der Netzversorgung hat keinerlei Auswirkungen auf den Umrichter. Wenn der Motor mit einem Erdschluss im eigenen Stromkreis weiter laufen muss, dann ist ein Eingangstrenntransformator vorzusehen, und wenn ein EMV-Filter erforderlich ist, muss sich dieses im Primärkreis befinden. Bei nicht geerdeten Netzen mit mehr als einer Quelle – beispielsweise auf Schiffen – können ungewöhnliche Gefahren auftreten. Weitere Einzelheiten können Sie beim Lieferanten des Umrichters erfragen.

4.5.2 Stromversorgungen mit Netzdrosseln

Netzdrosseln in der Netzzuleitung vermindern die Gefahr der Beschädigung des Umrichters auf Grund von Phasenunsymmetrien bzw. größeren Störspannungen im Netz.

Die folgenden Faktoren können schwerwiegende Störspannungen hervorrufen:

- Kompensationsanlagen, die sich schaltungstechnisch in unmittelbarer Nähe des Umrichters befinden.
- Gleichstromumrichter größerer Leistung, ohne angemessene Kommutierungsdrosseln am Netz.
- Direkt netzbetriebene (DOL) Motoren, die bedingt durch den hohen Anlaufstrom einen kurzzeitigen Spannungseinbruch von mehr als 20 % bewirken können.

Solche Störspannungen können im Eingangskreis des Umrichters extrem hohe Stromspitzen verursachen. Dies kann zu unerwünschten Fehlern oder im Extremfall zum Ausfall des Umrichters führen.

4.5.3 Netzdrossel-Auswahl

Falls erforderlich, muss jeder Umrichter mit eigenen Netzdrosseln ausgerüstet sein. Es sollten drei einzelne einphasige oder eine dreiphasige Netzdrossel verwendet werden.

Nennströme für Netzdrosseln

Die Ströme für Netzdrosseln sollten wie folgt dimensioniert werden:

Nennstrom:

- Darf den Eingangsdauernennstrom des Umrichters nicht unterschreiten
- Wiederholt auftretender Spitzenstrom:

- Darf den doppelten Eingangsdauernennstrom des Umrichters nicht unterschreiten

Bei allen Umrichterauslegungen erlaubt eine Netzdrossel mit relativer Kurzschlussspannung von ca. 2 % UK, den Einsatz des Umrichters bei Unsymmetrien von 3,5 % durch ein Gegendrehfeld (entspricht 5 % Unsymmetrie zwischen den Phasen). Falls erforderlich, können höhere Werte verwendet werden. Diese können sich jedoch wegen des zusätzlichen Spannungsabfalls negativ auf die Leistung des Umrichterausgangs (niedrigere Drehmomentwerte bei höheren Drehzahlen) auswirken.

Tabelle 4-7 Netzdrossel-Auslegung 100-V-Umrichter

| Modellbezeichnung | Nennleistung | Nennleistung | Netzphasen | Dauerversorgungsstrom | Mindestinduktivität der Netzdrossel | Control Techniques-Teilenummer |
|-------------------|--------------|--------------|------------|-----------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| | kW | PS | | A | mH | |
| S100-01113 | 0,18 | 0,25 | 1 | 7,20 | 0,79 | 4401-0143 |
| S100-01123 | 0,25 | 0,33 | 1 | 8,50 | 0,79 | 4401-0143 |
| S100-01133 | 0,37 | 0,5 | 1 | 10,40 | 0,79 | 4401-0143 |
| S100-03113 | 0,55 | 0,75 | 1 | 14,80 | 0,48 | 4401-0144 |
| S100-03123 | 0,75 | 1 | 1 | 20 | 0,48 | 4401-0144 |
| S100-03133 | 1,1 | 1,5 | 1 | 28,5 | 0,48 | 4401-0226 |

Tabelle 4-8 Netzdrossel-Auslegung 200-V-Umrichter

| Modellbezeichnung | Nennleistung | Nennleistung | Netzphasen | Dauerversor- gungsstrom | Mindestinduktivität der Netzdrossel | Control Techniques Teilenummer |
|-------------------|--------------|--------------|------------|----------------------------|--|--------------------------------------|
| | kW | PS | | A | mH | |
| S100-01S13 | 0,18 | 0,25 | 1 | 3,30 | 1,96 | 4401-0224 |
| S100-01213 | 0,18 | 0,25 | 3 | 2 | 1,96 | 4401-0224 |
| S100-02S11 | 0,18 | 0,25 | 1 | 3,30 | 1,96 | 4401-0224 |
| S100-01S23 | 0,25 | 0,33 | 1 | 3,80 | 1,96 | 4401-0224 |
| S100-01223 | 0,25 | 0,33 | 3 | 2,30 | 1,96 | 4401-0224 |
| S100-02S21 | 0,25 | 0,33 | 1 | 3,80 | 1,96 | 4401-0224 |
| S100-01S33 | 0,37 | 0,5 | 1 | 4,70 | 1,12 | 4401-0225 |
| S100-01233 | 0,37 | 0,5 | 3 | 2,80 | 1,96 | 4401-0224 |
| S100-02S31 | 0,37 | 0,5 | 1 | 4,70 | 1,12 | 4401-0225 |
| S100-01S43 | 0,55 | 0,75 | 1 | 8 | 0,79 | 4401-0143 |
| S100-01243 | 0,55 | 0,75 | 3 | 4,70 | 1,12 | 4401-0225 |
| S100-02S41 | 0,55 | 0,75 | 1 | 8 | 0,79 | 4401-0143 |
| S100-01S53 | 0,75 | 1 | 1 | 9,50 | 0,79 | 4401-0143 |
| S100-01253 | 0,75 | 1 | 3 | 5,70 | 1,12 | 4401-0225 |
| S100-02S51 | 0,75 | 1 | 1 | 9,50 | 0,79 | 4401-0143 |
| S100-01D63 | 1,1 | 1,5 | 1/3 | 15,30 | 0,48 | 4401-0144 |
| S100-02S61 | 1,1 | 1,5 | 1 | 15,30 | 0,48 | 4401-0144 |
| S100-01D73 | 1,5 | 2 | 1/3 | 18,40 | 0,48 | 4401-0144 |
| S100-02S71 | 1,5 | 2 | 1 | 18,40 | 0,48 | 4401-0144 |
| S100-03D13 | 2,2 | 3 | 1/3 | 26,10 | 0,32 | 4401-0145 |

Tabelle 4-9 Netzdrossel-Auslegung 400-V-Umrichter

| Modellbezeichnung | Nennleistung | Nennleistung | Netzphasen | Dauerversor- gungsstrom | Mindestinduktivität der Netzdrossel | Control Techniques Teilenummer |
|-------------------|--------------|--------------|------------|----------------------------|--|--------------------------------------|
| | kW | PS | | A | mH | |
| S100-02413 | 0,37 | 0,5 | 3 | 1,90 | 2,94 | 4401-0148 |
| S100-02423 | 0,55 | 0,75 | 3 | 2,50 | 2,94 | 4401-0148 |
| S100-02433 | 0,75 | 1 | 3 | 3 | 2,94 | 4401-0148 |
| S100-02443 | 1,1 | 1,5 | 3 | 4,50 | 2,94 | 4401-0148 |
| S100-02453 | 1,5 | 2 | 3 | 5,60 | 2,94 | 4401-0148 |
| S100-02463 | 2,2 | 3 | 3 | 8,20 | 1,62 | 4401-0149 |
| S100-03413 | 3 | 3 | 3 | 13,20 | 1,05 | 4401-0151 |
| S100-03423 | 4 | 5 | 3 | 16 | 0,79 | 4401-0152 |

Wenn der Umrichter in einem System installiert wird, das von den gezeigten Werten abweicht, wird die erforderliche Induktivität anhand der nachstehenden Gleichung berechnet.

Die (bei Y %) erforderliche Induktivität kann mit der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$L = \frac{Y}{100} \times \frac{V}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{2\pi f I}$$

wobei:

L = Induktivität (H)

V = Phase - Phase-Spannung (V)

f = Netzfrequenz (Hz)

I = Eingangsnennstrom des Umrichters (A)

4.5.4 Netzschütz

Der empfohlene Netzschütztyp ist AC1.

4.5.5 Motorschutz

Der Ausgangsstromkreis des Umrichters (U, V, W) ist mit einem elektronischen Kurzschluss-Schnellschutz abgesichert, der den Fehlerstrom auf einen Höchstwert von das 2,5-fache des Ausgangsnennstroms begrenzt und den Stromfluss nach ca. 5 μ s unterbricht. Es sind keine weiteren Schutzvorrichtungen gegen Kurzschluss erforderlich. Der Umrichter bietet für den Motor und dessen Kabel einen Überlastschutz. Damit dieses Schutzmaßnahme aktiv ist, muss der *Motornennstrom* (P0.06) auf einen für den Motor passenden Wert eingestellt sein.



Motornennstrom (P0.06) muss richtig eingestellt sein, um im Fall einer Motorüberlastung eine potenzielle Brandgefahr zu vermeiden.

4.5.6 Motorwicklungsspannung

Die Ausgangsspannung eines Umrichters kann sich negativ auf die Windungs-Isolierung des Motors auswirken. Abhängig ist dies von der Spannungsteilheit (Änderungsgeschwindigkeit der Spannung).

Besondere Vorsichtsmaßnahmen werden empfohlen, wenn die Wechselspannung 500 V übersteigt und eine Motorleitung von mehr als 10 m Länge verwendet wird. Wenn diese Bedingungen zutreffen, wird empfohlen, dass ein Motor für den Umrichterbetrieb unter Berücksichtigung der Nennspannung des Umrichters verwendet wird.

Falls es aus praktischen Gründen nicht möglich ist, einen Motor für den Umrichterbetrieb einzusetzen, sollte eine Ausgangsdrossel verwendet werden. Dazu empfiehlt sich eine einfache Komponente mit einem Eisenkern und einer relativen Kurzschlussspannung von etwa 2 %. Der genaue Wert ist nicht entscheidend. Der Betrieb erfolgt im Zusammenhang mit der Kapazität des Motorkabels, um die Anstiegszeit der Spannung an den Motorklemmen zu erhöhen und übermäßige Spannungsbeanspruchung zu vermeiden.

HINWEIS

Motoren für Umrichterbetrieb haben ein verstärktes Isolationssystem, das für die schnell ansteigende gepulste Ausgangsspannung (PWM) ausgelegt ist, die von Umrichtern erzeugt wird.

4.5.7 λ / Δ Motorbetrieb

Vor dem ersten Lauf des Motors muss die Nennspannung für die Stern- und Dreieckschaltung (λ und Δ) überprüft werden.

Die Standardeinstellung für die Motornennspannung ist dieselbe wie die für die Umrichternennspannung, d. h.

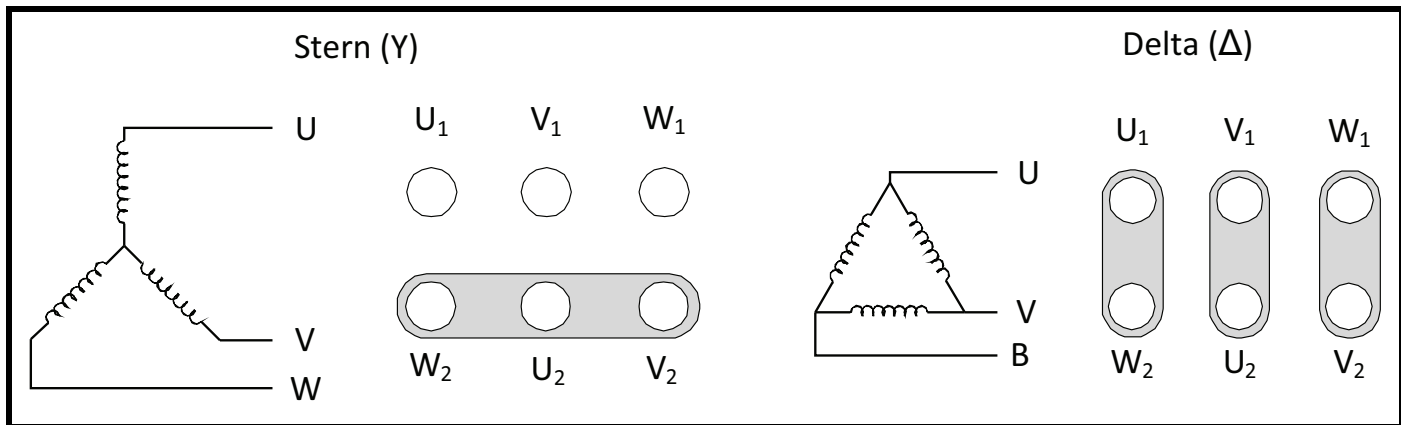
400-V-Umrichter 400 V Nennspannung

200-V-Umrichter 230 V Nennspannung

Ein typischer Asynchronmotor wird normalerweise in Sternschaltung (λ) für den 400-V-Betrieb oder in Dreieckschaltung (Δ) für den 230-V-Betrieb angeschlossen. Es sind jedoch auch Abweichungen üblich, z. B. λ 690 V, Δ 400 V.

Ein falscher Anschluss der Wicklungen führt zu einem sehr schlechten Ausgangsdrehmoment oder zur Sättigung und Überhitzung des Motors.

Abbildung 4-5 Typische λ / Δ -Verbindungen in einem Motor



4.5.8 Motorschutz

Aus Sicherheitsgründen muss in manchen Anwendungsfällen zwischen Umrichter und Motor ein Schütz zwischengeschaltet werden. Der empfohlene Schütztyp ist AC3.



Soll zwischen Umrichter und Elektromotor ein Schütz oder Unterbrecher geschaltet werden, muss darauf geachtet werden, dass der Umrichter ist, bevor das Schütz oder der Unterbrecher betätigt werden. Wird der Stromkreis bei großem Strom und niedriger Drehzahl während des Motorbetriebs unterbrochen, können starke Überschläge auftreten.

Das Motorschütz darf nur bei gesperrtem Ausgang des Umrichters geschaltet werden. Das Öffnen bzw. Schließen des Schützes bei freigegebenem Regler führt zu:

1. *Ausgang-Überstrom* Fehler (E003)
2. Starke Rauschemissionen durch hohe Frequenzen (Störung durch Geräte in der Nähe)
3. Erhöhter Schützverschleiß

4.6 Erdableitströme

Der Ableitstrom hängt davon ab, ob ein interner EMV-Filter angeschlossen ist. Der Umrichter wird mit einem angeschlossenen Filter geliefert. Anweisungen zum Trennen des internen Filters können Abschnitt 4.7.2 *Interner EMV-Filter* entnommen werden

Tabelle 4-10 Werte für Ableit- und Berührungsströme

| Nennspannung Phasenzahl Netztyp | Umrichter- modell | Ableitstrom (mA) | | Berührungsstrom (mA) | |
|---|--------------------------|---|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| | | Interner Filter angeschlossen | Interner Filter getrennt | Interner Filter angeschlossen | Interner Filter getrennt |
| 100 V <i>Einphasig</i> TN/TT-Versorgung | S100-011x3 | 7,9 | 0,1 | > 3,5 | < 3,5 |
| | S100-031x3 | 20 | | | |
| 100 V Einphasig Split-Phasen-Versorgung | S100-011x3 | 4,5 | | | |
| | S100-031x3 | 11 | | | |
| 200 V <i>Einphasig</i> TN/TT-Versorgung | S100-02Sx1 | 3,6 | n. v. | > 3,5 (bei > 190 V) | n. v. |
| | | 200 V Einphasig Split-Phasen-Versorgung | | | |
| 200 V <i>Einphasig</i> TN/TT-Versorgung | S100-01Sx3 S100-01Dx3 | 27 | 0,1 | > 3,5 | > 3,5 (bei >217 V) |
| 200 V Einphasig Split-Phasen-Versorgung | S100-01Sx3 S100-01Dx3 | 5,8 | | | |
| 200 V <i>Dreiphasig</i> | S100-012x3 S100-01Dx3 | 9,9 | 0,2 | > 3,5 | > 3,5 (bei >250 V) |
| | | S100-03Dx3 | | | |
| 400 V Dreiphasig | S100-024x3 | 18 | 0,1 | > 3,5 | > 3,5 |
| | S100-034x3 | 15 | | | |

HINWEIS

Die oben aufgeführten Ableitströme berücksichtigen nicht die Ableitströme des Motors oder des Motorkabels. Weitere Details zu den Ableitströmen können dem EMV-Datenblatt des Commander S100 entnommen werden.



Bei einem eingebauten internen Filter ist der Ableitstrom hoch. Für diesen Fall muss eine permanente feste Erdverbindung vorhanden sein, oder es müssen für den Fall, dass die Erdung unterbrochen wird, andere Maßnahmen zum Verhindern von Gefährdungen vorgesehen werden.



Wenn der Berührungsstrom 3,5 mA überschreitet, muss ein eine permanente feste Erdverbindung mit zwei voneinander unabhängigen Leitern bereitgestellt werden, jeweils mit einem Querschnitt, der dem des Netzkabels entspricht oder größer ist. Um dies zu erleichtern, ist der Umrichter mit zwei Erdklemmen versehen. Beide Erdverbindungen sind notwendig, um die Norm EN 61800-5-1: 2007 zu erfüllen.

4.6.1 Verwendung einer Fehlerstromsicherheitseinrichtung (RCD)

Für dieses Produkt dürfen nur Fehlerstromsicherheitseinrichtung (RCD) vom Typ B verwendet werden.

Bei Verwendung eines externen EMV-Filters mit einem Fehlerstromschutzschalter (ELCB)/Fehlerstromsicherheitseinrichtung (RCD) muss eine Verzögerung von mindestens 50 ms eingebaut werden, um sicherzustellen, dass es nicht zu falschen Fehlerabschaltungen kommt. Der Ableitstrom kann den Auslöseschwellwert für eine Fehlerabschaltung überschreiten, wenn die Phasen nicht gleichzeitig zugeschaltet werden.

4.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Aufgrund der im Umrichter verwendeten Schaltgeräte kann der Umrichter hochfrequentes Rauschen aussenden, die elektrische Geräte in der Nähe stören können. Bei langen Motorkabeln und hohen Taktfrequenzen sind diese Emissionen höher. Kürzere Motorkabel und niedrige Taktfrequenzen reduzieren diese Emissionen. Um einen zuverlässigen Betrieb des Umrichters zu gewährleisten und das Risiko von Störungen in der Nähe befindlicher Geräte zu minimieren die nachstehenden Hinweise befolgen, die für Umrichterinstallationen geeignet sind, die der IEC 61800-3 entsprechen müssen.

HINWEIS

Das Installationspersonal des Umrichters ist für die Einhaltung der am Betriebsstandort jeweils geltenden EMV-Bestimmungen verantwortlich.

Betrieb in der ersten Umgebung

Es müssen die in Abschnitt 4.7.1 *EMV-konforme Installation* aufgeführten Richtlinien beachtet werden. Einphasige 230-V-Umrichter mit einem internen C1-Filter für den Betrieb in der ersten Umgebung sind verfügbar. Für die anderen Umrichter dieser Serie ist immer ein externer EMV-Filter erforderlich, um C1 zu erreichen.



In einer Wohnumgebung kann dieses Produkt Funkstörungen verursachen. In diesem Fall können zusätzliche Abhilfemaßnahmen erforderlich sein.

Betrieb in der zweiten Umgebung

In jedem Fall muss ein abgeschirmtes Motorkabel verwendet werden. Um die Gerätekategorie C2 für Störfunkemissionen zu erreichen, muss der richtige externe Filter am Eingang des Umrichters angebracht werden.



Die zweite Umgebung stellt typischerweise auch eine Niederspannungsversorgung bereit, welche aber nicht zur Versorgung von Wohngebieten genutzt wird. Der Betrieb des Umrichters kann in solchen Umgebungen ohne externen EMV-Filter bei nahe gelegenen empfindlichen elektronischen Systemen Störungen hervorrufen. Für solche Fälle müssen durch den Anwender entsprechende Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Falls die Auswirkungen dieser Störungen schwerwiegend sind, müssen die in Abschnitt 4.7.1 *EMV-konforme Installation* aufgeführten Richtlinien beachtet werden.

Informationen zu EMV-Leistungswerten und optionalen externen EMV-Filtern können Abschnitt 10.4 *Emissionskonformität* entnommen werden.

4.7.1 EMV-konforme Installation

In diesem Abschnitt werden die Installationsschritte beschrieben, die ausgeführt werden müssen, um die Hochfrequenzemissionen des Umrichters zu minimieren und Störungen von in der Nähe befindlichen Geräten zu verringern. Grundlegend bedeutet dies:

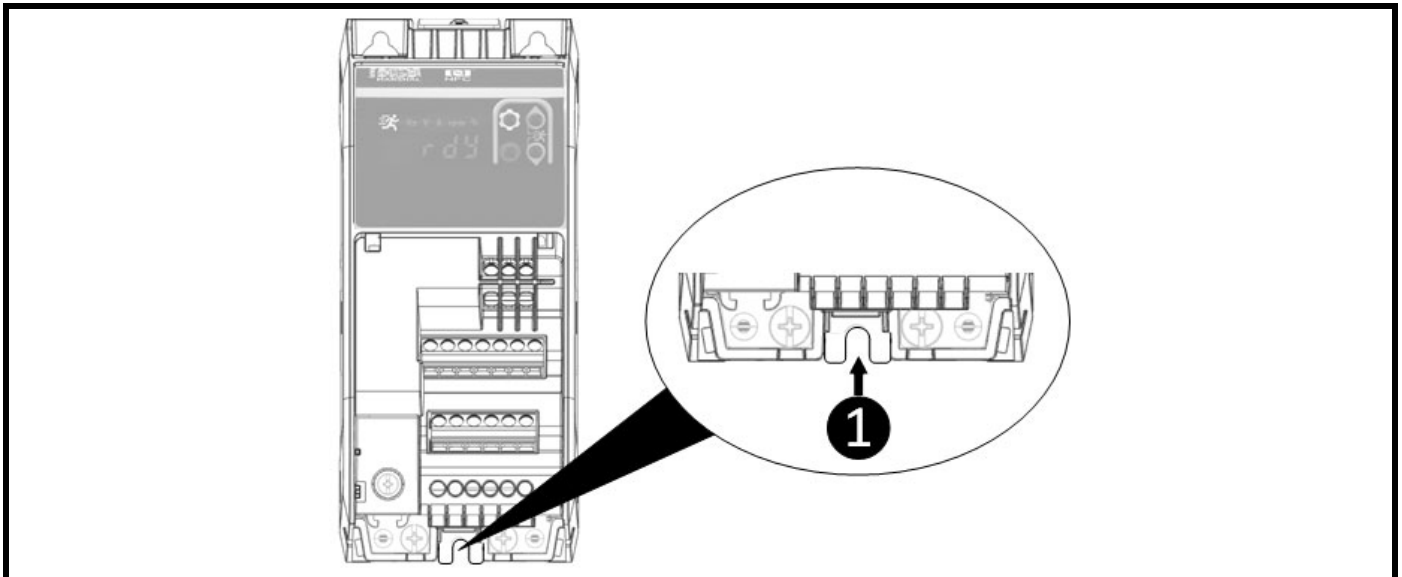
- Sicherstellen einer guten EMV-Erdung
- Verwenden geschirmter Motorkabel
- Vorsehen von geeigneten Mindestabständen für Kabel
- Bereitstellen eines Überspannungsschutz für Analog- und Digitaleingänge
- Richtiger Umgang mit Motorkabelunterbrechungen
- Überlegungen zum Schaltschrankanordnung

Sicherstellen einer guten EMV-Erdung

Sicherstellen eines guten elektrischen Kontakt zwischen der EMV-Schraube des Umrichters, die unten in Abbildung 4-6 mit ❶ gekennzeichnet ist, und der Rückwand des Schaltschranks. Dazu muss möglicherweise die Farbe auf der Rückseite des Schaltschranks entfernt werden, bevor der Umrichter eingebaut wird. Gleiches gilt für die Befestigungspunkte eines externen EMV-Filter, falls ein solcher verwendet wird.

Wenn der Umrichter auf einer DIN-Schiene montiert wird, ist eine gute elektrische Verbindung zur Rückwand ohne die zusätzliche EMV-Schraube (unten mittig) nicht gewährleistet. Falls diese Schraube nicht verwendet werden kann, sollte die Abschirmung des Motorkabels mit dem Kabelführungsbügel verbunden oder gegebenenfalls mit einem kurzen Kabel an die Erdungsanschlüsse des Umrichters angeschlossen werden.

Abbildung 4-6 EMV-Schraube an der Rückwand

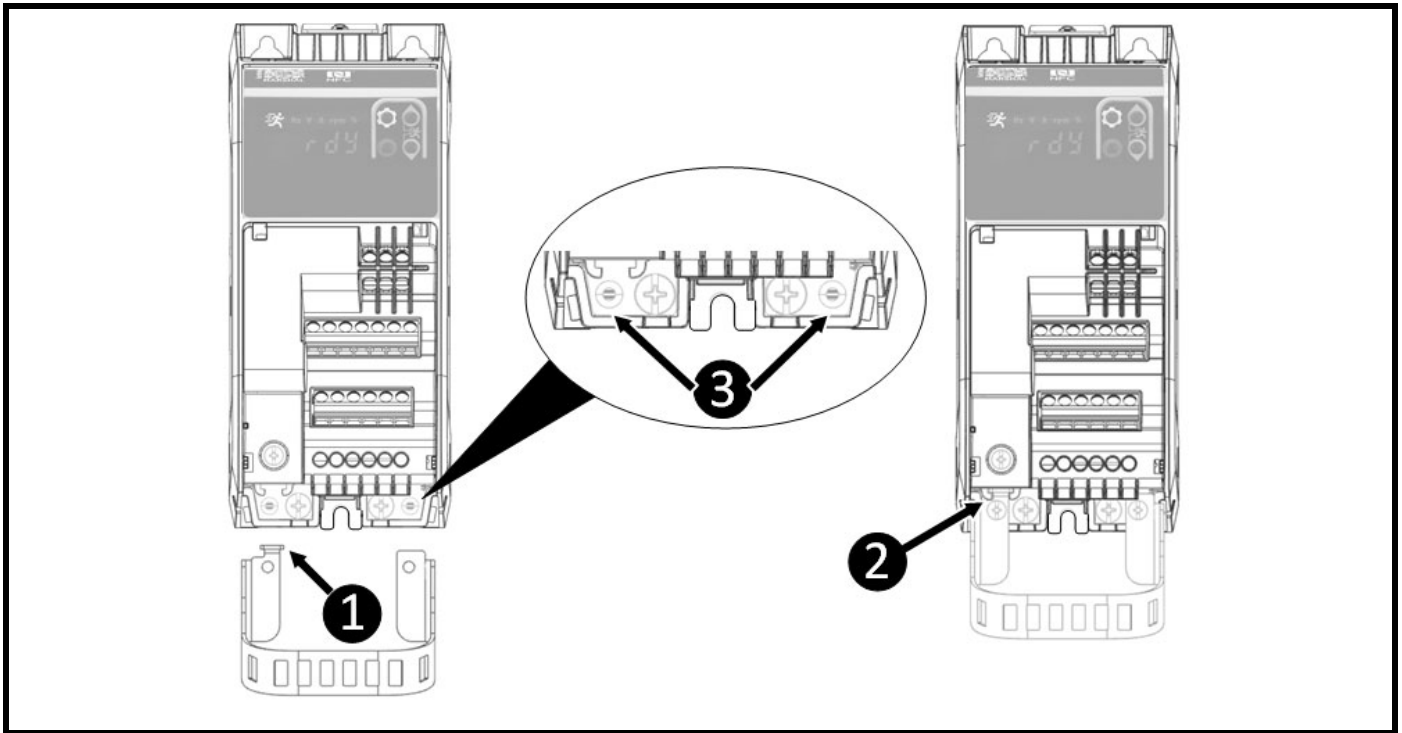


Verwenden geschirmter Motorkabel

Für den Anschluss des Umrichters an den Motor muss ein abgeschirmtes Kabel verwendet werden. Die Abschirmung des Motorkabels muss so nahe wie möglich an den Klemmen U, V, W geerdet werden. Die Abschirmung muss durch eine gute Hochfrequenzverbindung mit der Rückwand des Schaltschranks verbunden werden, z. B. durch direktes Anklemmen mit einer U-Klemme oder ähnlichem. Auch mehrere Kabelbinder, die die Motorkabelabschirmung umschließen und an die Kabelführungshalterung drücken, sind eine akzeptable Alternative.

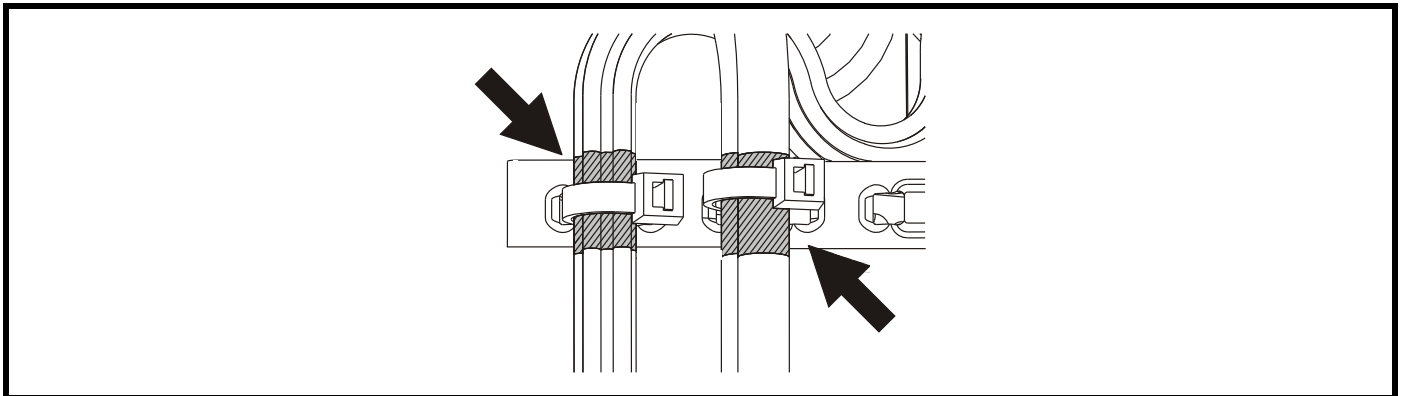
Die Motorkabelabschirmung muss über eine möglichst kurze, nicht mehr als 50 mm lange Leitung mit der Erdungsklemme des Motorrahmens verbunden werden. Ein 360°-Abschlusswiderstand an der Abschirmung der Motorklemmenabdeckung (falls aus Metall) ist von Vorteil.

Abbildung 4-7 Installation der Kabelführungshalterung



Die Kabelführungshalterung in Einbaulage schieben, um sicherzustellen, dass die Führung ① in die Halterung ② fällt. Sobald sie angebracht ist, die Halterung mit zwei 6 mm M3-Schrauben (im Lieferumfang des Zubehörs enthalten) mit einem Kreuzschlitz- oder 3-mm-Schlitzschraubendreher in den Löchern ③ befestigen. Die Schrauben sind mit einem maximalen Anzugsmoment von 1,5 Nm festzuziehen.

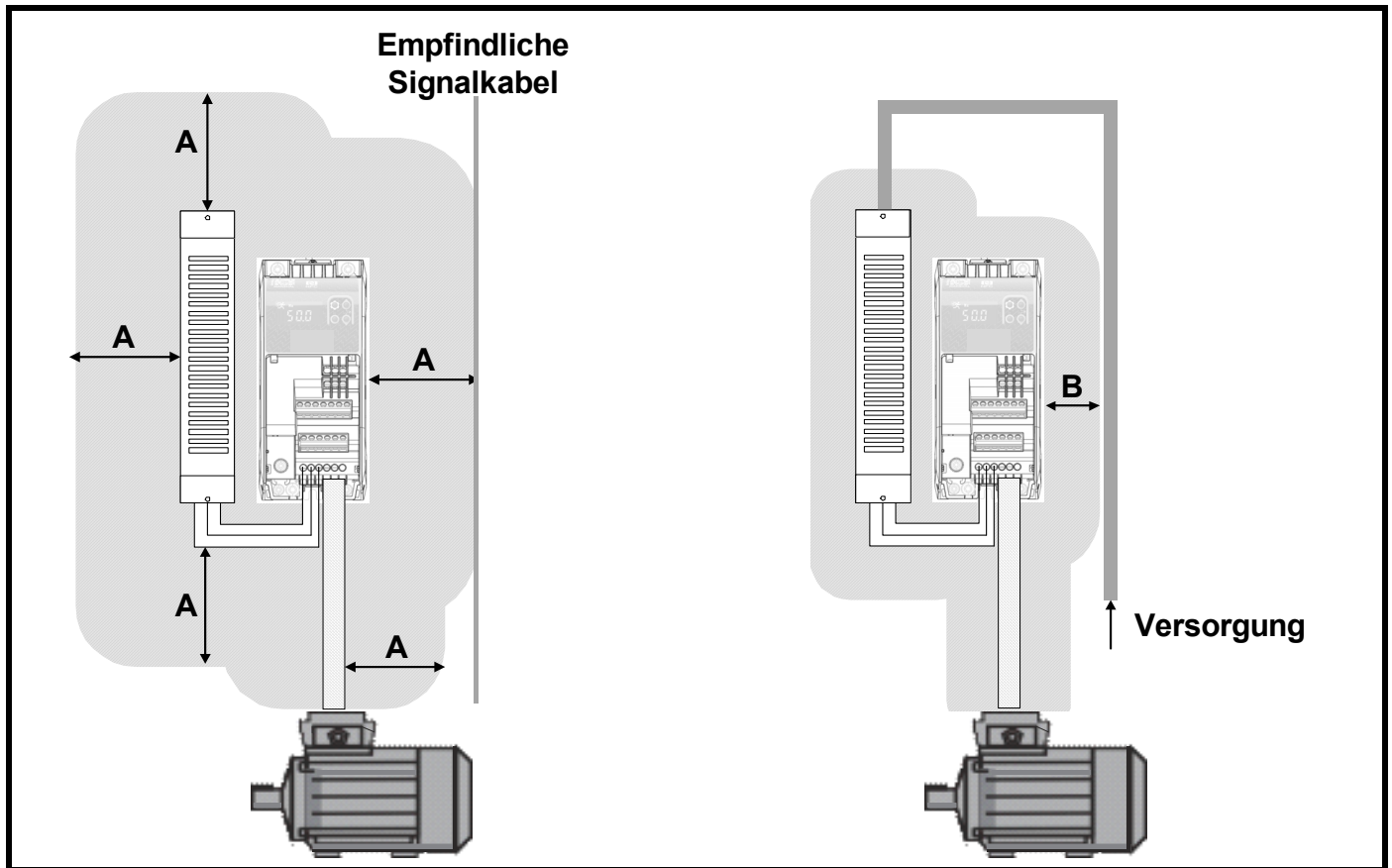
Abbildung 4-8 Erdung der Motorkabelabschirmung



Vorsehen von geeigneten Mindestabständen für Kabel

- Empfindliche Signalkabel, wie z. B. E/A- oder 485-Verbindungen, nicht in einem Abstand von weniger als 300 mm zum Umrichter, den Motorkabeln, dem externen EMV-Filter oder dem Versorgungskabel zwischen dem externen EMV-Filter und dem Umrichter (falls zutreffend) verlegen. Dies wird in Abbildung 4-9 gezeigt.
- Versorgungs- und Erdungskabel nicht weiter als 100 mm entfernt von den Umrichter- oder Motorkabeln verlegen.

Abbildung 4-9 Geeignete Kabelabstände



Überlegungen zur Schaltschrankanordnung

- Ein vieradriges, abgeschirmtes Motorkabel verwenden, um den Motor mit dem Umrichter zu verbinden. Der Erdleiter im Motorkabel muss direkt an die Erdungsklemme des Umrichters und Motors angeschlossen werden.
- Falls die Erdungsverbindungen über ein separates Kabel erfolgen, sollten sie parallel zum entsprechenden Netzkabel verlaufen, um Emissionen auf ein Minimum zu reduzieren.
- Eine einzige Stromversorgungs-Erdungsschiene oder eine Erdungsklemme mit niedriger Impedanz als gemeinsame „saubere“ Erdung für alle Komponenten innerhalb des Schaltschranks verwenden. Diese zum Anschließen der eingehenden Versorgungs-erdung, der Reglererdung, der Erdung der Umrichterversorgung und der Rückwand des Schaltschranks verwenden.
- Alle innerhalb des Motorkabels (d. h. des Motorthermistors, der Motorbremse) geführten Signalkabel nehmen große Impulsströme über die Kabelkapazität auf. Die Schirme dieser Signalkabel sind an Erdung in der Nähe des Motorkabels anzuschließen, damit die Ausbreitung von Störungen unterdrückt wird.
- Steuerleitungen, die aus dem Schaltschrank austreten, müssen in abgeschirmten Kabeln (ein oder mehrere Kabel) geführt werden, wobei die Abschirmung an der Rückwand des Schaltschranks oder alternativ an der optionalen Kabelführungshalterung des Umrichters befestigt werden muss.
- Über den 24-V-Stromversorgungsanschlüssen am Eingang einer externen Steuerung oder eines IPC (Industrie-PC) sollte ein Ferrit-Klemmkern angebracht werden. Diese werden auch für die E/A- und Steuerleitungen zu den Umrichtern empfohlen. Diese müssen die Paare von Signal-/Leistungsdrähten mit den entsprechenden Rückleitungsdrähten stets vollständig umschließen.
- Im Idealfall ist der Schaltschrank innen nicht lackiert, so dass ein großer, niederohmiger Rückweg für Bezugspotenzialströme vorhanden ist.

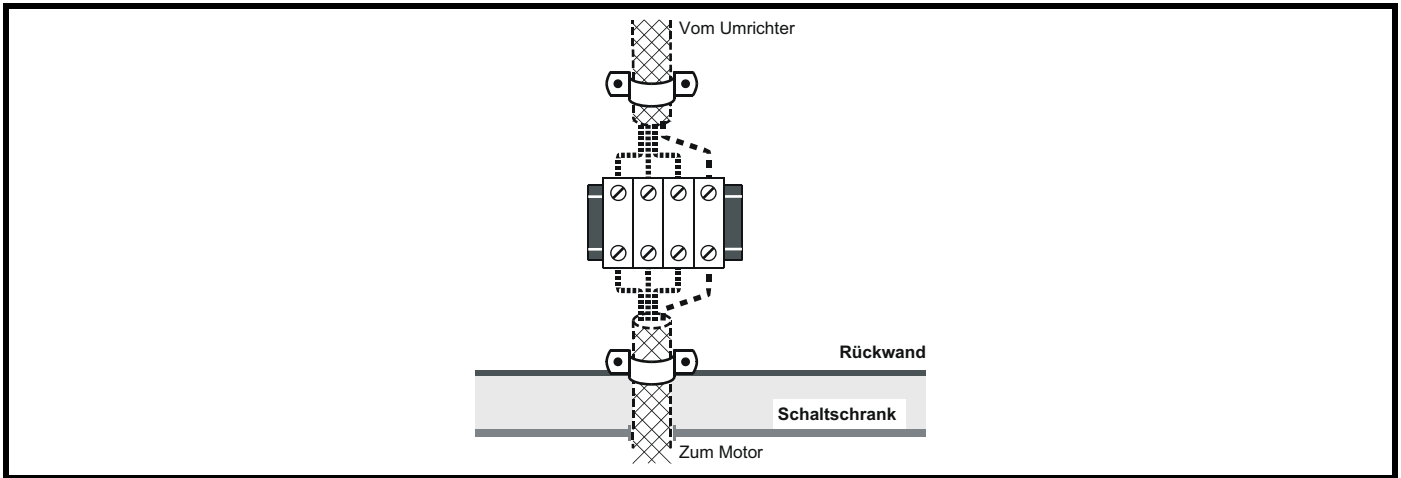
Umgang mit Unterbrechungen zum Motorkabel

Das Motorkabel sollte im Idealfall aus einem einzigen abgeschirmten Kabel ohne Unterbrechungen bestehen. Bei bestimmten Installationen kann es jedoch erforderlich sein, das Kabel zu unterbrechen, beispielsweise um das Motorkabel an eine Klemmenleiste innerhalb des Umrichterschanks anzuschließen oder um einen Trennschalter anzubringen, der ein sicheres Arbeiten am Motor ermöglicht. In diesen Fällen sind die folgenden Leitlinien zu beachten:

Klemmenblock im Schaltschrank

Die Schirmungen des Motorkabels müssen mithilfe nicht isolierter Metallkabelklemmen, die so nah wie möglich am Klemmenbrett angebracht werden sollten, an der Montagetafel befestigt werden. Die Stromleiter sind so kurz wie möglich zu halten; alle empfindlichen Geräte und Schaltungen müssen mindestens 0,3 m vom Klemmenblock entfernt sein.

Abbildung 4-10 Anschluss des Motorkabels an einen Klemmenblock im Schaltschrank

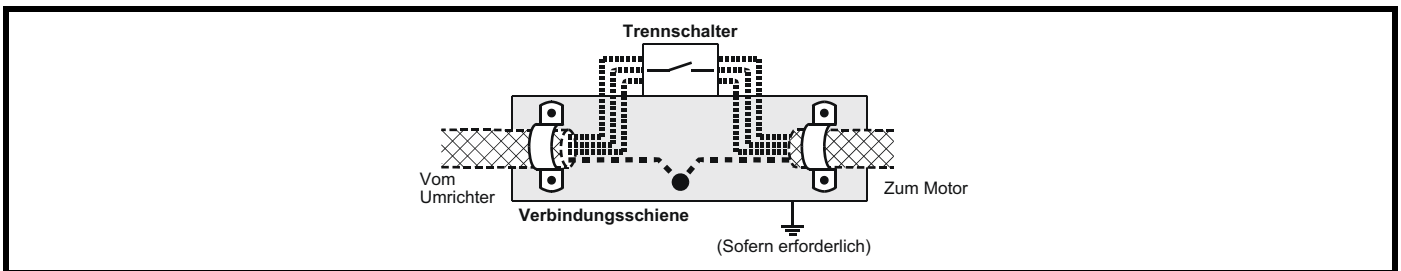


Verwendung eines Motorschützes oder Sicherheitstrennschalters

Die Schirmungen des Motorkabels müssen mit einem sehr kurzen Leiter niedriger Induktivität angeschlossen werden. Es wird die Verwendung eines flachen Metallstreifens zur Kopplung empfohlen, herkömmlicher Draht ist nicht zulässig. Die Schirmungen des Motorkabels müssen mithilfe nicht isolierter Metallkabelklemmen an der Verbindungsschiene befestigt werden. Die frei liegenden Stromleiter sind so kurz wie möglich zu halten; alle empfindlichen Geräte und Schaltungen müssen mindestens 300 mm (12 Zoll) entfernt sein.

Die Verbindungsleiste kann an eine zuverlässige Masse mit geringem Widerstandswert, wie beispielsweise ein großes, eng mit dem Erdleiter des Umrichters verbundenes Metallgerüst, angeschlossen werden.

Abbildung 4-11 Anschließen des Motorkabels an einen Motorschütz/Trennschalter



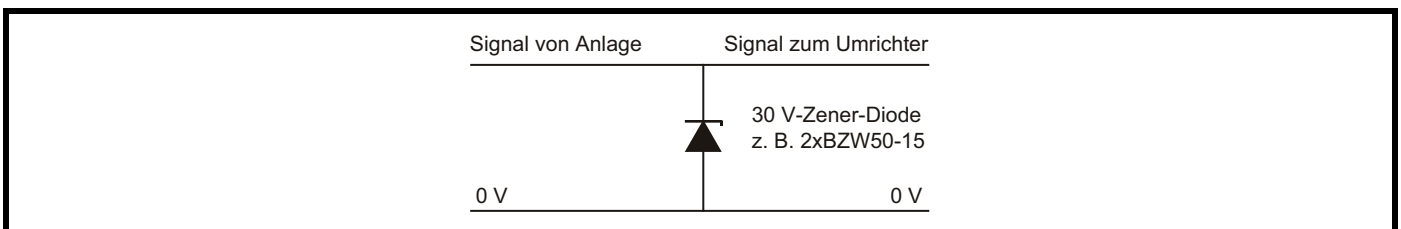
Sicherstellen einer Störfestigkeit für Steuerkreise

In Fällen, in denen diese Steuerkreise Hochspannungsspitzen ausgesetzt sein können, müssen zum Verhindern von Beschädigungen spezielle Schutzmaßnahmen getroffen werden. Hochspannungsspitzen können durch Blitzschlag oder schwerwiegende Netzausfälle in Verbindung mit Erdungsstrukturen, bei denen zwischen verschiedenen Erdungspunkten hohe Einschwingspannungen auftreten, hervorgerufen werden. Dies ist eine besondere Gefahr, wenn sich Baugruppen außerhalb von Gebäuden, die einen gewissen Schutz bieten, befinden.

Als allgemeine Regel gilt: Wenn Baugruppen außerhalb des Gebäudes, in dem sich der Umrichter befindet, installiert sind oder die innerhalb eines Gebäudes verlegten Kabel länger als 30 m sind, sollten zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Es wird eine der folgenden Methoden empfohlen:

1. Geschirmtes Kabel mit zusätzlicher Betriebserdung. Die Kabelschirmung kann an beiden Enden geerdet werden. Zusätzlich dazu müssen die Erdleiter an beiden Kabelenden an ein Erdverbindungskabel mit einem Kabelquerschnitt von mindestens 10 mm², oder 10 mal der Fläche der Signalkabelschirmung bzw. entsprechend den für den Installationsort jeweils geltenden elektrischen Sicherheitsbestimmungen angeschlossen werden. Dadurch wird sichergestellt, dass Fehler- bzw. Spitzenströme hauptsächlich durch das Erdungskabel und nicht über die Signalkabelschirmung abgeleitet werden. Wenn am Installationsstandort eine gute Erdung aller Maschinen- und Gebäudeteile vorhanden ist, sind solche Sicherheitsmaßnahmen nicht notwendig.
2. Ein zusätzlicher Überspannungsschutz – bei analogen und digitalen Ein- und Ausgängen kann parallel zum Eingangsstromkreis an ein Z-Diodennetzwerk oder einen handelsüblichen Überspannungsschutz, wie Abbildung 4-12 dargestellt, angeschlossen werden. Falls an einer Digitalchnittstelle Überspannungen auftreten, kann deren Schutzalarm A.7 (E/A-Überlast) ausgelöst werden.

Abbildung 4-12 Unterdrückung von Spannungsspitzen für digitale und unipolare Ein-/Ausgänge



4.7.2 Interner EMV-Filter

Der Commander S100 ist mit internen Filtern C1 und C3 lieferbar. Es wird empfohlen, dass das interne EMV-Filter stets eingebaut bleibt, es sei denn, es existieren spezifische Gründe, die für eine elektrische Trennung des Filters sprechen. Das interne EMV-Filter verhindert, dass Emissionen im Radiofrequenzbereich in die Netzspannung gelangen. Der Filter muss möglicherweise entfernt werden, wenn der Erdableitstrom inakzeptabel ist.

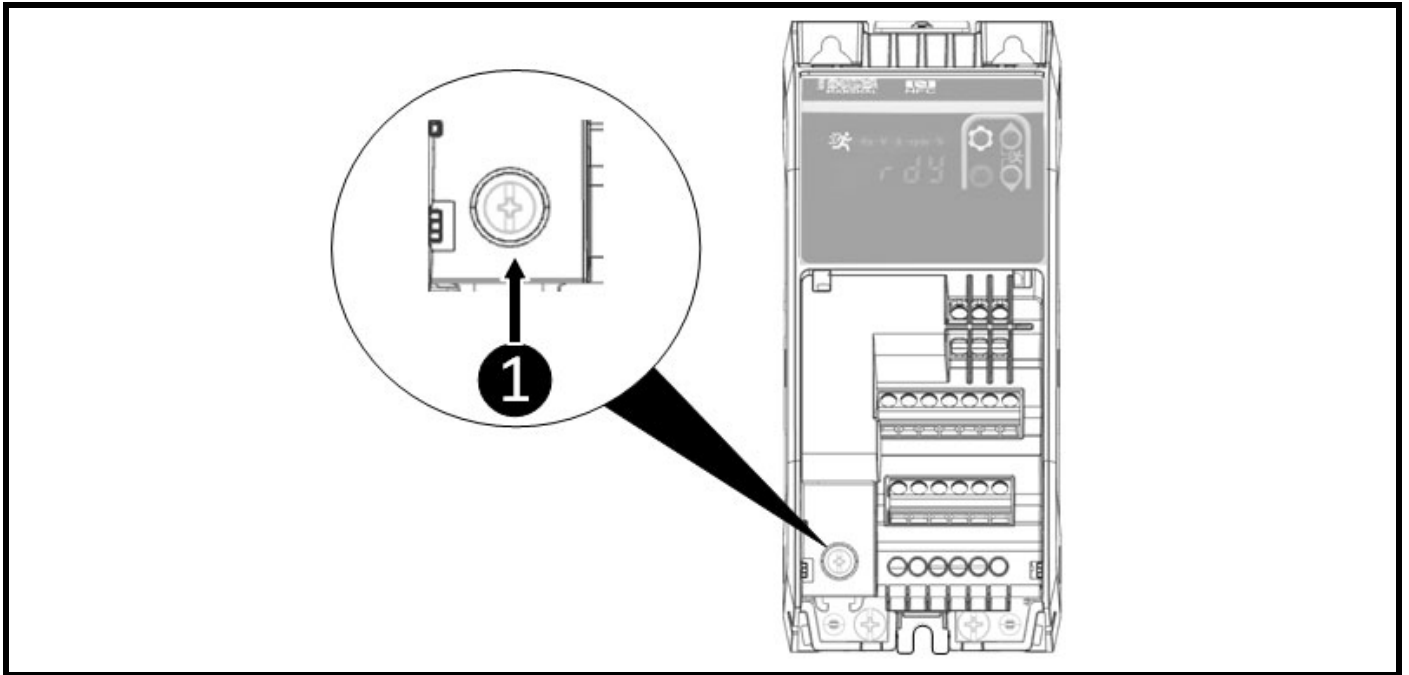
Wie in Abbildung 4-13 gezeigt, wird der interne EMV-Filter durch das Herausdrehen der Schraube ① elektrisch getrennt. Der Filter kann in einem 200-V-Umrichter mit einem internen C1-Filter nicht elektrisch getrennt werden.

Für den Fall, dass die Schraube ersetzt werden muss, wird eine verzinkte 12-mm-Kreuzschlitzschraube in der Größe M3 mit dem Umrichter geliefert.



Vor dem Abklemmen des internen EMV-Filters muss die Stromversorgung für 5 Minuten unterbrochen werden.

Abbildung 4-13 Trennen des internen EMV-Filters



4.8 Steueranschlüsse



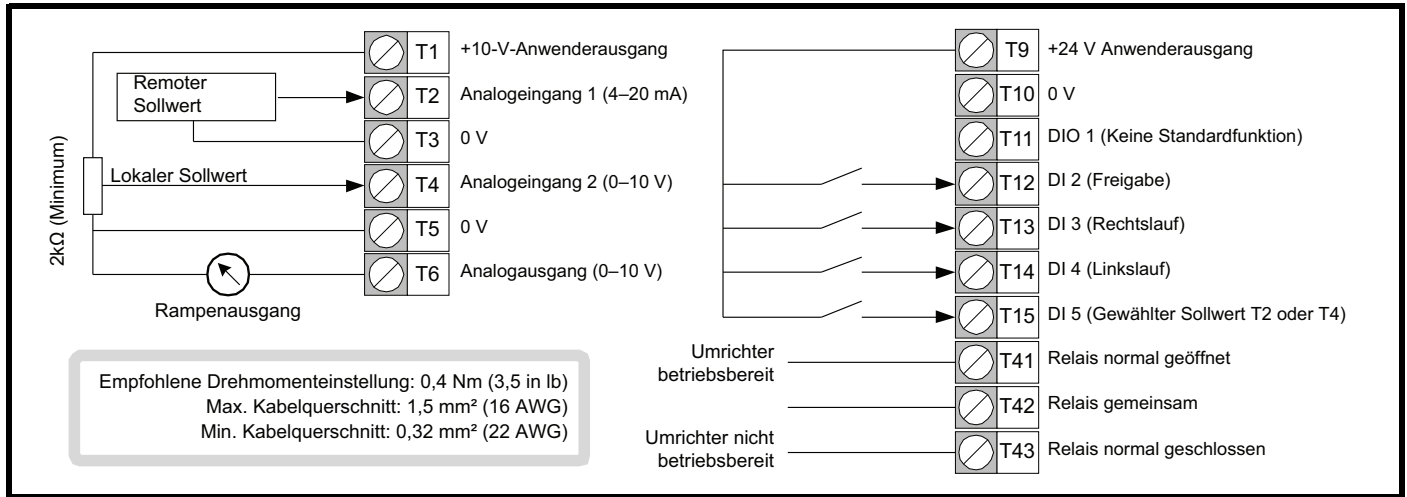
Wenn Digitaleingänge mit einer induktiven Last (d. h. Schütz oder Motorbremse) parallel geschaltet sind, muss eine Schutzbeschaltung (d. h. eine Freilaufdiode oder ein Varistor) parallel zur Spule der Last geschaltet werden. Wird kein solches Glied verwendet, können Überspannungsspitzen die digitalen Eingänge und Ausgänge am Umrichter beschädigen

4.8.1 Steueranschlussklemmen

Die Funktionen der Steueranschlussklemmen können über Parameter oder über die Marshal-App eingestellt werden. Die Standardanschlüsse eignen sich für eine einfache Motordrehzahlregelung mit Analogeingängen, um einen Frequenzsollwert festzulegen.

Schaltpläne zu den nicht standardmäßigen Konfigurationen können **Abschnitt 6.2 Regeln der Motordrehzahl** oder in den in die Marshal-App eingebetteten Stromlaufplänen entnommen werden.

Abbildung 4-14 Standardmäßige Belegung der Steueranschlussklemmen



Die 0-V-Klemmen sind intern mit Erde verbunden und können nicht elektrisch getrennt werden. Eine externe Reglererde oder ein Sollwert sollte direkt an die 0-V-Sollwertklemmen des Umrichters (T3, T5, T10) angeschlossen werden. Wenn weitere 0-V-Anschlüsse erforderlich sind, sollte eine lokale Klemmenleiste neben dem Umrichter und in der Nähe des E/A-Anschlusses verwendet werden. Externe Module, die mit den E/As des Umrichters interagieren, sollten ihre Bezugsgrößen nicht mit dem Schaltschrank oder der Erdungsschiene verbinden, sondern stattdessen direkte Verbindungen verwenden.

Die Nennspannung der Relaiskabel sollte für die maximal zu erwartende Spannung geeignet sein.



Die oben gezeigten Steueranschlüsse und der 485-Anschluss können für PELV ausgelegt sein, wenn sie in einem PELV-Stromkreis angeschlossen sind. Die Anschlussklemmen sind nicht für PELV ausgelegt, wenn das Relais an einen Stromkreis angeschlossen ist, der die Überspannungskategorie II überschreitet.

4.8.2 Spezifikation für elektronische Anschlüsse

In diesem Abschnitt sind die elektrischen Spezifikationen der einzelnen Steueranschlussklemmen aufgeführt. Der Typ und die Funktion jeder Anschlussklemme können über die Parameter in Menü 6 konfiguriert werden. Siehe Abschnitt 7.3.6 *Menü 6 – E/A-Konfiguration*.

| | |
|---|------------------------------|
| T1 | +10-V-Anwenderausgang |
| Stromversorgung für externe Analoggeräte | |
| Nennspannung | 10,2 V |
| Netzspannungstoleranz | ±3 % |
| Maximaler Ausgangsstrom | 5 mA |
| Überlast | 20 mA maximal |

| | |
|--|--|
| T2 | Analogeingang 1 |
| T4 | Analogeingang 2 |
| Unipolarer, einseitig geerdeter Analogspannungs- oder unipolarer Stromeingang | |
| Standardfunktion des Analogeingangs 1 | Remoter 4–20 mA Frequenzsollwert |
| Standardfunktion des Analogeingang 2 | Lokaler 0–10 V Frequenzsollwert |
| Parameter zur Typauswahl | <i>T2 Analogeingang 1 Typ</i> (P6.01) <i>T4 Analogeingang 2 Typ</i> (P6.02) |
| Als ein Spannungseingang | |
| Vollausschlagswert für Spannungsbereich | 0 V bis to +10 V ±3 % |
| Maximaler Offset | ±30 mV |
| Eingangswiderstand | 100 kΩ |
| Als ein Stromeingang | |
| Strombereiche | 0 bis 20 mA ±5 %, 4 bis 20 mA ±5 % |
| Maximaler Offset | 250 µA |
| Äquivalenter Eingangswiderstand | ~150 Ω bei 20 mA |
| Als ein Digitaleingang | |
| Parameter zur Auswahl einer Digitalfunktion | <i>T2 Analogeingang 1 Digitalfunktion Auswahlshalter</i> (P6.14) <i>T4 Analogeingang 2 Digitalfunktion Auswahlshalter</i> (P6.15) |
| Unterer Schwellwert | < 7 V |
| Oberer Schwellwert | 8 V |
| Impedanz | Kein integrierter Lastwiderstand. Benutzer müssen einen externen Pull-up- oder Pull-down-Widerstand einbauen oder einen digitalen Push-Pull-Ausgang verwenden. |
| Allgemein für alle Typen | |
| Auflösung | 11 Bit |
| Abtastfrequenz | 4 ms |
| Absolute Maximalspannung | -18 V bis +30 V, bezogen auf 0V |
| Absolute maximale Stromstärke | 25 mA |

| | |
|---|----------------------|
| T3, T5, T10 | 0 V allgemein |
| Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte | |

| | |
|--|--|
| T6 | Analogausgang |
| Unipolarer, einseitig geerdeter Analogspannungs- oder unipolarer Stromausgang | |
| Standardfunktion | Rampenausgang |
| Parameter zur Funktionsauswahl | <i>T6 Analogausgang Funktionsauswahl</i> (P6.06) |
| Standardtyp | 0 bis 10 V |
| Parameter zur Typauswahl | <i>T6 Analogausgang Typ</i> (P6.03) |
| Spannungsbereich | 0 bis 10 V |
| Als ein Spannungsausgang | |
| Spannungsbereich | 0 bis +10 V ±5 % |
| Maximaler Offset | 15 mV |
| Lastwiderstand | ≥ 2 kΩ |
| Schutz | Kurzschluss bezogen auf 0 V |
| Als ein Stromausgang | |
| Strombereich | 0 bis 20 mA ±5 %, 4 bis 20 mA ±5 % |
| Maximaler Lastwiderstand | 500 kΩ |
| Allgemein für alle Ausgangstypen | |
| Auflösung | 10 Bit |
| Abtastfrequenz | 10 ms |

| | |
|---|---|
| T9 | +24 V Anwenderausgang |
| Stromversorgung für externe Analoggeräte | |
| Netzspannungstoleranz | +20 %, -11 % |
| Maximaler Ausgangsstrom | 100 mA (Gemeinsam genutzt mit T11 Digitalausgang und 485-Anschluss) |

| | |
|---|--|
| T11 | Digitalein-/ausgang 1 |
| Multifunktionaler Digitaleingang oder -ausgang | |
| Standardfunktion | - |
| Parameter zur Funktionsauswahl | <i>T11 Digitaleingang 1 Funktion</i> (P6.16) <i>T11 Digitalausgang Funktionsauswahl</i> (P6.09) |
| Standardtyp | Digitaleingang (positive Logik) |
| Parameter zur Typauswahl | <i>T11 Digital-E/A 1 Typ</i> (P6.04) |
| Als ein Digitaleingang (Standardeinstellung) | |
| Unterer Schwellwert | < 9 V |
| Oberer Schwellwert | > 10 V |
| Absoluter maximaler Arbeitsspannungsbereich | -8 V bis +30 V, bezogen auf 0V |
| Impedanz | 6,8 kΩ |
| Als ein Digitalausgang | |
| Maximaler Quellenstrom | 50 mA (100 mA Gesamtgrenze bei T9, T11 und 485-Anschluss) |
| Als ein Frequenz- oder PWM-Ausgang | |
| Maximaler Ausgang | 10 kHz |
| PWM-Ausgang | 1 kHz |
| Auflösung | 0,02 % |
| Allgemein für alle Ausgangstypen | |
| Spannungsbereich | 0 V bis +24 V |
| Abtastfrequenz | 4 ms |

| | |
|---|--|
| T12 | Digitaleingang 2 |
| T13 | Digitaleingang 3 |
| T14 | Digitaleingang 4 |
| Programmierbare Digitaleingänge | |
| T12 Standardfunktion | Freigabe |
| T13 Standardfunktion | Rechtslauf |
| T14 Standardfunktion | Linkslauf |
| Parameter zur Funktionsauswahl | <i>T12 Digitaleingang 2 Funktion (P6.17)</i> <i>T13 Digitaleingang 3 Funktion (P6.18)</i> <i>T14 Digitaleingang 4 Funktion (P6.19)</i> |
| Standardlogik | Positive Logik |
| Unterer Schwellwert | < 9 V |
| Oberer Schwellwert | > 10 V |
| Absoluter maximaler Arbeitsspannungsbereich | -8 V bis +30 V, bezogen auf 0V |
| Impedanz | 6,8 kΩ |
| Spannungsbereich | 0 V bis +24 V |
| Abtastfrequenz | 4 ms |

| | |
|--|-------------|
| Min. empfohlene Nennspannung und Nennstrom | 12 V 100 mA |
| Aktualisierungsrate | 10 ms |

| | |
|---|--|
| T15 | Digitaleingang 5 |
| Programmierbarer Digitaleingang oder Frequenzeingang | |
| T15 Standardfunktion | Sollwertschalter Bit 0 |
| Parameter zur Funktionsauswahl | <i>T15 Digitaleingang 5 Funktion (P6.20)</i> |
| Standardlogik | Positive Logik |
| Unterer Schwellwert | < 9 V |
| Oberer Schwellwert | > 10 V |
| Absoluter maximaler Arbeitsspannungsbereich | -8 V bis +30 V, bezogen auf 0V |
| Impedanz | 6,8 kΩ |
| Spannungsbereich | 0 V bis +24 V |
| Abtastfrequenz | 4 ms |
| Als ein Frequenzeingang | |
| Maximalfrequenz | 100 kHz |
| Niedriger Pegel | < 5 V |
| Hoher Pegel | > 15 V |

| | |
|--------------------------------|--|
| T41 | Relais normal geöffnet |
| T42 | Relais gemeinsam |
| T43 | Relais normal geschlossen |
| Programmierbares Relais | |
| Relais-Standardfunktion | Umrichter betriebsbereit |
| Parameter zur Funktionsauswahl | <i>T41-T43 Relais Funktionsauswahl (P6.08)</i> |
| Kontakt-Netzspannung | 240 VAC, Installation Überspannungskategorie II |
| Kontakt max. Nennstrom | 2 A A.C. 240 V 4 A D.C. 30 V ohmsche Last 0,5 A D.C. 30 V induktive Last (L/R = 40 ms) |

4.9 Kommunikationsanschlüsse

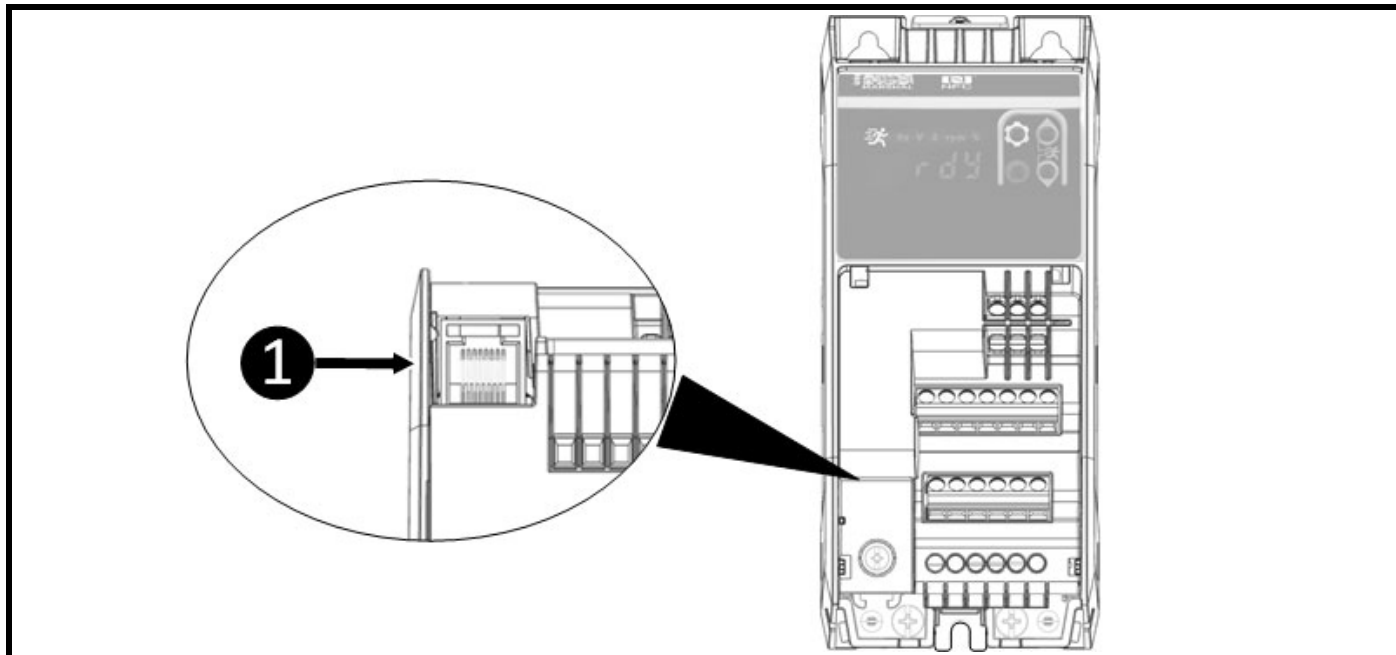
Der Umrichter umfasst einen 485-Kommunikationsanschluss, der mit ① in Abbildung 4-15 gekennzeichnet ist. Dieser Anschluss ermöglicht eine Verbindung zwischen dem Umrichter und einem PC für die Inbetriebnahme, einem Regler zur Umrichtersteuerung, einer remoten Bedieneinheit zur Anzeige des Umrichters außerhalb eines Schaltschrankes oder einer HMI für eine erweiterte Anzeige und Systemsteuerung.

Die Standard-Baudrate des Anschlusses beträgt 115.200 Bit/s, um die Kompatibilität mit remoten Control Techniques-Bedieneinheiten zu gewährleisten. In Connect wurden beim Betrieb mit einer hohen Baudrate zeitweilige Zeitüberschreitungen beobachtet, wenn der Latenz-Timer des Anschlusses auf den Standardwert von 16 ms eingestellt ist. Der Latenz-Timer sollte in den erweiterten Eigenschaften des COM-Ports des PCs, die über den Geräte-Manager aufgerufen werden können, auf 1 ms reduziert werden. Alternativ kann die Baudrate am Umrichter auf 19.200 Bit/s eingestellt werden, bevor die Verbindung zum PC hergestellt wird. Siehe die Beschreibung der *Seriellen Baudrate* (P4.05) in Abschnitt 7.3 *Parameterbeschreibungen*.

HINWEIS

Das Ändern der Einstellung des Latenz-Timers kann sich auf andere Kommunikationssoftware auf dem PC des Benutzers auswirken, weshalb vor der Änderung Rücksprache mit dem Geräteadministrator gehalten werden sollte.

Abbildung 4-15 Position des the seriellen 485-Kommunikationsports



4.9.1 485 serielle Kommunikation

Der Umrichter unterstützt das MODBUS RTU-Protokoll. Informationen zu den Anschlüssen können Tabelle 4-11 entnommen werden.

Tabelle 4-11 Anschlussbelegung der seriellen Schnittstelle (RJ45)

| Pin | Funktion |
|-----------|------------------------------------|
| 1 | Nicht verbunden |
| 2 | RX TX |
| 3 | 0 V |
| 4 | +24 V (Gesamtausgangsstrom 100 mA) |
| 5 | Nicht verbunden |
| 6 | TX freigeben |
| 7 | RX\ TX\ |
| 8 | RX\ TX\ |
| Schirmung | Nicht verbunden |

Die minimal erforderlichen Verbindungen sind 2, 3 und 7.



Standardmäßige Ethernet-Kabel dürfen für die Verbindung von Umrichtern in einem 485-Netzwerk nicht verwendet werden, da sie nicht über das richtige verdrehte Adernpaar des seriellen Kommunikationsanschlusses verfügen.



Die Verwendung von abgeschirmten Kabeln wird empfohlen. Aus Sicherheitsgründen muss die Abschirmung an einer Stelle mit Erde verbunden werden. Dies bietet eine hohe Störfestigkeit gegenüber externen Störquellen wie Umrichtern mit Motor und Wechselstromkabeln.

5 Bedienung und Softwarestruktur

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Benutzeroberflächen, der Menüstruktur und der Sicherheitsstufen des Umrichters. Es gibt drei Möglichkeiten, mit dem Commander S100 zu kommunizieren: über die mobile Marshal-App, über den PC mit Connect oder über die Bedieneinheit.

5.1 Mobile Marshal-App

Der schnellste und einfachste Weg, den Umrichter in Betrieb zu nehmen, ist die Verwendung der Marshal-App. Marshal ist eine mobile App, die den Benutzer durch einen einfachen Schritt-für-Schritt-Inbetriebnahmeprozess führt und Zugriff auf ausführliche Parameterbeschreibungen und erweiterte Umrichterdiagnosen bietet. Marshal steht im Google Play Store oder im App Store für Apple-Geräte zum Download bereit. Verwenden Sie den folgenden QR-Code für einen schnellen Zugriff.

MARSHAL



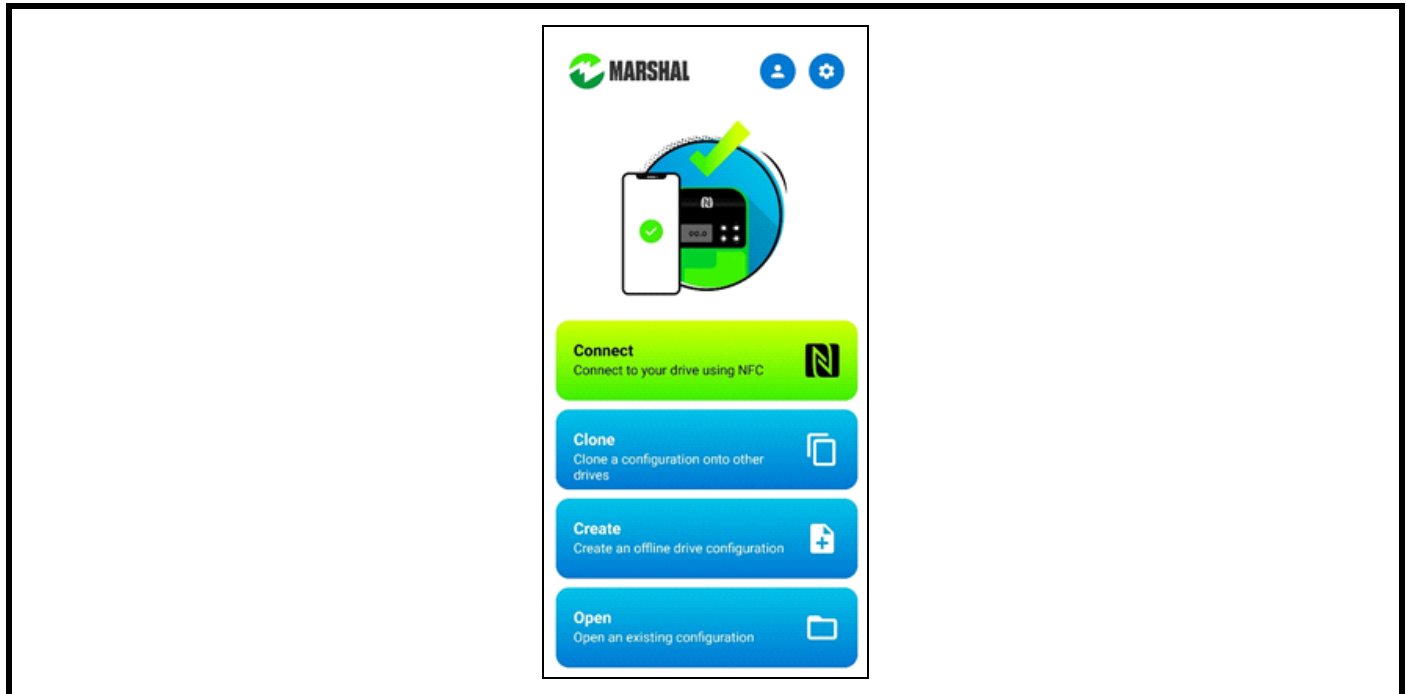
Die Marshal-App verwendet die NFC-Technologie zum Lesen und Schreiben von Daten vom bzw. auf den Umrichter, daher ist es wichtig, dass das verwendete Mobilgerät über diese Technologie verfügt. Zum Überprüfen, ob das Gerät NFC unterstützt verfügt, öffnen Sie die App „Einstellungen“ und suchen Sie nach „NFC“ oder „Near Field Communication“. Möglicherweise muss NFC vor der Verwendung auf dem Gerät aktiviert werden.

5.1.1 Herstellen einer Verbindung mit der Marshal-App

Zum Konfigurieren der Parametereinstellungen mit der Marshal-App muss der Benutzer ein Projekt erstellen oder öffnen. Dies kann über den Startbildschirm mit den in Abbildung 5-1 unten aufgeführten Optionen erfolgen.

Wenn die Marshal-App den Benutzer auffordert, den Umrichter zu scannen, muss die NFC-Antenne des Geräts innerhalb von 10 mm vom NFC-Logo über die Bedieneinheit des Umrichters gehalten werden. Die NFC-Antenne befindet sich je nach Gerätedesign an unterschiedlichen Stellen. Sie sollte gegen die Oberseite des Umrichters gehalten und in einer 8-Form bewegt werden, bis die Verbindung erfolgreich hergestellt ist.

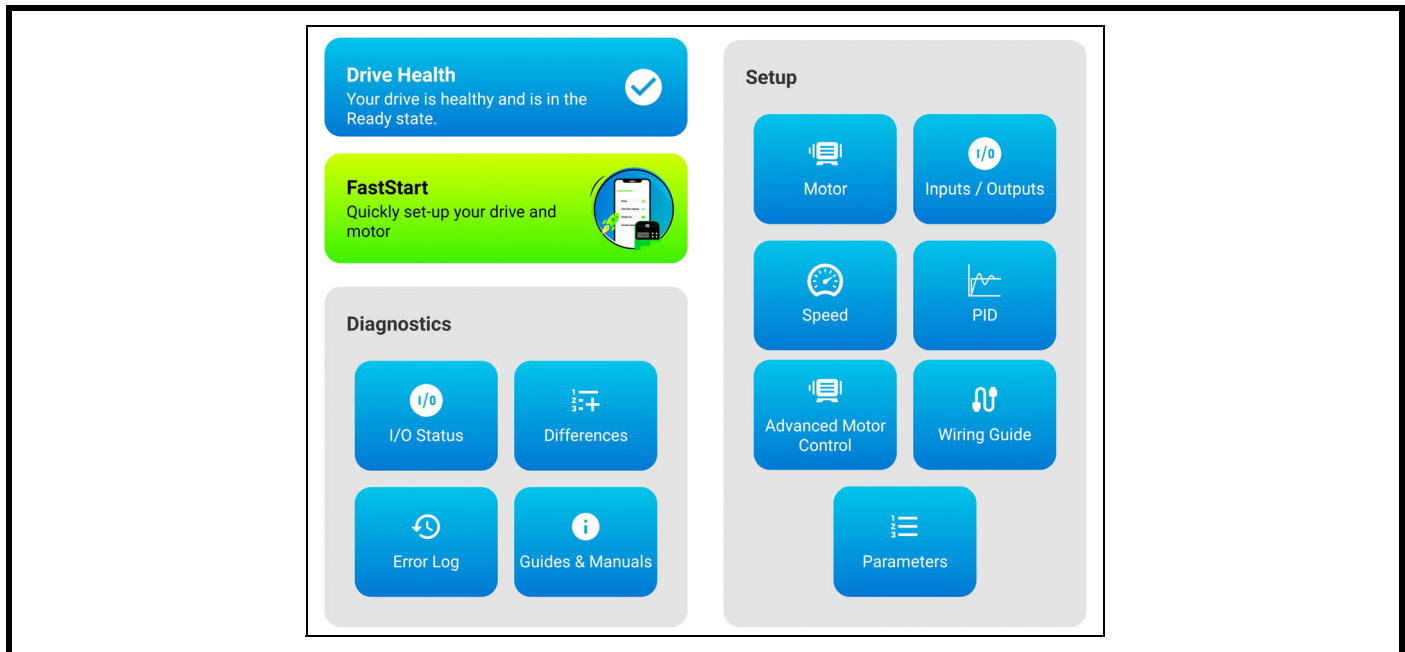
Abbildung 5-1 Marshal-Homepage



5.1.2 Verwenden der Marshal-App

Sobald der Benutzer eine Verbindung mit einem Umrichter hergestellt oder eine Konfiguration geöffnet hat, zeigt die Marshal-App das Dashboard des Umrichters an. Das Dashboard enthält die für die Inbetriebnahme des Umrichters erforderlichen Tools und zeigt Diagnoseinformationen an.





Abbildung 5-2 Marshal-Dashboard



FastStart ist der primäre Einrichtungsassistent, aber erweiterte Inbetriebnahmen können mit den einzelnen Tools wie *PID* oder der *Erweiterten Motorsteuerung* durchgeführt werden.

NFC ist keine Live-Verbindung, daher müssen Änderungen an den Umrichterparametern in der Marshal-App auf den Umrichter geschrieben werden, damit sie wirksam werden. Der FastStart-Assistent wird den Benutzer auffordern, diesen Vorgang auszuführen, alternativ kann dies aber auch jederzeit durch Auswahl von „Auf Umrichter schreiben“ im Dashboard-Menü ausgeführt werden.

Tabelle 5-1 Marshal-Funktionen

| Symbol | Funktionen |
|---|-------------------------|
|  | Auf Umrichter schreiben |
|  | Speichern |
|  | Speichern unter |
|  | Umrichter-Eigenschaften |

5.1.3 Speichern von Parametern in der Marshal-App

Wenn Parametereinstellungen in der Marshal-App geändert werden, muss der neue Parametersatz auf den Umrichter geschrieben werden, und der Umrichter speichert diese Parameteränderungen automatisch.

Zum Speichern einer Konfiguration für die spätere Übertragung klicken Sie im Dashboard-Menü auf „Speichern“ oder „Speichern unter“.

5.1.4 Marshal-Sicherheit

Um unbefugte Parameteränderungen zu verhindern, kann unter *Sicherheits-PIN* (P4.02) eine PIN festgelegt werden. Diese PIN kann in der Marshal-App über die Registerkarte „Umrichter-Eigenschaften“ geändert werden, die durch Klicken auf das Schloss-Symbol oben im Dashboard oder das Symbol für die Umrichter-Eigenschaften im Dashboard-Menü aufgerufen werden kann. Nach einer Einstellung muss die PIN eingegeben werden, bevor über die Bedieneinheit auf einen Parameter zugegriffen wird oder bevor versucht wird, die Umrichter-Einstellungen in der Marshal-App zu lesen oder zu schreiben. In der Marshal-App muss die PIN nur einmal eingegeben werden, es sei denn, der Benutzer schließt das Projekt oder das Passwort wird geändert.

Die Kommunikation über NFC kann je nach dem in *Near Field Communication* (P4.20) eingestellten Wert eingeschränkt oder vollständig deaktiviert werden. Wenn auf 0 gesetzt, ist die NFC-Kommunikation blockiert. Wenn auf 1 gesetzt, können die Umrichterparameter nur gelesen werden. Die Standardeinstellung 2 ermöglicht den vollständigen Lese-/Schreibzugriff mit NFC, wenn der Umrichter entweder stromlos ist als auch mit Strom versorgt wird.

5.2 Connect

Connect ist ein PC-Tool, das unter www.controltechniques.com/support erhältlich ist. Die Software ermöglicht es dem Benutzer, ein Projekt mit mehreren Umrichtern aus verschiedenen Produktreihen zu erstellen, die Umrichter in Betrieb zu nehmen und abzustimmen, indem ein CT USB-Kommunikationskabel (CT Teile-Nr. 4500-0096) verwendet wird, um den PC mit dem 485-Anschluss des Umrichters zu verbinden.

Wenn ein PC für die Kommunikation mit dem Umrichter mit der Standard-Baudrate von 115.200 Bit/s verwendet wird, sollte der Latenz-Timer für den PC-Kommunikationsanschluss über den Geräte-Manager des PCs auf 1 ms eingestellt werden. Siehe Abschnitt 4.9 *Kommunikationsanschlüsse*.

5.3 Das Display

Das Display des Commander S100 dient zur Anzeige des Umrichterstatus, der Parameternummern, der Parameterwerte, zur Angabe der Einheiten des aktuell angezeigten Parameters oder zur Anzeige, dass der Umrichter in Betrieb ist. Weitere Informationen können Abbildung 5-3 entnommen werden.

Abbildung 5-3 Display

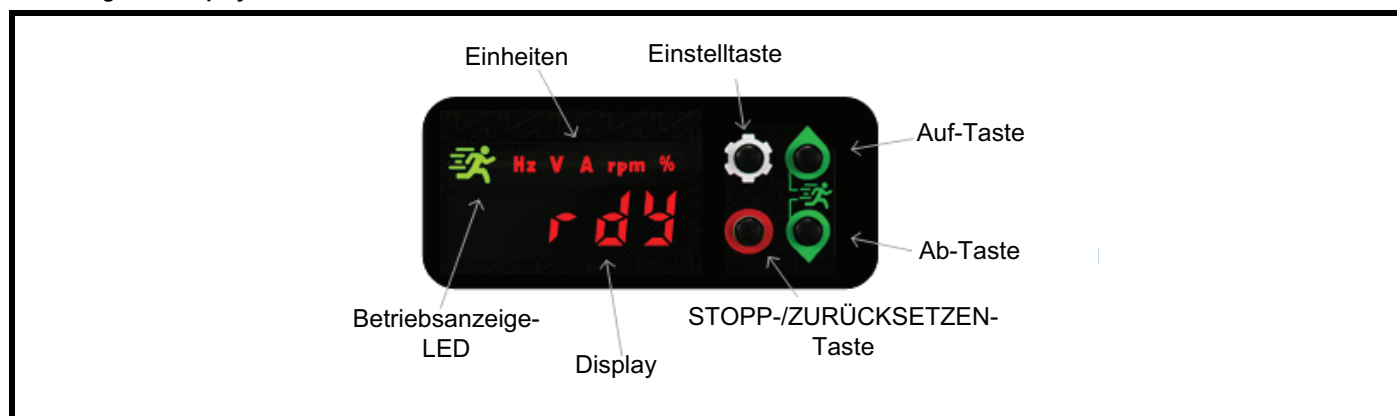






Tabelle 5-2 Statusangaben

| Umrichter- Display | Text | Detail |
|---|-----------------------|--|
| S100 | S100 | Der Umrichter wird initialisiert |
| INH | Gesperrt | Der Umrichter ist nicht freigegeben |
| rdy | Bereit | Der Umrichter ist freigegeben, es liegt aber kein aktives Lauf-Signal vor |
|  | Betrieb | Der Umrichter ist freigegeben, und es liegt ein aktives Lauf-Signal vor |
| dcEL | Verzögerung bis Stopp | Der Umrichter verzögert bis zu einem Stopp |
| UU | Unterspannung | Der Umrichter befindet sich in einem Unterspannungszustand |
| SUPL | Netzausfall | Es wurde ein Netzausfall erfasst |
| InJE | Gleichstrombremse. | Der Umrichter speist einen Gleichstrom in den Motor ein |
| E001 | Fehler | Der Umrichter befindet sich in einem Fehlerzustand. Den auf dem Display in Abschnitt 9.2 <i>Fehler</i> angezeigten Fehlercode überprüfen, um die Ursache und Lösungen zu finden. |
| A.O | Alarm | Der Umrichter befindet sich in einem Alarmzustand. Den auf dem Display in Abschnitt 9.1 <i>Alarme</i> angezeigten Alarmcode überprüfen, um die Ursache zu finden. |
| HFO1 | Hardwarefehler | Hardwarefehler – Den Lieferanten des Umrichters kontaktieren |

| Umrichter- Display | Text | Detail |
|---|-----------------------------|---|
|  | Parameter | Parameterposition PY.XX, wobei Y = Menü und XX = Parameter |
|  | PIN-Eingabe | Die Sicherheits-PIN eingeben, um den ausgewählten Parameter anzuzeigen oder zu ändern |
|  | Anzeige eines binären Werts | Ein binärer Parameter (Bit 3 wird in dem Beispiel als aktiv angezeigt) |

5.4 Verwenden der Bedieneinheit

Der Commander S100 verfügt über vier Tasten, die in Tabelle 5-3 unten gezeigt werden.

Tabelle 5-3 Funktionen der Tasten





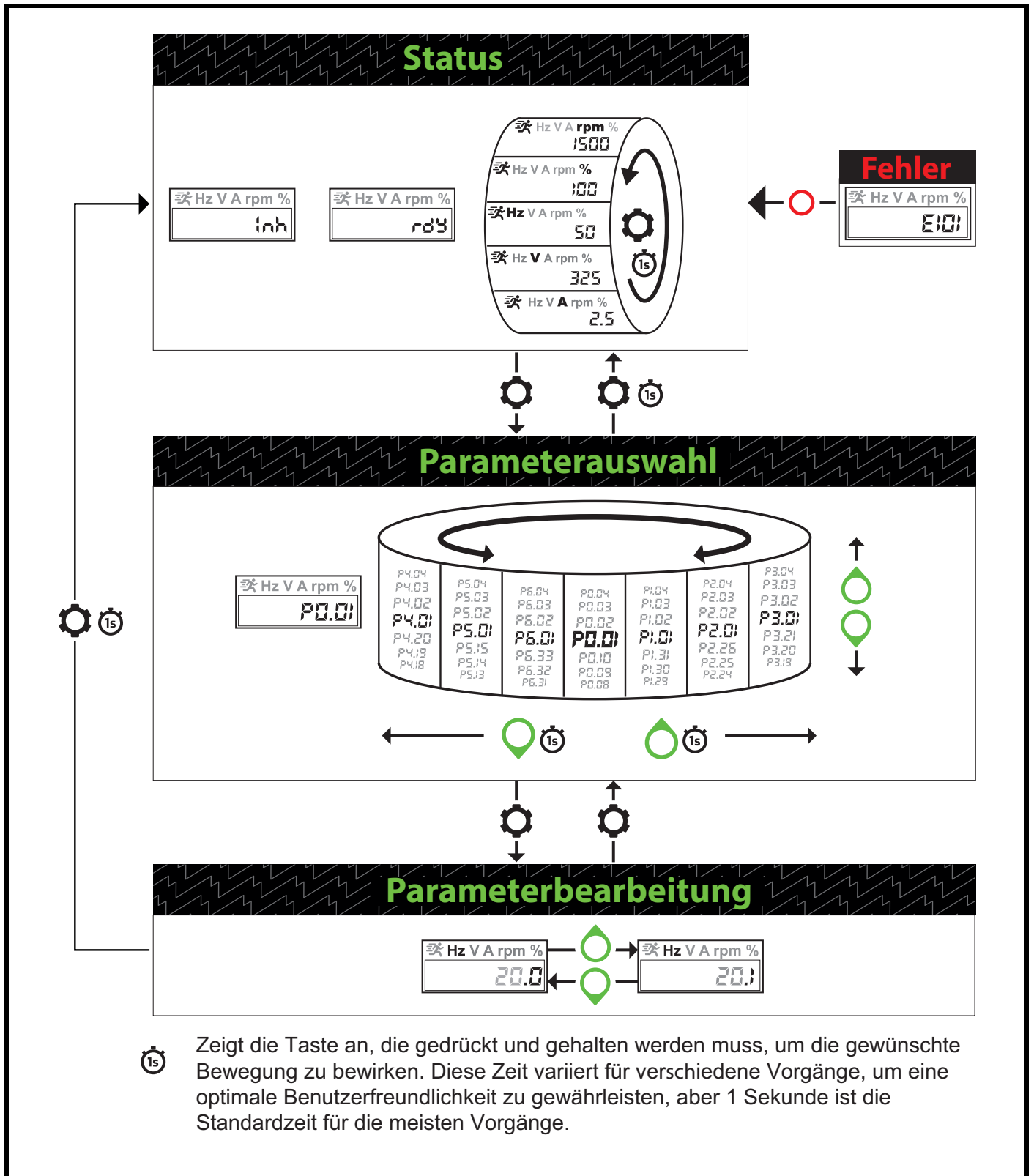
| | |
|--|--|
|  | Einstelltaste – Dient zum Navigieren durch die Parametereinstellungen des Umrichters und zum Drehen der angezeigten Parameter bei laufendem Umrichter. |
|  | STOPP/ZURÜCKSETZEN-Taste – Dient zum Zurücksetzen des Umrichters im Falle eines Fehlers oder zum Stoppen des Umrichters, wenn die Konfiguration Lauf/Stop-Konfiguration entsprechend eingestellt ist. |
|  | AUF- und AB-Tasten – Dienen individuell zum Erhöhen oder Verringern veränderbarer Werte, die auf dem Umrichter-Display angezeigt werden. Durch das Halten einer Taste wird zwischen den Menüs geblättert oder der Cursor beim Bearbeiten eines Parameters bewegt. |
|  | AUF- und AB-Tasten – Wenn diese Tasten gleichzeitig gedrückt werden, wird dem Umrichter ein Lauf-Signal erteilt, wenn die Lauf/Stop-Konfiguration entsprechend eingestellt ist. |




Abbildung 5-4 Menüstruktur



5.5 Die Menüstruktur








Die Umrichterparameter, der Status und die Überwachungswerte sind in drei Modi zu finden: Status, Parameterauswahl und Parameter bearbeiten.

Status








Der primäre Modus des Umrichters wird verwendet, um den Benutzern eine Anzeige des aktuellen Status des Systems zu geben, siehe Tabelle 5-2. Wenn die Bedieneinheit zur Eingabe eines Frequenzsollwerts verwendet werden soll, muss sich die Anzeige in *Status* befinden, damit der Benutzer den Sollwert mit der AUF-  oder AB-Taste  bearbeiten kann. Wenn der Umrichter in Betrieb ist, zeigt *Status* einen von fünf Überwachungsparametern an, zwischen denen der Benutzer wechseln kann. Dazu muss die *Einstellungen*-Taste  gedrückt werden. Die folgenden Überwachungsparameter können angezeigt werden:




- Rampenausgang (Hz)
- Ausgangsspannung (V)
- Ausgangsstrom (A)
- Ausgangsdrehzahl (/min)
- Umrichterlast (%)

Parameterauswahl


Von *Status* aus können die Benutzer zu *Parameterauswahl* wechseln. Dazu muss die *Einstelltaste*  gedrückt werden. *Parameterauswahl* ermöglicht es den Benutzern, durch die Umrichterparameter zu blättern. Durch Drücken der Tasten AUF  und AB  kann der Benutzer in der Liste der einzelnen Parameter nach oben und unten blättern, oder er kann zwischen verschiedenen Menüs wechseln, indem er die Taste AUF   gedrückt hält, um zum nächsten Menü zu gelangen, oder die Taste AB  , um zum vorherigen Menü zu gelangen.

Parameter bearbeiten

Nachdem der gewünschte Parameter in der *Parameterauswahl* gefunden wurde, kann der Parameterwert durch Drücken der *Einstelltaste*  angezeigt oder bearbeitet werden. Die Einheiten des ausgewählten Parameters werden auf dem Display angezeigt. Zum Ändern des Parameterwerts müssen die Tasten AUF  oder AB  gedrückt werden, um den Wert zu erhöhen oder zu verringern. Durch Halten der Tasten AUF   oder AB   wird der Cursor nach links bzw. rechts bewegt. Die aktuell bearbeitete Ziffer beginnt zu blinken. *Status & Überwachung*-Parameter in Menü 1 sind schreibgeschützt und können entsprechend nicht bearbeitet werden.

Nach der Änderung wird die *Parameterauswahl* durch Drücken der *Einstelltaste*  verlassen, oder verlassen Sie den Modus *Status*, indem Sie die *Einstelltaste*   gedrückt halten. Alle Parameteränderungen werden sofort nach dem Verlassen von *Parameter bearbeiten* gespeichert.


5.6 Speichern von Parametern

Parameteränderungen werden nach der Bearbeitung automatisch gespeichert, indem die *Einstelltaste*  gedrückt oder gedrückt gehalten, um zum Modus *Parameterauswahl* bzw. *Status* zurückzukehren. Zum Speichern der Parameteränderungen über die Kommunikation muss *Parameter speichern* (P4.19) auf 1 gesetzt werden. Nach dem Speichern der Parameter wird dieser Wert auf 0 zurückgesetzt.



5.7 Rücksetzen der Parameterwerte in ihren Auslieferungszustand

Durch das Rücksetzen in den Auslieferungszustand werden die Parameter auf die Standardwerte für die jeweilige Betriebsart gesetzt.

Verfahren über die Bedieneinheit

1. Sicherstellen, dass der Umrichter nicht läuft. (Das Display zeigt: inh oder rdy)
2. Den Parameter *Werkseinstellungen wiederherstellen* (P4.01) auf 1 setzen, um die 50-Hz-Standardwerte zu laden, oder auf 2, um die 60-Hz-Standardwerte zu laden.
3. Die *Einstelltaste*  drücken oder gedrückt halten, um den Parameter zu beenden und die Umrichterparameter auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen.

Verfahren über die Marshal-App


1. Sicherstellen, dass der Umrichter nicht läuft.
2. Die Marshal-App und eine Verbindung mit dem Umrichter herstellen, um das Umrichter-Dashboard anzuzeigen.
3. Die Werkzeugleiste *Projektmenü*  öffnen und Standard-Umrichter  auswählen.
4. Den Anweisungen auf dem Bildschirm folgen.

Verfahren über die Kommunikationsschnittstelle

1. Sicherstellen, dass der Umrichter nicht läuft.
2. Den Parameter *Werkseinstellungen wiederherstellen* (P4.01) auf 1 setzen, um die 50-Hz-Standardwerte zu laden, oder auf 2, um die 60-Hz-Standardwerte zu laden.

5.8 Umrichtersicherheit

Den Parameter *Sicherheits-PIN* (P4.02) auf einen Wert zwischen 1 und 9999 setzen, um einen nicht autorisierten Zugriff auf die Parameter zu verhindern.

Wenn *Sicherheits-PIN* (P4.02) auf einen anderen Wert als 0 gesetzt wird, wird bei einem Versuch, im Modus *Parameterauswahl* auf einen schreibbaren Parameter zuzugreifen, „- - -“ angezeigt, siehe Tabelle 5-2. Bevor ein Parameterwert angezeigt oder geändert werden kann, muss die in *Sicherheits-PIN* (P4.02) eingestellte PIN Ziffer für Ziffer eingegeben und durch Drücken der Einstelltaste  bestätigt werden.

6 Inbetriebnahme

6.1 Grundeinstellung

Zur Inbetriebnahme des Umrichters wird die Verwendung der FastStart-Option in der Marshal-App empfohlen. Alternativ können die Umrichterparameter auch direkt über die Bedieneinheit bearbeitet werden. Befolgen Sie dazu die Anweisungen zur Bedieneinheit unter Abschnitt 5 *Bedienung und Softwarestruktur*.

| Konfiguration | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------------------|--------|-------|-----|--|--|---|----|-------------------|----|------|---|-------|----|------|------|-----|-----|---|--|---|--|---|---|
| Maßnahme | Detail | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Einschalten | Schalten Sie den Umrichter ein und stellen Sie sicher, dass er nicht freigegeben ist. (Display zeigt: inh) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Eingabe | 1. Mindestfrequenz P0.01 (Hz) 2. Maximalfrequenz P0.02 (Hz) Normalerweise ist die Maximalfrequenz die Nennfrequenz des Motors. 3. Beschleunigungsrate 1 P0.03 (s) 4. Verzögerungsrate 1 P0.04 (s) Diese Parameter definieren die Rampenzeiten zwischen 0 Hz und <i>Maximalfrequenz</i> P0.02. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Auswahl | 5. Frequenzsollwert Konfiguration P0.05 Über diesen Parameter wird die Drehzahlregelung des Umrichters konfiguriert. Weitere Details können der Marshal-App oder Abschnitt 6.2 <i>Regeln der Motordrehzahl</i> entnommen werden. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Einzelheiten vom Motor-Typenschild eingeben | 6. Motornennstrom P0.06 (A) 7. Motornendrehzahl P0.07 (1/min) 8. Motornennspannung P0.08 (V) 9. Motorleistungsfaktor P0.09 (cosΦ) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: right;">MOT.3 ~ LS 80 L T</p> <p style="text-align: right;">N°734570 BJ 02 kg 9</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>IP55</th> <th>I cl.f</th> <th>40 °C</th> <th colspan="3">S1</th> </tr> <tr> <th>V</th> <th>Hz</th> <th>min⁻¹</th> <th>kW</th> <th>cosΦ</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>△ 230</td> <td>50</td> <td>1480</td> <td>0.75</td> <td>0.8</td> <td>1.1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td></td> <td style="text-align: center;">7</td> <td></td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> </tbody> </table> </div> | IP55 | I cl.f | 40 °C | S1 | | | V | Hz | min ⁻¹ | kW | cosΦ | A | △ 230 | 50 | 1480 | 0.75 | 0.8 | 1.1 | 8 | | 7 | | 9 | 6 |
| IP55 | I cl.f | 40 °C | S1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| V | Hz | min ⁻¹ | kW | cosΦ | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| △ 230 | 50 | 1480 | 0.75 | 0.8 | 1.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | 7 | | 9 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Auswahl | 10. Lauf/Stopp-Konfiguration P0.10 Mit diesem Parameter wird konfiguriert, wie der Umrichter betrieben werden soll. Weitere Details können der Marshal-App oder Abschnitt 6.3 <i>Laufen, Stoppen und Steuern der Laufrichtung</i> entnommen werden. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Betrieb und Drehzahlregelung (Standardkonfigurationseinstellungen) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lauf | Vergewissern Sie sich vor dem Starten des Motors stets, dass dieser Vorgang sicher ausgeführt werden kann. Bereitstellen eines Freigabe-Signals für die Anschlussklemme 12 (T12). Legen Sie ein Laufsignal an T13 (Rechtslauf) oder T14 (Linkslauf) an. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Erhöhen und Verringern der Motordrehzahl | Erhöhen oder Verringern des Stroms für den Analogeingang 1 (T2) zum Erhöhen oder Verringern des Frequenzsollwerts. Schließen des Digitaleingang 5 (T15), um einen Spannungssollwert von Analogeingang 2 (T4) zu schalten. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stoppen | Entfernen Sie das Signal für Rechtslauf (T13) oder Linkslauf (T14), um den Motor entsprechend der gewählten Verzögerungsrate zu stoppen. Wenn das Freigabesignal (T12) entfernt wird, während der Motor läuft, wird der Umrichterausgang sofort deaktiviert und der Motor trudelt aus. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

6.2 Regeln der Motordrehzahl

Im Commander S100 können bis zu vier Sollwerte gleichzeitig konfiguriert werden. Der Benutzer kann zwischen diesen Sollwerten über Digitaleingänge oder durch Auswahl eines bestimmten Sollwerts in *Frequenzsollwert 1 bis 4 Schalter* (P2.20) umschalten. Die Sollwerte werden in den Parametern *Frequenzsollwert 1 Wahlschalter* (P2.21) bis *Frequenzsollwert 4 Wahlschalter* (P2.24) mit den in Tabelle 6-1 aufgeführten Sollwerteingängen konfiguriert.

Tabelle 6-1 Frequenzsollwerte

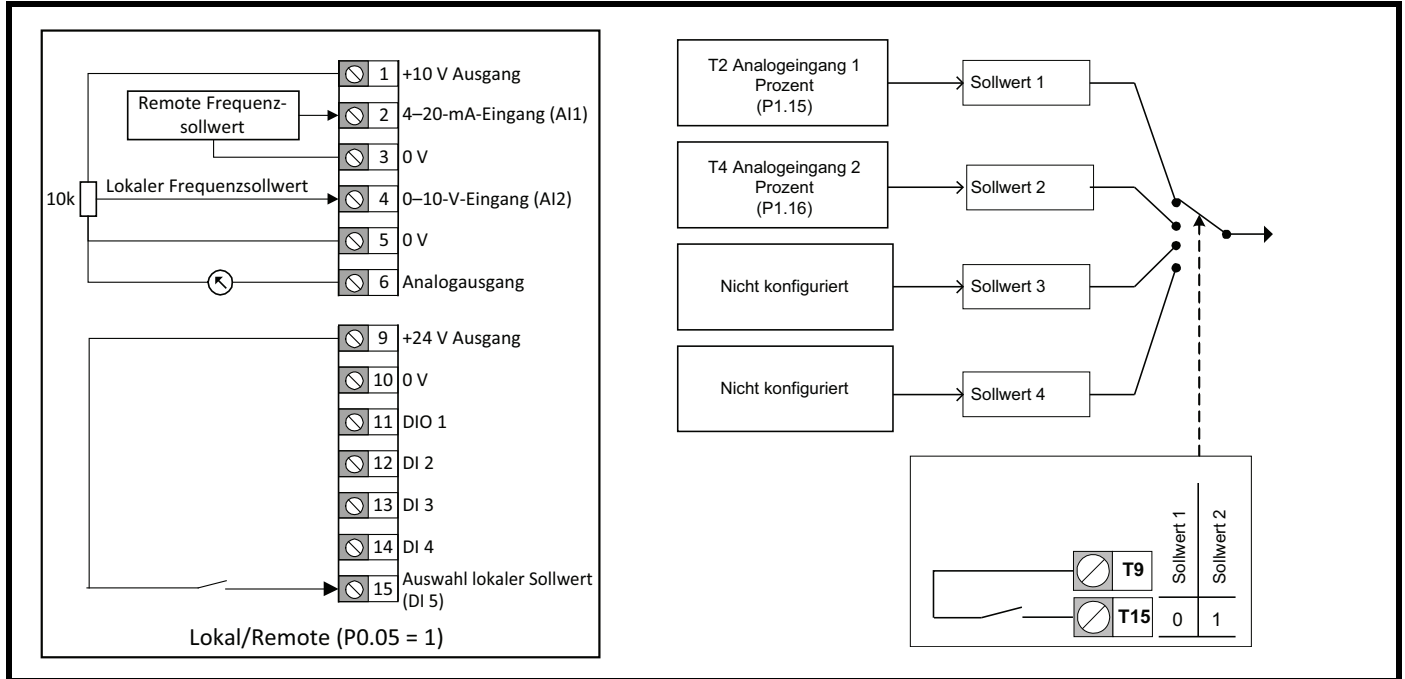
| Wert | Sollfrequenz | Beschreibung |
|------|-------------------------|---|
| 0 | - | Der Frequenzsollwert ist fest bei <i>Mindestfrequenz</i> (P2.01) |
| 1 | Festsollwert 1 | Der Frequenzsollwert wird definiert von <i>Festsollwert Frequenz 1</i> (P2.16) |
| 2 | Festsollwert 2 | Der Frequenzsollwert wird definiert von <i>Festsollwert Frequenz 2</i> (P2.17) |
| 3 | Festsollwert 3 | Der Frequenzsollwert wird definiert von <i>Festsollwert Frequenz 3</i> (P2.18) |
| 4 | Festsollwert 4 | Der Frequenzsollwert wird definiert von <i>Festsollwert Frequenz 4</i> (P2.19) |
| 5 | Analog 1 Prozent | Der Frequenzsollwert wird abgeleitet von <i>T2 Analog Prozent 1</i> (P1.15) |
| 6 | Analog 2 Prozent | Der Frequenzsollwert wird abgeleitet von <i>T4 Analog Prozent 2</i> (P1.16) |
| 7 | Frequenzeingang Prozent | Der Frequenzsollwert wird abgeleitet von <i>T15 Frequenzeingang Prozent</i> (P1.17) |
| 8 | Auf/Ab Prozent | Der Frequenzsollwert wird abgeleitet von <i>Auf/Ab Prozent</i> (P1.18) |
| 9 | PID Prozent | Der Frequenzsollwert wird abgeleitet von <i>PID Prozent</i> (P1.19) |

Mit der **Frequenzsollwert Konfiguration (P0.05)** werden die Frequenzumrichtersollwerte und die Funktionen der Steueranschlussklemmen automatisch eingerichtet und können zur schnellen Konfiguration des Frequenzumrichters für die gängigsten Anwendungen verwendet werden.

Die Änderungen an den Steueranschlussklemmen und Einzelheiten zum Erhöhen und Verringern des Frequenzsollwerts für die jeweilige Konfiguration finden Sie weiter unten.

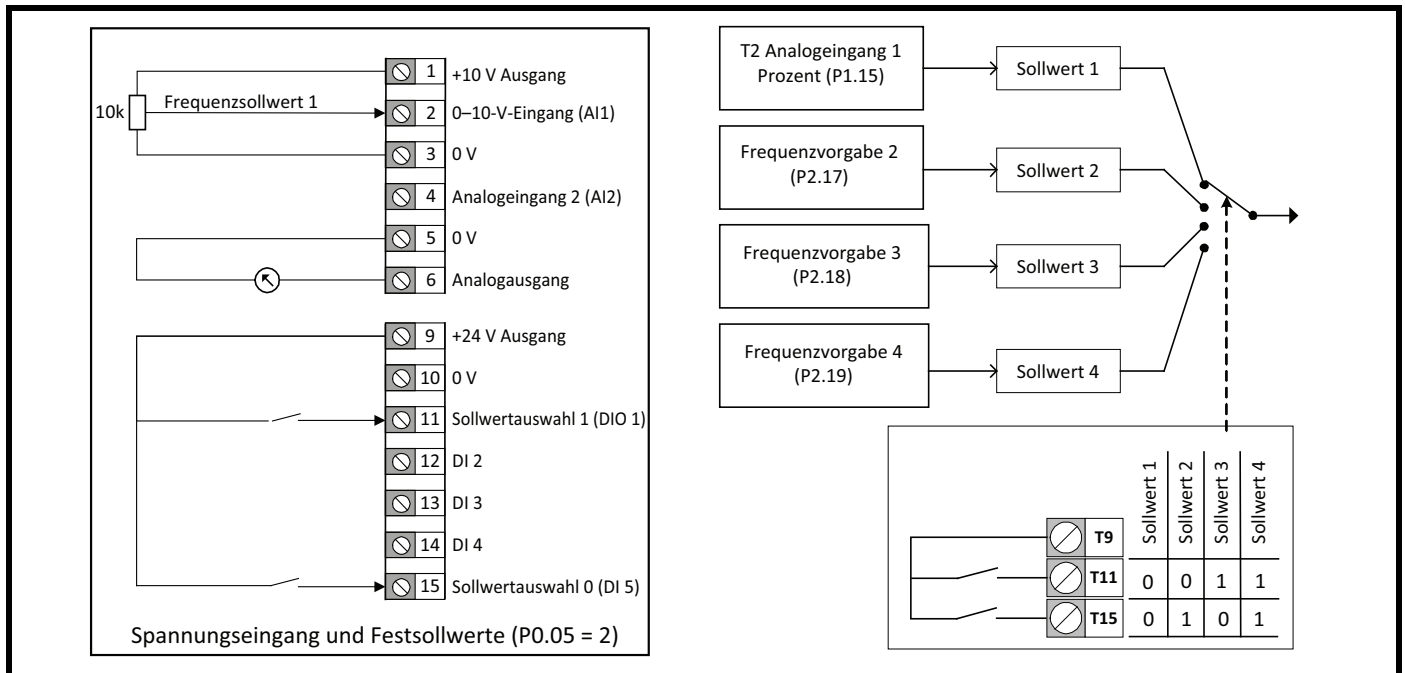
P0.05 = Lokal/Remote (1) Standard

Der primäre Frequenzsollwert ist ein Stromeingang an Analogeingang 1, wobei 4 mA = *Mindestfrequenz* (P0.01) und 20 mA = *Maximalfrequenz* (P0.02). Der sekundäre Frequenzsollwert ist ein Spannungseingang an Analogeingang 2, wobei 0 V = *Mindestfrequenz* (P0.01) und 10 V = *Maximalfrequenz* (P0.02). Das Umschalten zwischen den beiden Sollwerten erfolgt über Digitaleingang 5.



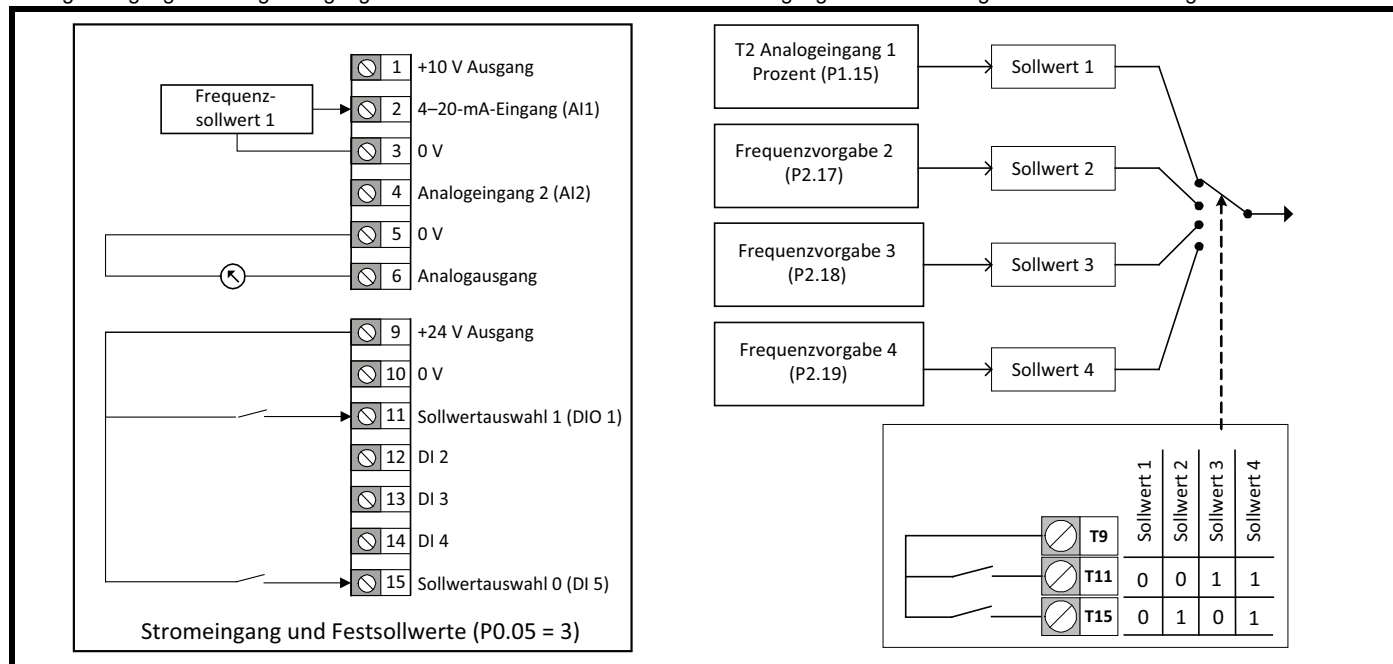
P0.05 = Spannungseingang & 3 Festsollwert Drehzahlen (2)

Der primäre Frequenzsollwert ist ein Spannungseingang an Analogeingang 1; 0 V = *Mindestfrequenz* (P0.01) und 10 V = *Maximalfrequenz* (P0.02). Mit Digitaleingang 1 und Digitaleingang 5 kann der Sollwert zwischen dem Spannungseingang oder drei voreingestellten Drehzahlen gewechselt werden.



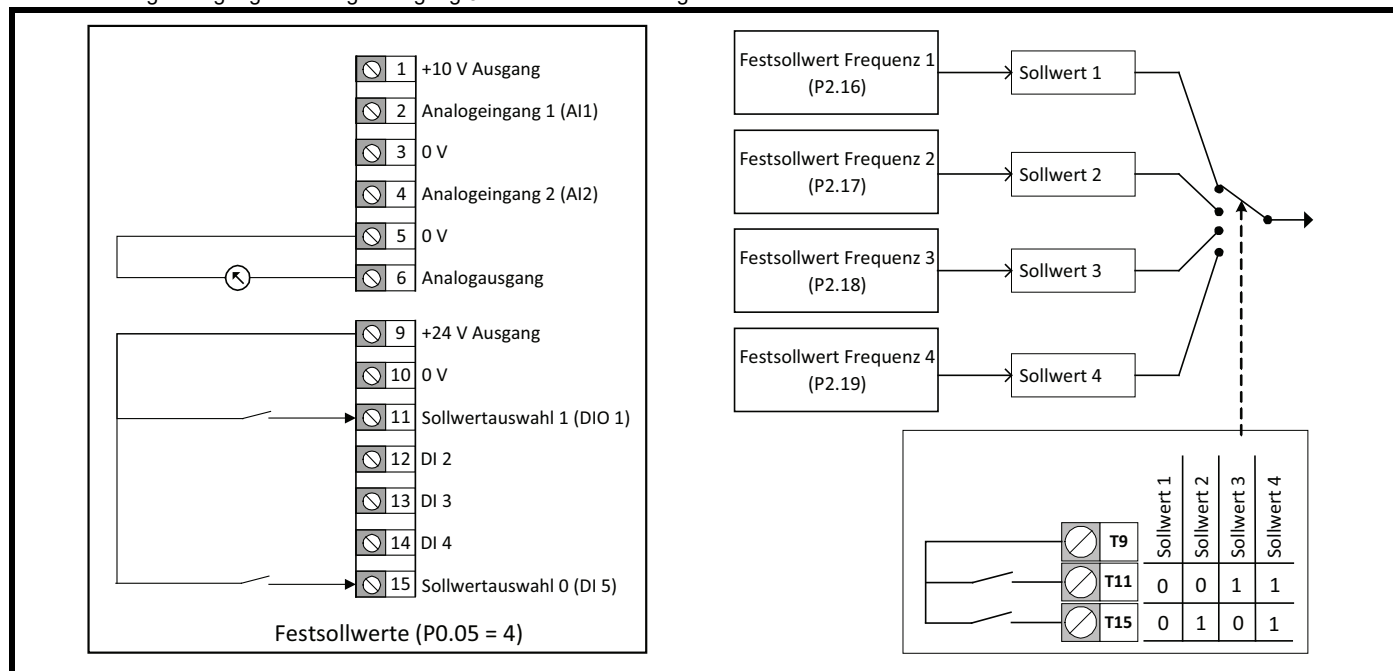
P0.05 = Stromeingang & 3 Festsollwert Drehzahlen (3)

Der primäre Frequenzsollwert ist ein Stromeingang an Analogeingang 1, wobei 4 mA = *Mindestfrequenz* (P0.01) und 20 mA = *Maximalfrequenz* (P0.02). Mit Digitaleingang 1 und Digitaleingang 5 kann der Sollwert zwischen dem Stromeingang oder drei voreingestellten Drehzahlen gewechselt werden.





P0.05 = 4 Festsollwerte (4)

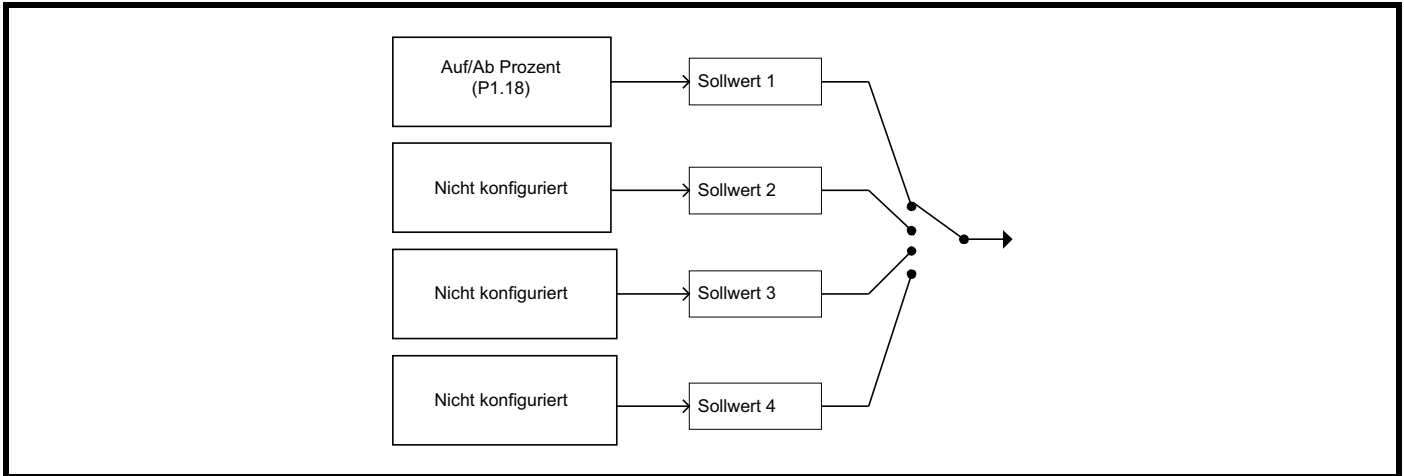
Schaltet mit Digitaleingang 1 und Digitaleingang 5 zwischen vier voreingestellten Drehzahlen um.



P0.05 = Bedieneinheit (5)

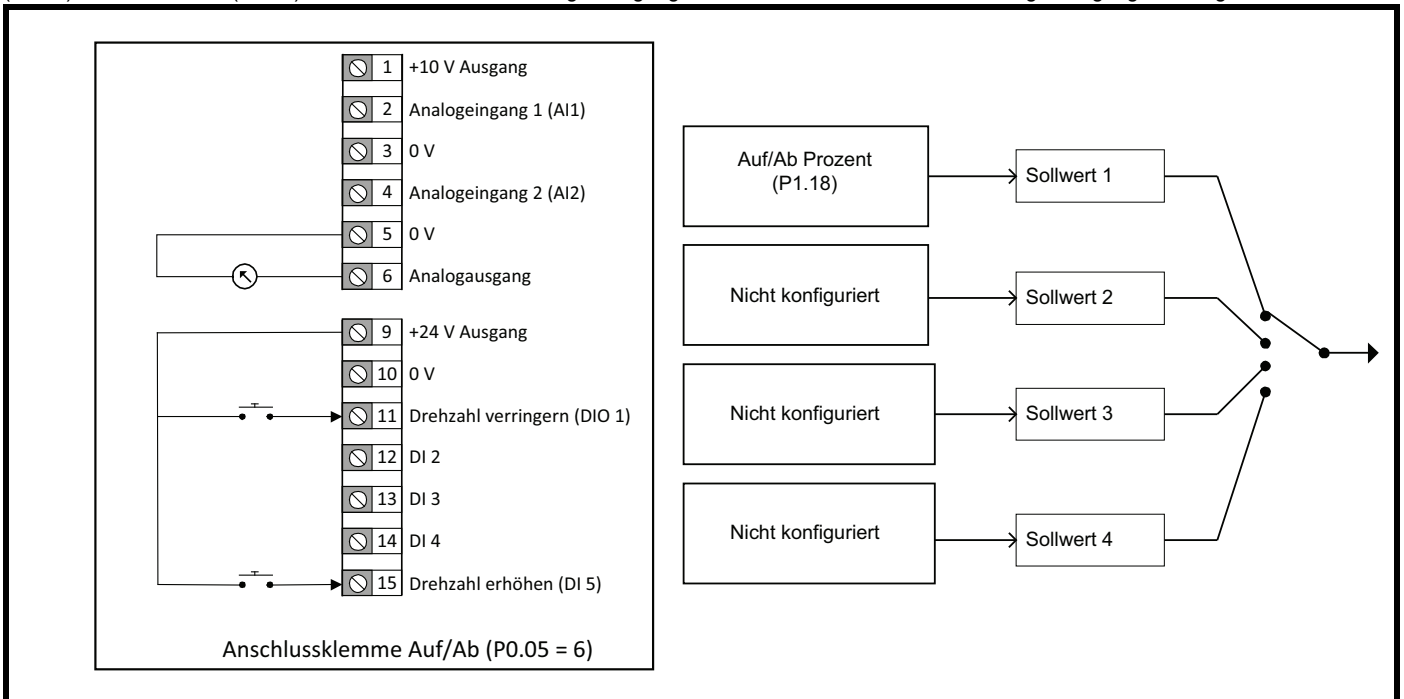
Im Statusmodus die Tasten **AUF**  und **AB**  an der Bedieneinheit verwenden, um den Parameter **Auf/Ab Prozent** (P1.18) zu erhöhen oder zu verringern. Dieser Parameter definiert den Frequenzsollwert, wobei 0 % = *Mindestfrequenz* (P0.01) und 100 % = *Maximalfrequenz* (P0.02). Diese Einstellung ändert nicht die Lauf- und Stoppbefehle. Siehe Abschnitt 6.3 *Laufen, Stoppen und Steuern der Laufrichtung*.

Für diese Einstellung werden keine Änderungen an der E/A vorgenommen.



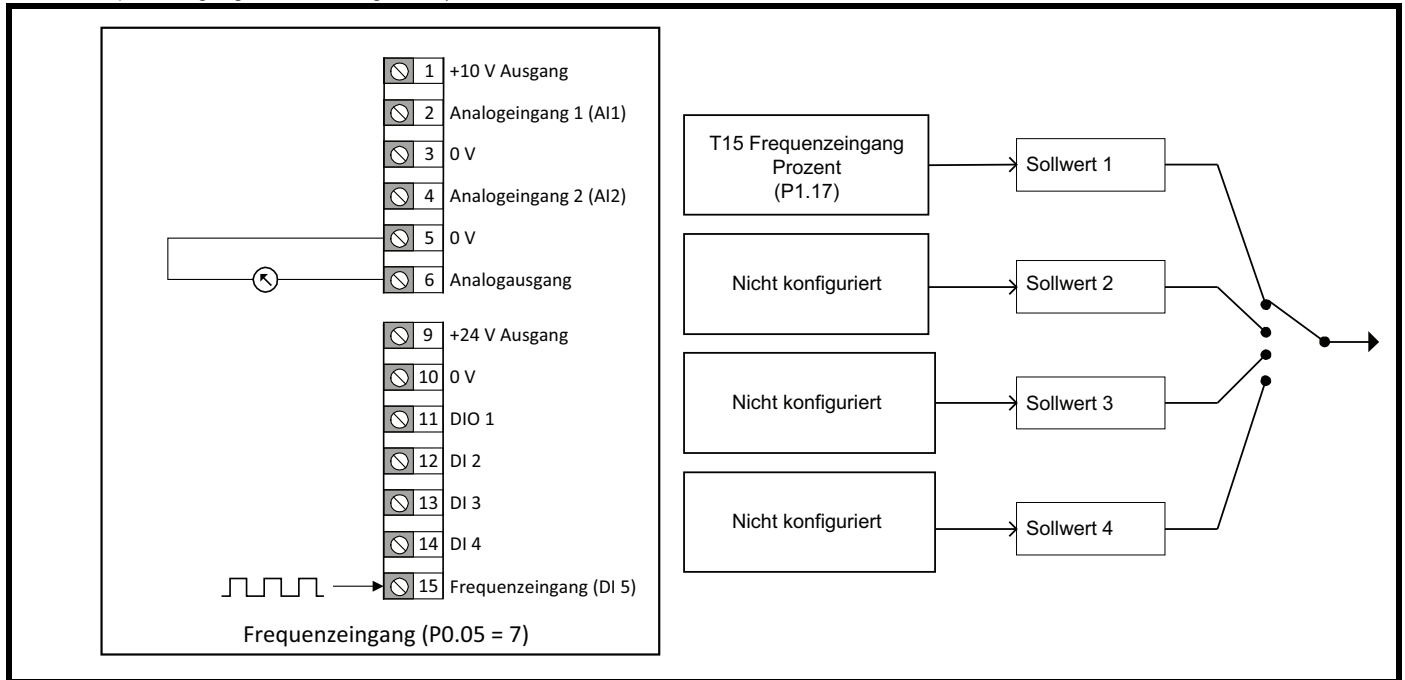
P0.05 = Anschlussklemme Drehzahlregelung (6)

Der Parameter **Auf/Ab Prozent** (P1.18) wird als ein Frequenzsollwert verwendet, wobei 0 % = *Mindestfrequenz* (P0.01) und 100 % = *Maximalfrequenz* (P0.02). **Auf/Ab Prozent** (P1.18) wird von einem Taster an Digitaleingang 5 erhöht und von einem Taster an Digitaleingang 1 verringert.



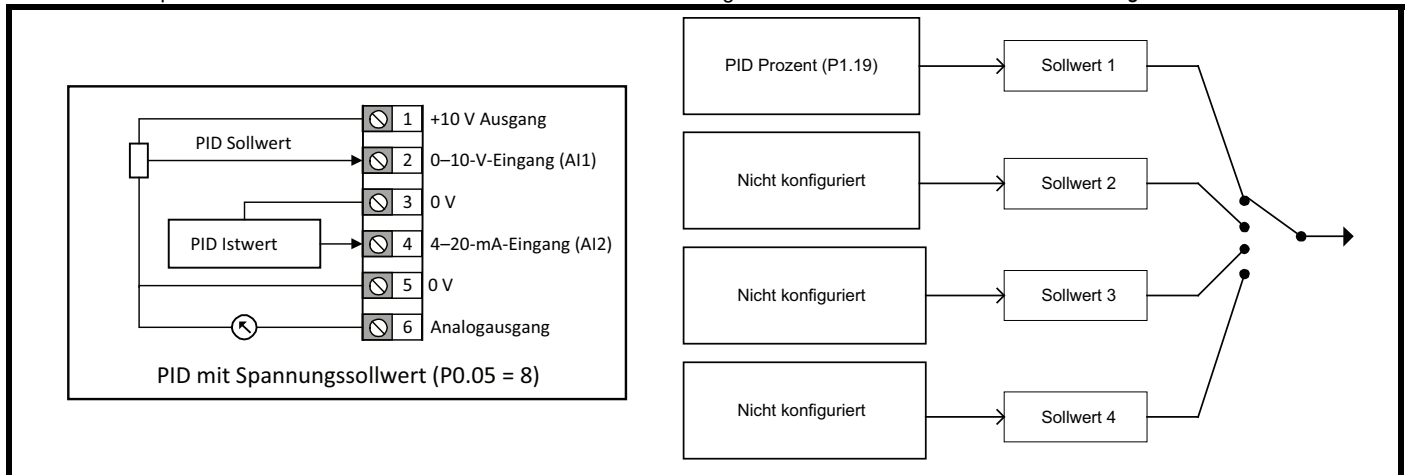
P0.05 = Frequenzeingang (7)

Ein Frequenzeingang am Digitaleingang 5 (Anschlussklemme 15) stellt den Frequenzsollwert bereit, wobei 0 kHz = *Mindestfrequenz* (P2.01) und 100 kHz = *Maximalfrequenz* (P2.02). Zum Reduzieren des Maximalfrequenzeingangs an Digitaleingang 5, den Parameter *T15 Frequenzeingang Max. Eingang* (P6.31) auf den erforderlichen Pegel als einen Prozentwert von 100 kHz setzen. (Beispiel: auf 50 % setzen, wenn der Maximalfrequenzeingang 50 kHz betragen soll)



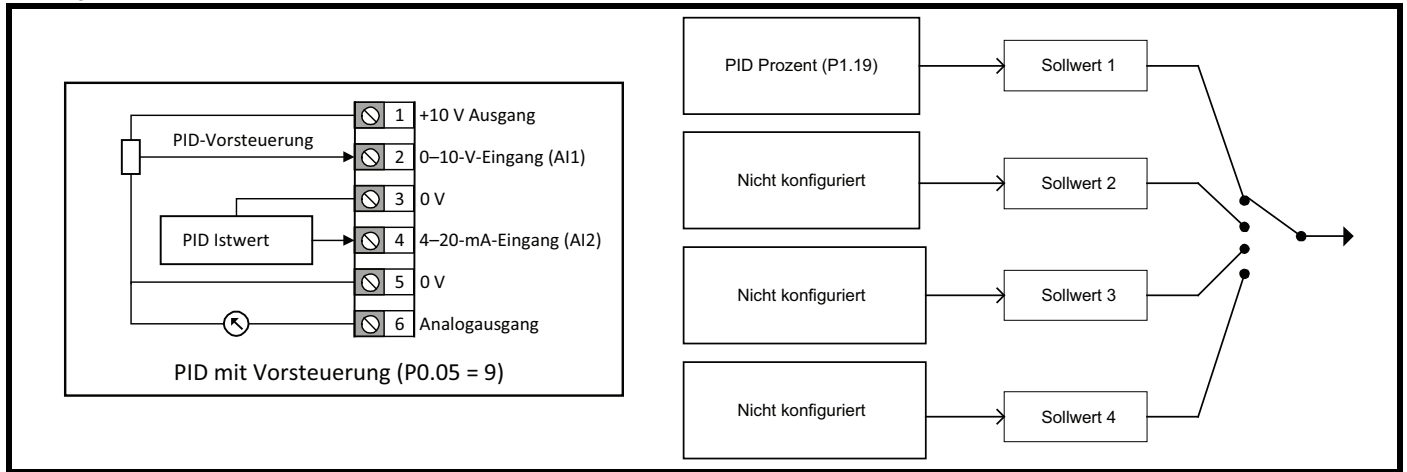
P0.05 = PID mit Stromistwert und Spannungssollwert (8)

Ein Stromeingang am Analogeingang 2, der einen Istwert für den PID-Regler bereitstellt; wobei 4 mA = 0 % und 20 mA = 100 %.
 Ein Spannungseingang an Analogeingang 1, der dem PID-Regler einen Sollwert bereitstellt; wobei 0 V = 0 % und 10 V = 100 %. Der PID-Ausgang wird als der Frequenzsollwert verwendet. Weitere Details zur PID-Einrichtung können Abschnitt 7.3.5 *Menü 5 – PID-Regler* entnommen werden.



P0.05 = PID mit Vorsteuerung (9)

Ein Stromeingang an Analogeingang 2, der den PID-Istwert für den PID-Regler bereitstellt. Ein Vorsteuerungsterm wird von einem Spannungseingang an Analogeingang 1 kontrolliert. Der PID-Sollwert in dieser Konfiguration wird von dem Parameter *PID Festsollwert Sollwert 1* (P5.01) eingestellt. Der PID-Ausgang wird als der Frequenzsollwert verwendet. Weitere Details zur PID-Einrichtung können Abschnitt 7.3.5 Menü 5 – *PID-Regler* entnommen werden.



6.3 Laufen, Stoppen und Steuern der Laufrichtung

Der Benutzer kann eine Reihe von Signalen vorgeben, die den Umrichter zum Laufen veranlassen und die Drehrichtung des Motors vorgeben. Diese Signale können über die Steueranschlussklemmen, die Tasten der Bedieneinheit oder ein *binäres Steuerwort* (P4.18) über die Kommunikationsschnittstelle geliefert werden. Die Signale, die dem Umrichter zur Verfügung gestellt werden können, sind in Tabelle 6-2 aufgeführt.

Tabelle 6-2 Eingangsfunktionen

| Funktion | Beschreibung |
|--------------------------------|---|
| Hardware-Freigabe (1) | Wenn konfiguriert, läuft der Umrichter nicht ohne ein aktives Hardware-Freigabesignal. |
| Lauffreigabe (Nicht Stopp) (4) | Wenn konfiguriert, läuft der Umrichter nicht ohne ein aktives Lauffreigabesignal. Die Signale für Rechtslauf (2), Linkslauf (3) und Lauf (16) bleiben aktiv, so dass nur einer Taster erforderlich ist; um den Umrichter anzuhalten. Dazu muss das Signal für die Lauffreigabe entfernt werden. |
| Rechtslauf (2) | Wenn aktiviert, startet der Umrichter mit dem gewählten Sollwert im Rechtslauf. |
| Linkslauf (3) | Wenn aktiviert, startet der Umrichter mit dem gewählten Sollwert im Linkslauf. |
| Lauf (16) | Wenn aktiviert, startet der Umrichter mit dem gewählten Sollwert. Die Laufrichtung ist standardmäßig der Rechtslauf, dies kann aber auf Linkslauf geändert werden, wenn ein aktives Linkslaufsignal (17) vorhanden ist. |
| Linkslauf (17) | Wenn aktiv, wird die Laufrichtung des Motors zu Linkslauf geändert, wenn ein aktives Laufsignal (16) vorliegt. |
| Tippen Rechtslauf (18) | Wenn aktiv, läuft der Umrichter im Rechtslauf mit der <i>Tipbetrieb-Frequenz</i> (P2.13). |
| Tippen Linkslauf (19) | Wenn aktiv, läuft der Umrichter im Linkslauf mit der <i>Tipbetrieb-Frequenz</i> (P2.13). |

Der Benutzer kann die Tasten der Bedieneinheit für die Signale „Lauf“, „Stopp“ und „Tipbetrieb Rechtslauf“ verwenden, aber die Taste „Stopp“ hält den Umrichter nur dann an, wenn die Tasten der Bedieneinheit zum Laufen des Umrichters verwendet wurden.

Das Anfahren eines Umrichters kann einen oder zwei Schritte umfassen. Wenn ein Freigabesignal als Funktion eines Digitaleingangs konfiguriert ist, zeigt das Umrichterdisplay „inh“ (inhibit) an und das Freigabesignal muss aktiv sein, bevor der Umrichter im Normal- oder im Tipbetrieb laufen kann. Wenn keine Freigabe konfiguriert ist, zeigt das Display des Umrichters „rdy“ (ready) an, und der Umrichter läuft, wenn ein Lauf- oder Tipbetrieb-Signal anliegt.

Die Laufrichtung kann entweder durch die Art des gelieferten Lauf- oder Tipbetrieb-Signals oder durch den Richtungseingang gesteuert werden. Der Richtungseingang ist nicht in der Lage, einen expliziten Befehl wie beispielsweise Rechtslauf (2) zu überschreiben.

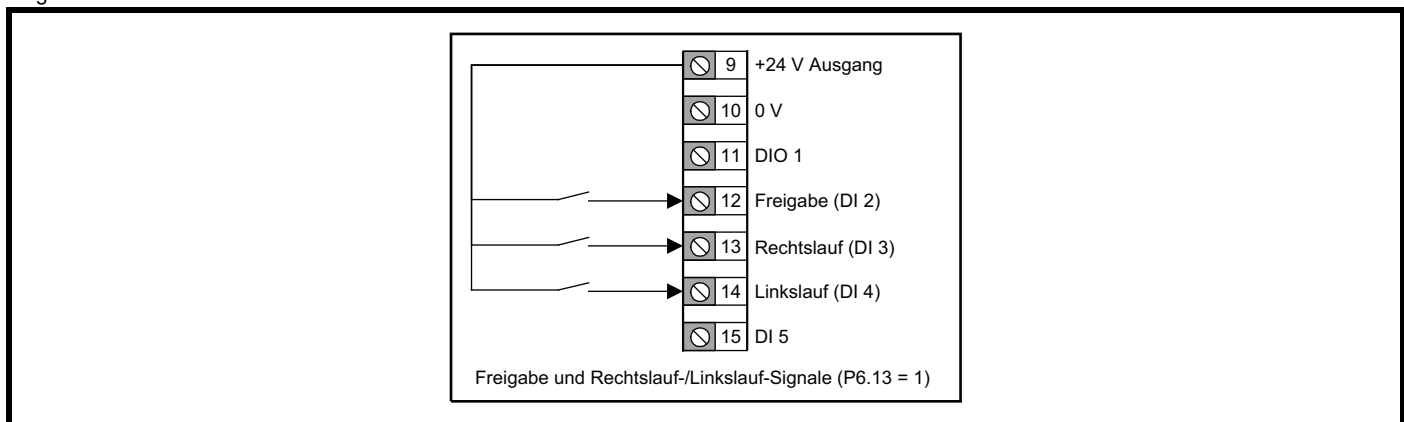
Lauf/Stop-Konfiguration (P0.10) kann zur schnellen Konfiguration des Motors verwendet werden, um die Steuereingänge, die den Motor laufen lassen, um sie an eine Anwendung und die örtlichen Verdrahtungsvorschriften anzupassen

Lauf/Stop-Konfiguration (P0.10) ändert die Funktionen von T12 Digitaleingang 2, T13 Digitaleingang 3, T14 Digitaleingang 4 und den Lauf- und Stopp-Tasten an der Bedieneinheit. Die Änderungen an den Steueranschlussklemmen und Einzelheiten zum Betrieb und zum Stoppen des Umrichters in jeder Konfiguration finden Sie weiter unten.

P0.10 = Freigabe, Rechtslauf und Linkslauf (1) Standardeinstellung

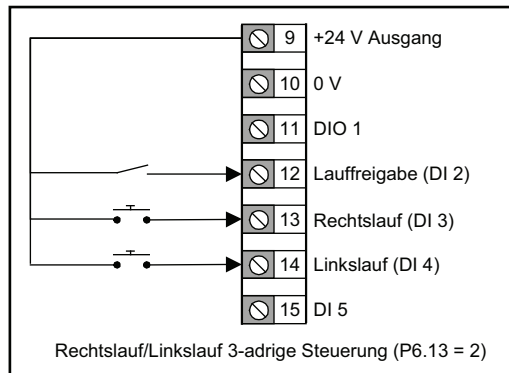
Der Umrichter kann ohne ein aktives Freigabesignal an Digitaleingang 2 nicht starten. Den Umrichter mit einem Rechtslauf-Signal an Digitaleingang 3 oder einem Linkslauf-Signal an Digitaleingang 4 starten.

Wenn die Signale Rechtslauf und Linkslauf gleichzeitig aktiv sind, verzögert der Umrichter auf 0 Hz (STOPP), bis eines der beiden Signale aufgehoben wurde.



P0.10 = Rechtslauf und Linkslauf (3-adrig) (2)

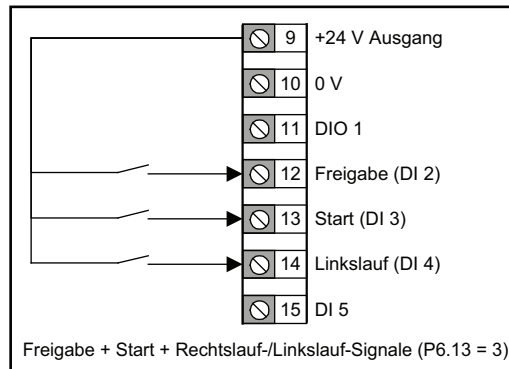
Wenn ein Lauffreigabe-Signal aktiv ist, wird ein Laufsignal (Rechtslauf oder Linkslauf) verriegelt und bleibt aktiv, bis die Lauffreigabe inaktiv wird, auch wenn das Lauf-Signal selbst aufgehoben wurde. Dies ermöglicht die Verwendung eines Tasters oder eines Schalters, um die Lauf-Signale zu erzeugen. Wenn der Umrichter im Rechtslauf betrieben wird und ein Linkslauf ausgelöst wird, verzögert der Umrichter mit der ausgewählten Verzögerungsrate auf 0 Hz und beschleunigt dann sofort mit der ausgewählten Beschleunigungsrate auf den Kehrwert des Sollwerts.



P0.10 = Freigabe, Lauf und Linkslauf (3)

Der Umrichter kann ohne ein aktives Freigabesignal an Digitaleingang 2 nicht starten. Das Lauf-Signal wird von einem aktiven Signal an Digitaleingang 3 geliefert. Die Laufrichtung wird über den Digitaleingang 4 gesteuert, wobei ein aktives Signal den Sollwert invertiert, d. h. die Laufrichtung umkehrt.

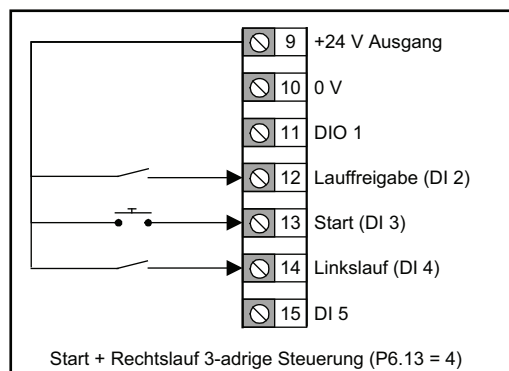
Wenn der Umrichter im Rechtslauf betrieben wird und ein Linkslauf ausgelöst wird, verzögert der Umrichter mit der ausgewählten Verzögerungsrate auf 0 Hz und beschleunigt dann sofort mit der ausgewählten Beschleunigungsrate auf den Kehrwert des Sollwerts.



P0.10 = Lauf und Linkslauf (3-adrig) (4)

Wenn das Lauffreigabe-Signal an Digitaleingang 2 aktiv ist, wird ein aktives Lauf-Signal an Digitaleingang 3 verriegelt und bleibt aktiv, bis das Lauffreigabe-Signal aufgehoben wird. Die Laufrichtung wird durch das Signal am Digitaleingang 4 gesteuert, wobei *Aus* für Rechtslauf und *Ein* für Linkslauf steht.

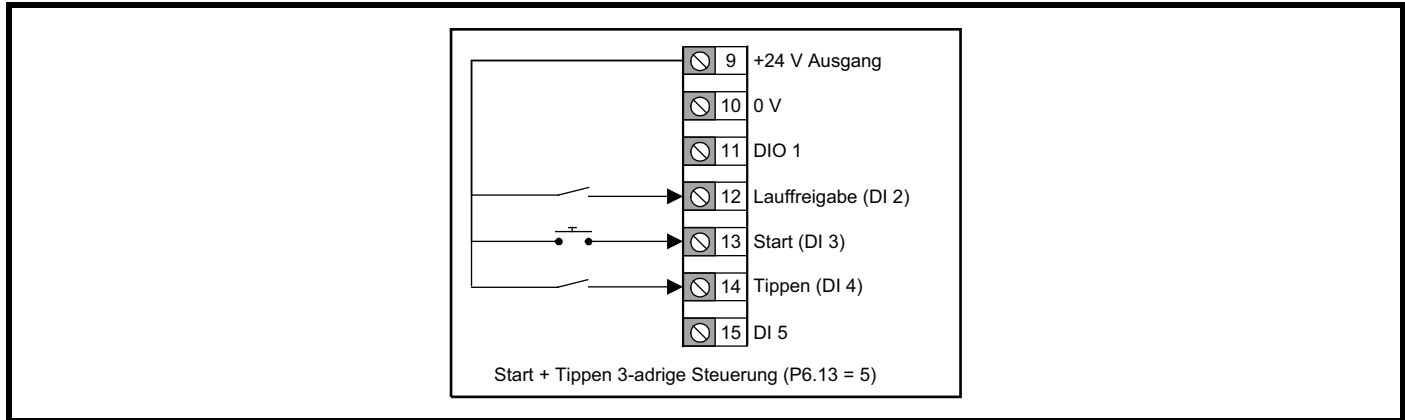
Wenn der Umrichter im Rechtslauf betrieben wird und ein Linkslauf ausgelöst wird, verzögert der Umrichter mit der ausgewählten Verzögerungsrate auf 0 Hz und beschleunigt dann sofort mit der ausgewählten Beschleunigungsrate auf den Kehrwert des Sollwerts.



P0.10 = Lauf und Tippbetrieb (5)

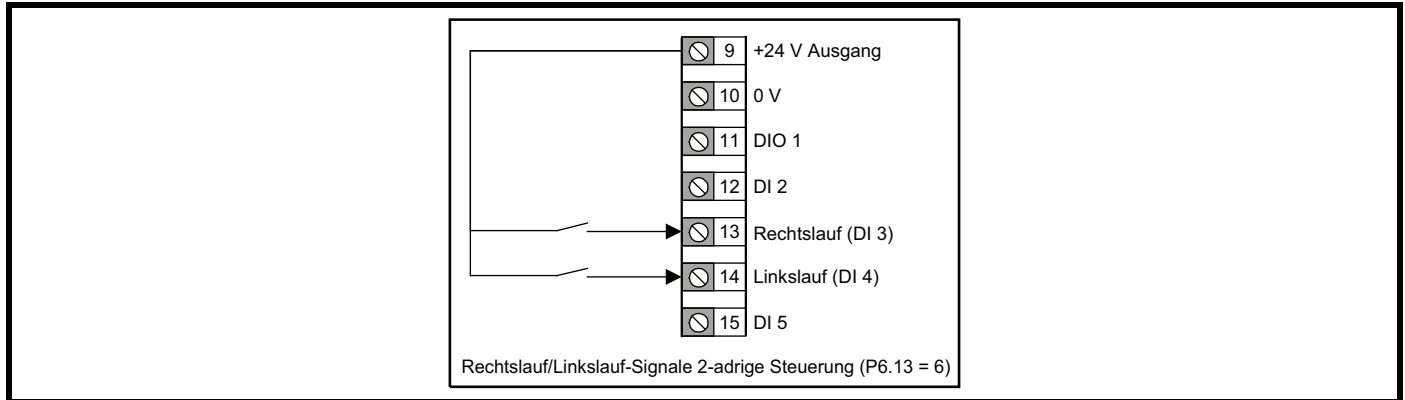
Wenn das Lauffreigabe-Signal an Digitaleingang 2 aktiv ist, wird ein aktives Lauf-Signal an Digitaleingang 3 verriegelt und bleibt aktiv, bis das Lauffreigabe-Signal aufgehoben wird. Die Laufrichtung ist immer der Rechtslauf, es sei denn, der Frequenzsollwert ist negativ. Ein Linkslauf-Eingang kann mittels eines Digitaleingang Funktionsauswahlparameters (P6.14–P6.20) über einen weiteren Eingang konfiguriert werden, sofern dieser nicht bereits verwendet wird.

Wenn das Tippbetrieb-Signal an Digitaleingang 4 aktiv ist, wird der Motor mit der *Tippbetrieb-Frequenz* (P2.13) (Standardeinstellung = 1,5 Hz) betrieben. Das Lauffreigabe-Signal hat keine Auswirkungen auf das Tippbetrieb-Signal.



P0.10 = Rechtslauf & Linkslauf (2-adrig) (6)

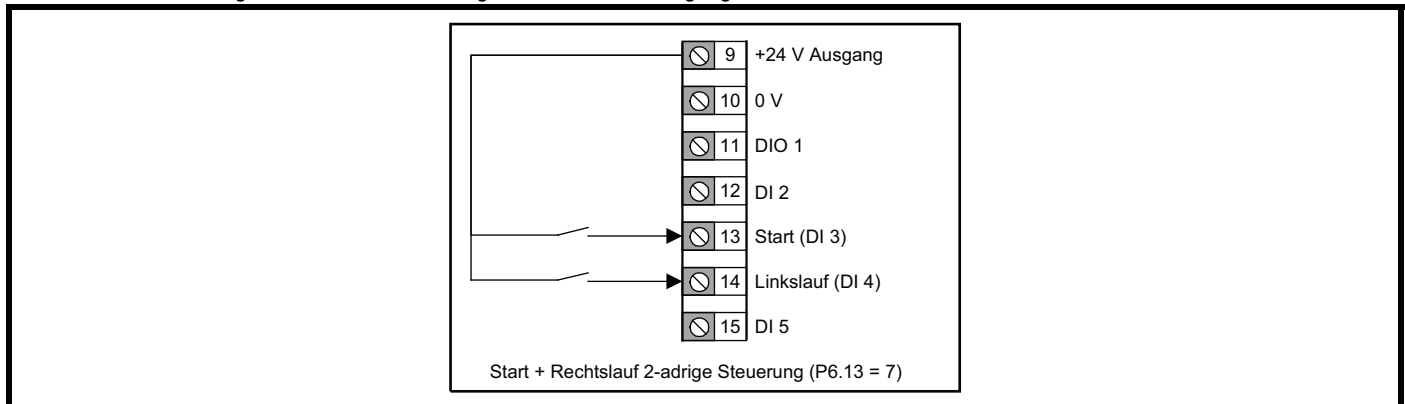
Bei einem aktiven Signal an Digitaleingang 3 wird der Umrichter im Rechtslauf betrieben, bei einem aktiven Signal am Digitaleingang 4 wird der Umrichter im Linkslauf betrieben. Wenn beide Signale gleichzeitig aktiv sind, verzögert der Umrichter mit der gewählten Verzögerungsrate auf 0 Hz, bis eines der Signale aufgehoben wird.






P0.10 = Lauf und Linkslauf (2-adrig) (7)

Das Lauf-Signal wird von einem aktiven Signal an Digitaleingang 3 geliefert. Die Laufrichtung wird über den Digitaleingang 4 gesteuert, wobei ein aktives Signal den Sollwert invertiert, d. h. die Laufrichtung umkehrt.




Wenn der Umrichter im Rechtslauf betrieben wird und ein Linkslauf ausgelöst wird, verzögert der Umrichter mit der ausgewählten Verzögerungsrate auf 0 Hz und beschleunigt dann sofort mit der ausgewählten Beschleunigungsrate auf den Kehrwert des Sollwerts.



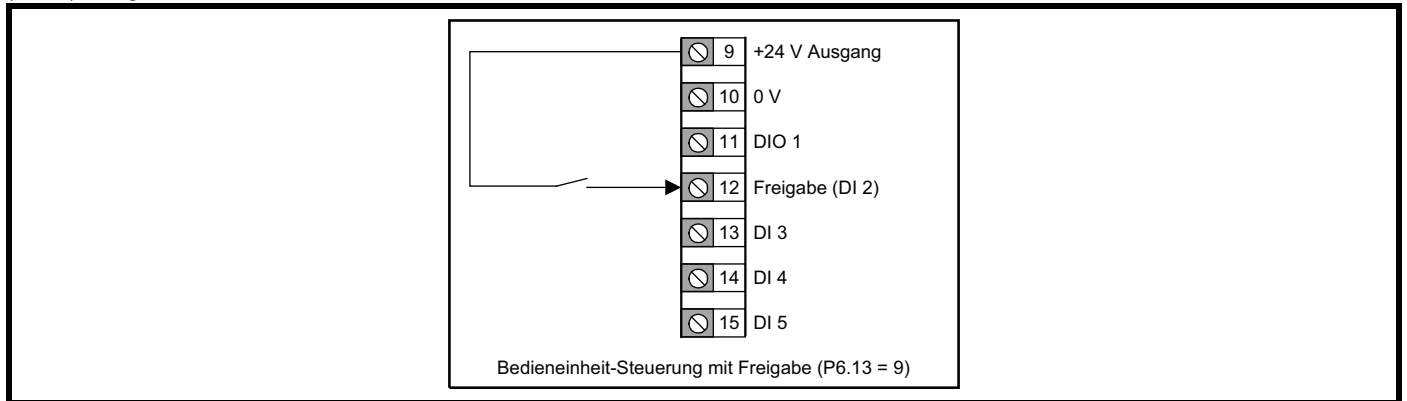
P0.10 = Bedieneinheit (8)

Für diese Einstellung sind keine Steueranschlüsse erforderlich. Ein verriegeltes Lauf-Signal wird durch gleichzeitiges Drücken der Tasten **AUF**  und **AB**  erzeugt. Das Lauf-Signal wird aufgehoben, wenn die Stopp-Taste  gedrückt wird. Der Frequenzsollwert wird durch diese Einstellung nicht in einen Bedieneinheit-Sollwert geändert. Dies muss über die *Frequenzsollwert Konfiguration* (P0.05) konfiguriert werden.



P0.10 = Bedieneinheit mit Freigabe (9)

Wenn der Umrichter über den Digitaleingang 2 aktiviert ist, führt ein gleichzeitiges Drücken der Tasten **AUF**  und **AB**  dazu, dass der Umrichter läuft. Das Lauf-Signal kann aufgehoben werden, wenn die Stopp-Taste  gedrückt wird. Der Umrichter verzögert mit der ausgewählten Verzögerungsrate. Wird das Freigabesignal bei laufendem Umrichter weggenommen, trudelt der Motor bis zum Stillstand aus.

Der Frequenzsollwert wird durch diese Einstellung nicht in einen Bedieneinheit-Sollwert geändert. Dies muss über die *Frequenzsollwert Konfiguration* (P0.05) konfiguriert werden.



P0.10 = Bedieneinheit Tippbetrieb (10)

Die Tasten **AUF**  und **AB**  gleichzeitig drücken, um den Motor mit der *Tippbetrieb-Frequenz* (P2.13) zu starten. Dies kann für einen schnellen Drehtest verwendet werden, sobald die Motorleistungsdaten im Umrichter eingestellt sind.

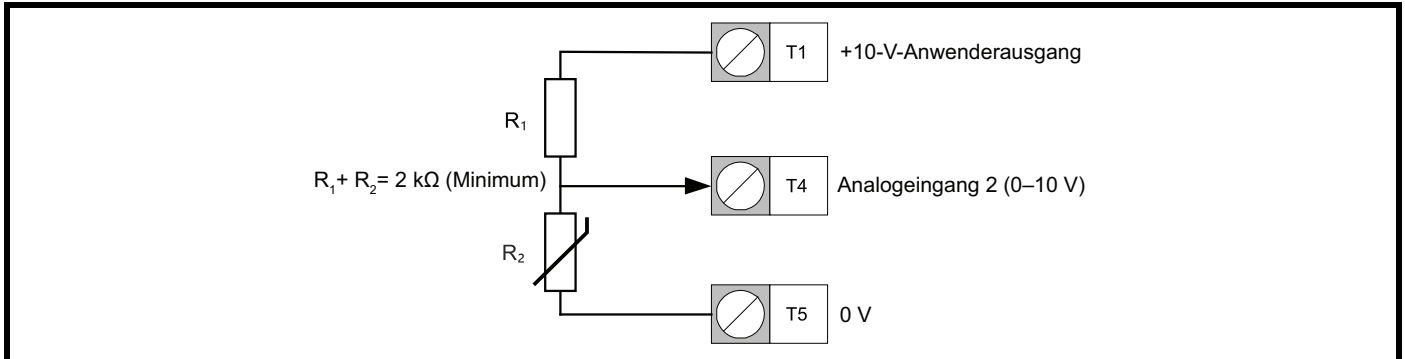
6.4 Anschließen der Motorthermistoren

Zum Schutz des Motors schätzt der Umrichter die Motortemperatur und begrenzt die verfügbare Überlastungszeit, wenn die geschätzte Temperatur einen Schwellenwert überschreitet. Wenn der Motor bei niedriger Drehzahl mit hoher Last oder zum Schutz vor einem Ausfall des Motorlüfters betrieben werden soll, kann ein zusätzlicher Schutz durch einen eingebauten Motorthermistor erforderlich sein. Der von den Motorherstellern verwendete Thermistor kann variieren. Zum Anschluss eines PTC- oder NTC-Thermistors die folgenden Schritte ausführen:

SCHRITT 1: Den Thermistor verkabeln.

- Den Thermistor an R_2 und einen Widerstand an R_1 anschließen, siehe Abbildung 6-1. Der Widerstand an R_1 entspricht im Idealfall dem Nennwiderstand von R_2 , muss aber eventuell erhöht werden, damit der Gesamtwiderstand zwischen T1 und T5 größer als $2\text{ k}\Omega$ bleibt, um eine Überlastung des +10-V-Stromkreises zu vermeiden.

Abbildung 6-1 Anschließen eines Thermistors



SCHRITT 2: Eingangseinstellung

- Sicherstellen, dass *Analogeingang 2 Typ* (P6.02) auf Spannung (0) eingestellt ist.

SCHRITT 3:

- Schwellwertschalter Wahlschalter* (P5.12) auf Analog 2 Prozent (9) setzen.
- Schwellwertschalter-Pegel* (P5.13) auf den Pegel einstellen, bei dem der Fehler auftreten sollte und der Umrichter den Motor nicht mehr laufen lassen sollte. Der Pegel aus der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$\text{Schwellwertschalter-Pegel (P5.13)} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times 100$$

Wobei

R_1 = Der Widerstand von R_1

R_2 = Der Widerstand des Thermistors, wenn der Fehler auftreten soll.

- Schwellwertschalter Funktionsauswahl* (P5.17) auf Externer Fehler (14) setzen
- Bei einem NTC-Thermistor oder einem Thermistor, wo der Widerstand bei steigender Temperatur abnimmt, *Schwellwertschalter Ausgang invertieren* (P5.16) auf 1 setzen.

7 Umrichterparameter

Parameter sind Variablen innerhalb des Umrichters, die zur Überwachung der Ausgangspegel und des Umrichterstatus oder zur Steuerung der Einstellungen innerhalb des Umrichters verwendet werden können. Die Parameter sind je nach Funktion in sechs Menüs unterteilt. Diese Menüs sind:

Menü 1 – Status & Überwachung (alle Parameter sind schreibgeschützt)

Menü 2 – Sollwerte und Rampen

Menü 3 – Motoreinrichtung

Menü 4 – Allgemein

Menü 5 – PID-Regler

Menü 6 – E/A-Konfiguration

Darüber hinaus gibt es noch ein FastStart-Menü (Menü 0), das Kurzbefehle für zehn Parametern enthält, die für die Grundeinstellung des Umrichters verwendet werden. Da es sich bei den Parametern in Menü 0 um Kurzbefehle handelt, wird bei einer Änderung eines Parameterwerts in Menü 0 auch der Wert in seinem ursprünglichen Menü geändert und umgekehrt.

7.1 Menü 0 – FastStart

Die Beschreibung eines Parameters im Menü 0 finden Sie unter der alternativen Position des Parameters in Abschnitt 7.3 *Parameterbeschreibungen*.

| Parameter | Bereich | Standardwert | Alternative Position |
|-----------|--------------------------------|---|---------------------------------------|
| P0.01 | Mindestfrequenz | 0,0 bis 300,0 Hz | 0 Hz |
| P0.02 | Maximalfrequenz | 0,0 bis 300,0 Hz | 50 Hz: 50,0 Hz, 60 Hz: 60,0 Hz |
| P0.03 | Beschleunigungsrate 1 | 0,0 bis 1999,9 s/Hz (max.) | 5,0 s/Hz (max.) |
| P0.04 | Verzögerungsrate 1 | 0,0 bis 1999,9 s/Hz (max.) | 10,0 s/Hz (max.) |
| P0.05 | Frequenzsollwert-Konfiguration | Benutzerdefiniert (0), Lokal/Remote (1), Spannung/Festsollwert Eingang (2), Strom/Festsollwert Eingang (3), Festsollwerte (4), Bedieneinheit (5), Anschlussklemme Auf/Ab (6), Frequenzeingang (7), PID-Spannungssollwert (8), PID + Vorsteuerung (9) | Lokal/Remote (1) |
| P0.06 | Motornennstrom | 0,00 bis Umrichternennstrom A | Nennwertabhängig |
| P0.07 | Motornendrehzahl | 0 bis 18.000/min | 50 Hz: 1500/min, 60 Hz: 1800/min |
| P0.08 | Motornennspannung | 0 bis Umrichternennspannung V | Nennwertabhängig |
| P0.09 | Motorleistungsfaktor | 0,00 bis 1,00 | 0,80 |
| P0.10 | Lauf/Stop-Konfiguration | Benutzerdefiniert (0), Freigabe + Rechtslauf + Linkslauf (1), Rechtslauf + Linkslauf (3 Leiter) (2), Freigabe + Lauf + Linkslauf (3), Lauf + Linkslauf (3 Leiter) (4), Lauf + Tippen (3 Leiter) (5), Rechtslauf + Linkslauf (2 Leiter) (6), Lauf + Linkslauf (2 Leiter) (7), Bedieneinheit (8), Bedieneinheit mit Freigabe (9), Bedieneinheit Tippen (10) | Freigabe + Rechtslauf + Linkslauf (1) |

7.2 Parameter-Kurzbeschreibungen

Die folgenden Listen enthalten alle Parameter innerhalb des Umrichters und geben die möglichen Einstellungen der Parameter mit dem Standardwert an. Weiterführende Beschreibungen der Parameter können Abschnitt 7.3 *Parameterbeschreibungen* oder der Marshal-App entnommen werden.



Die Listen in dieser Tabelle dienen nur als Referenz und enthalten keine ausreichenden Informationen zur Einstellung dieser Parameter. Eine falsche Einstellung kann die Sicherheit des Systems beeinträchtigen und den Umrichter oder externe Geräte beschädigen. Bevor Sie versuchen, einen dieser Parameter einzustellen, lesen Sie Abschnitt 7.3 *Parameterbeschreibungen*.

7.2.1 Menü 1 – Status & Überwachung (Schreibgeschützt)

| Parameter | Bereich |
|-----------|--|
| P1.01 | Ausgangsfrequenz \pm Max. Frequenzsollwert (P2.02) Hz |
| P1.02 | Ausgangsspannung 0 bis Max. Ausgangsspannung V (110-V-, 200-V-Umrichter = 240 V, 400-V-Umrichter = 480 V) |
| P1.03 | Ausgangsleistung Umrichter-Leistungsdatenabhängig kW |
| P1.04 | Motordrehzahl \pm 18.000/min |
| P1.05 | Umrichterstatus Gesperrt (0), Bereit (1), n.V. (2), n.V. (3), Betrieb (4), Netzausfall (5), Verzögerung (6), Gleichstrombremsung (7), n.V. (8), Fehler (9), n.V. (10), n.V. (11), n.V. (12), n.V. (13), n.V. (14), Unterspannung (15) |
| P1.06 | Ausgangsstrom \pm Umrichternennstrom x 2,2 A |
| P1.07 | Wirkstrom \pm Umrichternennstrom x 2,2 A |
| P1.08 | Prozentuale Last \pm Max. Grenzwert Wirkstrom % |
| P1.09 | Alarmmeldungen 00000000 bis 11111111 |
| P1.10 | Umrichter-Statusangaben 00000000 bis 11111111 |
| P1.11 | Ansteuerlogik Eingangs- und Ausgangsmeldungen 00000000 bis 11111111 |
| P1.12 | Lauf- und Laufrichtungsmeldungen 00000000 bis 11111111 |
| P1.13 | Rampeneingang \pm Max. Frequenzsollwert (P2.02) Hz |
| P1.14 | Rampenausgang \pm Max. Frequenzsollwert (P2.02) Hz |
| P1.15 | T2 Analogeingang 1 Prozent \pm 100,00 % |
| P1.16 | T4 Analogeingang 2 Prozent \pm 100,00 % |
| P1.17 | T15 Frequenzeingang Prozent \pm 100,00 % |
| P1.18 | Auf/Ab Prozent 0,0 bis 100,0 % |
| P1.19 | PID-Ausgang Prozent \pm 100,00 % |
| P1.20 | PID-Statusmeldungen 00000000 bis 11111111 |
| P1.21 | PID-Fehler \pm 100,00 % |
| P1.22 | Motor thermisch Prozent 0 bis 100 % |
| P1.23 | Umrichter thermisch Prozent 0 bis 100 % |
| P1.24 | Zwischenkreisspannung 0 bis Max. Zwischenkreisspannung V (110-V-, 200-V-Umrichter = 415 V, 400-V-Umrichter = 830 V) |
| P1.25 | Digital-E/A-Meldungen 00000000 bis 11111111 |
| P1.26 | Parameter 1 gespeicherter Wert bei Fehler Abhängig vom gespeicherten Parameter |
| P1.27 | Parameter 2 gespeicherter Wert bei Fehler Abhängig vom gespeicherten Parameter |
| P1.28 | Parameter 3 gespeicherter Wert bei Fehler Abhängig vom gespeicherten Parameter |
| P1.29 | Fehler 0 bis 255 |
| P1.30 | Fehlerverlauf 1 0 bis 255 |
| P1.31 | Fehlerverlauf 2 0 bis 255 |
| P1.32 | Fehlerverlauf 3 0 bis 255 |
| P1.33 | Umrichterdiagnose 0 bis 17 |

7.2.2 Menü 2 – Sollwerte und Rampen

| Parameter | | Bereich | Standardwerte |
|-----------|---------------------------------------|---|----------------------------------|
| P2.01 | Mindestfrequenz | 0,0 bis 300,0 Hz | 0,0 Hz |
| P2.02 | Maximalfrequenz | 0,0 bis 300,0 Hz | 50 Hz: 50,0 Hz 60 Hz: 60,0 Hz |
| P2.03 | Einstellen der Sollfrequenz | Benutzerdefiniert (0), Lokal/Remote (1), Spannung/Festsollwerte (2), Strom/Festsollwerte (3), Festsollwerte (4), Bedieneinheit (5), Anschlussklemme Auf/Ab (6), Frequenz Eingang (7), PID-Spannungssollwert (8), PID + Vorsteuerung (9) | Lokal/Remote (1) |
| P2.04 | Stopp-Modus Wahlschalter | Austrudeln (0), Rampe (1), Rampe & Gleichstrombremse (2), Bremse + Stopp-Erfassung (3), Zeitgesteuerte Gleichstrombremse (4), Distanz (5) | Rampe (1) |
| P2.05 | S-Rampe:-Prozent | 0,0 bis 50,0 % | 0,0 % |
| P2.06 | Beschleunigungsrate 1 | 0,0 bis 1999,9 s | 5,0 s |
| P2.07 | Verzögerungsrate 1 | 0,0 bis 1999,9 s | 10,0 s |
| P2.08 | Beschleunigungsrate 2 | 0,0 bis 1999,9 s | 5,0 s |
| P2.09 | Verzögerungsrate 2 | 0,0 bis 1999,9 s | 10,0 s |
| P2.10 | Rampenrate Wahlschalter | DI-Auswahl (0), Rampenraten 1 (1), Rampenraten 2 (2) | DI-Auswahl (0) |
| P2.11 | Verzögerungsrampe-Typ | Schnell (0), Standardrampe (1), Standardrampe + Motorverlust (2) | Standardrampe (1) |
| P2.12 | Standard-Rampenspannung | 0 to Zwischenkreisspannung (max.) V | Nennwertabhängig |
| P2.13 | Tippen-Frequenz | ± Max. Frequenzsollwert (P2.02) Hz | 1,5 Hz |
| P2.14 | Auf/Ab Prozent Konfiguration | Zurücksetzen (0), Letzter (1), Festsollwert 1 (2), Bedieneinheit und Zurücksetzen (3), Bedieneinheit und Letzter (4), Bedieneinheit und Festsollwert 1 (5) | Zurücksetzen (0) |
| P2.15 | Auf/Ab Prozent Zeit bis Max. | 0 bis 250 s | 20 s |
| P2.16 | Festsollwert Frequenz 1 | ± Max. Frequenzsollwert (P2.02) Hz | 5,0 Hz |
| P2.17 | Festsollwert Frequenz 2 | | 10,0 Hz |
| P2.18 | Festsollwert Frequenz 3 | | 25,0 Hz |
| P2.19 | Festsollwert Frequenz 4 | | 50,0 Hz |
| P2.20 | Frequenzsollwert 1 bis 4 Wahlschalter | Binär (0), Frequenzsollwert 1 (1), Frequenzsollwert 2 (2), Frequenzsollwert 3 (3), Frequenzsollwert 4 (4) | Binär (0) |
| P2.21 | Frequenzsollwert 1 Wahlschalter | Keiner (0), Festsollwert 1 (1), Festsollwert 2 (2), Festsollwert 3 (3), Festsollwert 4 (4), T2 Analog 1 % (5), T4 Analog 2 % (6), T15 Frequenz % (7), Auf/Ab % (8), PID -Prozent (9) | T2 Analog 1 % (5) |
| P2.22 | Frequenzsollwert 2 Wahlschalter | | T4 Analog 2 % (6) |
| P2.23 | Frequenzsollwert 3 Wahlschalter | | Keiner (0) |
| P2.24 | Frequenzsollwert 4 Wahlschalter | | Keiner (0) |
| P2.25 | Ausblendfrequenzen | 0,0 bis Max. Frequenzsollwert (P2.02) Hz | 0,0 Hz |
| P2.26 | Ausblendfrequenzband | 0,0 bis 25,0 Hz | 0,5 Hz |
| P2.27 | Sollwert Brandmodus | ± Maximalfrequenz (P2.02) Hz | 0,0 Hz |

7.2.3 Menü 3 – Motoreinrichtung

| Parameter | | Bereich | Standardwerte |
|-----------|---|---|--------------------------------|
| P3.01 | Motornennstrom | 0,00 bis Umrichterennstrom (A) | Nennwertabhängig |
| P3.02 | Motornendrehzahl | 0 bis 18.000 /min | Bereichsabhängig |
| P3.03 | Motornennspannung | 0 bis Max. Umrichter Ausgangsspannung | Nennwertabhängig |
| P3.04 | Motorleistungsfaktor | 0,00 bis 1,00 | Nennwertabhängig |
| P3.05 | Motorsteuerungsmodus | Widerstandskomp. (0), Lineare U/f-Kennlinie (1), Quadratische U/f-Kennlinie (2) | Lineare U/f-Kennlinie (1) |
| P3.06 | Motorstart-Boost | 0,0 bis 25,0 % | 3,0 % |
| P3.07 | Motorstart-Boost Endspannung | 0,0 bis 100,0 % | 50,0 % |
| P3.08 | Motorstart-Boost Endfrequenz | 0,0 bis 100,0 % | 50,0 % |
| P3.09 | Automatische Optimierung ausführen | Aus (0) oder Ein (1) | Aus (0) |
| P3.10 | Energieoptimierung | Aus (0) oder Ein (1) | Aus (0) |
| P3.11 | Fangfunktion | Deaktiviert (0), Freigegeben (1), Nur Rechtslauf (2), Nur Linkslauf (3) | Deaktiviert (0) |
| P3.12 | PWM-Taktfrequenz | 4 kHz (0) oder 12 kHz (1) | 4 kHz (0) |
| P3.13 | Gleichstrombremse Strompegel | 0,0 bis 150,0 % | 100,0 % |
| P3.14 | Gleichstrombremse Zeit | 0,0 bis 100,0 s | 1,0 s |
| P3.15 | Motornennfrequenz | 0,0 bis 300,0 Hz | Bereichsabhängig |
| P3.16 | Anzahl der Motorpole | 0 bis 8 | 0 (Automatisch) |
| P3.17 | Wirkstromgrenze | 0,0 bis Max. Wirkstromgrenze % | Nennwertabhängig |
| P3.18 | Statorwiderstand | 0,00 bis 199,99 Ω | 2,00 Ω |
| P3.19 | Motorstabilität Optimierung | Aus (0) oder Ein (1) | Aus (0) |
| P3.20 | Motordrehrichtung Linkslauf | Aus (0) oder Ein (1) | Aus (0) |
| P3.21 | Thermischer Schutz Maßnahme | Deaktiviert (0), Fehler mit Speicherung (1), Fehler (2), Begrenzung mit Speicherung (3), Begrenzung (4) | Begrenzung mit Speicherung (3) |
| P3.22 | Thermischer Schutz bei niedriger Frequenz | Aus (0) oder Ein (1) | Ein (1) |
| P3.23 | Stromregler Verstärkung | 0 bis 250 | 40 |

7.2.4 Menü 4 – Allgemein

| Parameter | | Bereich | Standardwerte |
|-----------|--|---|----------------------------|
| P4.01 | Werkseinstellungen wiederherstellen | Keine (0), 50 Hz (1), 60 Hz (2) | Keine (0) |
| P4.02 | Sicherheits-PIN | 0 bis 9999 | 0 |
| P4.03 | Adresse serieller Knoten | 1 bis 247 | 1 |
| P4.04 | Serieller Modus | 8.2NP (0), 8.1NP (1), 8.1EP (2), 8.1OP (3) | 8.2NP (0) |
| P4.05 | Serielle Baudrate | Deaktiviert (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19.200 (6), 38.400 (7), 57.600 (8), 76.800 (9), 115.200 (10) | 115.200 (10) |
| P4.06 | Min. Sendeverzögerung serielle Kommunikation | 0 bis 250 ms | 0 ms |
| P4.07 | Bedieneinheit Lauf und Stopp-Funktion Auswahl | Keine (0), Lauf und Stopp (1), Tippen (2) | Keine (0) |
| P4.08 | Netzausfall Maßnahme | Deaktivieren (0), Rampen-Stopp (1), Hochlauf auf Sollwert nach Netzwiederkehr (2) | Deaktivieren (0) |
| P4.09 | Parameter 1 speichern bei Fehler Wahlschalter | Keiner (0), Ausgangsfrequenz (1), Ausgangsspannung (2), Ausgangsleistung (3), Motordrehzahl (4), Umrichterstatus (5), Ausgangsstrom (6), Wirkstrom (7), Prozentuale Last (8), Alarmmeldungen (9), Statusmeldungen (10), Ansteuerlogik-Meldungen (11), Lauf und Richtung (12), Rampeneingang (13), Rampenausgang (14), T2 Analog 1 % (15), T4 Analog 2 % (16), T15 Frequenz % (17), Auf/Ab % (18), PID-Prozent (19), PID-Meldungen (20), PID-Fehler (21), Motor thermisch % (22), Umrichter thermisch % (23), Zwischenkreisspannung (24), E/A-Meldungen (25) | Rampenausgang (14) |
| P4.10 | Parameter 2 speichern bei Fehler Wahlschalter | | Ausgangsstrom (6) |
| P4.11 | Parameter 3 speichern bei Fehler Wahlschalter | | Zwischenkreisspannung (24) |
| P4.12 | Anzahl automatische Zurücksetzen-Versuche | Keiner (0), Einer (1), Zwei (2), Drei (3), Vier (4), Fünf (5), Unbegrenzt (6) | Keine (0) |
| P4.13 | Umrichter während Auto-Reset-Versuchen betriebsbereit halten | Aus (0) oder Ein (1) | Aus (0) |
| P4.14 | Umrichter zurücksetzen, wenn Freigabe oder Lauf angewendet | Aus (0) oder Ein (1) | Ein (1) |
| P4.15 | Motor Phasenausfall -Erkennung | Aus (0) oder Ein (1) | Aus (0) |
| P4.16 | Benutzerfehler | 0 bis 255 | 0 |
| P4.17 | Umrichterfreigabe | Aus (0) oder Ein (1) | Ein (1) |
| P4.18 | Binäres Steuerwort | 0 bis 65535 (Binär 16 Bit) | 0 |
| P4.19 | Parameter speichern | Aus (0) oder Ein (1) | Aus (0) |
| P4.20 | Near Field Communication (NFC) | Deaktiviert (0), Nur Lesen (1), Lesen & Schreiben (2) | Lesen & Schreiben (2) |

7.2.5 Menü 5 – PID-Regler

| Parameter | | Bereich | Standardwerte |
|-----------|---|--|--------------------|
| P5.01 | PID-Festsollwert Sollwert 1 | ±100,00 % | 0,00 % |
| P5.02 | PID-Festsollwert Sollwert 2 | ±100,00 % | 0,00 % |
| P5.03 | PID-Sollwert-Wahlschalter | Keiner (0), T2 Analog 1 % (1), T4 Analog 2 % (2), T15 Frequenz % (3), Auf/Ab % (4), Festsollwert 1 (5), Festsollwert 2 (6) | Festsollwert 2 (6) |
| P5.04 | PID-Istwert-Wahlschalter | Keiner (0), T2 Analog 1 % (1), T4 Analog 2 % (2), T15 Frequenz % (3) | Keiner (0) |
| P5.05 | PID-Vorsteuerung-Wahlschalter | Keiner (0), T2 Analog 1 % (1), T4 Analog 2 % (2), T15 Frequenz % (3), Auf/Ab % (4), Festsollwert 1 (5), Festsollwert 2 (6) | Keiner (0) |
| P5.06 | PID-Sollwert Anstiegsgeschwindigkeitsgrenze | 0,0 bis 3200,0 s | 0,0 s |
| P5.07 | PID-P-Verstärkung | 0,000 bis 4,000 | 1,000 |
| P5.08 | PID-I-Verstärkung | 0,000 bis 4,000 | 0,500 |
| P5.09 | PID-Ausgang Unterer Grenzwert | ±100,00 % | 0,00 % |
| P5.10 | PID-Ausgang Oberer Grenzwert | 0,00 bis 100,00 % | 100,00 % |
| P5.11 | PID-Freigabe-Wahlschalter | Keiner (0), Umrichter Betrieb (1), Bei Drehzahl (2), Bei Null (3), Unterspannung (4), Externer Fehler (5), Umrichter Bereit (6), Umrichter betriebsbereit (7), Stromgrenze (8), Linkslauf Betrieb (9), Stromausfall (10), Schwellwertschalter (11) | Keiner (0) |
| P5.12 | Schwellwertschalter-Wahlschalter | Keiner (0), Rampeneingang (1), Rampenausgang (2), Ausgangsfrequenz (3), Ausgangsstrom (4), Wirkstrom (5), Ausgangsspannung (6), Zwischenkreisspannung (7), T2 Analog 1 % (8), T4 Analog 2 % (9), T15 Frequenz % (10), Ausgangsleistung (11), Motordrehzahl (12), Prozentuale Last (13), PID-Prozent (14), PID-Fehler (15) | Keiner (0) |
| P5.13 | Schwellwertschalter Grenzwert | 0,00 bis 100,00 % | 0,00 % |
| P5.14 | Schwellwertschalter Hysterese | 0,00 bis 25,00 % | 0,00 % |
| P5.15 | Schwellwertschalter Verzögerung | ±25,0 s | 0,0 s |
| P5.16 | Schwellwertschalter Ausgang invertiert | Aus (0) oder Ein (1) | Aus (0) |
| P5.17 | Schwellwertschalter Funktionsauswahl | Keiner (0), Hardware Freigabe (1), Rechtslauf (2), Linkslauf (3), Lauffreigabe (4), Endschalter für Rechtslauf (5), Endschalter für Linkslauf (6), Auf/Ab % erhöhen (7), Auf/Ab % verringern (8), Auf/Ab % zurücksetzen (9), Sollwertschalter Bit 0 (10), Sollwertschalter Bit 1 (11), Rampenauswahl (12), PID-Freigabe (13), Externer Fehler (14), Umrichter zurücksetzen (15), Lauf (16), Linkslauf (17), Tippen Rechtslauf (18), Tippen Linkslauf (19), Brandmodus (20) | Keine (0) |
| P5.18 | PID Negativer Grenzwert Freigabe | Aus (0) oder Ein (1) | Aus (0) |

7.2.6 Menü 6 – E/A-Konfiguration

| Parameter | | Bereich | Standardwerte |
|-----------|---|---|--|
| P6.01 | T2 Analogeingang 1 Typ | 0-10 V (0), Digitaleingang (1) 0-20 mA (2), 4-20 mA Kein Alarm (3), 4-20 mA Halten (4), 4-20 mA Stopp (5), 4-20 mA Fehler (6) | 4-20 mA (2) |
| P6.02 | T4 Analogeingang 2 Typ | | 0-10 V (0) |
| P6.03 | T6 Analogausgang Typ | 0-10 V (0), 0-20 mA (1), 4-20 mA (2) | 0-10 V (0) |
| P6.04 | T11 Digital E/A 1 Typ | Digitaleingang (0), Digitalausgang (1), Frequenzausgang (2), PWM-Ausgang (3), Digitalausgang invertiert (4) | Digitaleingang (0) |
| P6.05 | T15 Digitaleingang 5 Typ | Digitaleingang (0), Frequenzeingang (1) | Digitaleingang (0) |
| P6.06 | T6 Analogausgang Funktionsauswahl | Keiner (0), Rampeneingang (1), Rampenausgang (2), Ausgangsfrequenz (3), Ausgangsstrom (4), Wirkstrom (5), Ausgangsspannung (6), Zwischenkreisspannung (7), T2 Analog 1 % (8), T4 Analog 2 % (9), T15 Frequenz % (10), Ausgangsleistung (11), Motordrehzahl (12), Prozentuale Last (13), PID-Prozent (14), PID-Fehler (15), Motor therm. % (16), Umrichter therm. % (17) | Rampenausgang (2) |
| P6.07 | T6 Analogausgang Skalierung | 0,000 bis 40,000 | 1,000 |
| P6.08 | T41-T43 Relais Funktionsauswahl | Keiner (0), Umrichter Betrieb (1), Bei Drehzahl (2), Bei Null (3), Unterspannung (4), Externer Fehler (5), Umrichter bereit (6), Umrichter betriebsbereit (7), Stromgrenze (8), Linkslauf (9), Stromausfall (10), Schwellwertschalter (11) | Umrichter betriebsber eit (7) |
| P6.09 | T11 Digitalausgang 1 Funktionsauswahl | | Keiner (0) |
| P6.10 | T11 Frequenz-/PWM- Ausgang Funktionsauswahl | Keiner (0), Rampeneingang (1), Rampenausgang (2), Ausgangsfrequenz (3), Ausgangsstrom (4), Wirkstrom (5), Ausgangsspannung (6), Zwischenkreisspannung (7), T2 Analog 1 % (8), T4 Analog 2 % (9), T15 Frequenz % (10), Ausgangsleistung (11), Motordrehzahl (12), Prozentuale Last (13), PID-Prozent (14), PID-Fehler (15), Motor therm. % (16), Umrichter therm. % (17) | Keiner (0) |
| P6.11 | T11 Frequenz-/PWM- Ausgang Skalierung | 0,000 bis 40,000 | 1,000 |
| P6.12 | Negative Logik (NPN-Sensor) Auswahl | Aus (0) oder Ein (1) | Aus (0) |
| P6.13 | Lauf/Stopp-Konfiguration | Benutzerdefiniert (0), Freigabe + Rechtslauf + Linkslauf (1), Rechtslauf + Linkslauf (3 Leiter) (2), Freigabe + Lauf + Linkslauf (3), Lauf + Linkslauf (4), Run + Tippen (5), Rechtslauf + Linkslauf (6), Lauf + Linkslauf (7), Bedieneinheit (8), Bedieneinheit + Freigabe (9), Bedieneinheit Tippen (10) | Freigabe + Rechtslauf + Linkslauf (1) |
| P6.14 | T2 Analogeingang 1 Digitale Funktionsauswahl | Keiner (0), Hardware Freigabe (1), Rechtslauf (2), Linkslauf (3), Lauffreigabe (4), Endschalter für Rechtslauf (5), Endschalter für Linkslauf (6), Auf/Ab % erhöhen (7), Auf/Ab % verringern (8), Auf/Ab % zurücksetzen (9), Sollwertschalter Bit 0 (10), Sollwertschalter Bit 1 (11), Rampenauswahl (12), PID-Freigabe (13), Externer Fehler (14), Umrichter zurücksetzen (15), Lauf (16), Linkslauf (17), Tippen Rechtslauf (18), Tippen Linkslauf (19), Brandmodus (20) | Keiner (0) |
| P6.15 | T4 Analogeingang 2 Digitale Funktionsauswahl | | Keiner (0) |
| P6.16 | T11 Digitaleingang 1 Funktionsauswahl | | Keiner (0) |
| P6.17 | T12 Digitaleingang 2 Funktionsauswahl | | Hardware Freigabe (1) |
| P6.18 | T13 Digitaleingang 3 Funktionsauswahl | | Rechtslauf (2) |
| P6.19 | T14 Digitaleingang 4 Funktionsauswahl | | Linkslauf (3) |
| P6.20 | T15 Digitaleingang 5 Funktionsauswahl | | Sollwertschalter Bit 0 (10) |
| P6.21 | T2 Analogeingang 1 Min. Eingang | 0,00 bis 100,00 % | 0,00 % |
| P6.22 | T2 Analogeingang 1 Prozent bei Min. Eingang | ±100,00 % | 0,00 % |
| P6.23 | T2 Analogeingang 1 Max. Eingang | 0,00 bis 100,00 % | 100,00 % |
| P6.24 | T2 Analogeingang 1 Prozent bei Max. Eingang | ±100,00 % | 100,00 % |
| P6.25 | T4 Analogeingang 2 Min. Eingang | 0,00 bis 100,00 % | 0,00 % |
| P6.26 | T4 Analogeingang 2 Prozent bei Min. Eingang | ±100,00 % | 0,00 % |
| P6.27 | T4 Analogeingang 2 Max. Eingang | 0,00 bis 100,00 % | 100,00 % |
| P6.28 | T4 Analogeingang 2 Prozent bei Max. Eingang | ±100,00 % | 100,00 % |
| P6.29 | T15 Frequenzeingang Min. Eingang | 0,00 bis 100,00 % | 0,00 % |
| P6.30 | T15 Frequenzeingang Prozent bei Min. Eingang | ±100,00 % | 0,00 % |
| P6.31 | T15 Frequenzeingang Max. Eingang | 0,00 bis 100,00 % | 100,00 % |
| P6.32 | T15 Frequenzeingang Prozent bei Max. Eingang | ±100,00 % | 100,00 % |

7.3 Parameterbeschreibungen

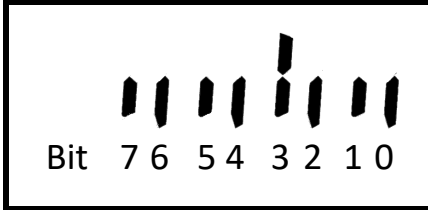
In diesem Abschnitt werden die Funktionen aller Parameter des Umrichters ausführlich beschrieben.

7.3.1 Menü 1 – Status & Überwachung (Schreibgeschützt)

Dieses Menü enthält alle Parameter, die eine Ausgangsvariable des Umrichters zu Status- und Überwachungszwecken anzeigen. Alle Parameter in diesem Menü sind schreibgeschützt.

Bei den meisten Parametern handelt es sich um Zahlen, die über das Umrichterdisplay leicht interpretiert werden können. Bei Anzeigeparametern, beispielsweise den *Alarmmeldungen* (P1.09) zeigt der Umrichter ein aktives Bit wie folgt mit den 7-Segment-LEDs (siehe Abbildung 7-1), wenn das Bit 3 aktiv ist (1).

Abbildung 7-1 Binäre Parameteranzeige



| P1.01 Ausgangsfrequenz | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Bereich: | \pm Maximalfrequenz (P2.02) Hz | Standard- einstellung: Nur Lesen |
| Zeigt die Ausgangsfrequenz des Umrichters in Hz an. Dies ist die Summe aus <i>Rampenausgang</i> (P1.14) und Motor-Schlupfkompensation. Ein positiver Wert wird für Rechtslauf, ein negativer Wert für Linkslauf verwendet. | | |
| HINWEIS | | |
| Der oben angegebene Bereich gilt, wenn die Ausgangsfrequenz als ein Eingang oder Ausgang verwendet wird, beispielsweise bei der Darstellung von T6 Analogausgang. Der Parameter kann außerhalb dieses Bereichs liegen, wenn die Schlupfkompensation nicht deaktiviert wurde oder wenn der Motor von einem anderen Teil der Maschine schneller als die Maximalfrequenz angetrieben wird. | | |
| P1.02 Ausgangsspannung | | |
| Bereich: | 0 bis Max. Versorgungsspannung V (100-V- & 200-V-Umrichter = 240 V, 400-V-Umrichter = 480 V) | Standard- einstellung: Nur Lesen |
| Zeigt den Effektivwert der Phase - Phase-Spannung an den Ausgangsklemmen des Umrichters an. (U zu V; V zu W; W zu U.) | | |
| HINWEIS | | |
| Der oben angegebene Bereich gilt, wenn die Ausgangsspannung als ein Eingang oder Ausgang verwendet wird, beispielsweise bei der Darstellung von T6 Analogausgang. Der Parameter kann über diesen Bereich hinausgehen, wenn der Umrichter mit aktivierter hoher Motorspannung abbremst. | | |
| P1.03 Ausgangsleistung | | |
| Bereich: | 0 bis Umrichternennleistung x 2,2 kW | Standard- einstellung: Nur Lesen |
| Zeigt die Leistung an, die durch die Ausgangsklemmen des Umrichters fließt. Dieser Parameter sollte nur zu Anzeigezwecken verwendet werden. Ein positiver Wert zeigt an, dass Leistung vom Umrichter zum Motor fließt. | | |
| P1.04 Motordrehzahl | | |
| Bereich: | \pm 18.000/min | Standard- einstellung: Nur Lesen |
| Zeigt die Motordrehzahl an. Der <i>Rampenausgang</i> (P1.14) wird unter Anwendung der Anzahl der Motorpole in die entsprechende Drehzahl umgerechnet. Die tatsächliche Motordrehzahl kann niedriger sein, wenn <i>Motornendrehzahl</i> (P3.02) nicht korrekt eingestellt wurde. | | |

P1.05 Umrichterstatus

| | | | |
|----------|----------|---------------------------|-----------|
| Bereich: | 0 bis 17 | Standard- einstellung: | Nur Lesen |
|----------|----------|---------------------------|-----------|

Zeigt den aktuellen Zustand des Umrichters wie unten beschrieben an:

| Wert | Umrichterstatus | Beschreibung |
|------|-------------------|---|
| 0 | Gesperrt | Der Umrichter ist nicht freigegeben |
| 1 | Bereit | Der Umrichter ist freigegeben, hat aber kein Lauf-Signal empfangen |
| 4 | Betrieb | Der Umrichter läuft |
| 5 | Netzausfall | Es wurde ein Netzausfall erfasst |
| 6 | Verzögerung | Der Umrichter stoppt den Motor mit einer Verzögerungsrampe |
| 7 | Gleichstrombremse | Der Umrichter speist einen Gleichstrom ein, um den Motor zu bremsen |
| 9 | Fehler | Der Umrichter befindet sich in einem Fehlerzustand. Weitere Informationen können dem Fehlerprotokoll entnommen werden |
| 15 | Unterspannung | Der Umrichter befindet sich in einem Unterspannungszustand |
| 17 | Initialisierung | Die Umrichtersysteme werden initialisiert |

P1.06 Ausgangsstrom

| | | | |
|----------|----------------------------------|---------------------------|-----------|
| Bereich: | \pm Umrichternennstrom x 2,2 A | Standard- einstellung: | Nur Lesen |
|----------|----------------------------------|---------------------------|-----------|

Hier wird der gesamte Ausgangsstrom zum Motor angezeigt. Dieser Wert besteht aus zwei Komponenten, Motor-Magnetisierungsstrom und Motor-Wirkstrom (P1.07).

P1.07 Wirkstrom

| | | | |
|----------|----------------------------------|---------------------------|-----------|
| Bereich: | \pm Umrichternennstrom x 2,2 A | Standard- einstellung: | Nur Lesen |
|----------|----------------------------------|---------------------------|-----------|

Dieser Parameter zeigt die Komponente von *Ausgangsstrom* (P1.06), der mit der Spannung phasengleich ist und den Motor-Magnetisierungsstrom nicht einschließt.

Dieses Drehmoment beinhaltet das Lastmoment und das Beschleunigungsmoment.

Wenn die Ausgangsfrequenz positiv ist (Rechtslauf), würde ein positiver Wert des Wirkstroms die Motorlast halten oder den Motor beschleunigen.

Wenn die Ausgangsfrequenz negativ ist (Linkslauf), würde ein negativer Wert des Wirkstroms die Motorlast halten oder den Motor beschleunigen.

Der Wert ist proportional zu dem vom Motor erzeugten Drehmoment, sofern die an den Motor angelegte Frequenz der Motornennfrequenz entspricht oder darunter liegt.

P1.08 Prozentuale Last

| | | | |
|----------|------------------------------|---------------------------|-----------|
| Bereich: | \pm Max. Wirkstromgrenze % | Standard- einstellung: | Nur Lesen |
|----------|------------------------------|---------------------------|-----------|

Dieser Wert gibt die Motorlast als einen Prozentsatz des Motornennmoments an.

Bei Rechtslauf ist dieser Wert positiv für eine Antriebslast, und negativ für eine Energierückgewinnungslast. Bei Linkslauf ist dieser Wert negativ für eine Antriebslast und positiv für eine Energierückgewinnungslast.

$$\text{Prozentuale Last (P1.08)} = \text{Wirkstrom (P1.07)} / I_{\text{Trated}} \times 100$$

$$I_{\text{Trated}} = \text{Nennwirkstrom} = \text{Motornennstrom (P3.01)} \times \text{Motornennleistungsfaktor (P3.04)}$$

P1.09 Alarmmeldungen

| | | | |
|----------|---|---------------------------|-----------|
| Bereich: | 0 ₇ 0 ₆ 0 ₅ 0 ₄ 0 ₃ 0 ₂ 0 ₁ 0 ₀ bis 1 ₇ 1 ₆ 1 ₅ 1 ₄ 1 ₃ 1 ₂ 1 ₁ 1 ₀ | Standard- einstellung: | Nur Lesen |
|----------|---|---------------------------|-----------|

Ein Alarm wird vom Umrichter verwendet, um eine frühzeitige Warnung bei einem Problem zu geben, das zu einem Fehler des Umrichters führen könnte. Das Display zeigt einen Alarmzustand durch Blinken der unten dargestellten Alarmmeldungen an. In der Standardeinstellung kann der Umrichter unter bestimmten Alarmbedingungen Maßnahmen ergreifen, um einen Fehler zu vermeiden, z. B. durch die Reduzierung des Motorstroms oder der Drehzahl.

| Bit | Anzeige Alarm- meldungen | Alarm | Zurücksetzen des Alarms |
|-------|-----------------------------|-----------------------------------|--|
| Bit 0 | A.0 | Motorüberlast | Die Last auf den Motor reduzieren |
| Bit 1 | A.1 | Umrichterüberlast | Die Last auf den Motor oder die Umgebungstemperatur des Umrichters reduzieren |
| Bit 2 | A.2 | Automatische Optimierung aktiv | Wird zurückgesetzt, wenn die automatische Optimierung (Autotune) abgeschlossen ist |
| Bit 3 | A.3 | Endschalter | Den Motor vom Endschalter wegdrehen |
| Bit 4 | A.4 | Netzunsymmetrie | Die Netsicherungen zum Umrichter prüfen |
| Bit 5 | A.5 | Analog Strom | Sicherstellen, dass der Stromregelkreis-Master mit Strom versorgt wird und die Integrität der Verkabelung in Ordnung ist |
| Bit 6 | A.6 | Stromgrenze | Die Last auf den Motor reduzieren |
| Bit 7 | A.7 | E/A-Überlast | Den 24-V-Ausgang, den Digitalausgang und den Anschluss 485 auf Überlast prüfen |

Weitere Informationen können der Marshal-App oder Abschnitt 9.1 *Alarmer* entnommen werden.

P1.10 Umrichterstatusangaben

| | | | |
|----------|---|---------------------------|-----------|
| Bereich: | 0 ₇ 0 ₆ 0 ₅ 0 ₄ 0 ₃ 0 ₂ 0 ₁ 0 ₀ bis 1 ₇ 1 ₆ 1 ₅ 1 ₄ 1 ₃ 1 ₂ 1 ₁ 1 ₀ | Standard- einstellung: | Nur Lesen |
|----------|---|---------------------------|-----------|

Zeigt einen Satz der Umrichterstatusmeldungen an.

| Bit | Status | Beschreibung |
|-------|--------------------------------|---|
| Bit 0 | Netzausfall | Zeigt an, dass ein Netzausfall erfasst wurde. Das Verhalten in dieser Situation wird von <i>Netzausfall Maßnahme</i> (P4.08) kontrolliert. |
| Bit 1 | Endschalter aktiv | Zeigt an, dass mindestens ein Endschalter aktiv ist. |
| Bit 2 | Thermischer Grenzwert aktiv | Zeigt an, dass der Ausgangsstrom für den thermischen Schutz des Motors weiter begrenzt wird, als durch <i>Wirkstromgrenze</i> (P3.17) vorgegeben. |
| Bit 3 | Stromgrenze aktiv | Zeigt an, dass der Ausgangsstrom durch die Stromgrenze begrenzt wird, die durch <i>Wirkstromgrenze</i> (P3.17) oder Bit 2 oben vorgegeben wird. |
| Bit 4 | Umrichter bestromt | Zeigt an, dass der Umrichter eine Spannung an den Motor angelegt hat. |
| Bit 5 | Betriebsbereit | Zeigt an, dass der Umrichter betriebsbereit ist und dass keine Fehler vorliegen. |
| Bit 6 | Bei Drehzahl ± 1 Hz | Zeigt an, dass der <i>Rampenausgang</i> (P1.14) innerhalb von 1 Hz des Rampeneingangs liegt. |
| Bit 7 | Bei Null ± 2 Hz | Zeigt an, dass der <i>Rampenausgang</i> (P1.14) innerhalb von 2 Hz von 0 Hz liegt. |

P1.11 Ansteuerlogik Eingangs- und Ausgangsmeldungen

| | | | |
|----------|---|---------------------------|-----------|
| Bereich: | 0 ₇ 0 ₆ 0 ₅ 0 ₄ 0 ₃ 0 ₂ 0 ₁ 0 ₀ bis 1 ₇ 1 ₆ 1 ₅ 1 ₄ 1 ₃ 1 ₂ 1 ₁ 1 ₀ | Standard- einstellung: | Nur Lesen |
|----------|---|---------------------------|-----------|

Zeigt die Eingangs- und Ausgangsstatus der Ansteuerlogik an. Die Ansteuerlogik des Umrichters überwacht die Eingänge, um den Lauf des Umrichters zu steuern.

| Bit | Status | Beschreibung |
|-------|------------------------|---|
| Bit 0 | Hardware-Freigabe | Wird auf 1 gesetzt, wenn ein digitaler Eingang als Hardware-Freigabe-Funktion (1) konfiguriert wurde und aktiv ist, oder wenn kein Digitaleingang als Hardware-Freigabe konfiguriert wurde. |
| Bit 1 | Software-Freigabe | Wenn das <i>Binäre Steuerwort</i> (P4.18) aktiviert ist, wird dieses Bit auf 1 gesetzt, wenn das Freigabe-Bit des Steuerworts gesetzt ist. Anderenfalls wird dieses Bit auf 1 gesetzt, wenn <i>Umrichter-Freigabe</i> (P4.17) auf „True“ gesetzt ist. |
| Bit 2 | Endschalter Rechtslauf | Wird auf 1 gesetzt, wenn ein digitaler Eingang als <i>Rechtslauf-Endschalter</i> (5) konfiguriert wurde und aktiv ist. Wenn dieses Bit auf 1 gesetzt ist, dann der Umrichter nur dann starten, wenn der Motor im Linkslauf betrieben wird. |
| Bit 3 | Endschalter Linkslauf | Wird auf 1 gesetzt, wenn ein digitaler Eingang als <i>Linkslauf-Endschalter</i> (6) konfiguriert wurde und aktiv ist. Wenn dieses Bit auf 1 gesetzt ist, dann der Umrichter nur dann starten, wenn der Motor im Rechtslauf betrieben wird. |
| Bit 4 | Lauf | Wird auf 1 gesetzt, wenn ein Lauf-Signal erfasst wurde. |
| Bit 5 | Linkslauf | Wird auf 1 gesetzt, wenn ein Linkslauf-Signal erfasst wurde, um den ausgewählten Sollwert umzu- kehren. |

P1.12 Laufrichtungsmeldungen

| | | | |
|----------|---|---------------------------|-----------|
| Bereich: | 0 ₇ 0 ₆ 0 ₅ 0 ₄ 0 ₃ 0 ₂ 0 ₁ 0 ₀ bis 1 ₇ 1 ₆ 1 ₅ 1 ₄ 1 ₃ 1 ₂ 1 ₁ 1 ₀ | Standard- einstellung: | Nur Lesen |
|----------|---|---------------------------|-----------|

Zeigt die Zustände der Umrichter-Steuerungseingänge an.

| Bit | Status | Beschreibung |
|-------|-------------------------------|---|
| Bit 0 | Rechtslauf | Wird auf 1 gesetzt, wenn ein <i>Rechtslauf</i> -Signal aktiv ist |
| Bit 1 | Linkslauf | Wird auf 1 gesetzt, wenn ein <i>Linkslauf</i> -Signal aktiv ist. |
| Bit 2 | Lauf | Wird auf 1 gesetzt, wenn ein <i>Lauf</i> -Signal aktiv ist. |
| Bit 3 | Linkslauf | Wird auf 1 gesetzt, wenn ein <i>Linkslauf</i> -Signal aktiv ist. |
| Bit 4 | Tippen Rechtslauf | Wird auf 1 gesetzt, wenn ein <i>Tippen-Rechtslauf</i> -Signal aktiv ist. |
| Bit 5 | Tippen Linkslauf | Wird auf 1 gesetzt, wenn ein <i>Tippen-Linkslauf</i> -Signal aktiv ist. |
| Bit 6 | Lauffreigabe (Nicht Stopp) | Wird auf 1 gesetzt, wenn ein <i>Lauffreigabe (Nicht Stopp)</i> -Signal aktiv ist. |
| Bit 7 | Brandmodus aktiv | Wird auf 1 gesetzt, wenn ein <i>Brandmodus</i> -Signal aktiv ist. |

Die hier gezeigten Anzeigen können von jeder der Steueranschlussklemmen über deren Funktionswahlparameter wie *T11 Digitaleingang 1 Funktionsauswahl* (P6.16) oder über das Steuerwort gesetzt werden.

P1.13 Rampeneingang

| | | | |
|----------|-------------------------------------|---------------------------|-----------|
| Bereich: | ± <i>Maximalfrequenz</i> (P2.02) Hz | Standard- einstellung: | Nur Lesen |
|----------|-------------------------------------|---------------------------|-----------|

Zeigt die gewählte Sollfrequenz an, nachdem das Ausblendband und die Frequenzgrenzen angewendet wurden, aber bevor sie in das Rampensystem eingespeist wird. Siehe Abschnitt 7.3.2 *Menü 2 – Sollwerte und Rampen*.

P1.14 Rampenausgang

| | | | |
|----------|-------------------------------------|---------------------------|-----------|
| Bereich: | ± <i>Maximalfrequenz</i> (P2.02) Hz | Standard- einstellung: | Nur Lesen |
|----------|-------------------------------------|---------------------------|-----------|

Zeigt den Frequenzausgang vom Rampensystem an.

HINWEIS

Der oben angegebene Bereich gilt, wenn der Rampenausgang als ein Eingang oder Ausgang verwendet wird, beispielsweise bei der Darstellung von T6 Analogausgang. Der Parameter kann außerhalb dieses Bereichs liegen, wenn der Motor von einem anderen Teil der Maschine schneller als die Maximalfrequenz angetrieben wird.

P1.15 T2 Analogeingang 1 Prozent

P1.16 T4 Analogeingang 2 Prozent

P1.17 T15 Frequenzeingang Prozent

| | | | |
|--|------------|---------------------------|-----------|
| Bereich: | ± 100,00 % | Standard- einstellung: | Nur Lesen |
| <p>Zeigt den Pegel des Analogeingangs 1, des Analogeingangs 2 und des Frequenzeingangs als Prozentwert an, nachdem er entsprechend den Skalierungsparametern der Anschlussklemme skaliert wurde. Siehe <i>T2 Analogeingang 1 Min. Eingang</i> (P6.21). Diese Werte können für die Drehzahlregelung verwendet werden, indem eine geeignete Konfiguration in <i>Frequenzsollwert-Konfiguration</i> (P2.03) oder die Funktion in <i>Frequenzsollwert 1 Auswahlshalter</i> (P2.21) bis <i>Frequenzsollwert 4 Auswahlshalter</i> (P2.24) ausgewählt wird. Bei Auswahl für die Drehzahlregelung entspricht 100 % der <i>Maximalfrequenz</i> (P2.02).</p> | | | |

P1.18 Auf/Ab Prozent

| | | | |
|--|-----------------|---------------------------|-----------|
| Bereich: | 0,0 bis 100,0 % | Standard- einstellung: | Nur Lesen |
| <p>Zeigt den Wert des Auf-/Ab-Sollwerts als Prozentwert an, der über die Bedieneinheit oder die Umrickerklemmen erhöht oder verringert werden kann. Dieser Parameter ist unidirektional, wobei die Motordrehrichtung durch die konfigurierten Rechts- oder Linkslaufbefehle festgelegt wird, siehe <i>Lauf/Stop-Konfiguration</i> (P6.13).</p> <p>Dieser Wert kann für die Drehzahlregelung verwendet werden, indem Bedieneinheit (5) oder Anschlussklemme Auf/Ab (6) in <i>Frequenzsollwert-Konfiguration</i> (P2.03) oder eine der Optionen von <i>Frequenzsollwert 1 Wahlshalter</i> (P2.21) bis <i>Frequenzsollwert 4 Wahlshalter</i> (P2.24) ausgewählt wird. Bei Auswahl für die Drehzahlregelung entspricht 100 % der <i>Maximalfrequenz</i> (P2.02).</p> <p>Weitere Informationen zur Konfiguration der Auf/Ab-Regelung siehe <i>Auf/Ab Prozent Konfiguration</i> (P2.14) und <i>Auf/Ab Prozent Zeit bis Max.</i> (P2.15).</p> <p>Bei der Regelung über die Umrickerklemmen wird diese Funktion manchmal auch als Motorpotentiometer bezeichnet.</p> | | | |

P1.19 PID-Ausgang Prozent

| | | | |
|---|------------|---------------------------|-----------|
| Bereich: | ± 100,00 % | Standard- einstellung: | Nur Lesen |
| <p>Zeigt den prozentualen Ausgang für den PID-Regler an. Dazu gehört auch der mit dem <i>PID-Vorsteuerung-Wahlshalter</i> (P5.05) ausgewählte Vorsteuerungsterm.</p> <p>Dieser Wert kann für die Drehzahlregelung verwendet werden, indem eine PID-Konfiguration in <i>Frequenzsollwert-Konfiguration</i> (P2.03) oder eine der Optionen von <i>Frequenzsollwert 1 Wahlshalter</i> (P2.21) bis <i>Frequenzsollwert 4 Wahlshalter</i> (P2.24) ausgewählt wird. Bei Auswahl für die Drehzahlregelung entspricht 100 % der <i>Maximalfrequenz</i> (P2.02).</p> | | | |

P1.20 PID-Statusangaben

| Bereich: | 0 ₂ 0 ₁ 0 ₀ bis 1 ₂ 1 ₁ 1 ₀ | Standard- einstellung: | Nur Lesen | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|-----------|-----|---------|--------------|-------|--------------|--|-------|--------------------------|---|-------|-----------------------------|--|
| <p>Zeigt eine Reihe von Anzeigen, die den Status des PID und des Schwellwertschalters darstellen.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Anzeige</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bit 0</td> <td>PID Freigabe</td> <td>Zeigt an, dass der PID-Regler freigegeben und aktiv ist.</td> </tr> <tr> <td>Bit 1</td> <td>PID Grenzwert angewendet</td> <td>Zeigt an, dass der Ausgang des PID-Reglers durch <i>PID-Ausgang unterer Grenzwert</i> (P5.09) oder <i>PID-Ausgang oberer Grenzwert</i> (P5.10) oder einem Grenzwert begrenzt wird, der nach dem Hinzufügen der Vorsteuerung angewendet wurde.</td> </tr> <tr> <td>Bit 2</td> <td>Schwellwertschalter Ausgang</td> <td>Zeigt an, dass der Ausgang des Schwellwertschalters aktiv ist.</td> </tr> </tbody> </table> | | | | Bit | Anzeige | Beschreibung | Bit 0 | PID Freigabe | Zeigt an, dass der PID-Regler freigegeben und aktiv ist. | Bit 1 | PID Grenzwert angewendet | Zeigt an, dass der Ausgang des PID-Reglers durch <i>PID-Ausgang unterer Grenzwert</i> (P5.09) oder <i>PID-Ausgang oberer Grenzwert</i> (P5.10) oder einem Grenzwert begrenzt wird, der nach dem Hinzufügen der Vorsteuerung angewendet wurde. | Bit 2 | Schwellwertschalter Ausgang | Zeigt an, dass der Ausgang des Schwellwertschalters aktiv ist. |
| Bit | Anzeige | Beschreibung | | | | | | | | | | | | | |
| Bit 0 | PID Freigabe | Zeigt an, dass der PID-Regler freigegeben und aktiv ist. | | | | | | | | | | | | | |
| Bit 1 | PID Grenzwert angewendet | Zeigt an, dass der Ausgang des PID-Reglers durch <i>PID-Ausgang unterer Grenzwert</i> (P5.09) oder <i>PID-Ausgang oberer Grenzwert</i> (P5.10) oder einem Grenzwert begrenzt wird, der nach dem Hinzufügen der Vorsteuerung angewendet wurde. | | | | | | | | | | | | | |
| Bit 2 | Schwellwertschalter Ausgang | Zeigt an, dass der Ausgang des Schwellwertschalters aktiv ist. | | | | | | | | | | | | | |

Wenn eine Funktion in *PID Freigabe Wahlshalter* (P5.11) ausgewählt wurde, muss sie aktiviert werden, um den PID-Regler freizugeben. Wenn ein Eingang als *PID Hardware Freigabe* (13) konfiguriert wurde, muss dieser ebenfalls aktiv sein, um den PID-Regler zu aktivieren.

P1.21 Fehler PID Regler

| | | | |
|--|------------|---------------------------|-----------|
| Bereich: | ± 100,00 % | Standard- einstellung: | Nur Lesen |
| <p>Zeigt den PID-Fehler an. Dies ist die Abweichung zwischen dem PID-Sollwert und dem PID-Istwert, die mit <i>PID-Sollwert-Wahlshalter</i> (P5.03) und <i>PID-Istwert-Wahlshalter</i> (P5.04) ausgewählt werden.</p> | | | |

P1.22 Motor thermisch Prozent

| | | | |
|----------|-------------|---------------------------|-----------|
| Bereich: | 0 bis 100 % | Standard- einstellung: | Nur Lesen |
|----------|-------------|---------------------------|-----------|

Zeigt eine Schätzung der Motortemperatur als einen Prozentwert der maximal zulässigen Temperatur für den Motor an. Diese Schätzung ermöglicht eine längere Überlastzeit bei kaltem Motor und reduziert die zulässige Zeit, wenn der Motor seine Höchsttemperatur erreicht. Diese Zeit hängt vom Ausgangsstrom und der geschätzten Anlaufemperatur des Motors ab.

Die vom Umrichter getroffenen Maßnahmen können in *Thermischer Schutz Maßnahme* (P3.21) eingestellt werden.

Wenn *Thermischer Schutz Maßnahme* (P3.21) auf Begrenzung eingestellt ist, wird der Ausgangsstrom begrenzt, wenn dieser Parameter 100 % erreicht, und die Begrenzung wird aufgehoben, sobald dieser Parameter unter 95 % fällt.

Wenn *Thermischer Schutz Maßnahme* (P3.21) auf Fehler eingestellt ist, wird der Fehler auftreten, wenn dieser Parameter 100 % erreicht.

Ein Alarm wird angezeigt, wenn dieser Prozentwert größer als 75 % ist und die Strommagnitude weiterhin ansteigt, siehe *Alarmmeldungen* (P1.09).

P1.23 Umrichter thermisch Prozent

| | | | |
|----------|-------------|---------------------------|-----------|
| Bereich: | 0 bis 100 % | Standard- einstellung: | Nur Lesen |
|----------|-------------|---------------------------|-----------|

Zeigt die Innentemperatur des Umrichters an, die sich in Abhängigkeit vom Ausgangsstrom ändert. Dieser Wert wird als ein Prozentwert der maximal zulässigen Umrichtertemperatur angezeigt.

Die vom Umrichter getroffenen Maßnahmen können in *Thermischer Schutz Maßnahme* (P3.21) eingestellt werden.

Wenn *Thermischer Schutz Maßnahme* (P3.21) auf Begrenzung eingestellt ist, wird der Ausgangsstrom begrenzt, wenn dieser Parameter >90 % erreicht.

Wenn *Thermischer Schutz Maßnahme* (P3.21) auf Fehler eingestellt ist, wird der Fehler auftreten, wenn dieser Parameter 100 % erreicht.

Ein Alarm wird angezeigt, wenn dieser Prozentwert >95 % erreicht und wieder gelöscht, wenn der Prozentwert <75 % abfällt, *Alarmmeldungen* (P1.09).

P1.24 DC-Zwischenkreisspannung

| | | | |
|----------|------------------------------------|---------------------------|-----------|
| Bereich: | 0 bis Max. Zwischenkreisspannung V | Standard- einstellung: | Nur Lesen |
|----------|------------------------------------|---------------------------|-----------|

Zeigt die Zwischenkreisspannung des Umrichters an.

Dieser Spannung muss den Pegel der Unterspannung (UV) überschreiten, damit der Umrichter läuft.

| Umrichternennspannung | Unterspannung Pegel | Max. Zwischenkreisspannung |
|-----------------------|---------------------|----------------------------|
| 100 V | 175 V | 415 V |
| 200 V | 175 V | 415 V |
| 400 V | 330 V | 830 V |

P1.25 Digitale E/A-Meldungen

| | | | |
|----------|---|---------------------------|-----------|
| Bereich: | 0 ₇ 0 ₆ 0 ₅ 0 ₄ 0 ₃ 0 ₂ 0 ₁ 0 ₀ bis 1 ₇ 1 ₆ 1 ₅ 1 ₄ 1 ₃ 1 ₂ 1 ₁ 1 ₀ | Standard- einstellung: | Nur Lesen |
|----------|---|---------------------------|-----------|

Zeigt eine Reihe von Anzeigen, die den Status aller Digitalein- und -ausgänge sowie den digitalen Status der Analogeingänge darstellen.

| Bit | Ein-/Ausgang | Beschreibung |
|-------|----------------------|---|
| Bit 0 | T11 Digital EA 1 | Wird auf 1 gesetzt, wenn der Eingang oder Ausgang aktiv ist |
| Bit 1 | T12 Digitaleingang 2 | Wird auf 1 gesetzt, wenn der Eingang aktiv ist |
| Bit 2 | T13 Digitaleingang 3 | Wird auf 1 gesetzt, wenn der Eingang aktiv ist |
| Bit 3 | T14 Digitaleingang 4 | Wird auf 1 gesetzt, wenn der Eingang aktiv ist |
| Bit 4 | T15 Digitaleingang 5 | Wird auf 1 gesetzt, wenn der Eingang aktiv ist, wenn <i>T15 Digitaleingang 5 Typ</i> (P6.05) = 0 (Digitaleingang) |
| Bit 5 | T2 Analogeingang 1 | Wird auf 1 gesetzt, wenn der Eingang aktiv ist, wenn <i>T2 Analogeingang 1 Typ</i> (P6.01) = 1 (Digital) |
| Bit 6 | T4 Analogeingang 2 | Wird auf 1 gesetzt, wenn der Eingang aktiv ist, wenn <i>T4 Analogeingang 2 Typ</i> (P6.02) = 1 (Digital) |
| Bit 7 | T41 Relais | Wird auf 1 gesetzt, wenn das Relais aktiv ist |

P1.26 Parameter 1 gespeicherter Wert bei Fehler

P1.27 Parameter 2 gespeicherter Wert bei Fehler

P1.28 Parameter 3 gespeicherter Wert bei Fehler

| | | | |
|----------|--------------------------------------|---------------------------|-----------|
| Bereich: | Abhängig vom gespeicherten Parameter | Standard- einstellung: | Nur Lesen |
|----------|--------------------------------------|---------------------------|-----------|

Wenn ein Fehler auftritt, speichert der Umrichter den Wert des Parameters, der mit dem *Parameter 1 Speichern bei Fehler-Wahlschalter* (P4.09), *Parameter 2 Speichern bei Fehler-Wahlschalter* (P4.10) und *Parameter 3 Speichern bei Fehler-Wahlschalter* (P4.11) ausgewählt wurde.

Alle diese Parameter werden gespeichert, wenn *Fehler* (P1.29) auftritt.

P1.29 Fehler

P1.30 Fehlerverlauf 1

P1.31 Fehlerverlauf 2

P1.32 Fehlerverlauf 3

| | | | |
|----------|-----------|---------------------------|--|
| Bereich: | 0 bis 255 | Standard- einstellung: | |
|----------|-----------|---------------------------|--|

Zeigt den zuletzt aufgetretenen Fehler an (einschließlich eines aktiven Fehlers). Zuvor aufgetretene Fehler werden mit Fehlerverlauf 1 aufgeführt, der aktueller ist als Fehlerverlauf 3.

P1.33 Umrichterdiagnose

| | | | |
|----------|----------|---------------------------|-----------|
| Bereich: | 0 bis 15 | Standard- einstellung: | Nur Lesen |
|----------|----------|---------------------------|-----------|

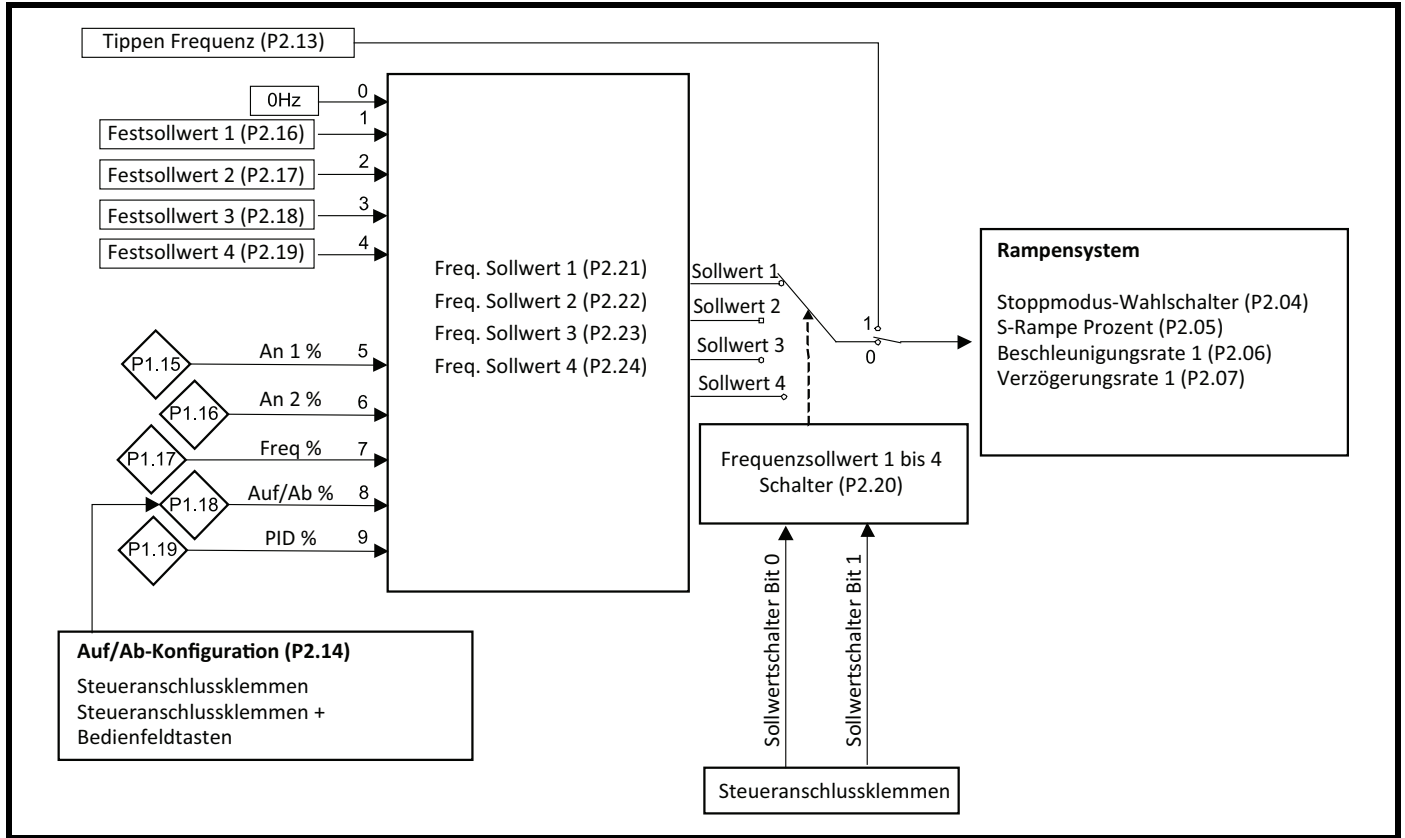
Dies ist ein Diagnoseparameter, der dabei hilft, die nächste Maßnahme zu identifizieren, die für den Lauf des Umrichters erforderlich ist.

| Wert | Bezeichnung | Beschreibung |
|------|-------------------------|--|
| 0 | Betrieb | Umrichter läuft, d. h. keine Diagnoseinformationen. |
| 1 | Gesperrt | Der Umrichter ist nicht freigegeben. Siehe <i>Ansteuerlogik Eingangs- und Ausgangsmeldungen</i> (P1.11) |
| 2 | Bereit | Der Umrichter ist freigegeben, hat aber kein Lauf-Signal empfangen. Siehe <i>Laufrichtungsmeldungen</i> (P1.12) |
| 3 | Gesperrt verriegelt | Der Umrichter hat angehalten und wartet darauf, dass das Lauf-Signal entfernt wird, bevor er wieder in Betrieb genommen werden kann (z. B. nach Abschluss einer automatischen Optimierung oder nach einem Stromausfall). |
| 4 | Sollwert 1 Einrichtung | Der ausgewählte Sollwert ist auf Keiner (0) gesetzt. Siehe <i>Frequenzsollwert 1 bis 4 Schalter</i> (P2.21). |
| 5 | Sollwert 2 Einrichtung | |
| 6 | Sollwert 3 Einrichtung | |
| 7 | Sollwert 4 Einrichtung | |
| 8 | Auf/Ab-Sollwert | Der Auf/Ab-Sollwert wurde ausgewählt, aber nicht konfiguriert. Siehe <i>Auf/Ab Prozent Konfiguration</i> (P2.14) |
| 9 | Frequenzsollwert | Der Frequenzsollwert wurde ausgewählt, aber nicht konfiguriert. Siehe <i>T15 Digitaleingang 5 Typ</i> (P6.05). |
| 10 | PID Freigabe | PID Prozent wurde ausgewählt, aber der PID-Regler wurde nicht aktiviert. Siehe <i>PID Freigabe-Wahlschalter</i> (P5.11) |
| 11 | PID-Sollwert | PID Prozent wurde ausgewählt, der PID-Sollwert wurde nicht konfiguriert. Siehe <i>PID-Sollwert-Wahlschalter</i> (P5.03) |
| 12 | PID-Istwert | PID Prozent wurde ausgewählt, der PID-Istwert wurde nicht konfiguriert. Siehe <i>PID-Istwert-Wahlschalter</i> (P5.04) |
| 13 | PID Auf/Ab-Sollwert | PID Prozent wurde ausgewählt und der PID-Sollwert wurde auf Auf/Ab gesetzt, aber der Auf/Ab-Sollwert wurde nicht konfiguriert. Siehe <i>Auf/Ab-Prozent Konfiguration</i> (P2.14). |
| 14 | PID-Frequenzsollwert | PID Prozent wurde ausgewählt und der PID-Sollwert wurde auf Frequenzeingang gesetzt, aber der Frequenzeingang wurde nicht konfiguriert. Siehe <i>T15 Digitaleingang 5 Typ</i> (P6.05). |
| 15 | PID-Frequenzistwert | PID Prozent wurde ausgewählt und der PID-Istwert wurde auf Frequenzeingang gesetzt, aber der Frequenzeingang wurde nicht konfiguriert, siehe <i>T15 Digitaleingang 5 Typ</i> (P6.05). |
| 16 | Stromregelkreis Ausfall | Der Umrichter wurde angehalten, weil der Stromregelkreis an einem der Analogeingänge ausgefallen ist, siehe <i>Alarmmeldungen</i> (P1.09). |
| 17 | Umrichterstatus | Der Umrichter läuft nicht, weil aktuell ein Netzausfall, eine Gleichstrombremsung, ein Fehler, eine Unterspannung vorliegt oder der Umrichter noch initialisiert wird, siehe <i>Umrichterstatus</i> (P1.05). |

7.3.2 Menü 2 – Sollwerte und Rampen

In diesem Menü sind die für die Drehzahlregelung verwendeten Parameter zusammengefasst. Darüber hinaus wird in diesem Menü konfiguriert, wie der Umrichter auf den vom Rampensystem gewählten Sollwert beschleunigt und verzögert. Es können vier Frequenzsollwerte konfiguriert werden, zwischen denen der Bediener über Digitaleingänge oder über die Kommunikation wechseln kann, um dem Umrichter einen endgültigen Frequenzsollwert bereitzustellen. *Frequenzsollwert-Konfiguration* (P0.05) kann verwendet werden, um die verschiedenen Sollwerte und die erforderlichen Funktionen der Steueranschlussklemmen automatisch zu konfigurieren. Alternativ können die vier Sollwerte mithilfe der Parameter *Frequenzsollwert 1 Wahlschalter* (P2.21) bis *Frequenzsollwert 4 Wahlschalter* (P2.24) eingerichtet werden.

Abbildung 7-2 Menü 2 – Sollwerte und Rampen



Sollwertschalter Bit 0 und *Sollwertschalter Bit 1* können als Funktionen für die Steueranschlussklemmen des Umrichters ausgewählt und als ein binäres System verwendet werden, um die Sollwerte entsprechend der Beschreibung in Tabelle 7-1 umzuschalten.

Tabelle 7-1 Frequenzsollwertschalter

| Sollwertschalter Bit 1 | Sollwertschalter Bit 0 | Gewählter Sollwert |
|------------------------|------------------------|--------------------|
| 0 | 0 | Frequenzsollwert 1 |
| 0 | 1 | Frequenzsollwert 2 |
| 1 | 0 | Frequenzsollwert 3 |
| 1 | 1 | Frequenzsollwert 4 |

Alternativ kann *Frequenzsollwertschalter 1 bis 4* (P2.20) zum Auswählen der einzelnen Sollwerte verwendet werden.

| | | |
|--|---|--|
| P2.01 Mindestfrequenz | | |
| Bereich: | 0,0 bis 300,0 Hz | Standard- einstellung: 0,0 Hz |
| Setzt den minimalen Grenzwert, der für den ausgewählten Sollwert angewendet wird. Wenn dieser Wert höher ist als <i>Maximalfrequenz</i> (P2.02), wird der Sollwert auf den Höchstwert begrenzt. Dieser Grenzwert wird für beide Laufrichtung verwendet. | | |
| P2.02 Maximalfrequenz | | |
| Bereich: | 0,0 bis 300,0 Hz | Standard- einstellung: Bereichsabhängig |
| Setzt den maximalen Grenzwert, der für den ausgewählten Sollwert angewendet wird. Im Allgemeinen wird die Motornennfrequenz als max. Frequenzgrenze verwendet. Dies ist ein symmetrischer Grenzwert für beide Laufrichtungen. Dieser Wert wird zur Skalierung des Bereichs der prozentualen Eingänge verwendet. Standardeinstellung für 50 Hz-Regionen = 50,0 Hz Standardeinstellung für 60 Hz-Regionen = 60,0 Hz. | | |
| HINWEIS | Die <i>Ausgangsfrequenz</i> (P1.01) kann aufgrund der Motorschlupfkompensation höher als dieser Grenzwert sein. | |

P2.03 Frequenzsollwert-Konfiguration

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|------------------|
| Bereich: | 0 bis 9 | Standard- einstellung: | 1 (Lokal/Remote) |
|----------|---------|---------------------------|------------------|

Wird zum automatischen Einstellen einer Parametergruppe für allgemeine Konfigurationen wie im Folgenden beschrieben verwendet:

| Wert | Konfiguration | Beschreibung |
|------|-------------------------------|--|
| 0 | Benutzerdefiniert | Die Parameter in der folgenden Tabelle wurden gegenüber der Standard-Sollwertkonfiguration geändert. |
| 1 | Lokal/Remote | Ein Stromeingang an Analogeingang 1 und ein Spannungseingang an Analogeingang 2. Zwischen diesen Parametern wird über den Digitaleingang 5 gewählt. |
| 2 | Spannung/Festsollwert Eingang | Ein Spannungseingang am Analogeingang 1. Digitaleingang 5 und Digitaleingang 1 werden als binäre Schalter verwendet, um zwischen diesen und Festsollwert Frequenz 2, 3 und 4 zu wählen. |
| 3 | Strom/Festsollwert Eingang | Ein Stromeingang am Analogeingang 1. Digitaleingang 5 und Digitaleingang 1 werden als binäre Schalter verwendet, um zwischen diesen und Festsollwert Frequenz 2, 3 und 4 zu wählen. |
| 4 | Festsollwerte | Digitaleingang 5 und Digitaleingang 1 werden als binäre Schalter verwendet, um zwischen den vier Festsollwerten Frequenz zu wählen. |
| 5 | Bedieneinheit | Die Tasten an der Bedieneinheit dienen zur Steuerung der Frequenz <i>Auf/Ab Prozent</i> (P1.18). |
| 6 | Anschlussklemme Auf/Ab | Digitaleingang 5 und Digitaleingang 1 werden zur Steuerung von <i>Auf/Ab Prozent</i> (P1.18) verwendet. |
| 7 | Frequenzeingang | Ein Frequenzeingang am Digitaleingang 5. |
| 8 | PID Spannungssollwert | Ein Spannungseingang am Analogeingang 1 als Sollwert, und ein Stromeingang am Analogeingang 2 als Istwert. Der PID-Ausgang wird als Umrichter-Sollwert verwendet. |
| 9 | PID + Vorsteuerung | Ein Spannungseingang am T2 Analogeingang 1 als Vorsteuerung, und ein Stromeingang am T4 Analogeingang 2 als Istwert, der PID-Sollwert wird von PID Festsollwert Sollwert 1 gesetzt. Der PID-Ausgang wird als Umrichter-Sollwert verwendet. |

Die oben stehende Tabelle zeigt die Optionen, mit denen das Sollwertsystem schnell für eine bestimmte Anwendung eingerichtet werden kann. Die Zuweisungen werden beim Verlassen des Parameters vorgenommen (Einstellungsknopf drücken oder zurück in der Marshal-App). In der unten stehenden Tabelle sind die einzurichtenden Parameter und die geschriebenen Werte aufgeführt.

| Parameter | Frequenzsollwert-Konfiguration (P2.03) | | | | | | | | | |
|--|--|----|----|----|----|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| <i>Auf/Ab-Prozent Konfiguration</i> (P2.14) | - | - | - | - | - | 3 | 0 | - | - | - |
| <i>Frequenzsollwertschalter 1 bis 4</i> (P2.20) | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Frequenzsollwert 1 Wahlschalter</i> (P2.21) | - | 5 | 5 | 5 | 1 | 8 | 8 | 7 | 9 | 9 |
| <i>Frequenzsollwert 2 Wahlschalter</i> (P2.22) | - | 6 | 2 | 2 | 2 | - | - | - | - | - |
| <i>Frequenzsollwert 3 Wahlschalter</i> (P2.23) | - | - | 3 | 3 | 3 | - | - | - | - | - |
| <i>Frequenzsollwert 4 Wahlschalter</i> (P2.24) | - | - | 4 | 4 | 4 | - | - | - | - | - |
| <i>PID-Sollwert Wahlschalter</i> (P5.03) | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 5 |
| <i>PID-Istwert Wahlschalter</i> (P5.04) | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | 2 |
| <i>PID-Vorsteuerung Wahlschalter</i> (P5.05) | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 1 |
| <i>PID-Freigabe Wahlschalter</i> (P5.11) | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 |
| <i>T2 Analogeingang 1 Typ</i> (P6.01) | - | 3 | 0 | 3 | - | - | - | - | 0 | 0 |
| <i>T4 Analogeingang 2 Typ</i> (P6.02) | - | 0 | - | - | - | - | - | - | 6 | 6 |
| <i>T11 Digital-E/A 1 Typ</i> (P6.04) | - | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - |
| <i>T15 Digitaleingang 5 Typ</i> (P6.05) | - | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 1 | - | - |
| <i>T11 Digitaleingang 1 Funktionsauswahl</i> (P6.16) | - | - | 11 | 11 | 11 | - | 8 | - | - | - |
| <i>T15 Digitaleingang 5 Funktionsauswahl</i> (P6.20) | - | 10 | 10 | 10 | 10 | - | 7 | - | - | - |

„-“ zeigt an, dass die Konfiguration die Einstellung des Parameters gegenüber dem aktuellen Wert nicht ändert.

Weitere Informationen und Schaltpläne können **Abschnitt 6.2 Regeln der Motordrehzahl** entnommen werden.

P2.04 Stopp-Modus Wahlschalter

Bereich: 0 bis 5

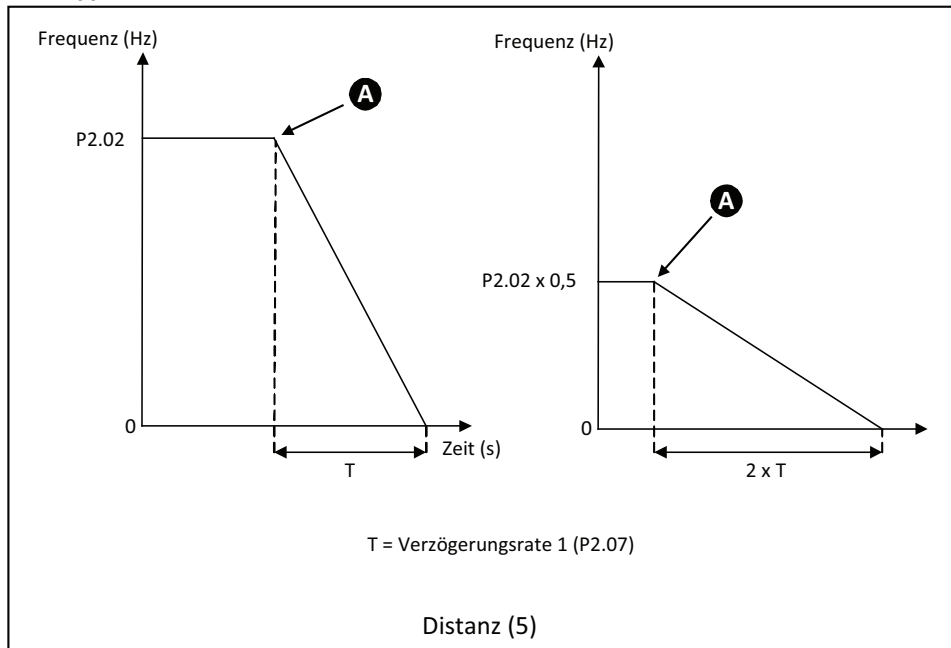
Standard-einstellung: 1 (Rampe)

Definiert wie der Motor gesteuert wird, wenn das Laufsignal vom Umrichter entfernt wird.

| Wert | Stoppmodus | Beschreibung |
|------|----------------------------------|---|
| 0 | Austrudeln | Trennt den Motor von der Stromversorgung und lässt ihn durch die Last kontrolliert austrudeln. Der Umrichter wartet 1 Sekunde, bevor er neu gestartet werden kann. |
| 1 | Rampe | Der Motor verzögert unter Kontrolle des Umrichters auf 0 Hz. |
| 2 | Rampe und Gleichstrombremse | Rampenstopp auf 0 Hz, gefolgt von einer Gleichstrombremsung durch Speisung mit einem Gleichstrom in einer Höhe, die von <i>Gleichstrombremse Strompegel</i> (P3.13) über einen Zeitraum, der durch <i>Gleichstrombremse Zeit</i> (P3.14) festgelegt wird. Dadurch kann verhindert werden, dass sich der Motor nach dem Abbremsen bewegt. |
| 3 | Gleichstrombremse, 0 Hz erfasst | Stromfluss mit einer niedrigen Frequenz bei Erfassung einer niedrigen Drehzahl und einer Speisung mit Gleichstrom mit einer Höhe, die von <i>Gleichstrombremse Strompegel</i> (P3.13) über einen Zeitraum, der durch <i>Gleichstrombremse Zeit</i> (P3.14) festgelegt wird. Der Umrichter wartet 1 Sekunde, bevor er neu gestartet werden kann. |
| 4 | Zeitgesteuerte Gleichstrombremse | Einspeisung eines Gleichstroms in einer Höhe, die von <i>Gleichstrombremse Strompegel</i> (P3.13) festgelegt wird, und über einen Zeitraum, der durch <i>Gleichstrombremse Zeit</i> (P3.14) festgelegt wird. Der Umrichter wartet 1 Sekunde, bevor er neu gestartet werden kann. |
| 5 | Distanz | Hält bei jeder Drehzahl nach der gleichen Distanz an, wie es bei der angegebenen Verzögerungsrate von der Höchsthäufigkeit der Fall wäre. Siehe Abbildung 7-2 unten. Distanz-Stopp funktioniert nicht, wenn S-Rampe freigegeben wurde (P2.05 > 0) |

Distanz-Stopp – Beispiel:

Abbildung 7-3 Distanz-Stopp



A Ist der Punkt, an dem das Lauf-Signal entfernt wurde.

P2.05 S-Rampe Prozent

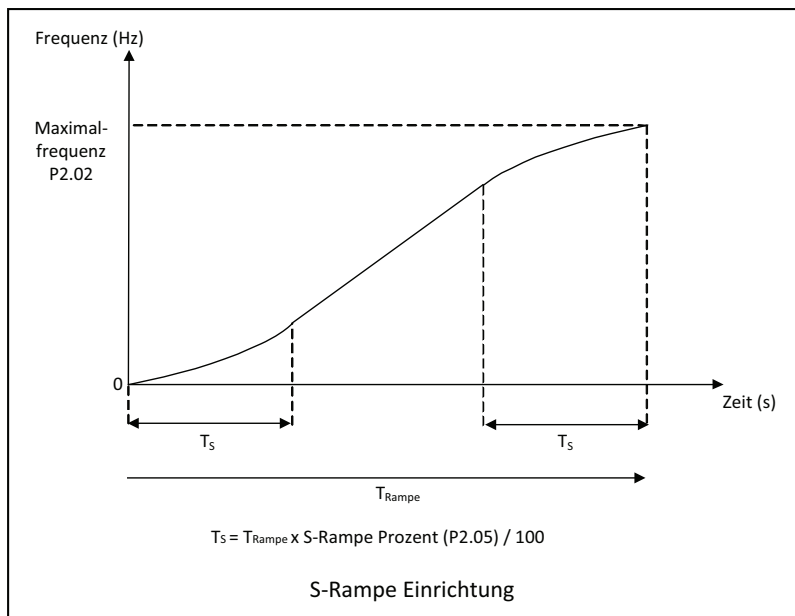
| | | | |
|----------|-----------------|---------------------------|-----|
| Bereich: | 0,00 bis 50,0 % | Standard- einstellung: | 0,0 |
|----------|-----------------|---------------------------|-----|

Eine S-Rampe ermöglicht eine sanfte Änderung der Beschleunigung. Zum Aktivieren von S-Rampen diesen Parameter so einrichten, dass der Prozentwert der Rampenzeit ein S-Rampenprofil einschließt.

Wenn S-Rampe aktiviert wurde und *Stoppmodus Wahlschalter* (P2.04) = Distanz (5) ist, wird die Distanz-Stopp-Funktion deaktiviert und der Umrichter beschleunigt bis zum Stopp mit aktivierter S-Rampe

Es muss beachtet werden, dass wenn dieser Parameter erhöht wird, sich die Zeit bis zum Erreichen der maximalen Frequenz nicht ändert. Stattdessen wird die maximale Beschleunigungsrate in der Mitte des Profils erhöht, was zu einem steileren linearen Abschnitt in der Mitte des Profils führt.

Abbildung 7-4 S-Rampe Einrichtung



P2.06 Beschleunigungsrate 1

| | | | |
|----------|------------------|---------------------------|-----|
| Bereich: | 0,1 bis 1999,9 s | Standard- einstellung: | 5,0 |
|----------|------------------|---------------------------|-----|

Definiert die Beschleunigungszeit von 0 Hz bis zur *Maximalfrequenz* (P2.02). Eine Beschleunigungsrate wird angewendet, wenn die Frequenz von 0 Hz weg geändert wird.

P2.07 Verzögerungsrate 1

| | | | |
|----------|------------------|---------------------------|------|
| Bereich: | 0,1 bis 1999,9 s | Standard- einstellung: | 10,0 |
|----------|------------------|---------------------------|------|

Definiert die Verzögerungszeit von der Maximalfrequenz bis 0 Hz. Eine Verzögerungsrate wird angewendet, wenn die Frequenz zu 0 Hz hin geändert wird.

Der Umrichter kann die Rampenzeit aufgrund des Zwischenkreisspannungsreglers erhöhen, siehe *Verzögerungsrampe Typ* (P2.11).

P2.08 Beschleunigungsrate 2

| | | | |
|----------|------------------|---------------------------|-----|
| Bereich: | 0,1 bis 1999,9 s | Standard- einstellung: | 5,0 |
|----------|------------------|---------------------------|-----|

Siehe *Beschleunigungsrate 1* (P2.06).

P2.09 Verzögerungsrate 2

| | | | |
|----------|------------------|---------------------------|------|
| Bereich: | 0,1 bis 1999,9 s | Standard- einstellung: | 10,0 |
|----------|------------------|---------------------------|------|

Siehe *Verzögerungsrate 1* (P2.07).

P2.10 Rampenrate Wahlschalter

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|---|
| Bereich: | 0 bis 2 | Standard- einstellung: | 0 |
|----------|---------|---------------------------|---|

Wählt zwischen den Rampenraten 1 oder 2.

| Wert | Beschreibung |
|------|---|
| 0 | Die Digitaleingang-Funktion <i>Rampenauswahl</i> (12) wird zur Auswahl zwischen den Beschleunigungs-/Verzögerungsraten 1 und 2 verwendet. Weitere Informationen siehe Menü 6 <i>E/A-Konfiguration</i> . Diese Funktion kann für jeden Digitaleingang ausgewählt werden. Wenn der Digitaleingang inaktiv ist oder wenn die Funktion noch nicht konfiguriert wurde, werden <i>Beschleunigungsrate 1</i> (P2.06) und <i>Verzögerungsrate 1</i> (P2.07) vom Rampensystem verwendet. |
| 1 | <i>Beschleunigungsrate 1</i> (P2.06) und <i>Verzögerungsrate 1</i> (P2.07) werden vom Rampensystem verwendet. |
| 2 | <i>Beschleunigungsrate 2</i> (P2.08) und <i>Verzögerungsrate 2</i> (P2.09) werden vom Rampensystem verwendet. |

P2.11 Verzögerungsrampe Typ

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|--------------------|
| Bereich: | 0 bis 2 | Standard- einstellung: | 1 (Standard-Rampe) |
|----------|---------|---------------------------|--------------------|

Definiert den für die Verzögerung verwendeten Rampentyp. Es stehen drei Typen zur Verfügung.

| Wert | Text | Beschreibung |
|------|-----------------------|--|
| 0 | Schnell | Der Umrichter wird immer versuchen, die angegebene Verzögerungsrate zu erreichen, aber wenn sie zu schnell eingestellt ist, kann es zu einem Überspannungsfehler kommen. |
| 1 | Standardrampe | Der Umrichter versucht, die Verzögerungsrate zu erreichen, erhöht aber die Verzögerungszeit, um einen Gleichstrom-Überspannungsfehler zu vermeiden. |
| 2 | Standardrampe + Motor | Eine schnellere Verzögerung, die gesteuert wird, um einen Wechsel zu einem Gleichstrom-Überspannungsfehler zu verhindern, mit erhöhten Verlusten im Motor. |

Die Einstellung Standardrampe + Motor erhöht die an den Motor angelegte Spannung, um die Verluste im Motor zu erhöhen und somit die erreichbare Verzögerungszeit zu verringern. Bei Anwendungen, die viele Verzögerungszyklen erfordern, kann es zu einer Überhitzung des Motors kommen.

P2.12 Standard-Rampenspannung

| | | | |
|----------|----------------------------------|---------------------------|------------------|
| Bereich: | 0 bis Max. Zwischenkreisspannung | Standard- einstellung: | Nennwertabhängig |
|----------|----------------------------------|---------------------------|------------------|

Der Umrichter wird versuchen, diese Spannung während der Verzögerung zu halten, wenn *Verzögerungsrampe Typ* (P2.11) = 1 oder 2 (Standard-Rampen-Modi). Wenn bei der Anwendung gelegentlich Gleichstrom-Überspannungsfehler (E001) während der Verzögerung auftreten, kann eine Reduzierung dieses Parameters das Auftreten des Fehlers verhindern, sofern die maximale Versorgungsspannung dies zulässt.

Dieser Parameter sollten nicht niedriger eingestellt werden als die Änderungen zur Max. Versorgungsspannung $\times \sqrt{2}$.

| Umrichternennspannung | Region | Max. Zwischenkreisspannung | Parameter-Standard-einstellung |
|-----------------------|--------|----------------------------|--------------------------------|
| 100 & 200 V | Alle | 415 V | 375 V |
| 400 V | 50 Hz | 830 V | 750 V |
| 400 V | 60 Hz | 830 V | 775 V |

P2.13 Tippen-Frequenz

| | | | |
|----------|--------------------------------------|---------------------------|--------|
| Bereich: | \pm <i>Maximalfrequenz</i> (P2.02) | Standard- einstellung: | 1,5 Hz |
|----------|--------------------------------------|---------------------------|--------|

Der Umrichter läuft mit dieser Frequenz, wenn er ein Tippen-Signal über die Tasten der Tastatur, die Steueranschlussklemmen oder ein Steuerwort empfängt.

Ein Tippen-Signal wird von einem Lauf-Signal überschrieben.

P2.14 Auf/Ab Prozent Konfiguration

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|---------------------------------------|
| Bereich: | 0 bis 5 | Standard- einstellung: | 0 (Anschlussklemme - Zurücksetzen) |
|----------|---------|---------------------------|---------------------------------------|

Dient zum Definieren des Werts von Auf/Ab Prozent beim Einschalten und zum Freigeben/Sperren der Auf/Ab-Tasten an der Bedieneinheit zum Einrichten des Werts für Auf/Ab Prozent.

Wenn dies mit den Digitaleingang-Funktionen Auf/Ab % Erhöhen (7) und Auf/Ab % Verringern (8) konfiguriert wurde, können die Steueranschlussklemmen verwendet werden, um *Auf/Ab Prozent* (P1.18) einzustellen. Wenn die Modi 3, 4 und 5 gewählt wurden, können sowohl die Steueranschlussklemmen als auch die Auf/Ab-Tasten an der Bedieneinheit zum Einstellen von *Auf/Ab Prozent* (P1.18) verwendet werden.

| Wert | Text | Modus | Beschreibung |
|------|----------------------|---------------------------------------|--|
| 0 | Nur Anschlussklemmen | Zurücksetzen | Auf/Ab Prozent wird beim Einschalten auf 0 gesetzt. |
| 1 | | Letzter | Auf/Ab Prozent wird gespeichert und beim Einschalten wieder hergestellt. |
| 2 | | Festsollwert 1 | Auf/Ab Prozent wird beim Einschalten auf <i>Festsollwert 1</i> (P2.16) * gesetzt. |
| 3 | | Anschlussklemmen und Bedieneinheit | Bedieneinheit and Zurücksetzen |
| 4 | | Bedieneinheit und Letzter | Steuerung durch Bedieneinheit freigegeben und Auf/Ab Prozent gespeichert und beim Einschalten wieder hergestellt. |
| 5 | | Bedieneinheit und Festsollwert 1 | Steuerung durch Bedieneinheit freigegeben und Auf/Ab Prozent beim Einschalten auf <i>Festsollwert 1</i> (P2.16) * gesetzt. |

*Auf/Ab Prozent wird auf Festsollwert Frequenz 1 als einen Prozentwert von *Maximalfrequenz* (P2.02) gesetzt.

Dieser Parameter kann von *Frequenzsollwert-Konfiguration* (P2.03) gesetzt werden.

P2.15 Auf/Ab Prozent Zeit bis Max.

| | | | |
|----------|-------------|---------------------------|------|
| Bereich: | 0 bis 250 s | Standard- einstellung: | 20 s |
|----------|-------------|---------------------------|------|

Die Änderungsrate von *Auf/Ab Prozent* (P1.18) wird durch diesen Parameter definiert, der die Anzahl an Sekunden zur Änderung von 0 % bis 100 % angibt.

Diese Rate wird angewendet, wenn die Auf- oder Ab-Taste und die Anschlussklemmensteuerung gehalten wird. Einfaches Drücken ändert den Wert um 0,1 %.

P2.16 Festsollwert Frequenz 1

| | | | |
|----------|--------------------------------------|---------------------------|--------|
| Bereich: | \pm <i>Maximalfrequenz</i> (P2.02) | Standard- einstellung: | 5,0 Hz |
|----------|--------------------------------------|---------------------------|--------|

Dient zum Bereitstellen eines Festsollwerts für die Frequenz.

P2.17 Festsollwert Frequenz 2

| | | | |
|----------|--------------------------------------|---------------------------|---------|
| Bereich: | \pm <i>Maximalfrequenz</i> (P2.02) | Standard- einstellung: | 10,0 Hz |
|----------|--------------------------------------|---------------------------|---------|

Dient zum Bereitstellen eines Festsollwerts für die Frequenz.

P2.18 Festsollwert Frequenz 3

| | | | |
|----------|--------------------------------------|---------------------------|---------|
| Bereich: | \pm <i>Maximalfrequenz</i> (P2.02) | Standard- einstellung: | 25,0 Hz |
|----------|--------------------------------------|---------------------------|---------|

Dient zum Bereitstellen eines Festsollwerts für die Frequenz.

P2.19 Festsollwert Frequenz 4

| | | | |
|----------|--------------------------------------|---------------------------|---------|
| Bereich: | \pm <i>Maximalfrequenz</i> (P2.02) | Standard- einstellung: | 50,0 Hz |
|----------|--------------------------------------|---------------------------|---------|

Dient zum Bereitstellen eines Festsollwerts für die Frequenz.

P2.20 Frequenzsollwert 1 bis 4 Schalter

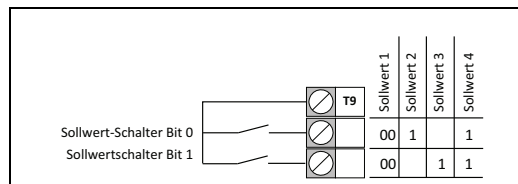
| | | | |
|----------|---------|---------------------------|---------------------|
| Bereich: | 0 bis 4 | Standard- einstellung: | 0 (Digitaleingänge) |
|----------|---------|---------------------------|---------------------|

Dient zur Auswahl eines von vier Sollwerten, die vom Umrichter verwendet werden können.

| Wert | Sollwert-Schalter | Beschreibung |
|------|-------------------|---|
| 0 | binär | Digitaleingang-Funktionen kann zum Auswahl des Sollwerts 1, 2, 3 oder 4 mithilfe von Digitaleingängen konfiguriert werden |
| 1 | Sollwert 1 | Der in <i>Frequenzsollwert 1 Wahlschalter</i> (P2.21) konfigurierte Sollwert wird verwendet. |
| 2 | Sollwert 2 | Der in <i>Frequenzsollwert 2 Wahlschalter</i> (P2.22) konfigurierte Sollwert wird verwendet. |
| 3 | Sollwert 3 | Der in <i>Frequenzsollwert 3 Wahlschalter</i> (P2.23) konfigurierte Sollwert wird verwendet. |
| 4 | Sollwert 4 | Der in <i>Frequenzsollwert 4 Wahlschalter</i> (P2.24) konfigurierte Sollwert wird verwendet. |

Wenn dieser Parameter auf 0 gesetzt ist, kann jeder Digitaleingang so konfiguriert werden, dass er einen Sollwert durch Einstellen seiner Eingangsfunktion auf *Frequenzschalter Bit 0* oder *Frequenzschalter Bit 1* auswählt, gemäß dem unten stehenden Diagramms, laut dem 1 = einem aktiven Signal und 0 = keinem Signal entspricht.

Abbildung 7-5 Frequenzsollwertschalter



P2.21 Frequenzsollwert 1 Wahlschalter

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|-------------------|
| Bereich: | 0 bis 9 | Standard- einstellung: | 6 (T2 Analog 1 %) |
|----------|---------|---------------------------|-------------------|

P2.22 Frequenzsollwert 2 Wahlschalter

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|-------------------|
| Bereich: | 0 bis 9 | Standard- einstellung: | 7 (T4 Analog 2 %) |
|----------|---------|---------------------------|-------------------|

P2.23 Frequenzsollwert 3 Wahlschalter

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|------------|
| Bereich: | 0 bis 9 | Standard- einstellung: | 0 (Keiner) |
|----------|---------|---------------------------|------------|

P2.24 Frequenzsollwert 4 Wahlschalter

Bereich: 0 bis 9

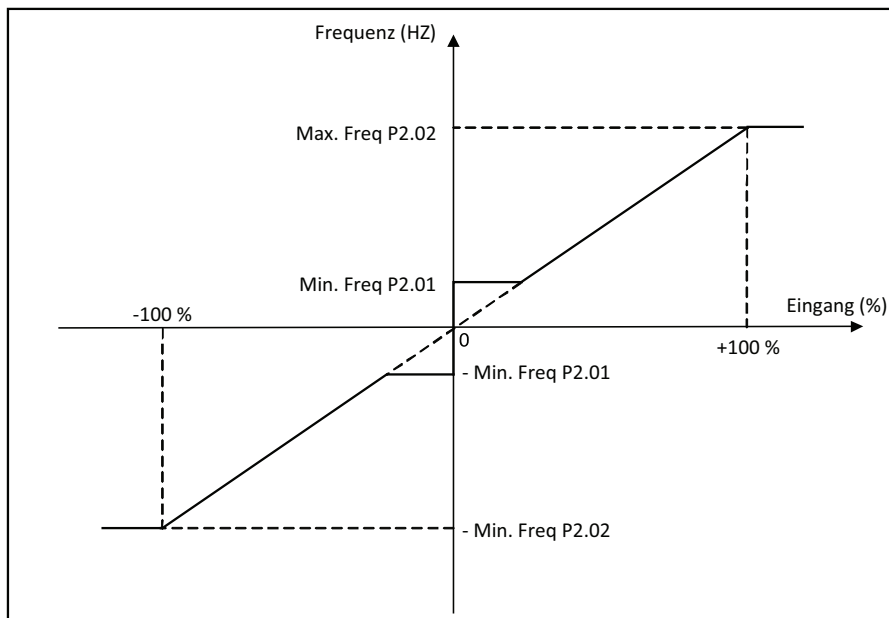
Standard-
einstellung: 0 (Keiner)

Mit diesen vier Parametern können vier individuelle Sollwerte konfiguriert werden, die der Umrichter für die Drehzahlregelung verwenden kann. Weitere Informationen zur Auswahl zwischen diesen Sollwerten siehe *Frequenzsollwert 1 bis 4 Schalter* (P2.20).

| Wert | Sollfrequenz | Beschreibung |
|------|----------------|---|
| 0 | - | Ein Festsollwert von 0 Hz |
| 1 | Festsollwert 1 | Der Frequenzsollwert wird definiert von <i>Festsollwert Frequenz 1</i> (P2.16) |
| 2 | Festsollwert 2 | Der Frequenzsollwert wird definiert von <i>Festsollwert Frequenz 2</i> (P2.17) |
| 3 | Festsollwert 3 | Der Frequenzsollwert wird definiert von <i>Festsollwert Frequenz 3</i> (P2.18) |
| 4 | Festsollwert 4 | Der Frequenzsollwert wird definiert von <i>Festsollwert Frequenz 4</i> (P2.19) |
| 5 | T2 Analog 1 % | Der Frequenzsollwert wird abgeleitet von <i>T2 Analog Prozent 1</i> (P1.15) |
| 6 | T4 Analog 2 % | Der Frequenzsollwert wird abgeleitet von <i>T4 Analog Prozent 2</i> (P1.16) |
| 7 | T15 Frequenz % | Der Frequenzsollwert wird abgeleitet von <i>T15 Frequenzeingang Prozent</i> (P1.17) |
| 8 | Auf/Ab Prozent | Der Frequenzsollwert wird abgeleitet von <i>Auf/Ab Prozent</i> (P1.18) |
| 9 | PID Prozent | Der Frequenzsollwert wird abgeleitet von <i>PID Prozent</i> (P1.19) |

Bei den Eingängen 0–4 werden die Frequenzsollwerte direkt in das Sollwertsystem übertragen. Bei den Eingängen 5–9 werden ausgewählten Prozentwerte unter Verwendung der Parameter *Mindestfrequenz* (P2.01) und *Maximalfrequenz* (P2.02) in Hz umgewandelt.

Abbildung 7-6 Prozent zu Frequenz Skalierung



HINWEIS

Wenn dieser Parameter auf 0 (Keiner) gesetzt ist, läuft der Umrichter mit der *Mindestfrequenz* (P2.01).

HINWEIS

Die Werte dieser Parameter können mit *Frequenzsollwert-Konfiguration* (P2.03) eingerichtet werden.

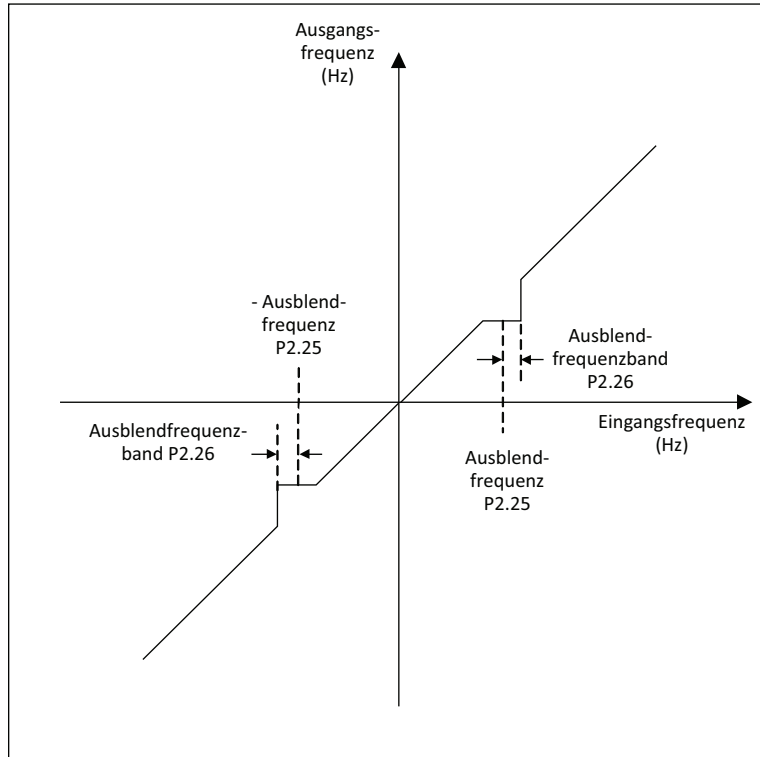
P2.25 Ausblendfrequenz

Bereich: 0,0 bis *Maximalfrequenz* (P2.02)

Standard-einstellung: 0,0 Hz

Die Funktion Ausblendfrequenz verhindert einen Dauerbetrieb innerhalb eines festgelegten Frequenzbereichs (d. h., ein Bereich, in dem mechanische Resonanzen auftreten können). *Ausblendfrequenzband* (P2.26) legt den Bereich zu beiden Seiten des hier angegebenen Werts fest, in dem Sollwerte in beide Richtungen abgelehnt werden.

Abbildung 7-7 Ausblendfrequenz Einrichtung



P2.26 Ausblendfrequenzband

Bereich: 0,0 bis 25,0 Hz

Standard-einstellung: 0,5 Hz

Legt den zu auszublendenden Bereich zu beiden Seiten des Ausblendsollwerts fest. Siehe *Ausblendfrequenz* (P2.25).

P2.27 Sollwert Brandmodus

| | | | |
|----------|----------------------------------|---------------------------|--------|
| Bereich: | ± <i>Maximalfrequenz</i> (P2.02) | Standard- einstellung: | 0,0 Hz |
|----------|----------------------------------|---------------------------|--------|

Die Verwendung des Brandmodus kann zu einer Beschädigung des Umrichters führen.

Wenn eine Digitaleingang-Funktion auf „Brandmodus“ gesetzt und der Eingang aktiv ist, werden die Umrichterfreigabe- und Lauf-Signale ungeachtet des Zustands der Hardware-Freigabe- und Software-Freigabe-Eingänge aktiviert und der *Rampeneingang* (P1.13) wird auf den Wert von *Brandmodus-Frequenz* (P2.27) gesetzt und gehalten.

Darüber hinaus gilt Folgendes:

- Ein positiver Wert für *Brandmodus-Frequenz* (P2.27) dreht den Motor im Rechtslauf und ein negativer Wert im Linkslauf
- Die Endschalter sind deaktiviert, und alle Endschalter-Flags werden gelöscht
- Die Beschleunigungsrate und der Prozentwert der S-Rampe werden normal gewählt
- Die Stromgrenzen verhalten sich normal
- Die Freigabe/Lauf-Verriegelung wird zurückgesetzt
- Alle weiteren Eingänge werden ignoriert
- Der interne Lüfter des Umrichters wird auf Höchstdrehzahl gesetzt

Fehler

Wenn der Brandmodus aktiv ist, können nur kritische Fehler auftreten, die den Betrieb des Umrichters verhindern. Wenn einer der unten aufgeführten Fehler auftritt, versucht der Umrichter nach einer Sekunde, den Fehler automatisch zurückzusetzen. Fehler, die nicht als kritisch eingestuft werden, werden im Fehlerprotokoll aufgezeichnet, aber der Umrichter läuft weiter.

Wenn der Brandmodus einen nicht als kritisch eingestuften Fehler unterdrückt, erzeugt der Umrichter bei Deaktivierung des Brandmodus den

| Wert | Beschreibung | Zurücksetzbar |
|------|--------------------------------------|---------------|
| E001 | Zwischenkreis-Überspannung sofort | Ja |
| E002 | Zwischenkreis-Überspannung verzögert | Ja |
| E003 | Ausgang-Überstrom | Ja |
| E021 | Umrichtermodell Übertemperatur | Ja |

Fehler E172 „Brandmodusfehler“.

Wichtige Warnung



Bei aktiviertem Brandmodus sind Motorüberlastschutz und Überhitzungsschutz sowie verschiedene Umrichter-Schutzfunktionen deaktiviert. Der Brandmodus ist nur für Notfallsituationen vorgesehen, in denen das Sicherheitsrisiko durch die Deaktivierung des Schutzes geringer ist als das Risiko, dass der Umrichter einen Fehler erzeugt – beispielsweise im Rauchabzugsbetrieb, um die Evakuierung eines Gebäudes zu ermöglichen. Die Anwendung des Brandmodus selbst führt zu einem Brandrisiko durch eine mögliche Überlastung von Motor oder Umrichter, daher darf dieser Modus nur nach sorgfältiger Abwägung der Risiken eingesetzt werden. Es muss unbedingt verhindert werden, dass der Brandmodus unbeabsichtigt aktiviert oder deaktiviert werden kann. Es muss sichergestellt sein, dass in den Parametern P5.17 und P6.14 bis P6.20 nicht versehentlich die Funktion Brandmodus (20) gewählt wurde. Es wird empfohlen, die Umrichterparameter mithilfe der *Sicherheits-PIN* (P4.02) vor unbefugten Änderungen zu schützen, um das Risiko zu verringern. Die aufgeführten Parameter können auch über die serielle Kommunikation geändert werden, so dass entsprechende Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden sollten, wenn diese Funktion genutzt wird.

7.3.3 Menü 3 – Motoreinrichtung

Dieses Menü enthält die Parameter im Zusammenhang mit der Motoreinrichtung und -steuerung.

P3.01 Motornennstrom

| | | | |
|----------|---------------------------------|---------------------------|------------------|
| Bereich: | 0,00 bis Umrichternennstrom (A) | Standard- einstellung: | Nennwertabhängig |
|----------|---------------------------------|---------------------------|------------------|

Der Motornennstrom muss auf den maximalen Dauerstrom des Motors eingestellt werden (kann dem Motor-Typenschild entnommen werden).

P3.02 Motornendrehzahl

| | | | |
|----------|------------------|---------------------------|------------------|
| Bereich: | 0 bis 18.000/min | Standard- einstellung: | Bereichsabhängig |
|----------|------------------|---------------------------|------------------|

Auf die auf dem Motor-Typenschild angegebene Nendrehzahl einstellen, um eine bessere Drehzahlregelung zu erreichen, da der Umrichter den Motorschlupf kompensieren kann.

HINWEIS

Die Schlupfkompensation kann deaktiviert werden, indem die Motornendrehzahl auf Synchrondrehzahl oder 0 gesetzt wird. Wenn die Motornendrehzahl auf 0 gesetzt ist, muss *Anzahl der Motorpole* (P3.16) manuell für *Motordrehzahl* (P1.04) eingerichtet werden, um die korrekte Drehzahl anzugeben.

P3.03 Motornennspannung

| | | | |
|----------|---------------------------------------|---------------------------|------------------|
| Bereich: | 0 bis Max. Umrichteraussgangsspannung | Standard- einstellung: | Nennwertabhängig |
|----------|---------------------------------------|---------------------------|------------------|

Die Motornennspannung muss auf die Nennspannung des Motors eingestellt werden (kann dem Motor-Typenschild entnommen werden).

Motornennspannung und *Motornennfrequenz* (P3.15) dienen zum Festlegen der für den Motor verwendeten Spannung/Frequenz-Kennlinie. Weitere Informationen können *Motorsteuerungsmodus* (P3.05) entnommen werden.

| Umrichternennspannung | Region | Max. Umrichteraussgangsspannung | Standardwerte |
|-----------------------|--------|---------------------------------|---------------|
| 100 V | Alle | 240 V | 230 V |
| 200 V | | | |
| 400 V | 50 Hz | 480 V | 400 V |
| | 60 Hz | 480 V | 460 V |

P3.04 Motornennleistungsfaktor

| | | | |
|----------|---------------|---------------------------|------------------|
| Bereich: | 0,00 bis 1,00 | Standard- einstellung: | Nennwertabhängig |
|----------|---------------|---------------------------|------------------|

Der Motornennleistungsfaktor ist der Nennleistungsfaktor der Maschine, $\cos \varphi$ (kann dem Motor-Typenschild entnommen werden).

P3.05 Motorsteuerungsmodus

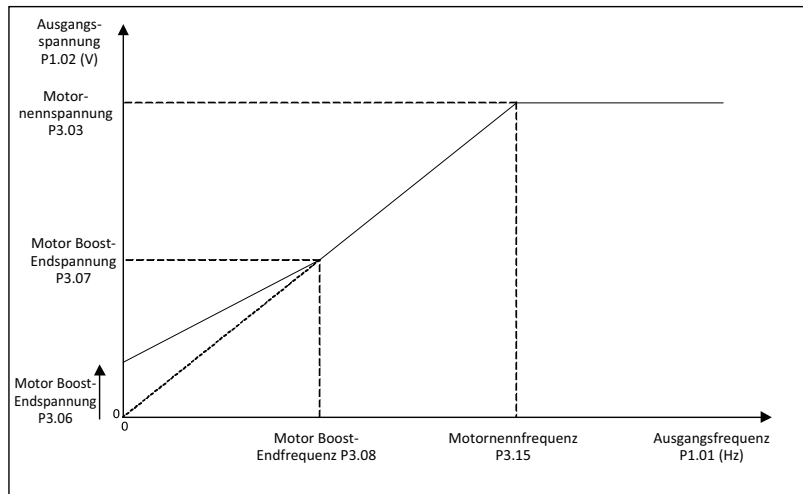
| | | | |
|----------|---------|-----------------------|---------------------------|
| Bereich: | 0 bis 2 | Standard-einstellung: | 1 (Lineare U/f-Kennlinie) |
|----------|---------|-----------------------|---------------------------|

Legt die für den Motor geltende Spannungskennlinie fest

| Wert | Motorsteuerungsmodus | Beschreibung |
|------|----------------------------|--|
| 0 | Widerstandskompensation | Eine lineare Spannung/Frequenz-Kennlinie mit Kompensation des Statorwiderstands. |
| 1 | Lineare U/f-Kennlinie | Eine feste lineare Spannung/Frequenz-Kennlinie. |
| 2 | Quadratische U/f-Kennlinie | Eine feste quadratische Spannung/Frequenz-Kennlinie. |

Der Standardmodus der linearen U/f-Kennlinie eignet sich für die meisten Anwendungen. Für Lüfter- und Pumpenanwendungen kann die quadratische U/f-Kennlinie gewählt werden, der der Kennlinie der Last entspricht. Für Anwendungen, die ein gutes Drehmomentverhalten erfordern, sollte der Modus Widerstandskompensation verwendet werden. Für diese Betriebsart sollte eine automatische Optimierung durchgeführt werden, um den Statorwiderstand des Motors zu messen, oder der Widerstand sollte manuell eingestellt werden. Eine automatische Optimierung kann mit *Automatische Optimierung ausführen* (P3.09) ausgeführt werden.

Abbildung 7-8 Ausgangsspannungskennlinie (Lineare U/f-Kennlinie)

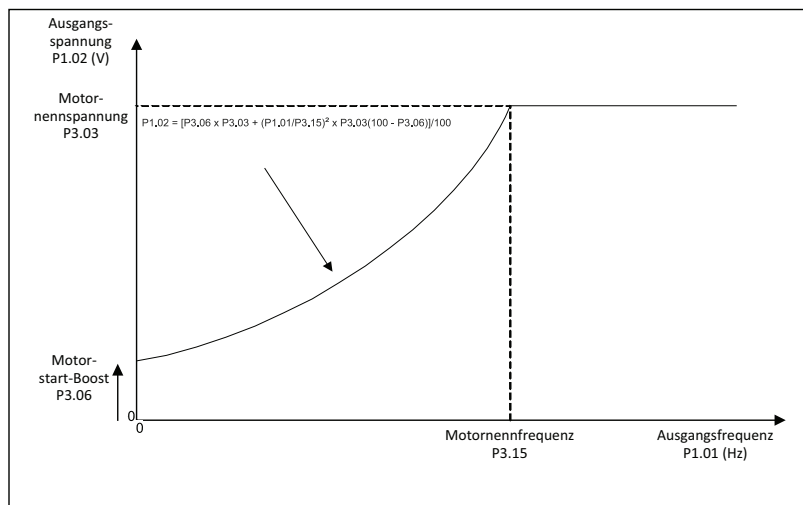


Bei Lineare U/f-Kennlinie kann die Spannungs-/Frequenz-Kennlinie an zwei Punkten eingestellt werden: 0 Hz, hier wird die Start-Boost-Spannung in *Motorstart-Boost* (P3.06) eingestellt, und *Motorstart-Boost Endfrequenz* (P3.08), *Motorstart-Boost Endspannung* (P3.07), die Frequenz- und Spannungspunkte, an denen der Boost-Pegel verjüngt wird.

Vom zweiten einstellbaren Punkt steigt die Spannung linear bis zur *Motornennspannung* (P3.03) bei *Motornennfrequenz* (P3.15).

Oberhalb der *Motornennfrequenz* (P3.15) ist die Spannung am Motor konstant und die Feldstärke im Motor wird reduziert, während die Frequenz ansteigt.

Abbildung 7-9 Ausgangsspannungskennlinie (Quadratische U/f-Kennlinie mit Spannungsanhebung)



Bei Quadratische U/f-Kennlinie ist nur die Spannungsanhebung (Boost) beim Anfahren einstellbar und der Spannungsausgang folgt ab diesem Punkt quadratisch, bis die Spannung *Motornennspannung* (P3.03) bei *Motornennfrequenz* (P3.15) erreicht. Bei Frequenzen oberhalb dieser Frequenz ist die Motorspannung konstant.

P3.06 Motorstart-Boost

| | | | |
|----------|----------------|---------------------------|-------|
| Bereich: | 0,0 bis 25,0 % | Standard- einstellung: | 3,0 % |
|----------|----------------|---------------------------|-------|

Legt den Pegel der Spannungsanhebung bei 0 Hz als einen Prozentwert der *Motornennspannung* (P3.03) fest, wenn *Motorsteuerungsmodus* (P3.05) auf Lineare U/f-Kennlinie (1) oder Quadratische U/f-Kennlinie (2) gesetzt ist. Dieser Parameter kann verwendet werden, um das Drehmomentverhalten bei niedrigen Frequenzen zu erhöhen, führt aber bei einer zu hohen Einstellung zu einem übermäßigen Motorstrom, der wiederum zu einem Motorüberlast-Fehler führen kann.

P3.07 Motorstart-Boost Endspannung

| | | | |
|----------|-----------------|---------------------------|--------|
| Bereich: | 0,0 bis 100,0 % | Standard- einstellung: | 50,0 % |
|----------|-----------------|---------------------------|--------|

Legt den Spannungspegel als einen Prozentwert der *Motornennspannung* (P3.03) bei *Motorstart-Boost Endfrequenz* (P3.08) fest, wenn *Motorsteuerungsmodus* (P3.05) auf Lineare U/f-Kennlinie (1) gesetzt ist.

P3.08 Motorstart-Boost Endfrequenz

| | | | |
|----------|-----------------|---------------------------|--------|
| Bereich: | 0,0 bis 100,0 % | Standard- einstellung: | 50,0 % |
|----------|-----------------|---------------------------|--------|

Legt die Frequenz als einen Prozentwert der *Motornennfrequenz* (P3.15) fest, bei dem *Motorstart-Boost* (P3.06) ausgeblendet wurde, wenn *Motorsteuerungsmodus* (P3.05) auf Lineare U/f-Kennlinie (1) gesetzt ist.

P3.09 Automatische Optimierung ausführen

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|---|
| Bereich: | 0 bis 1 | Standard- einstellung: | 0 |
|----------|---------|---------------------------|---|

Ein stationärer Test zum Messen von *Statorwiderstand* (P3.18).

So wird eine automatische Optimierung durchgeführt:

Diesen Parameter auf 1 setzen und den Umrichter laufen lassen.

Wenn die automatische Optimierung erfolgreich abgeschlossen wurde, wird der Umrichter gestoppt und dieser Parameter wird auf 0 gesetzt.

Der Umrichter kann neu gestartet werden, indem alle Lauf-Signale entfernt und wieder aktiviert werden.

HINWEIS

Eine automatische Optimierung kann nicht initiiert werden, wenn der Umrichter einen Fehlerzustand aufweist oder der Umrichter aktiv, d. h. betriebsbereit ist = 0 oder der Umrichter läuft = 1 in *Umrichterstatusmeldungen* (P1.10).

Der Test automatische Optimierung setzt voraus, dass der Motor während des Tests still steht, um genaue Ergebnisse zu liefern.

P3.10 Energieoptimierung

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|---------|
| Bereich: | 0 bis 1 | Standard- einstellung: | 0 (Aus) |
|----------|---------|---------------------------|---------|

Die energieeffiziente Motorsteuerung (manchmal auch als Dynamische U/f-Kennlinie bezeichnet) ist für Anwendungen bestimmt, bei denen die Verlustleistung bei niedrigen Lastbedingungen möglichst gering gehalten werden soll, die dynamische Leistung (schnelle Beschleunigung) jedoch nicht wichtig ist.

P3.11 Fangfunktion

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|-----------------|
| Bereich: | 0 bis 3 | Standard- einstellung: | 0 (Deaktiviert) |
|----------|---------|---------------------------|-----------------|

Legt das Verhalten des Umrichters fest, wenn der Umrichter freigegeben ist, während der Motor sich dreht.

| Wert | Text | Beschreibung |
|------|----------------|--|
| 0 | Deaktiviert | Kein Versuch, die Motordrehzahl zu ermitteln |
| 1 | Freigegeben | Erfasst die Motordrehzahl vor dem Start |
| 2 | Nur Rechtslauf | Erfasst nur die Drehzahl im Rechtslauf des Motors, startet bei 0 Hz, wenn der Motor im Linkslauf dreht |
| 3 | Nur Linkslauf | Erfasst nur die Drehzahl im Linkslauf des Motors, startet bei 0 Hz, wenn der Motor im Rechtslauf dreht |

Wenn es möglich ist, dass sich der Motor dreht, wenn das Lauf-Signal erteilt wird, dann sollte dieser Parameter für die gewünschte Maßnahme eingestellt sein. Wenn dieser Parameter >0 ist, wird ein Test durchgeführt, um die Frequenz zu messen, mit der der Motor im Freilauf dreht, wenn der Umrichter in den Laufzustand übergeht. Die gemessene Frequenz wird verwendet, um einen sanften Start bei der erkannten Motordrehzahl zu ermöglichen. Damit dieser Test erfolgreich abgeschlossen wird, ist es wichtig, dass die Motorparameter, insbesondere *Statorwiderstand* (P3.18) und *Motornendrehzahl* (P3.02), korrekt konfiguriert sind.

P3.12 PWM-Taktfrequenz

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|-----------|
| Bereich: | 0 bis 1 | Standard- einstellung: | 0 (4 kHz) |
|----------|---------|---------------------------|-----------|

Dieser Parameter legt die maximale Taktfrequenz fest. Wenn PWM-Taktfrequenz unter normalen Betriebsbedingungen auf 1 (12 kHz) gesetzt ist, verwendet der Umrichter eine Taktfrequenz von 12 kHz, aber der Umrichter reduziert die Taktfrequenz auf 4 kHz, wenn er zu heiß wird.

Bei höheren Taktfrequenzen werden die akustischen Geräusche des Motors reduziert. Dies führt jedoch zu erhöhten Verlusten im Motor, und der Dauerausgangsstrom wird herabgesetzt. Weitere Informationen können Abschnitt 10.1 *Umrichter-Leistungsreduzierung* entnommen werden.

P3.13 Gleichstrombremse Strompegel

| | | | |
|--|-----------------|---------------------------|---------|
| Bereich: | 0,0 bis 150,0 % | Standard- einstellung: | 100,0 % |
| Legt den Strompegel für die Gleichstrombremsung als einen Prozentwert von <i>Motornennstrom</i> (P3.01) fest. Siehe <i>Stopppodus-Wahlschalter</i> (P2.04). Übermäßiger Strom kann zu einer Überhitzung des Motors führen. | | | |

P3.14 Gleichstrombremse Zeit

| | | | |
|--|-----------------|---------------------------|-------|
| Bereich: | 0,0 bis 100,0 s | Standard- einstellung: | 1,0 s |
| Legt die Zeit fest, über die der Gleichstrom während der Stoppmodi in den Motor eingespeist wird. Siehe <i>Stopppodus-Wahlschalter</i> (P2.04). Eine übermäßig lange Bremszeit bei niedriger Motordrehzahl kann zu einer Überhitzung des Motors führen, da die Eigenlüftung des Motors reduziert wird. | | | |

P3.15 Motornennfrequenz

| | | | |
|--|------------------|---------------------------|----------------------------|
| Bereich: | 0,0 bis 300,0 Hz | Standard- einstellung: | Regionsabhängig (50/60 Hz) |
| Die Motornennfrequenz muss auf die Nennfrequenz des Motors gesetzt werden (kann dem Motor-Typenschild entnommen werden). Die Motornennfrequenz wird mit der <i>Motornennspannung</i> (P3.03) verwendet, um die Kennlinien zur Motorsteuerung zu definieren. Siehe <i>Motorsteuerungsmodus</i> (P3.05). | | | |

P3.16 Anzahl der Motorpole

| | | | |
|--|---------|---------------------------|-----------------|
| Bereich: | 0 bis 8 | Standard- einstellung: | 0 (Automatisch) |
| Wenn Anzahl der Motorpole = 0, wird die Anzahl der Motorpole wie im Folgenden gezeigt automatisch berechnet: Anzahl der Motorpole = $2 \times 60 \times \text{Motornennfrequenz (P3.15)} / \text{Motornennndrehzahl (P3.02)}$, gerundet auf die nächste ganze Zahl. Der Wert kann auch manuell eingegeben werden. Wird jedoch eine ungerade Zahl eingegeben, verwendet der Umrichter einen Wert für die Anzahl der Motorpole, der um eins niedriger ist als die eingegebene Zahl. | | | |

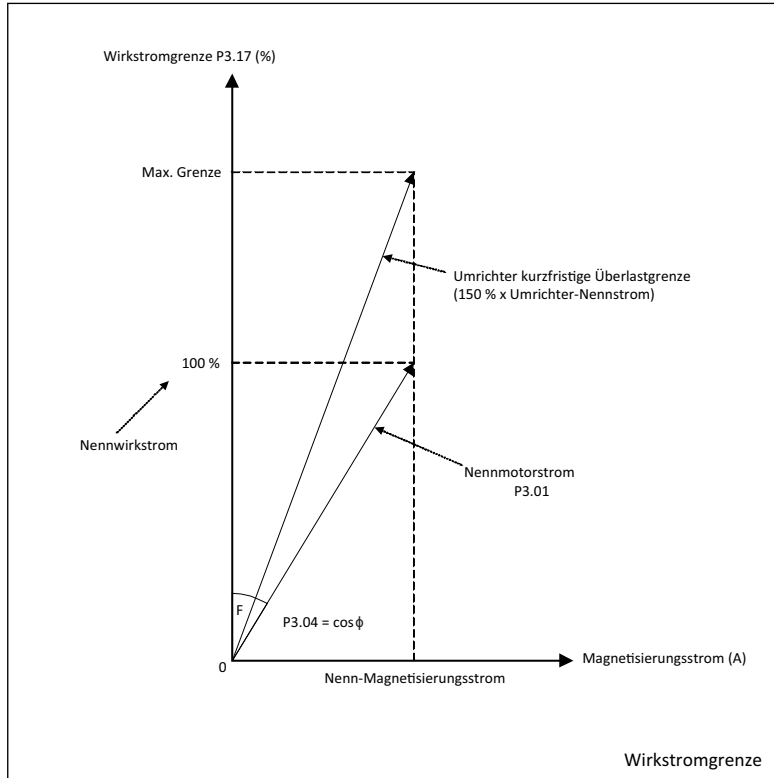
P3.17 Wirkstromgrenze

| | | | |
|----------|------------------------------|-----------------------|------------------|
| Bereich: | 0,0 bis Max. Wirkstromgrenze | Standard-einstellung: | Nennwertabhängig |
|----------|------------------------------|-----------------------|------------------|

Der Umrichter kann einen maximalen Ausgangsstrom von 150 % des Umrichternennstroms liefern. 150 % des Umrichternennstroms entsprechen nicht 150 % des Motornennwirkstroms. Der Grenzwert kann abweichend von der Standardeinstellung erhöht werden, abhängig von den Einstellungen für *Motornennleistungsfaktor* (P3.04) und *Motornennstrom* (P3.01). Dieser Parameter kann verwendet werden, um den Grenzwert des Ausgangsstroms als einen Prozentwert des Drehmoment bildenden Stroms des Motors einzustellen.

Dieses prozentuale Drehmoment kann ggf. begrenzt werden.

Abbildung 7-10 Wirkstromgrenze



P3.18 Statorwiderstand

| | | | |
|----------|-------------------|-----------------------|--------|
| Bereich: | 0,00 bis 199,99 Ω | Standard-einstellung: | 2,00 Ω |
|----------|-------------------|-----------------------|--------|

Der Statorwiderstand des Motors. Dieser Parameter wird verwendet, wenn *Motorsteuerungsmodus* (P3.05) auf Widerstandskompensation eingestellt ist, und darüber hinaus, wenn die *Fangfunktion* (P3.11) aktiviert ist. Dieser Wert wird gefüllt, wenn *Automatische Optimierung ausführen* (P3.09) ausgeführt wurde, und kann auch manuell eingestellt werden.

P3.19 Motorstabilität Optimierung

| | | | |
|----------|---------|-----------------------|-----------------|
| Bereich: | 0 bis 1 | Standard-einstellung: | 0 (Deaktiviert) |
|----------|---------|-----------------------|-----------------|

Wenn dieser Parameter aktiviert ist, wird der Motorsteuerungsalgorithmus geändert, um Stabilitätsprobleme zu reduzieren. Dies ist in der Regel dann erforderlich, wenn leicht belastete Motoren unterhalb der halben Nenndrehzahl Stabilitätsprobleme aufweisen oder wenn Motoren bei maximaler Ausgangsspannung zu Instabilität neigen.

Die Nachteile bei der Einstellung dieses Parameters sind erhöhte akustische Geräusche des Motors und eine Verringerung der thermischen Leistungsfähigkeit des Umrichters bei niedrigen Ausgangsfrequenzen.

P3.20 Motorrichtung Linkslauf

| | | | |
|----------|---------|-----------------------|-------------------|
| Bereich: | 0 bis 1 | Standard-einstellung: | 0 (Normalbetrieb) |
|----------|---------|-----------------------|-------------------|

Wenn die Motordrehrichtung nicht mit den erforderlichen Rechts- und Links-Steuerungssignalen übereinstimmt, kann dieser Parameter verwendet werden, um die Motordrehrichtung zu ändern, ohne dass die Ausgangskabel ausgetauscht werden müssen. Eine Änderung dieses Parameters wird nur wirksam, wenn der Umrichter nicht läuft.

HINWEIS

Durch das Ändern dieses Parameters wird die Phasenfolge am Ausgang für den gewählten Rechts- bzw. Linkslauf umgekehrt. Dies entspricht nicht dem Standard.

P3.21 Thermischer Schutz Maßnahme

| | | | |
|----------|---------|-----------------------|--------------------------------|
| Bereich: | 0 bis 4 | Standard-einstellung: | 3 (Begrenzung mit Speicherung) |
|----------|---------|-----------------------|--------------------------------|

Die erforderliche Maßnahme für den thermischen Schutz wie folgt einrichten:

| Wert | Thermischer Schutz Maßnahme | Beschreibung |
|------|-----------------------------|--|
| 0 | Deaktiviert | Kein thermischer Motorschutz, aber der thermische Schutz des Umrichters ist weiterhin aktiv. |
| 1 | Fehler mit Speicherung | Umrichter erzeugt einen Fehler, wenn der Grenzwert erreicht wird. Prozentwerte für den thermischen Schutz von Motor und Umrichter werden beim Ausschalten gespeichert. |
| 2 | Fehler | Umrichter erzeugt einen Fehler, wenn der Grenzwert erreicht wird. Prozentwerte für den thermischen Schutz von Motor und Umrichter starten beim Einschalten bei 0 %. |
| 3 | Begrenzung mit Speicherung | Strom wird begrenzt, wenn sich der Prozentwert für den thermischen Schutz von Umrichter oder Motor 100 % nähert. Prozentwerte für Motor und Umrichter werden beim Ausschalten gespeichert. |
| 4 | Grenzwerte | Strom wird begrenzt, wenn sich der Prozentwert für den thermischen Schutz von Umrichter oder Motor 100 % nähert. Prozentwerte für Motor und Umrichter starten beim Einschalten bei 0 %. |

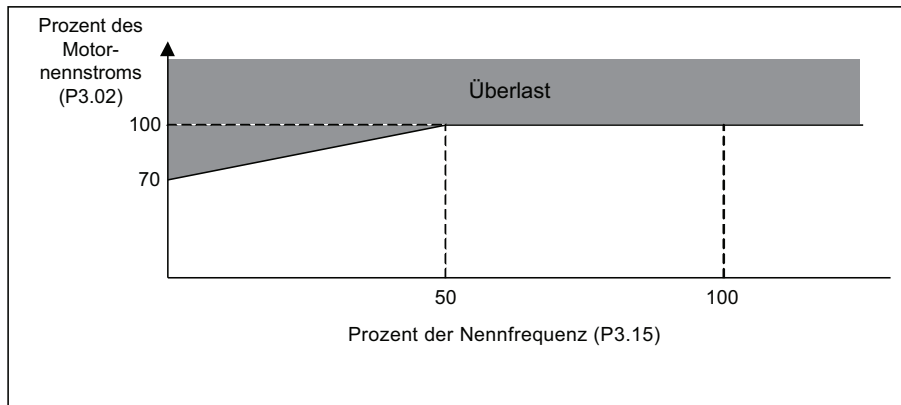
Wenn einer der Strombegrenzungsmodi ausgewählt wurde, reduzieren sowohl *Motor thermisch Prozent* (P1.22) als auch *Umrichter thermisch Prozent* (P1.23) die Stromgrenze. Wenn die thermische Begrenzung aktiv ist, wird das Bit 2 in *Umrichterstatusmeldungen* (P1.10) gesetzt.

P3.22 Thermischer Schutz bei niedriger Frequenz

| | | | |
|----------|---------|-----------------------|---------|
| Bereich: | 0 bis 1 | Standard-einstellung: | 1 (Ein) |
|----------|---------|-----------------------|---------|

Wenn ein Motor mit einem wellenmontierten Lüfter wahrscheinlich mit hohen Lasten bei niedrigen Frequenzen läuft, sollte dieser Parameter auf 1 (Ein) gesetzt werden, um den Motor thermisch zu schützen. Dies geschieht, indem der Umrichter den Wert, bei dem er den Motor als überlastet betrachtet, auf 70 % des Motornennstroms reduziert, wenn er mit weniger als 50 % der Motornennfrequenz betrieben wird.

Abbildung 7-11 Thermischer Schutz bei niedriger Frequenz = Ein (1)



P3.23 Stromregler Verstärkung

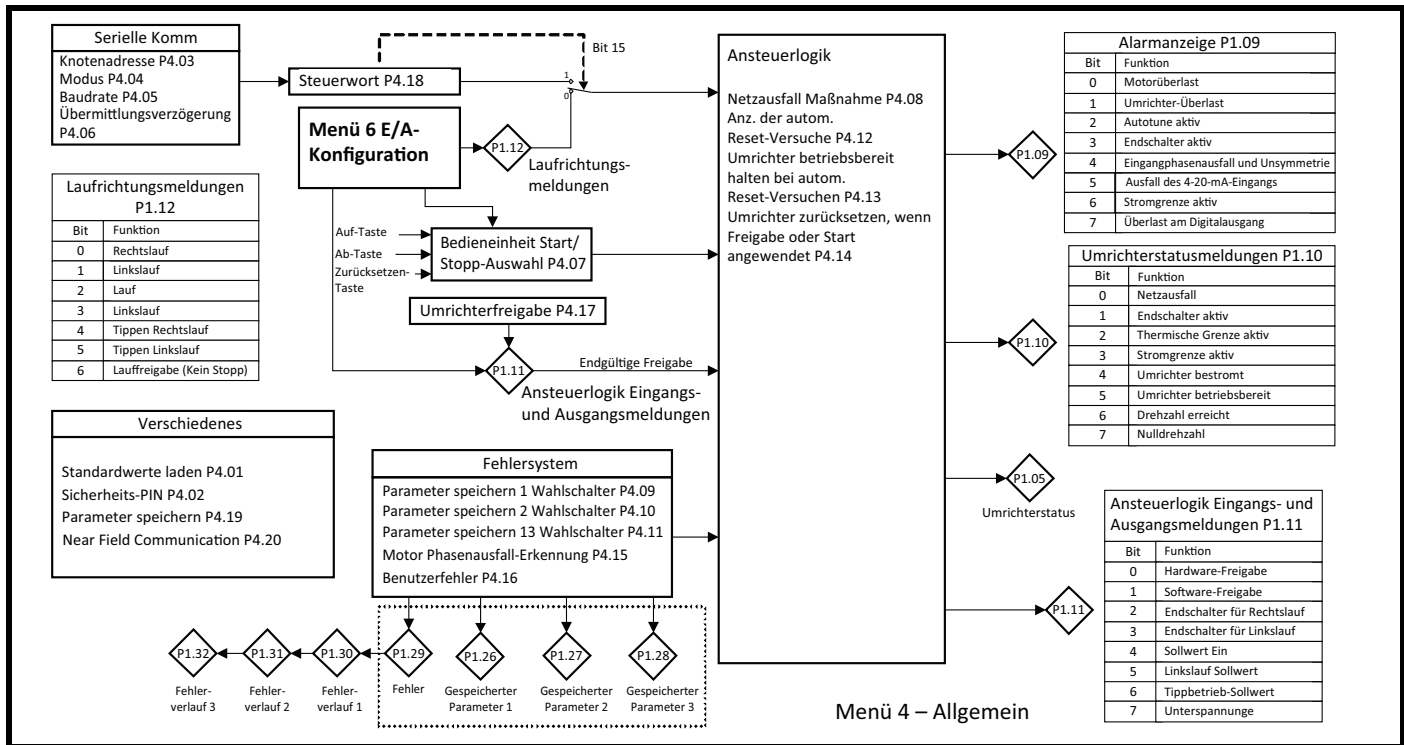
| | | | |
|----------|-----------|-----------------------|----|
| Bereich: | 0 bis 250 | Standard-einstellung: | 40 |
|----------|-----------|-----------------------|----|

Dieser Parameter dient zum Einstellen der Verstärkung des Stromreglers. In der Regel muss dieser Wert nicht angepasst werden, er kann jedoch verringert werden, wenn während der Strombegrenzung Motorgeräusche auftreten. Das Erhöhen dieses Werts kann erforderlich werden, wenn Standardrampe (1) oder Rampe + Motorverlust (2) in *Verzögerung Rampentyp* (P2.11) mit einer hohen Trägheitslast verwendet werden, oder wenn *Netzausfall Maßnahme* (P4.08) > 0, da die erhöhte Verstärkung hilft, die Zwischenkreisspannung während dieser Vorgänge zu steuern.

7.3.4 Menü 4 – Allgemein

Dieses Menü enthält Parameter für die grundlegenden Umrichtereinstellungen, Parameter für die Kommunikationseinrichtung und verschiedene Funktionen, wie z. B. die Definition von Parameterwerten, die beim Auftreten eines Fehlers gespeichert werden sollen.

Abbildung 7-12 Menü 4 – Allgemein



P4.01 Werkseinstellungen wiederherstellen

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|------------|
| Bereich: | 0 bis 2 | Standard- einstellung: | 0 (Keiner) |
|----------|---------|---------------------------|------------|

Stellt die Standardeinstellungen der Umrichterparameter wieder her und löscht alle vom Benutzer konfigurierten Parametereinstellungen.

| Wert | Text | Beschreibung |
|------|-------|--|
| 0 | - | Keine Maßnahme |
| 1 | 50 Hz | Wiederherstellen der Werkseinstellungen für 50-Hz-Regionen |
| 2 | 60 Hz | Wiederherstellen der Werkseinstellungen für 60-Hz-Regionen |

Wenn dieser Parameter auf einen anderen Wert als 0 gesetzt wird, lädt der Umrichter die entsprechenden Standardwerte und speichert die Parameter. Dieser Parameter wird auf 0 zurückgesetzt, wenn die Maßnahme abgeschlossen ist. Bei der Bearbeitung über die Bedieneinheit wird die Maßnahme nach Abschluss der Bearbeitung durch Drücken der Einstelltaste ausgeführt.

Das Wiederherstellen der Werkseinstellungen kann nicht rückgängig gemacht werden.

HINWEIS

Wenn versucht wird, die Standardeinstellungen während des Betriebs des Umrichters wiederherzustellen, werden die Standardeinstellungen erst dann wiederhergestellt, wenn der Umrichter angehalten wird.

P4.02 Sicherheits-PIN

| | | | |
|----------|------------|---------------------------|---|
| Bereich: | 0 bis 9999 | Standard- einstellung: | 0 |
|----------|------------|---------------------------|---|

Legt die 4-stellige Sicherheits-PIN des Umrichters fest. Dieser Parameter kann auf einen anderen Wert als 0 gesetzt werden, um einen unbefugten Schreibzugriff auf den Umrichter zu verhindern. Wenn ein Wert größer als 0 eingestellt wurde, wird er aus Sicherheitsgründen nicht auf der Bedieneinheit oder in der Marshal App angezeigt. Wenn ein Wert eingestellt wurde, muss der Sicherheits-PIN eingegeben werden, bevor ein Parameter über die Bedieneinheit eingestellt werden kann oder bevor Parameter über die Marshal-App in den Umrichter geschrieben werden.

P4.03 Adresse serieller Knoten

| | | | |
|----------|-----------|---------------------------|---|
| Bereich: | 1 bis 247 | Standard- einstellung: | 1 |
|----------|-----------|---------------------------|---|

Definiert die serielle Adresse des Umrichters.

P4.04 Serieller Modus

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|-----------|
| Bereich: | 0 bis 3 | Standard- einstellung: | 0 (8.2NP) |
|----------|---------|---------------------------|-----------|

Definiert den seriellen Modus des Umrichters.

| Wert | Serieller Modus | Beschreibung |
|------|-----------------|--|
| 0 | 8.2NP | 8 Datenbits, 2 Stoppbits, kein Paritätsbit |
| 1 | 8.1NP | 8 Datenbits, 1 Stoppbit, kein Paritätsbit |
| 2 | 8.1EP | 8 Datenbits, 1 Stoppbit, gerades Paritätsbit |
| 3 | 8.1OP | 8 Datenbits, 1 Stoppbit, ungerades Paritätsbit |

Der Umrichter verwendet stets Modbus RTU und ist immer ein Slave. Auf alle Parameter kann als 16-Bit-Register zugegriffen werden.

P4.05 Serielle Baudrate

| | | | |
|----------|----------|---------------------------|--------------------|
| Bereich: | 0 bis 10 | Standard- einstellung: | 10 (115.200 Bit/s) |
|----------|----------|---------------------------|--------------------|

Definiert die serielle Baudrate des Umrichters.

| Wert | Baudrate |
|------|-------------|
| 0 | Deaktiviert |
| 1 | 600 |
| 2 | 1200 |
| 3 | 2400 |
| 4 | 4800 |
| 5 | 9600 |
| 6 | 19.200 |
| 7 | 38.400 |
| 8 | 57.600 |
| 9 | 76.800 |
| 10 | 115.200 |

Wenn Sie einen PC verwenden, um mit dem Umrichter bei höheren Baudraten zu kommunizieren, sollte der Latenz-Timer für den PC-Kommunikationsanschluss über den Geräte-Manager des PCs auf 1 ms eingestellt werden.

P4.06 Min. Sendeverzögerung serielle Kommunikation

| | | | |
|----------|--------------|---------------------------|------|
| Bereich: | 0 bis 250 ms | Standard- einstellung: | 0 ms |
|----------|--------------|---------------------------|------|

Legt die Verzögerung fest, mit der der Umrichter auf eine Meldung des Hosts reagiert. Diese Verzögerung muss möglicherweise verlängert werden, wenn der Host nicht bereit ist, Daten innerhalb von 1 ms nach dem Empfang einer Meldung durch den Umrichter zu empfangen. Diese Verzögerung wird zu einer Basisverzögerung von 1 ms hinzuaddiert.

P4.07 Bedieneinheit Lauf- und Stopp-Funktion Auswahl

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|------------|
| Bereich: | 0 bis 2 | Standard- einstellung: | 0 (Keiner) |
|----------|---------|---------------------------|------------|

Wählt die Funktion für die Zurücksetzen- und Auf/Ab-Tasten für das Laufen und Stoppen des Umrichters.

| Wert | Bedieneinheit-Taste Funktion | Beschreibung |
|------|------------------------------|--|
| 0 | - | Die Bedieneinheit kann nicht zum Laufen und Stoppen des Umrichters verwendet werden. |
| 1 | Lauf und Stopp | Durch gleichzeitiges Drücken der AUF- und AB-Tasten wird der Umrichter gestartet, durch Drücken der STOPP/ZURÜCKSETZEN-Taste wird der Umrichter gestoppt |
| 2 | Tippen | Durch gleichzeitiges Drücken der AUF- und AB-Tasten bewegt sich der Umrichter im Tippen-Rechtslauf-Betrieb mit der programmierten Tippgeschwindigkeit |

Dieser Parameter gilt auch für die rote (Stopp) und grüne (Lauf) Taste auf der Fernbedieneinheit, wenn diese angeschlossen ist.

HINWEIS

Der Wert dieses Parameters kann über *Lauf/Stop-Konfiguration* (P6.13) eingestellt werden.

P4.08 Netzausfall Maßnahme

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|-----------------|
| Bereich: | 0 bis 2 | Standard- einstellung: | 0 (Deaktiviert) |
|----------|---------|---------------------------|-----------------|

Legt das Verhalten des Umrichters bei einem Ausfall der Spannungsversorgung fest.

| Wert | Netzausfall Maßnahme | Beschreibung |
|------|---|--|
| 0 | Deaktivieren | Normaler Betrieb, es sei denn, es wird eine Unterspannung festgestellt. |
| 1 | Rampenstopp | Versucht, die Zwischenkreisspannung zu steuern, um dem Motor Energie zu entziehen und ihn mit der gewählten Verzögerung zu stoppen, wenn die Spannungsversorgung zurückkehrt |
| 2 | Hochlauf auf Sollwert nach Netzwiederkehr | Versucht, die Zwischenkreisspannung zu steuern, um dem Motor Energie zu entziehen und ihn normal weiter zu betreiben, wenn die Spannungsversorgung zurückkehrt |

Wenn die Versorgungsspannung während eines Rampenstopps oder vor dem Abschalten des Umrichters zurückkehrt, muss das Lauf-Signal entfernt und erneut angelegt werden, bevor der Umrichter wieder läuft.

P4.09 Parameter 1 speichern bei Fehler Wahlschalter

| | | | |
|----------|----------|---------------------------|--------------------|
| Bereich: | 0 bis 25 | Standard- einstellung: | 14 (Rampenausgang) |
|----------|----------|---------------------------|--------------------|

P4.10 Parameter 2 speichern bei Fehler Wahlschalter

| | | | |
|----------|----------|---------------------------|-------------------|
| Bereich: | 0 bis 25 | Standard- einstellung: | 6 (Ausgangsstrom) |
|----------|----------|---------------------------|-------------------|

P4.11 Parameter 3 speichern bei Fehler Wahlschalter

| | | | |
|----------|----------|---------------------------|---------------------|
| Bereich: | 0 bis 25 | Standard- einstellung: | 5 (Umrichterstatus) |
|----------|----------|---------------------------|---------------------|

Legt fest, welcher Überwachungsparameter bei einem Fehler gespeichert werden soll. Dies kann nützlich sein, um die Fehlerquelle zu lokalisieren.

| Wert | Gespeicherter Parameter | Wert | Gespeicherter Parameter | Wert | Gespeicherter Parameter |
|------|-------------------------|------|-------------------------|------|--------------------------|
| 0 | - | 9 | Alarmlmeldungen | 19 | PID Prozent |
| 1 | Ausgangsfrequenz | 10 | Statusanzeigen | 20 | PID-Anzeigen |
| 2 | Ausgangsspannung | 11 | Ansteuerlogik-Anzeigen | 21 | Fehler PID Regler |
| 3 | Ausgangsleistung | 12 | Lauf und Laufrichtung | 22 | Motor thermisch % |
| 4 | Motordrehzahl | 13 | Rampeneingang | 23 | Umrichter thermisch % |
| 5 | Umrichterstatus | 14 | Rampenausgang | 24 | DC-Zwischenkreisspannung |
| 6 | Ausgangsstrom | 15 | T2 Analog 1 % | 25 | E/A-Anzeigen |
| 7 | Wirkstrom | 16 | T4 Analog 2 % | | |
| 8 | Prozentuale Last | 17 | T15 Frequenz % | | |

Die Werte werden in *Parameter 1 gespeicherter Wert bei Fehler (P1.26)*, *Parameter 2 gespeicherter Wert bei Fehler (P1.27)* und *Parameter 3 gespeicherter Wert bei Fehler (P1.28)* gespeichert.

Die gespeicherten Werte und der Fehlercode bleiben nach dem Zurücksetzen des Fehlers erhalten.

P4.12 Anzahl der automatischen Reset-Versuche

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|---|
| Bereich: | 0 bis 6 | Standard- einstellung: | 0 |
|----------|---------|---------------------------|---|

Eingestellt auf die Anzahl der erforderlichen automatischen Versuche zum Zurücksetzen.

| Wert | Anzahl der automatischen Reset-Versuche |
|---------|---|
| 0 bis 5 | Keiner bis 5 |
| 6 | Unbegrenzt |

Wenn der Umrichter in einen Fehlerzustand gerät, kann er automatisch versuchen, sich zurückzusetzen.

Das Einstellen dieses Parameters ≥ 1 bewirkt, dass sich der Umrichter nach einem Fehler automatisch nach einer Verzögerung von einer Sekunde für die programmierte Anzahl von Versuchen zurücksetzt. Bestimmter Fehler haben längere Verzögerungen, z. B. *Motorüberstrom*, der nach zehn Sekunden zurückgesetzt wird. Der Zähler für das automatische Zurücksetzen wird nur dann erhöht, wenn der Fehler derselbe wie der vorhergehende Fehler ist, andernfalls wird er auf Null zurückgesetzt. Wenn die Anzahl an automatischen Zurücksetzen-Versuchen den programmierten Wert erreicht, erfordert jeder weitere Fehler mit demselben Wert ein manuelles Zurücksetzen über die Bedieneinheit oder die serielle Kommunikationsschnittstelle.

Wenn fünf Minuten lang kein Fehler aufgetreten ist, wird der Zähler für die Anzahl an automatischen Zurücksetzen-Versuchen gelöscht.

Bestimmte Fehler können nicht zurückgesetzt werden, z. B. ein Erdschluss E228.

Bei einem manuellen Zurücksetzen wird der Zähler für die automatischen Zurücksetzen-Versuche auf Null zurückgesetzt.

Wenn dieser Parameter auf 6 (Unbegrenzt) eingestellt ist, wird der Zähler für die Anzahl der automatischen Zurücksetzen-Versuche auf Null gehalten und es gibt keinen Grenzwert für die Anzahl an Versuchen für automatisches Zurücksetzen.

P4.13 Umrichter während Auto-Reset-Versuchen betriebsbereit halten

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|---------|
| Bereich: | 0 bis 1 | Standard- einstellung: | 0 (Aus) |
|----------|---------|---------------------------|---------|

Wenn dieser Parameter auf Aus (0) eingestellt ist, wird das Bit 5 (Betriebsbereit) in *Umrichterstatusmeldungen* (P1.10) jedes Mal auf 0 gesetzt, wenn der Umrichter einen Fehler erzeugt, ungeachtet eines eventuell auftretenden automatischen Zurücksetzen-Versuchs. Wenn dieser Parameter auf Ein (1) eingestellt ist, bleibt das Bit 5 (Betriebsbereit) auf 1, wenn ein Fehler auftritt, sofern weitere automatische Zurücksetzen-Versuche möglich sind.

HINWEIS

Wenn ein Unterspannungszustand aktiv wird, wird das Bit 5 (Betriebsbereit) in *Umrichterstatusmeldungen* (P1.10) immer auf 0 gesetzt.

P4.14 Umrichter zurücksetzen, wenn Freigabe oder Lauf angewendet

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|---------|
| Bereich: | 0 bis 1 | Standard- einstellung: | 1 (Ein) |
|----------|---------|---------------------------|---------|

Fehler werden automatisch zurückgesetzt, wenn die Anwendung ein Freigabe- oder Lauf-Signal empfängt. Diese Funktion kann deaktiviert werden, indem dieser Parameter auf Aus (0) gesetzt ist.

P4.15 Motor Phasenausfall-Erkennung

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|---------|
| Bereich: | 0 bis 1 | Standard- einstellung: | 0 (Aus) |
|----------|---------|---------------------------|---------|

Die Erkennung eines Ausgangsphasenausfalls kann verwendet werden, um eine unterbrochene Motorphase oder einen Drahtbruch zwischen dem Umrichter und dem Motor zu erkennen. Diese Funktion kann aktiviert werden, indem dieser Parameter auf Ein (1) gesetzt ist.

P4.16 Benutzerfehler

| | | | |
|----------|-----------|---------------------------|---|
| Bereich: | 0 bis 255 | Standard- einstellung: | 0 |
|----------|-----------|---------------------------|---|

In diesen Parameter kann eine Fehlernummer geschrieben werden, um diesen Fehler oder einen anderen (benutzerdefinierten) Fehler im Umrichter zu erzeugen, wenn die geschriebene Nummer nicht vom Umrichter verwendet wird. Dieser Parameter kann auch dazu verwendet werden, Fehler zurückzusetzen und das Fehlerprotokoll zu löschen:

Auf 255 setzen, um das Fehlerprotokoll zu löschen.

Auf 100 setzen, um den Umrichter zurückzusetzen.

Das Setzen auf 0 führt nicht zu einem Fehler.

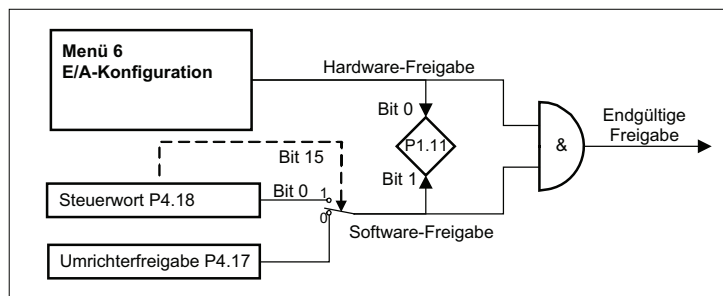
Fehler im Zusammenhang mit dem EEPROM und nicht zurücksetzbare Fehler können über diesen Parameter nicht ausgelöst werden.

P4.17 Umrichterfreigabe

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|---------|
| Bereich: | 0 bis 1 | Standard- einstellung: | 1 (Ein) |
|----------|---------|---------------------------|---------|

Dieser Parameter muss auf Ein (1) eingestellt werden, um den Umrichter freizugeben, es sei denn, *Binäres Steuerwort* (P4.18) wurde aktiviert.

Abbildung 7-13 Umrichterfreigabe



P4.18 Binäres Steuerwort

| | | | |
|----------|-----------------------------|---------------------------|---|
| Bereich: | 0 bis 65.535 (Binär 16 Bit) | Standard- einstellung: | 0 |
|----------|-----------------------------|---------------------------|---|

Wenn Bit 15 in diesem Parameter auf Null gesetzt ist, hat der Parameter keine Wirkung. Wurde er auf Eins gesetzt ist, übersteuert er alle entsprechenden Eingänge der Ansteuerlogik und andere digitale Eingangsfunktionen, die in der folgenden Tabelle aufgeführt sind. Nach Aktivierung des Steuerworts muss es weiterhin mindestens einmal pro Sekunde geschrieben werden, um zu verhindern, dass ein Watchdog-Timeout erzeugt wird (Fehler 30). Durch Deaktivierung des Steuerworts kehrt der Umrichter zur Anschlussklemmensteuerung zurück und der Parameter muss nicht mehr aktualisiert werden, um den Watchdog-Timeout zu verhindern.

Dieser Parameter sollte nur von der seriellen Kommunikation verwendet werden.

Wenn eine Hardware-Freigabe konfiguriert ist, wird diese auch zur Freigabe des Umrichters benötigt.

| Bit | Funktion | Beschreibung |
|--------|----------------------------|---|
| Bit 0 | Software-Freigabe | Auf 1 setzen, um den Umrichter freizugeben |
| Bit 1 | Rechtslauf | Auf 1 setzen, um einen Lauf im Rechtslauf auszuführen |
| Bit 2 | Tippen Rechtslauf | Auf 1 setzen, um einen Tippen-Rechtslauf-Betrieb auszuführen |
| Bit 3 | Linkslauf | Auf 1 setzen, um einen Lauf im Linkslauf auszuführen |
| Bit 4 | Linkslauf | Auf 1 setzen, um den die Laufrichtung des Umrichters umzukehren |
| Bit 5 | Lauf | Auf 1 setzen, um einen Lauf auszuführen |
| Bit 6 | Lauffreigabe (Nicht Stopp) | Auf 1 setzen, um eine Verriegelung zu aktivieren, die gelöscht wird, wenn dieser Parameter auf 0 gesetzt wird |
| Bit 7 | Frequenzschalter Bit 0 | Dient zur Auswahl der vom Sollwertsystem verwendeten Sollwerts |
| Bit 8 | Frequenzschalter Bit 1 | Dient zur Auswahl der vom Sollwertsystem verwendeten Sollwerts |
| Bit 9 | Tippen Linkslauf | Auf 1 setzen, um einen Tippen-Linkslauf-Betrieb auszuführen |
| Bit 10 | Rampenrate Wahlschalter | Dient zur Auswahl der vom Rampensystem verwendeten Rampenrate |
| Bit 11 | Reserviert | Wird nicht vom Umrichter verwendet |
| Bit 12 | Initialisierungsfehler | Auf 1 setzen, um den Steuerwort-Fehler (E035) wiederholt zu initiieren |
| Bit 13 | Umrichter zurücksetzen | Auf 1 setzen, um den Umrichter zurückzusetzen und die Fehler zu löschen. Dies wird automatisch gelöscht |
| Bit 14 | Reserviert | Wird nicht vom Umrichter verwendet |
| Bit 15 | Steuerwort freigeben | Auf 1 setzen, um das binäre Steuerwort freizugeben |

P4.19 Parameter speichern

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|--------------------|
| Bereich: | 0 bis 1 | Standard- einstellung: | 0 (Keine Maßnahme) |
|----------|---------|---------------------------|--------------------|

Dieser Parameter soll verwendet werden, nachdem die Parameter über die serielle Kommunikation eingestellt wurden. Wenn dieser Parameter auf Ein (1) gesetzt ist, wird eine vollständige Speicherung initiiert. Dieser Parameter wird nach Abschluss des Vorganges automatisch auf Aus (0) zurückgesetzt.

Dieser Parameter ist nicht erforderlich, wenn ein Parameter über die Bedieneinheit oder die Marshal-App bearbeitet wird, da ein Speichervorgang erfolgt, wenn die Einstelltaste gedrückt wird oder nachdem die Parameter über die Marshal-App auf den Umrichter geschrieben wurden.

P4.20 Near Field Communication (NFC)

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|---------------------|
| Bereich: | 0 bis 2 | Standard- einstellung: | 2 (Lesen/Schreiben) |
|----------|---------|---------------------------|---------------------|

Dieser Parameter kann verwendet werden, um eine NFC-Steuerung über die Marshal-App zu verhindern oder einzuschränken

| Wert | NFC – zulässige Maßnahmen | Beschreibung |
|------|---------------------------|---|
| 0 | Deaktiviert | Die NFC-Kommunikation wurde blockiert |
| 1 | Nur Lesen | Die NFC des Umrichters kann von der App offline gelesen werden. Wenn sie eingeschaltet ist, können die Konfigurationsdateien und Parameter des Umrichters gelesen werden. |
| 2 | Lesen/Schreiben | Die NFC-Funktionen des Umrichters sind vollständig freigegeben |

HINWEIS

Wenn ein Sicherheits-PIN in *Sicherheits-PIN* (P4.02) eingestellt ist, gilt dieser für die Marshal-App und Parameter können nicht geändert werden, es sei denn, die PIN wird eingegeben.

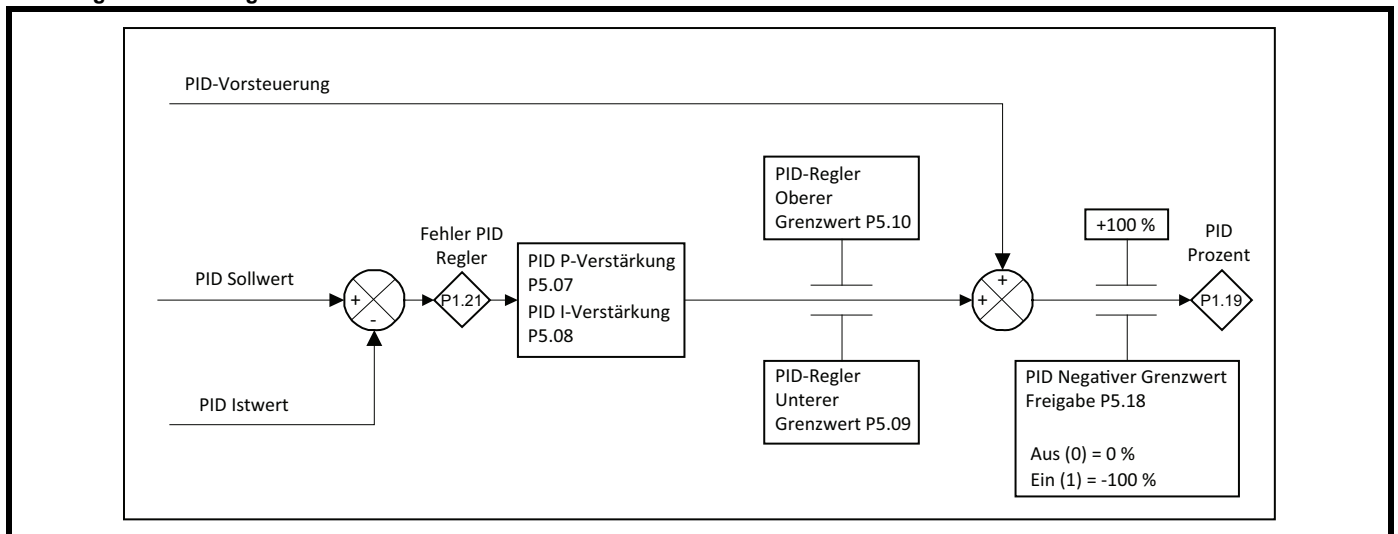
7.3.5 Menü 5 – PID-Regler

Der Commander S100 verfügt über einen speziellen PI-Regelkreis (PI = Proportional-Integral), der sich für Anwendungen eignet, die eine allgemeiner Closed Loop-Regelung eines Systems oder Prozesses erfordern. Der Ausgang des PID-Reglers, *PID-Ausgang Prozent* (P1.19), kann zur Regelung der Motordrehzahl verwendet werden, wenn dieser Parameter als ein Sollwert in *Frequenzsollwert 1 Wahlschalter* (P2.21) oder in einem anderen Parameter zur Auswahl eines Sollwertes ausgewählt wurde. *Frequenzsollwert-Konfiguration* (P2.03) kann eingestellt werden, um den PID-Ausgang schnell mit den in Tabelle 7-2 gezeigten Einstellungen als Umrichter-Sollwert zu konfigurieren. Darüber hinaus gibt es ein geführtes Einrichtungsverfahren in der Marshal-App mit einfachem Zugang zu allen relevanten Parametern.

Tabelle 7-2 Frequenzsollwert-Konfiguration (P2.03) PID

| Wert | Text | Beschreibung |
|------|-----------------------|--|
| 8 | PID Spannungssollwert | Ein Spannungseingang am T2 Analogeingang 1 als Sollwert, und ein Stromeingang am T4 Analogeingang 2 als Istwert. Der PID-Ausgang wird als Umrichter-Frequenzsollwert verwendet. |
| 9 | PID + Vorsteuerung | Ein Spannungseingang am T2 Analogeingang 1 als Vorsteuerung, und ein Stromeingang am T4 Analogeingang 2 als Istwert, der Sollwert ist fest. Der PID-Ausgang wird als Umrichter-Frequenzsollwert verwendet. |

Abbildung 7-14 PID-Regler – Übersicht



Die Reaktion und Genauigkeit des Prozesses hängt von den Einstellungen für die PID-Verstärkung ab. Anweisungen zur Einstellung und weitere Informationen können den Beschreibungen unter *PID P-Verstärkung* (P5.07) und *PID I-Verstärkung* (P5.08) entnommen werden. Im PID-Regler des Commander S100 ist der Differenzterm auf 0 festgelegt.

Die Änderungsrate von *PID-Sollwert* (P5.03) kann über *PID-Sollwert Anstiegsgeschwindigkeitsgrenze* (P5.06) begrenzt werden. Dies kann nützlich sein, um das Überschwingen des Systems zu begrenzen, wenn der Sollwert geändert wird.

Allgemeine PID-Anwendungen

Druckregelung

Das System regelt einen konstanten Druck auf einen Prozesssollwert, wobei ein zum Druck proportionales Analogsignal als Istwert in den PID-Regelkreis zurückgeführt wird. Die Solldrehzahl des Umrichters sollte umgekehrt proportional zum Prozessfehler des Systems variieren. Mit anderen Worten, wenn der Druck steigt, sinkt die Umrichterdrehzahl und umgekehrt.

Pegelregelung

Das System regelt einen konstanten Pegel auf einen Prozesssollwert, wobei ein zum Pegel proportionales Analogsignal als Istwert in den PID-Regelkreis zurückgeführt wird. Die Solldrehzahl des Umrichters sollte proportional zum Prozessfehler des Systems variieren. Mit anderen Worten, wenn der Pegel steigt, steigt die Umrichterdrehzahl und umgekehrt (vorausgesetzt, die Pegelregelung befindet sich auf der Ausgangsseite der Anwendung).

Temperaturregelung

Das System regelt eine konstante Temperatur auf einen Prozesssollwert, indem es die Drehzahl eines Kühllüfters variiert. Ein zur Temperatur proportionales Analogsignal wird als Istwert in den PID-Regelkreis zurückgeführt. Die Solldrehzahl des Umrichters sollte proportional zum Prozessfehler des Systems variieren. Mit anderen Worten, wenn Temperatur steigt, steigt die Umrichterdrehzahl und umgekehrt.

PID-Logik

In den PID-Regler sind eine Reihe von Tools integriert, mit denen gesteuert werden kann, wann der PID-Regler aktiv wird und wie die Ausgang interpretiert werden soll. In der Standardeinstellung ist der PID-Regler immer aktiviert und wird verwendet, wenn *PID Ausgang Prozent* (P1.19) als Umrichtersollwert verwendet wird. Bei einer Einstellung von *PID Freigabe Wahlschalter* (P5.11) oder der Auswahl von *PID Hardware-Freigabe* (13) als die Funktion eines Digitaleingangs wird der PID-Regler deaktiviert, es sei denn, der PID Freigabezustand ist aktiv oder es liegt ein aktives PID Hardware-Freigabe-Signal an. Wenn beide Einstellungen konfiguriert sind, müssen sowohl die Freigabezustand als auch das Hardware-Freigabe-Signal aktiv sein, um den PID-Regler zu aktivieren. *PID Statusanzeigen* (P1.20) können verwendet werden, um den Freigabezustand des PID-Reglers und andere Logiken zu überwachen.

Invertieren von PID-Signalen

Beim Einrichten eines Systems muss berücksichtigt werden, wie das System auf ein ansteigendes Istwert-Signal im Vergleich zu einem abfallenden Istwert-Signal reagieren sollte. Wenn der Frequenzsollwert ansteigen soll, wenn der Istwert abfällt, muss der Istwert invertiert werden. Dies kann mithilfe einer 4-Punkt-Skalierung der Parameter P6.21 bis P6.32 der Eingang-Anschlussklemmen (T2 Analogeingang 1, T4 Analogeingang 2 oder T15 Frequenzeingang) erfolgen.

Die Skalierungsparameter beziehen sich auf den Eingangspegel als Prozentsatz, da sich die Einheiten je nach Art des Eingangs ändern können. Beispiel: Unter Standardeinstellungen für die Skalierungsparameter für T2 Analogeingang 1, 0 V = 0 % und 10 V = 100 %. Wenn T2 Analogeingang 1 Typ (P6.01) ≥ 2 , dann 4 mA = 0 % und 20 mA = 100 %.

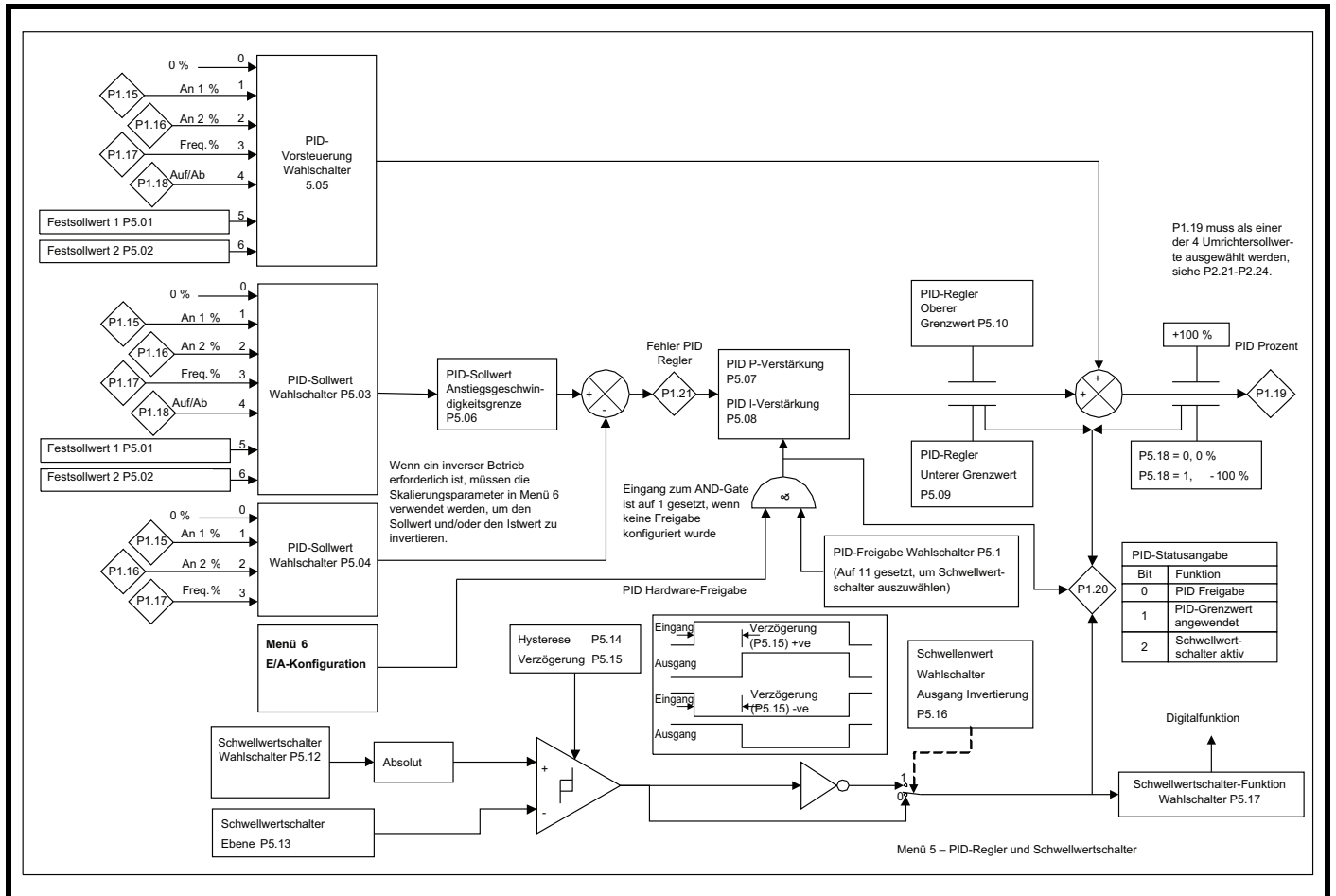
Um dies zu invertieren, so dass 4 mA = 100 % und 20 mA = 0 %, müssen die Werte für den minimalen und maximalen Eingang und gemäß der Beschreibung in Tabelle 7-3 getauscht werden.

Tabelle 7-3 Invertieren der Eingangssignale

| Parameter | | | | Standard- einstellungen | Einstellung zum Invertieren |
|----------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Bezeichnung | T2 Analog- eingang 1 | T4 Analog- eingang 2 | T15 Frequenz- eingang | | |
| Minimum Eingang | P6.21 | P6.25 | P6.29 | 0 % | 0 % |
| Prozent am Minimum Eingang | P6.22 | P6.26 | P6.30 | 0 % | 100 % |
| Maximum Eingang | P6.23 | P6.27 | P6.31 | 100 % | 100 % |
| Prozent am Maximum Eingang | P6.24 | P6.28 | P6.32 | 100 % | 0 % |

Weitere Informationen zum Reduzieren des Bereichs, zum Offset, Invertieren und Umschalten der Polarität mithilfe der 4-Punkt-Skalierungsparameter siehe T2 Analogeingang Minimum Eingang (P6.21).

Abbildung 7-15 PID-Regler Funktionsblockschaltbild



P5.01 PID-Festsollwert Sollwert 1
P5.02 PID-Festsollwert Sollwert 2

| | | | |
|----------|----------------------|---------------------------|--------|
| Bereich: | -100,00 bis 100,00 % | Standard- einstellung: | 0,00 % |
|----------|----------------------|---------------------------|--------|

Wird verwendet, wenn ein Sollwert für den Regler feststeht und sich nicht ändert oder über serielle Kommunikation aktualisiert werden kann.

P5.03 PID-Sollwert-Wahlschalter

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|--------------------|
| Bereich: | 0 bis 6 | Standard- einstellung: | 5 (Festsollwert 1) |
|----------|---------|---------------------------|--------------------|

Legt die Eingangsquelle für den Sollwert des PID-Reglers fest.

| Wert | PID Sollwert | Beschreibung |
|------|----------------|--|
| 0 | - | Festwert von 0 % |
| 1 | T2 Analog 1 % | Skalierter Wert des Analogeingangs 1 |
| 2 | T4 Analog 2 % | Skalierter Wert des Analogeingang 2 |
| 3 | T15 Frequenz % | Skalierter Wert des Frequenzeingangs |
| 4 | Auf/Ab % | Sollwert eingestellt durch die Auf/Ab-Regelung |
| 5 | Festsollwert 1 | <i>Festsollwert Sollwert 1 (P5.01)</i> |
| 6 | Festsollwert 2 | <i>Festsollwert Sollwert 2 (P5.02)</i> |

HINWEIS

Der Wert dieses Parameters kann über *Frequenzsollwert-Konfiguration (P2.03)* eingestellt werden.

P5.04 PID-Istwert-Wahlschalter

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|------------|
| Bereich: | 0 bis 3 | Standard- einstellung: | 0 (keiner) |
|----------|---------|---------------------------|------------|

Legt die Eingangsquelle für den Istwert des PID-Reglers fest.

| Wert | PID Istwert | Beschreibung |
|------|----------------|--------------------------------------|
| 0 | - | Festwert von 0 % |
| 1 | T2 Analog 1 % | Skalierter Wert des Analogeingangs 1 |
| 2 | T4 Analog 2 % | Skalierter Wert des Analogeingang 2 |
| 3 | T15 Frequenz % | Skalierter Wert des Frequenzeingangs |

HINWEIS

Der Wert dieses Parameters kann über *Frequenzsollwert-Konfiguration (P2.03)* eingestellt werden.

P5.05 PID-Vorsteuerung-Wahlschalter

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|------------|
| Bereich: | 0 bis 6 | Standard- einstellung: | 0 (Keiner) |
|----------|---------|---------------------------|------------|

Legt die Eingangsquelle für den Sollwert für die Vorsteuerung des PID-Reglers fest.

| Wert | PID-Vorsteuerung | Beschreibung |
|------|------------------|--|
| 0 | - | Festwert von 0 % |
| 1 | T2 Analog 1 % | Skalierter Wert des Analogeingangs 1 |
| 2 | T4 Analog 2 % | Skalierter Wert des Analogeingang 2 |
| 3 | T15 Frequenz % | Skalierter Wert des Frequenzeingangs |
| 4 | Auf/Ab % | Sollwert eingestellt durch die Auf/Ab-Regelung |
| 5 | Festsollwert 1 | <i>Festsollwert Sollwert 1 (P5.01)</i> |
| 6 | Festsollwert 2 | <i>Festsollwert Sollwert 2 (P5.02)</i> |

Der PID-Regler kann verwendet werden, um direkt einen Drehzahlsollwert für den Umrichter zu liefern, oder um eine Trimmung bereitzustellen, die zum Anpassen eines für den Umrichter bereitgestellten Sollwerts verwendet wird.

Wenn dieser Parameter auf Null eingestellt ist, wird PID Prozent wie folgt angegeben:

$$PID \text{ Ausgang Prozent (P1.19)} = PID\text{-Fehler (P1.21)} * [PID \text{ P-Verstärkung (P5.07)} + PID \text{ I-Verstärkung (P5.08)} / s]$$

Wenn ein Eingang als eine Vorsteuerungsterm ausgewählt wurde, wird PID Prozent wie folgt angegeben:

$$PID \text{ Ausgang Prozent (P1.19)} = PID\text{-Fehler (P1.21)} * [PID \text{ P-Verstärkung (P5.07)} + PID \text{ I-Verstärkung (P5.08)} / s] + \text{Vorsteuerung-Sollwert}$$

Der PID-Integrator wird gehalten, wenn der PID-Ausgang einen der Grenzwerte *PID Ausgang unterer Grenzwert (P5.09)* oder *PID Ausgang oberer Grenzwert (P5.10)* erreicht.

HINWEIS

Der Wert dieses Parameters kann über *Frequenzsollwert-Konfiguration (P2.03)* eingestellt werden.

P5.06 PID-Sollwert Anstiegsgeschwindigkeitsgrenze

| | | | |
|----------|------------------|---------------------------|-------|
| Bereich: | 0,0 bis 3200,0 s | Standard- einstellung: | 0,0 s |
|----------|------------------|---------------------------|-------|

Legt die maximale Änderungsrate des Sollwerts für den PID-Regler fest.

Die eingegebene Zeit ist die Zeit, die der Sollwert benötigt, um von 0 auf 100 % anzusteigen. Bei höheren PID-Verstärkungen kann dieser Parameter verwendet werden, um das Überschwingen bei einer großen Schrittänderung des PID-Sollwerts zu reduzieren.

P5.07 PID P-Verstärkung

| | | | |
|----------|-----------------|---------------------------|-------|
| Bereich: | 0,000 bis 4,000 | Standard- einstellung: | 1,000 |
|----------|-----------------|---------------------------|-------|

Die P-Verstärkung ist der momentane Verstärkungsfaktor, der auf den Prozessfehler angewendet wird.

Dieser Wert wird mit dem *PID Fehler* (P1.21) multipliziert.

Wenn *PID Fehler* (P1.21) = 10 % und eine P-Verstärkung von 1.000 angewendet wird, ist der Proportionalterm ein Wert von 10 %.

Ein höherer Wert reduziert die Reaktionszeit. Wird der Wert jedoch zu hoch angesetzt, kann es zu Schwingungen im System kommen.

P5.08 PID I-Verstärkung

| | | | |
|----------|-----------------|---------------------------|-------|
| Bereich: | 0,000 bis 4,000 | Standard- einstellung: | 0,500 |
|----------|-----------------|---------------------------|-------|

Die I-Verstärkung ist ein Verstärkungsfaktor des Fehlers über die Zeit.

Die I-Verstärkung des PID-Reglers erhöht *PID Ausgang Prozent* (P1.19) in einer Rate proportional zum Fehler und zur Verstärkung.

Das Einstellen eines Werts von 0 deaktiviert den Integralterm. Das Einstellen eines Integralwerts beseitigt jede Regelabweichung.

Bei einem *PID-Fehler* = 10 % und einer I-Verstärkung von 0,5 wird der Integralterm linear um 5 % pro Sekunde erhöht.

P5.09 PID Ausgang unterer Grenzwert

| | | | |
|----------|----------------------|---------------------------|--------|
| Bereich: | -100,00 bis 100,00 % | Standard- einstellung: | 0,00 % |
|----------|----------------------|---------------------------|--------|

Der Ausgang des PID-Reglers ist auf diesen Wert begrenzt. Wenn der Grenzwert erreicht ist, wird Bit 1 in *PID Statusanzeigen* (P1.20) gesetzt und so verhindert, dass der Integrator weiter abnimmt.

P5.10 PID Ausgang oberer Grenzwert

| | | | |
|----------|-------------------|---------------------------|----------|
| Bereich: | 0,00 bis 100,00 % | Standard- einstellung: | 100,00 % |
|----------|-------------------|---------------------------|----------|

Der Ausgang des PID-Reglers ist auf diesen Wert begrenzt. Wenn der Grenzwert erreicht ist, wird Bit 1 in *PID Statusanzeigen* (P1.20) gesetzt und so verhindert, dass der Integrator weiter ansteigt.

P5.11 PID-Freigabe-Wahlschalter

| | | | |
|----------|----------|---------------------------|------------|
| Bereich: | 0 bis 11 | Standard- einstellung: | 0 (Keiner) |
|----------|----------|---------------------------|------------|

Wählt eine interne Bedingung aus, die zur Aktivierung des PID-Reglers verwendet werden kann.

| Wert | PID Freigabebedingung | Beschreibung |
|------|--------------------------|---|
| 0 | Deaktiviert | Immer Aus |
| 1 | Umrichter Betrieb | Freigegeben, wenn der Umrichter läuft |
| 2 | Drehzahl erreicht | Freigegeben, wenn die Ausgangsdrehzahl innerhalb von 1 Hz des Sollwertes liegt |
| 3 | Bei Null | Freigegeben, wenn der Ausgang bei 0 Hz +/- 2 Hz liegt |
| 4 | Unterspannung | Freigegeben, wenn sich der Umrichter in einem Unterspannungszustand befindet |
| 5 | Externer Fehler | Freigegeben, wenn der Eingang für einen externen Fehler eingestellt wurde |
| 6 | Umrichter bereit | Freigegeben, wenn der Umrichter gestartet werden kann (nicht durch einen Hardware-Freigabe Eingang gesperrt ist) |
| 7 | Umrichter betriebsbereit | Freigegeben, wenn der Umrichter betriebsbereit ist (kein Fehler vorliegt) (kein aktiver Alarm macht den Umrichter nicht betriebsbereit) |
| 8 | Stromgrenze | Freigegeben, wenn der Umrichter den Ausgangsstrom begrenzt |
| 9 | Linkslauf | Freigegeben, wenn der Umrichter im Linkslauf betrieben wird |
| 10 | Stromausfall | Freigegeben, wenn ein Stromausfall an einem Analogeingang erfasst wurde |
| 11 | Schwellwernerfassung | Freigegeben, wenn ein Schwellwertschalter aktiv ist |

Wenn es erforderlich ist, dass eine interne Bedingung zur Freigabe des PID-Reglers verwendet wird, sollte dieser Parameter auf die erforderliche Bedingung eingestellt werden. Wenn beispielsweise der Schwellwertschalter den PID-Regler aktivieren soll, muss dieser Parameter auf 11 gesetzt werden.

Die Aktivierung des PID-Reglers hängt von zwei Bedingungen ab: dem in diesem Parameter eingestellten Wert und einer Digitaleingang-Funktion, die auf PID Hardware-Freigabe (13) konfiguriert wurde.

Bit 0 in *PID Statusanzeigen* (P1.20) gibt an, ob der PID-Regler aktiviert ist oder nicht.

HINWEIS

Der Wert dieses Parameters kann über *Frequenzsollwert-Konfiguration* (P2.03) eingestellt werden.

P5.12 Schwellwertschalter-Wahlschalter

| | | | |
|----------|----------|---------------------------|---|
| Bereich: | 0 bis 15 | Standard- einstellung: | 0 |
|----------|----------|---------------------------|---|

Wählt den Eingang für den Schwellwertschalter.

| Wert | Schwellwertschalter Eingang | Beschreibung |
|------|-----------------------------|---|
| 0 | - | 0 % |
| 1 | Rampeneingang | Die Frequenzsollwert des Umrichters vor den Rampen |
| 2 | Rampenausgang | Die Frequenzsollwert des Umrichters, nachdem die Rampe angewendet wurde |
| 3 | Ausgangsfrequenz | Die Ausgangsfrequenz des Umrichters |
| 4 | Ausgangsstrom | Die Höhe des Ausgangsstroms |
| 5 | Wirkstrom | Der Wirkausgangsstrom |
| 6 | Ausgangsspannung | Die Ausgangsspannung |
| 7 | DC-Zwischenkreisspannung | Die Zwischenkreisspannung |
| 8 | T2 Analog 1 % | Der Wert von Analog 1 Prozent |
| 9 | T4 Analog 2 % | Der Wert von Analog 2 Prozent |
| 10 | T15 Frequenz % | Der Wert von Frequenzeingang Prozent |
| 11 | Ausgangsleistung | Die Ausgangsleistung |
| 12 | Motordrehzahl | Die Motordrehzahl |
| 13 | Prozentuale Last | Die prozentuale Last |
| 14 | PID Prozent | Der prozentuale Ausgang des PID-Reglers |
| 15 | Fehler PID Regler | Der Fehler des PID-Reglers |

Wenn Parameter als Schwellwertquelle ausgewählt werden, erfolgt eine automatische Skalierung, so dass der Schwellwerteingang bei 100 % liegt, wenn der Parameter seinen Höchstwert erreicht hat.

P5.13 Schwellwertschalter Grenzwert

| | | | |
|----------|-------------------|---------------------------|--------|
| Bereich: | 0,00 bis 100,00 % | Standard- einstellung: | 0,00 % |
|----------|-------------------|---------------------------|--------|

P5.14 Schwellwertschalter Hysterese

| | | | |
|----------|------------------|---------------------------|--------|
| Bereich: | 0,00 bis 25,00 % | Standard- einstellung: | 0,00 % |
|----------|------------------|---------------------------|--------|

Der absolute Pegel des Schwellwerteingangs, der mit dem *Schwellwertschalter-Wahlschalter* (P5.12) ausgewählt wurde, wird in einen Prozentwert umgewandelt und mit dem Schwellwertschalter-Pegel mit Hysterese verglichen, um den Detektorausgang zu bestimmen. Das Verhalten der Hysterese und die Hysteresestufen werden im Folgenden beschrieben.

| Schwellwertschalter-Wahlschalter (P5.12) nach Skalierung | Ausgang |
|---|-----------------------------|
| Schwellwerteingang < Unterer Schwellwert | Aus |
| Unterer Schwellwert ≤ Schwellwerteingang < Oberer Schwellwert | Keine Änderung des Zustands |
| Schwellwerteingang ≥ Oberer Schwellwert | Ein |

Unterer Schwellwert = *Schwellwertschalter-Pegel* (P5.13) - (*Schwellwertschalter-Hysterese* (P5.14) / 2)

Oberer Schwellwert = *Schwellwertschalter-Pegel* (P5.13) + (*Schwellwertschalter-Hysterese* (P5.14) / 2)

P5.15 Schwellwertschalter-Verzögerung

Bereich: -25,0 bis 25,0 s

Standard-einstellung: 0,0 s

Wenn dieser Parameter auf einen positiven Wert eingestellt ist, wird der Schwellwertausgang erst dann eingeschaltet (1), wenn der Eingang für die programmierte Zeitspanne über dem Schwellwert liegt. Wenn dieser Parameter auf einen negativen Wert eingestellt ist, bleibt der Schwellwertausgang eingeschaltet (1), bis der Eingang für die programmierte Zeitspanne unter dem Schwellwert liegt.

Abbildung 7-16 Schwellwertschalter– Positive Verzögerung

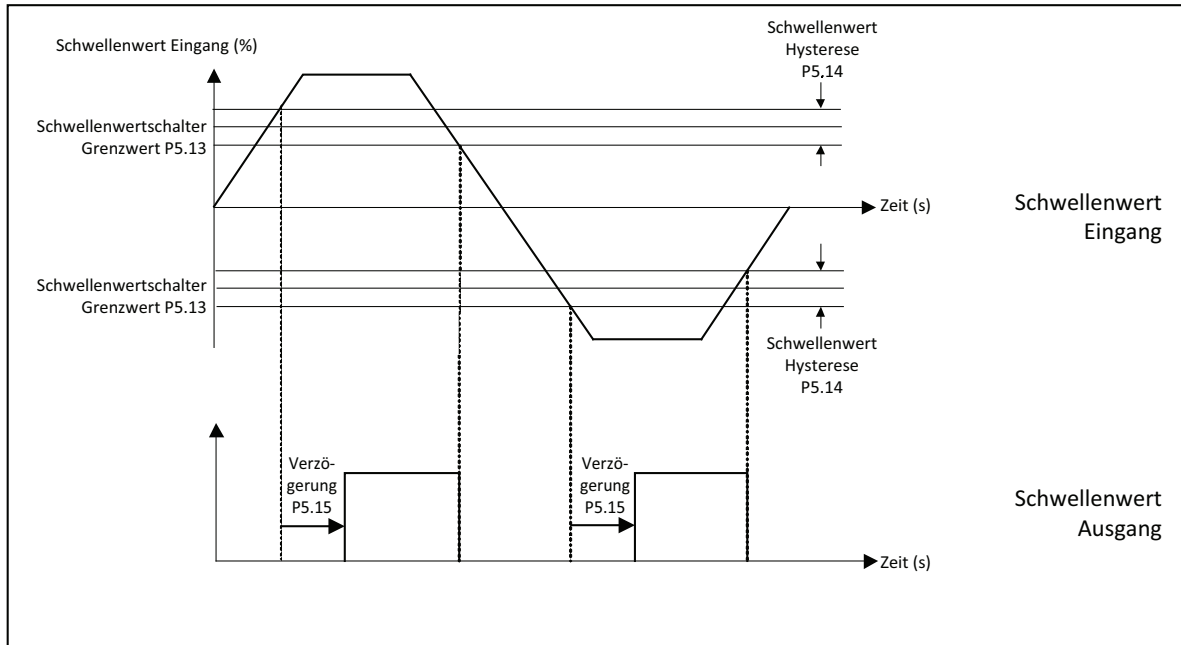
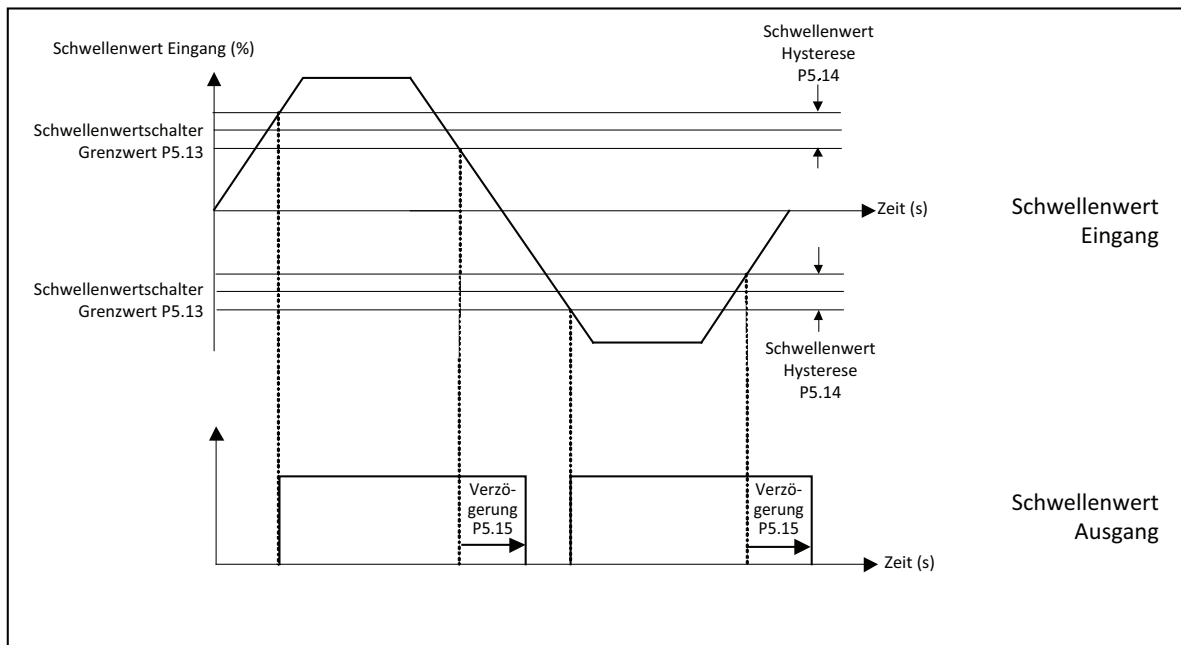


Abbildung 7-17 Schwellwertschalter– Negative Verzögerung



P5.16 Schwellwertschalter – Ausgang invertiert

Bereich: 0 bis 1

Standard-einstellung: 0

Auf 1 setzen, um den Logikpegel vom Schwellwertschalter zu invertieren.

Der Ausgang des Schwellwertschalters wird in Bit 2 von *PID Statusanzeigen* (P1.20) gezeigt.

P5.17 Schwellwertschalter Funktionsauswahl

| | | | |
|----------|----------|---------------------------|------------|
| Bereich: | 0 bis 20 | Standard- einstellung: | 0 (Keiner) |
|----------|----------|---------------------------|------------|

Wählt die Funktion des Schwellwertschalters. Wenn der Schwellwertschalter zum Freigeben des PID-Reglers verwendet wird, sollte dieser Parameter auf 0 und *PID-Freigabe Wahlschalter* (P5.11) auf *Schwellwertschalter* (11) gesetzt werden.

| Wert | Schwellwertschalter Ausgang | Beschreibung |
|------|-----------------------------|--|
| 0 | - | Keine Digitalfunktion |
| 1 | Hardware-Freigabe | Ermöglicht es dem Umrichter, den gesperrten Zustand zu verlassen. Wenn keine Hardware-Freigabe konfiguriert wurde, läuft der Umrichter ohne eine Hardware-Freigabe |
| 2 | Rechtslauf | Befiehlt dem Umrichter den Rechtslauf |
| 3 | Linkslauf | Befiehlt dem Umrichter den Linkslauf |
| 4 | Lauffreigabe | Wenn gesetzt, lässt es ein Lauf-Signal zu und setzt jede Lauf-Verriegelung zurück, wenn es gelöscht wird (aktiviert die Verriegelung, wenn als eine Funktion ausgewählt) |
| 5 | Endschalter für Rechtslauf | Verhindert einen Rechtslauf |
| 6 | Endschalter für Linkslauf | Verhindert einen Linkslauf |
| 7 | Auf/Ab % erhöhen | Erhöht den Auf/Ab-Prozentwert |
| 8 | Auf/Ab % verringern | Verringert den Auf/Ab-Prozentwert |
| 9 | Auf/Ab % zurücksetzen | Setzt den Auf/Ab-Prozentwert zurück |
| 10 | Sollwertschalter Bit 0 | Dient zur Auswahl von Sollwert 1, 2, 3 oder 4 |
| 11 | Sollwertschalter Bit 1 | Dient zur Auswahl von Sollwert 1, 2, 3 oder 4 |
| 12 | Rampenauswahl | Dient zur Auswahl der Beschleunigungs- und Verzögerungsrate 1 oder 2 |
| 13 | PID Freigabe | Gibt den PID-Regler frei bzw. sperrt ihn. Wenn NEIN, ist eine Hardware-Freigabe erforderlich. Diese Konfiguration sollte nicht ausgewählt werden. |
| 14 | Externer Fehler | Dient zum Erzeugen eines Fehlers aufgrund einer externen Bedingung |
| 15 | Umrichter zurücksetzen | Dient zum Zurücksetzen des Umrichters aus einem Fehlerzustand |
| 16 | Lauf | Befiehlt dem Umrichter den Lauf |
| 17 | Linkslauf | Kehrt die Laufrichtung um |
| 18 | Tippen Rechtslauf | Tippbetrieb im Rechtslauf |
| 19 | Tippen Linkslauf | Tippbetrieb im Linkslauf |
| 20 | Brandmodus | Befiehlt dem Umrichter den Lauf mit der <i>Brandmodus-Frequenz</i> (P2.27), ignoriert Freigabe- und Lauf-Signale |

P5.18 PID Negativer Grenzwert Freigabe

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|---------|
| Bereich: | 0 bis 1 | Standard- einstellung: | 0 (Aus) |
|----------|---------|---------------------------|---------|

Das Einstellen dieses Parameters auf Ein (1) ermöglicht es *PID Prozent* (P1.19), einen negativen Wert anzunehmen, so dass der Motor im Linkslauf drehen kann.

7.3.6 Menü 6 – E/A-Konfiguration

Dieses Menü enthält Parameter zur Einstellung der Ein- und Ausgänge des Umrichters. Um einen Analogeingang oder einen Frequenzeingang als Umrichtersollwert zu verwenden, muss der entsprechende Wert in einem *Frequenzsollwert 1 Wahlschalter* (P2.21) oder einem ähnlichen Parameter eingestellt werden.

| P6.01 T2 Analogeingang 1 Typ | | | |
|--|--------------------|---|-------------|
| Bereich: | 0 bis 5 | Standard- einstellung: | 3 (4–20 mA) |
| P6.02 T4 Analogeingang 2 Typ | | | |
| Bereich: | 0 bis 5 | Standard- einstellung: | 0 (0–10 V) |
| Legt den Eingangstyp fest. | | | |
| Wert | Eingangstyp | Beschreibung | |
| 0 | 0–10 V | Ein Spannungseingang, bei dem 0 V gleich 0 % und 10 V gleich 100 % ist | |
| 1 | Digital | Aktiviert die Digitalfunktion für diesen Analogeingang, wobei bei 8 V und darüber eine 1 und bei 7 V und darunter eine 0 erkannt wird | |
| 2 | 0-20 mA | Ein Stromeingang, bei dem 0 mA gleich 0 % und 20 mA gleich 100 % ist | |
| 3 | 4-20 mA Kein Alarm | Ein Stromeingang, bei dem 4 mA gleich 0 % und 20 mA gleich 100 % ist. Es wird keine Maßnahme eingeleitet, wenn der Strom < 3 mA | |
| 4 | 4-20 mA Halten | Ein Stromeingang, bei dem 4 mA gleich 0 % und 20 mA gleich 100 % ist. Der Wert wird gehalten, wenn der Strom < 3 mA | |
| 5 | 4-20 mA Stopp | Ein Stromeingang, bei dem 4 mA gleich 0 % und 20 mA gleich 100 % ist. Der Umrichter stoppt, wenn der Strom < 3 mA und startet nicht neu | |
| 6 | 4-20 mA Fehler | Ein Stromeingang, bei dem 4 mA gleich 0 % und 20 mA gleich 100 % ist. Es wird ein Fehler erzeugt, wenn der Strom < 3 mA | |
| Die Analogeingänge können als Spannungs- oder Stromtyp wie oben definiert mit einer Auflösung von 11 Bit eingerichtet werden. | | | |
| Die Analogeingänge können auch als Digitaleingänge verwendet werden, wobei die Schaltschwellen bei 7 V und 8 V liegen. Bei Verwendung als Digitaleingang nimmt die Anschlussklemme keinen Strom auf oder gibt einen Strom mehr ab, so dass ein geeigneter Pull-up- oder Pull-down-Widerstand extern angebracht werden muss, wenn der Eingang nicht angesteuert wird. | | | |
| In den 4-20-mA-Stromeingangsmodi wird ein Stromeingang von weniger als 3 mA als Stromregelkreisverlust erkannt. Dies kann als ein Hinweis auf einen Drahtbruch verwendet werden. | | | |
| HINWEIS | | | |
| Die Werte dieser Parameter können mit <i>Frequenzsollwert-Konfiguration</i> (P2.03) eingerichtet werden. | | | |
| P6.03 T6 Analogausgang Typ | | | |
| Bereich: | 0 bis 2 | Standard- einstellung: | 2 (4-20 mA) |
| Legt den Ausgangstyp fest. | | | |
| Wert | Ausgangstyp | Beschreibung | |
| 0 | 0–10 V | Ein Spannungsausgang, bei dem 0 % gleich 0 V und 100 % gleich 10 V ist | |
| 1 | 0-20 mA | Ein Stromausgang, bei dem 0 % gleich 0 mA und 100 % gleich 20 mA ist | |
| 2 | 4-20 mA | Ein Stromausgang, bei dem 0 % gleich 4 mA und 100 % gleich 20 mA ist | |
| Der Analogausgang kann auch Spannungs- oder Stromtyp wie oben definiert eingerichtet werden. Der Absolutwert des gewählten Parameters wird so skaliert, dass 10 V oder 20 mA dem Maximalwert des Parameters entsprechen. Er kann mit <i>T6 Analogausgang Skalierung</i> (P6.07) weiter skaliert werden. | | | |

P6.04 T11 Digital-E/A 1 Typ

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|--------------------|
| Bereich: | 0 bis 4 | Standard- einstellung: | 0 (Digitaleingang) |
|----------|---------|---------------------------|--------------------|

Definiert den Digital-E/A Typ für den Digital-E/A 1.

| Wert | Typ | Beschreibung |
|------|---------------------------|--|
| 0 | Digitaleingang | Der niedrige Pegel für den Eingang muss < 9 V und der hohe Pegel für den Eingang muss > 10 V sein. |
| 1 | Digitalausgang | Digitalausgang der positiven Logik |
| 2 | Frequenzausgang | Ein Frequenzausgang zwischen 1 Hz und 10 kHz |
| 3 | PWM-Ausgang | Ein PWM-Ausgang bei 1 kHz |
| 4 | Digitalausgang invertiert | Digitalausgang mit positiver Logik mit ausgewählter Funktion invertiert |

Als Digitalausgang beträgt der maximale Quellstrom 50 mA (aber 100 mA Gesamtlimit für den Digitalausgang, den 24-V-Ausgang und den 485-Port), und es gibt einen 6 - 7 kΩ internen Pull-Down-Widerstand gegen 0 V, der einen gewissen Strom ableitet.

Als ein Frequenzausgang entsprechen 10 kHz dem Maximalwert der Ausgangsvariablen. Dies kann mit *T11 Frequenz/PWM Ausgangsskalierung* (P6.11) skaliert werden. Die Auflösung des Frequenzausgangs ist 0,02 %.

Als ein PWM-Ausgang ist die Ausgangsfrequenz fest bei 1 kHz und 100 % Last entspricht dem Maximalwert der Ausgangsvariablen. Dies kann mithilfe von *T11 Frequenz/PWM-Ausgangsskalierung* (P6.11) geändert werden. Die Auflösung des PWM-Ausgangs ist 0,02 %. In diesem Modus kann der Ausgang nur zu Überwachungszwecken an ein analoges Messgerät angeschlossen werden, da die PWM-Amplitude nur die Genauigkeit der 24-V-Ausgangsspannung hat. Der Ausgang muss möglicherweise vor dem Anschluss an ein Messgerät gefiltert werden, wenn das verwendete Messgerät empfindlich genug ist, um die Ausgangsfrequenz von 1 kHz zu erfassen.

HINWEIS

Der Wert dieses Parameters kann mit *Frequenzsollwert Konfiguration* (P2.03) eingestellt werden.

P6.05 T15 Digitaleingang 5 Typ

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|--------------------|
| Bereich: | 0 bis 1 | Standard- einstellung: | 0 (Digitaleingang) |
|----------|---------|---------------------------|--------------------|

Legt den Eingangstyp für die Anschlussklemme 15 fest, Digitaleingang 5.

| Wert | Typ | Beschreibung |
|------|-----------------|---|
| 0 | Digitaleingang | Der niedrige Pegel für den Eingang muss < 9 V und der hohe Pegel für den Eingang muss > 10 V sein. |
| 1 | Frequenzeingang | Frequenzeingang mit einer Maximalfrequenz von 100 kHz. Der niedrige Pegel für den Eingang muss < 5 V und der hohe Pegel für den Eingang muss > 15 V sein. |

Der Frequenzeingang kann unter Verwendung der zugehörigen Skalierungsparameter skaliert, begrenzt und invertiert werden. Siehe *T15 Frequenzeingang Min. Eingang* (P6.29).

HINWEIS

Der Wert dieses Parameters kann mit *Frequenzsollwert Konfiguration* (P2.03) eingestellt werden.

P6.06 T6 Analogausgang Funktionsauswahl

| | | | |
|----------|----------|---------------------------|-------------------|
| Bereich: | 0 bis 17 | Standard- einstellung: | 2 (Rampenausgang) |
|----------|----------|---------------------------|-------------------|

Wählt die Ausgangsfunktion, die der Analogausgang darstellen soll.

| Wert | Ausgangsfunktion | Beschreibung |
|------|--|---|
| 0 | - | 0 % |
| 1 | <i>Rampeneingang</i> (P1.13) | Die Frequenzsollwert des Umrichters vor den Rampen |
| 2 | <i>Rampenausgang</i> (P1.14) | Die Frequenzsollwert des Umrichters, nachdem die Rampe angewendet wurde |
| 3 | <i>Ausgangsfrequenz</i> (P1.01) | Die Ausgangsfrequenz des Umrichters |
| 4 | <i>Ausgangsstrom</i> (P1.06) | Die Höhe des Ausgangsstroms |
| 5 | <i>Wirkstrom</i> (P1.07) | Der Wirkausgangsstrom |
| 6 | <i>Ausgangsspannung</i> (P1.02) | Die Ausgangsspannung |
| 7 | <i>Zwischenkreisspannung</i> (P1.24) | Die Zwischenkreisspannung |
| 8 | <i>Analog 1 Prozent</i> (P1.15) | Der Wert von Analog 1 Prozent |
| 9 | <i>Analog 2 Prozent</i> (P1.16) | Der Wert von Analog 2 Prozent |
| 10 | <i>Frequenzeingang Prozent</i> (P1.17) | Der Wert von Frequenzeingang Prozent |
| 11 | <i>Ausgangsleistung</i> (P1.03) | Die Ausgangsleistung |
| 12 | <i>Motordrehzahl</i> (P1.04) | Die Motordrehzahl |
| 13 | <i>Prozentuale Last</i> (P1.08) | Die prozentuale Last |
| 14 | <i>PID Prozent</i> (P1.19) | Der prozentuale Ausgang des PID-Reglers |
| 15 | <i>PID-Fehler</i> (P1.21) | Der Fehler des PID-Reglers |
| 16 | <i>Motor thermisch %</i> (P1.22) | Der thermische Prozentwert zum Fehlerniveau des Motors |
| 17 | <i>Umrichter thermisch %</i> (P1.23) | Der thermische Prozentwert zum Fehlerniveau des Umrichters |

Wählt den Parameter aus, den der Analogausgang darstellen soll. Der Absolutwert des gewählten Parameters wird so skaliert, dass 10 V bzw. 20 mA dem Maximalwert des Parameters entsprechen. Dieser Parameter kann mit *T6 Analogausgang Skalierung* (P6.07) weiter skaliert werden.

P6.07 T6 Analogausgang Skalierung

| | | | |
|----------|------------------|---------------------------|-------|
| Bereich: | 0,000 bis 40,000 | Standard- einstellung: | 1,000 |
|----------|------------------|---------------------------|-------|

Legt den Skalierungsfaktor für den Analogausgang fest.

Bei der Auswahl von Parametern für einen Analogausgang findet eine automatische Skalierung statt, so dass der Analogausgang den vollen Skalenwert erreicht, wenn der Parameterwert seinen Maximalwert aufweist. Einige Parameter erreichen nicht ihren Maximalwert, daher ist dieser Parameter für den Benutzer vorgesehen, um eine weitere Skalierung vorzunehmen und einen größeren Bereich des zu verwendenden Analogausgangs zu konfigurieren.

Wenn eine hier eingestellte Skala dazu führt, dass der Ausgang 100 % überschreitet, wird der Ausgangswert auf 10 V oder 20 mA begrenzt.

P6.08 T41-T43 Relais Funktionsauswahl

| | | | |
|----------|----------|---------------------------|------------------------------|
| Bereich: | 0 bis 11 | Standard- einstellung: | 7 (Umrichter betriebsbereit) |
|----------|----------|---------------------------|------------------------------|

Wählt den Umrichterstatus aus, der das Relais steuert.

| Wert | Funktion | Beschreibung |
|------|--------------------------|---|
| 0 | Deaktiviert | Immer Aus |
| 1 | Umrichter Betrieb | Ein, wenn der Umrichter läuft |
| 2 | Drehzahl erreicht | Ein, wenn die Ausgangsdrehzahl innerhalb von 1 Hz des Sollwertes liegt |
| 3 | Bei Null | Ein, wenn der Ausgang innerhalb +/- 2 Hz von 0 Hz liegt |
| 4 | Unterspannung | Ein, wenn sich der Umrichter in einem Unterspannungszustand befindet |
| 5 | Externer Fehler | Ein, wenn der Eingang für einen externen Fehler eingestellt wurde |
| 6 | Umrichter bereit | Ein, wenn der Umrichter gestartet werden kann (nicht durch einen Hardware-Freigabe Eingang gesperrt ist) |
| 7 | Umrichter betriebsbereit | Ein, wenn der Umrichter betriebsbereit ist (kein Fehler vorliegt) (kein aktiver Alarm macht den Umrichter nicht betriebsbereit) |
| 8 | Stromgrenze aktiv | Ein, wenn der Umrichter den Ausgangsstrom begrenzt |
| 9 | Linkslauf | Ein, wenn der Umrichter um Linkslauf betrieben wird |
| 10 | Ein bei Stromausfall | Ein, wenn ein Stromausfall an einem Analogeingang erfasst wurde |
| 11 | Schwellwertschalter | Ein, wenn ein Schwellwertschalter aktiv ist |

Das Relais weist 3 Anschlussklemmen auf, Arbeitskontakt (T41), Gemeinsam (T42) und Ruhekontakt (T43).

Wenn die Funktion als 0 (Aus) gewählt ist, wird Gemeinsam an die Klemme für den Ruhekontakt angeschlossen. Wenn die Funktion als 1 (Ein) gewählt ist, wird Gemeinsam die Klemme für den Arbeitskontakt angeschlossen.

P6.09 T11 Digitalausgang 1 Funktionsauswahl

| | | | |
|----------|----------|---------------------------|--------------|
| Bereich: | 0 bis 11 | Standard- einstellung: | 3 (Bei Null) |
|----------|----------|---------------------------|--------------|

Wählt den Umrichterstatus aus, der das Signal des Digitalausgangs steuert.

Siehe die Liste der Umrichterstatus-Optionen in *T41-T43 Relais Funktionsauswahl* (P6.08)

T11 Digital-E/A 1 Typ (P6.04) muss für diesen Parameter auf Digitalausgang (1) oder Digitalausgang invertiert (4) gesetzt werden, damit dieser Parameter wirksam ist.

P6.10 T11 Frequenz/PWM-Ausgang Funktionsauswahl

| | | | |
|----------|----------|---------------------------|------------|
| Bereich: | 0 bis 17 | Standard- einstellung: | 0 (Keiner) |
|----------|----------|---------------------------|------------|

Wählt die Ausgangsfunktion, die Digital-E/A 1 in Frequenz oder PWM-Ausgangstypen darstellen soll.

Siehe die Liste der Ausgangsfunktion-Optionen in *T6 Analogausgang Funktionsauswahl* (P6.06).

Der absolute Wert des gewählten Parameters wird so skaliert, dass die maximale Leistung dem Maximalwert des Parameters entspricht. Er kann mit *T11 Frequenz/PWM-Ausgang Skalierung* (P6.11) weiter skaliert werden. Zum Einstellen des Ausgangstyps siehe *T11 Digital-E/A 1 Typ* (P6.04).

P6.11 T11 Frequenz/PWM-Ausgang Skalierung

| | | | |
|----------|------------------|---------------------------|-------|
| Bereich: | 0,000 bis 40,000 | Standard- einstellung: | 1,000 |
|----------|------------------|---------------------------|-------|

Definiert den Skalierungsfaktor für Digital-E/A 1 in *Frequenz* (2) und *PWM* (3) Typen.

Bei der Auswahl von Parametern für einen Analogausgang findet eine automatische Skalierung statt, so dass der Ausgang den vollen Skalenwert erreicht, wenn der Parameterwert seinen Maximalwert erreicht. Einige Parameter erreichen nicht ihren Maximalwert, daher ist dieser Parameter für den Benutzer vorgesehen, um eine weitere Skalierung vorzunehmen.

P6.12 Negative Logik (NPN-Sensor) Auswahl

| | | | |
|----------|---------|---------------------------|--------------------|
| Bereich: | 0 bis 1 | Standard- einstellung: | 0 (Positive Logik) |
|----------|---------|---------------------------|--------------------|

In der Standardeinstellung sind die Digitaleingänge positive Logikeingänge (stromziehende Eingänge) für PNP-Sensoren. Mit diesem Parameter können die Digitaleingänge auf negative Logikeingänge (stromliefernde Eingänge) eingestellt werden, um NPN-Sensoren zu verwenden. Wenn Analogeingänge als Digitaleingänge verwendet werden, sind sie keine Stromquellen oder -aufnehmer, aber die Logik wird invertiert, wenn dieser Parameter eingestellt ist. Dieser Parameter hat keine Auswirkungen auf Digitalausgänge oder Analogeingänge.

P6.13 Lauf/Stop-Konfiguration

| | | | |
|----------|----------|---------------------------|------------------------|
| Bereich: | 0 bis 10 | Standard- einstellung: | 1 (Freigabe + RF + RR) |
|----------|----------|---------------------------|------------------------|

Legt fest, wie die Digitaleingänge oder die Bedieneinheit zum Laufen und Stoppen des Umrichters verwendet werden.

| Wert | Konfiguration | Beschreibung |
|------|-----------------------------------|---|
| 0 | Benutzerdefiniert | Die Parameter in der folgenden Tabelle wurden gegenüber der Standardkonfiguration geändert. |
| 1 | Freigabe + Rechtslauf + Linkslauf | Freigabe an T12, Rechtslauf an T13, Linkslauf an T14 |
| 2 | Rechtslauf + Linkslauf (3-adrig) | Lauffreigabe an T12, Rechtslauf an T13, Linkslauf an T14 |
| 3 | Freigabe + Lauf + Linkslauf | Freigabe an T12, Lauf an T13, Linkslauf an T14 |
| 4 | Lauf + Linkslauf (3-adrig) | Lauffreigabe an T12, Lauf an T13, Linkslauf an T14 |
| 5 | Lauf + Tippen (3-adrig) | Lauffreigabe an T12, Lauf an T13, Tippen Rechtslauf an T14 |
| 6 | Rechtslauf + Linkslauf (2-adrig) | Rechtslauf an T13, Linkslauf an T14 |
| 7 | Lauf + Linkslauf (2-adrig) | Lauf an T13, Linkslauf an T14 |
| 8 | Bedieneinheit | Das gleichzeitige Drücken der Auf- und Ab-Tasten entspricht Lauf, und das Drücken der Zurücksetzen-Taste einem Stopp |
| 9 | Bedieneinheit mit Freigabe | Das gleichzeitige Drücken der Auf- und Ab-Tasten entspricht Lauf, und das Drücken der Zurücksetzen-Taste einem Stopp. Eine Hardware-Freigabe ist erforderlich |
| 10 | Bedieneinheit Tippen | Die Auf- und Ab-Tasten gleichzeitig halten, um den Motor im Tippen Rechtslauf zu betreiben |

Dieser Parameter ermöglicht die schnelle Einrichtung der Digitaleingänge 2–4 zur Steuerung der Hardware-Freigabe-, Lauf-, Richtungs- und Tippbetrieb-Signale entsprechend den vordefinierten Konfigurationen sowie die Konfiguration der Umrichter-Bedieneinheit für die Lauf- und Stopsteuerung.

Weitere Informationen und Schaltbilder, in denen die Änderungen aufgezeigt werden, können **Abschnitt 6.3 Laufen, Stoppen und Steuern der Laufrichtung entnommen werden.**

Die folgenden Zuordnungen werden vorgenommen und gespeichert, nachdem der Konfigurationsparameter geändert wurde. Alles, was als „Nicht geändert“ markiert ist, wird auf seinem aktuellen Wert belassen. Wenn ein Parameter in der nachstehenden Tabelle geändert wird, nachdem er hier eingestellt wurde, wird dieser Parameter automatisch auf Benutzerdefiniert (0) gesetzt. Wenn die Konfiguration auf Benutzerdefiniert (0) eingestellt ist, werden keine Zuweisungen vorgenommen, so dass der Benutzer eine Konfiguration festlegen und dann nach Bedarf ändern kann.

| | Lauf/Stop-Konfiguration (P6.13) | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|---|---|----|----|----|---|----|---|---|----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| T12 Digitaleingang 2 Funktionsauswahl (P6.17) | - | 1 | 4 | 1 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| T13 Digitaleingang 3 Funktionsauswahl (P6.18) | - | 2 | 2 | 16 | 16 | 16 | 2 | 16 | 0 | 0 | 0 |
| T14 Digitaleingang 4 Funktionsauswahl (P6.19) | - | 3 | 3 | 17 | 17 | 18 | 3 | 17 | 0 | 0 | 0 |
| Bedieneinheit Lauf- und Stopp- Funktionsauswahl (P4.07) | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |

„-“ zeigt an, dass die Konfiguration die Einstellung des Parameters gegenüber dem aktuellen Wert nicht ändert.

P6.14 T2 Analogeingang 1 Digitale Funktionsauswahl

| | | | |
|----------|----------|---------------------------|------------|
| Bereich: | 0 bis 20 | Standard- einstellung: | 0 (Keiner) |
|----------|----------|---------------------------|------------|

P6.15 T4 Analogeingang 2 Digitale Funktionsauswahl

| | | | |
|----------|----------|---------------------------|------------|
| Bereich: | 0 bis 20 | Standard- einstellung: | 0 (Keiner) |
|----------|----------|---------------------------|------------|

P6.16 T11 Digitaleingang 1 Funktionsauswahl

| | | | |
|----------|----------|---------------------------|------------|
| Bereich: | 0 bis 20 | Standard- einstellung: | 0 (Keiner) |
|----------|----------|---------------------------|------------|

P6.17 T12 Digitaleingang 2 Funktionsauswahl

| | | | |
|----------|----------|---------------------------|-----------------------|
| Bereich: | 0 bis 20 | Standard- einstellung: | 1 (Hardware-Freigabe) |
|----------|----------|---------------------------|-----------------------|

P6.18 T13 Digitaleingang 3 Funktionsauswahl

| | | | |
|----------|----------|---------------------------|----------------|
| Bereich: | 0 bis 20 | Standard- einstellung: | 2 (Rechtslauf) |
|----------|----------|---------------------------|----------------|

P6.19 T14 Digitaleingang 4 Funktionsauswahl

| | | | |
|----------|----------|---------------------------|---------------|
| Bereich: | 0 bis 20 | Standard- einstellung: | 3 (Linkslauf) |
|----------|----------|---------------------------|---------------|

P6.20 T15 Digitaleingang 5 Funktionsauswahl

| | | | |
|----------|----------|---------------------------|------------------------------|
| Bereich: | 0 bis 20 | Standard- einstellung: | 10 (Sollwert-Schalter Bit 0) |
|----------|----------|---------------------------|------------------------------|

Wählt die Digitaleingangsfunktion der ausgewählten Steueranschlussklemme aus, wenn sie sich im Digitaleingangsmodus befindet.

| Wert | Funktion | Beschreibung |
|------|----------------------------|--|
| 0 | - | Keine Digitalfunktion |
| 1 | Hardware-Freigabe | Falls ausgewählt, wird der Umrichter aktiviert oder deaktiviert. |
| 2 | Rechtslauf | Befiehlt dem Umrichter den Rechtslauf |
| 3 | Linkslauf | Befiehlt dem Umrichter den Linkslauf |
| 4 | Lauffreigabe (Nicht Stopp) | Wenn gesetzt, lässt es ein Lauf-Signal zu und setzt jede Lauf-Verriegelung zurück, wenn es gelöscht wird (aktiviert die Verriegelung, wenn als eine Funktion ausgewählt) |
| 5 | Endschalter für Rechtslauf | Verhindert einen Rechtslauf |
| 6 | Endschalter für Linkslauf | Verhindert einen Linkslauf |
| 7 | Auf/Ab % erhöhen | Erhöht den Auf/Ab-Prozentwert |
| 8 | Auf/Ab % verringern | Verringert den Auf/Ab-Prozentwert |
| 9 | Auf/Ab % zurücksetzen | Setzt den Auf/Ab-Prozentwert zurück |
| 10 | Sollwertschalter Bit 0 | Dient zur Auswahl von Sollwert 1, 2, 3 oder 4 |
| 11 | Sollwertschalter Bit 1 | Dient zur Auswahl von Sollwert 1, 2, 3 oder 4 |
| 12 | Rampenauswahl | Dient zur Auswahl der Beschleunigungs- und Verzögerungsrate 1 oder 2 |
| 13 | PID Freigabe | Gibt den PID-Regler frei bzw. sperrt ihn. Wenn NEIN, ist eine Hardware-Freigabe erforderlich. Diese Konfiguration sollte nicht ausgewählt werden. |
| 14 | Externer Fehler | Dient zum Erzeugen eines Fehlers aufgrund einer externen Bedingung |
| 15 | Umrichter zurücksetzen | Dient zum Zurücksetzen des Umrichters aus einem Fehlerzustand. |
| 16 | Lauf | Befiehlt dem Umrichter den Lauf |
| 17 | Linkslauf | Kehrt die Laufrichtung um |
| 18 | Tippen Rechtslauf | Befiehlt dem Umrichter den Tippen-Rechtslauf-Betrieb |
| 19 | Tippen Linkslauf | Befiehlt dem Umrichter den Tippen-Linkslauf-Betrieb |
| 20 | Brandmodus | Befiehlt dem Umrichter den Lauf mit der Brandmodus-Sollwert, ignoriert Freigabe- und Lauf-Signale. Weitere Informationen können dem Parameter für den Brandmodus-Sollwert entnommen werden |

Hinweise zur Funktionsauswahl:

- Das Auswählen der *Lauffreigabe (Nicht Stopp)* Funktion (4) ermöglicht automatisch eine Verriegelung der Lauf-Eingänge (*Rechtslauf, Linkslauf, und Lauf*), siehe *Lauf- und Laufrichtungsmeldungen* (P1.12). Vorausgesetzt, der Eingang *Lauffreigabe* ist aktiv, wird die Aktivierung der Lauf-Eingänge verriegelt, so dass ein Taster zum Laufen des Umrichters verwendet werden kann. Wenn *Lauffreigabe* inaktiv (Stopp) gemacht wurde, werden alle Verriegelungen gelöscht und es wird kein Lauf-Signal akzeptiert.
- Wenn *Rechtslauf* oder *Linkslauf* aktiv gemacht wurde, wird die Linkslauf-Funktion ignoriert. Anders ausgedrückt, explizite *Rechtslauf- und Linkslauf*-Signale überschreiben die Laufrichtungsauswahl.
- Ein Lauf-Signal überschreibt ein Tippen-Signal.

HINWEIS

Weitere Informationen und Schaltpläne können **Abschnitt 6.3 Laufen, Stoppen und Steuern der Laufrichtung** entnommen werden.

P6.21 T2 Analogeingang 1 Min. Eingang

| | | | |
|----------|-------------------|---------------------------|--------|
| Bereich: | 0,00 bis 100,00 % | Standard- einstellung: | 0,00 % |
|----------|-------------------|---------------------------|--------|

P6.22 T2 Analogeingang 1 Prozent bei Min. Eingang

| | | | |
|----------|----------------------|---------------------------|--------|
| Bereich: | -100,00 bis 100,00 % | Standard- einstellung: | 0,00 % |
|----------|----------------------|---------------------------|--------|

P6.23 T2 Analogeingang 1 Max. Eingang

| | | | |
|----------|-------------------|---------------------------|----------|
| Bereich: | 0,00 bis 100,00 % | Standard- einstellung: | 100,00 % |
|----------|-------------------|---------------------------|----------|

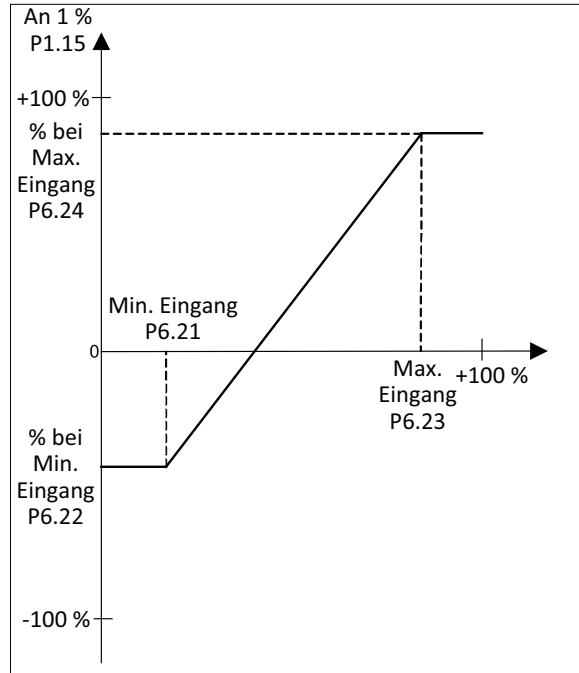
P6.24 T2 Analogeingang 1 Prozent bei Max. Eingang

| | | | |
|----------|----------------------|---------------------------|----------|
| Bereich: | -100,00 bis 100,00 % | Standard- einstellung: | 100,00 % |
|----------|----------------------|---------------------------|----------|

Diese Parameter definieren die Skalierung von Analogeingang 1 und können zum Begrenzen des Bereichs, des Offsets, der Invertierung und der Skalierung des Eingangswerts verwendet werden.

Die Parameter definieren zwei Punkte, um zu skalieren, wie der Umrichter den gemessenen Eingang wie unten dargestellt interpretiert.

Abbildung 7-18 Skalierung



Begrenzen des Eingangsbereichs

Die Parameter P6.21 und P6.23 auf den erforderlichen Bereich einstellen. Wenn der Eingangspiegel dem in P6.21 eingestellten Pegel entspricht oder darunter liegt, entspricht der Wert von *T2 Analogeingang 1 Prozent* (P1.15) dem Parameter P6.22. Wenn der Pegel dem in P6.23 eingestellten Pegel entspricht oder darüber liegt, entspricht der Wert von P1.15 dem Parameter P6.24.

Offset

Den Parameter P6.22 verwenden, um den Wert von Analogeingang 1 Prozent zu versetzen.

Invertieren des Eingangs

Zum Invertieren des Eingangs, so dass der Wert von P1.15 abnimmt, wenn der Eingang an T2 zunimmt, den Parameter P6.22 auf 100,00 % und den Parameter P6.24 auf 0,00 % setzen.

Beispiel:

Wenn 5 V am Eingang 0 % von *T2 Analog Eingang 1 Prozent* (P1.15) entsprechen sollen, muss P6.21 auf 50 % eingestellt werden. Wenn der Analogeingang als Sollwert ausgewählt wurde, entsprechen 0 V bis 5 V einem Sollwert von 0 Hz, 6 V würde einem Sollwert von 10 Hz entsprechen, und 10 V = 50 Hz.

Wenn *T2 Analogeingang 1 Min. Eingang* (P6.21) \geq *T2 Analogeingang 1 Max. Eingang* (P6.23), dann *T2 Analogeingang 1 Prozent* (P1.15) = 0,00 % ungeachtet des Eingangspegels.

P6.25 T4 Analogeingang 2 Min. Eingang

| | | | |
|----------|-------------------|---------------------------|--------|
| Bereich: | 0,00 bis 100,00 % | Standard- einstellung: | 0,00 % |
|----------|-------------------|---------------------------|--------|

P6.26 T4 Analogeingang 2 Prozent bei Min. Eingang

| | | | |
|----------|----------------------|---------------------------|--------|
| Bereich: | -100,00 bis 100,00 % | Standard- einstellung: | 0,00 % |
|----------|----------------------|---------------------------|--------|

P6.27 T4 Analogeingang 2 Max. Eingang

| | | | |
|----------|-------------------|---------------------------|----------|
| Bereich: | 0,00 bis 100,00 % | Standard- einstellung: | 100,00 % |
|----------|-------------------|---------------------------|----------|

P6.28 T4 Analogeingang 2 Prozent bei Max. Eingang

| | | | |
|----------|----------------------|---------------------------|----------|
| Bereich: | -100,00 bis 100,00 % | Standard- einstellung: | 100,00 % |
|----------|----------------------|---------------------------|----------|

Diese Skalierungsparameter gelten für T4 Analogeingang 2. Siehe die Beschreibung unter *T2 Analogeingang 1 Min. Eingang* (P6.21).

| | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|---------------------------|----------|
| P6.29 | T15 Frequenzeingang Min. Eingang | | | | | | | |
| Bereich: | 0,00 bis 100,00 % | | | | | | Standard- einstellung: | 0,00 % |
| P6.30 | T15 Frequenzeingang Prozent bei Min. Eingang | | | | | | | |
| Bereich: | -100,00 bis 100,00 % | | | | | | Standard- einstellung: | 0,00 % |
| P6.31 | T15 Frequenzeingang Max. Eingang | | | | | | | |
| Bereich: | 0,00 bis 100,00 % | | | | | | Standard- einstellung: | 100,00 % |
| P6.32 | T15 Frequenzeingang Prozent bei Max. Eingang | | | | | | | |
| Bereich: | -100,00 bis 100,00 % | | | | | | Standard- einstellung: | 100,00 % |
| Diese Skalierungsparameter gelten für T15 Frequenzeingang. Siehe die Beschreibung unter <i>T2 Analogeingang 1 Min. Eingang</i> (P6.21). | | | | | | | | |

8 Kommunikation

8.1 Control Techniques MODBUS RTU-Spezifikation

In diesem Abschnitt wird die in Control Techniques-Produkten angebotene Adaption des MODBUS RTU-Protokolls beschrieben. Außerdem wird die portable Softwareklasse definiert, mit der dieses Protokoll implementiert ist.

MODBUS RTU ist ein Master-Slave-System mit Halbduplex-Telegrammaustausch. In der Implementierung von Control Techniques (CT) werden die Kernfunktionscodes zum Lesen und Schreiben von Registern unterstützt. In diesem Abschnitt wird ein Zuordnungsschema zwischen MODBUS-Registern und CT-Parametern definiert.

8.1.1 MODBUS RTU

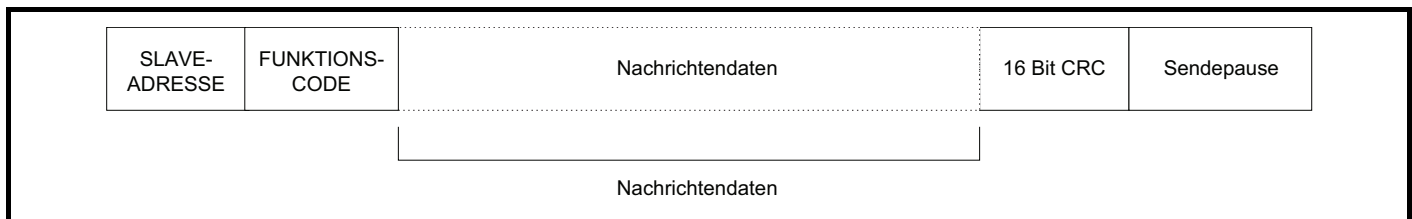
Physische Ebene

| Attribut | Beschreibung |
|--|--|
| Normale physische Ebene für Mehrpunktbetrieb | EIA485 (Zweidraht) |
| Bitstrom | Standardmäßige UART-Asynchronsymbole mit NRZ (Non Return to Zero, keine Rückkehr zum Nullpunkt) |
| Symbol | Jedes Symbol besteht aus: 1 Startbit 8 Datenbits (das Bit mit der niedrigsten Wertigkeit wird zuerst gesendet) 1–2 Stoppbits* |
| Paritätsbits | Keines, gerade oder ungerade * |
| Baudraten | 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19.200, 38.400, 57.600, 76.800, 115.200 |

* Siehe *Serieller Modus (P4.04)*

RTU-Datenblock

Das grundlegende Datenformat des Datenblocks sieht folgendermaßen aus:



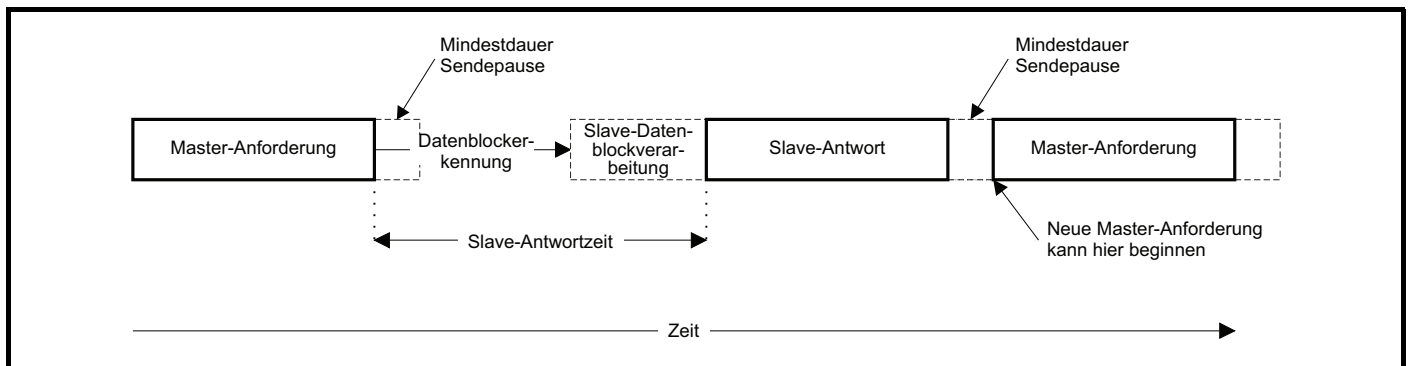
Der Datenblock (Frame) wird mit einer Sendepause von mindestens 3,5 Zeichenlängen abgeschlossen (z. B. dauert die Sendepause bei 19.200 Baud mindestens 2 ms). In den Knoten wird die abschließende Sendepause verwendet, um das Ende des Datenblocks zu erkennen und mit dessen Verarbeitung zu beginnen. Daher müssen alle Datenblöcke als kontinuierlicher Strom gesendet werden, ohne Lücken, die länger oder genauso lang sind wie die Sendepause. Wenn fälschlicherweise eine Lücke eingefügt wird, kann dies dazu führen, dass in den Empfängerknoten zu früh mit der Datenverarbeitung begonnen wird. In diesem Fall tritt ein CRC-Fehler auf und der Datenblock wird verworfen.

MODBUS RTU ist ein Master-Slave-System. Alle Master-Anforderungen, außer an alle Slaves gesendete Anforderungen, ziehen eine Antwort von einem einzelnen Slave nach sich. Der Slave reagiert (d. h. er beginnt mit dem Senden der Antwort) innerhalb der maximalen Slave-Antwortzeit von 200 ms. Die minimale Slave-Antwortzeit ist niemals kleiner als die minimale Ruhezeit, die durch 3,5 Zeichenlängen definiert ist.

Wenn die Master-Anforderung an alle Slaves gesendet wurde, wird nach Ablauf der maximalen Slave-Antwortzeit möglicherweise eine neue Master-Anforderung gesendet.

Im Master muss ein Telegramm-Timeout für eventuelle Übertragungsfehler implementiert sein. Diese Timeout-Zeit muss auf die Summe aus der maximalen Slave-Antwortzeit und der Übertragungszeit für die Antwort eingestellt werden.

Der Commander S100 kann auch eine Sendeverzögerung hinzufügen, wenn der Master nicht innerhalb von 1 ms nach Empfang einer Nachricht durch den Umrichter bereit ist, Daten zu empfangen. Siehe *Min. Sendeverzögerungen serielle Kommunikation (P4.06)*.



8.1.2 Slave-Adresse

Das erste Byte des Rahmens ist die Slave-Adresse. Gültige Slave-Adressen sind die Werte 1 bis 247 (dezimal). In der Master-Anforderung wird mit diesem Byte der Slave-Zielknoten angezeigt, in der Slave-Antwort die Adresse des Slaves, von dem die Antwort stammt.

Globale Adressierung

Mit der Adresse Null werden alle Slaves im Netzwerk adressiert. Bei an alle Slaves gesendeten Anforderungen werden die Antworttelegramme von Slaves unterdrückt.

8.1.3 MODBUS-Register

Der Adressbereich für MODBUS-Register ist ein 16-Bit-Bereich (65536 Register), der auf Protokollebene durch die Indexwerte 0 bis 65.535 dargestellt wird.

SPS Register

Für Modicon-SPSen werden normalerweise 4 so genannte Registerdateien definiert, die jeweils 65.536 Register enthalten. Traditionell werden die Register mit den Nummern 1 bis 65.536 statt 0 bis 65.535 referenziert. Daher wird die Registeradresse im Master um 1 verringert, bevor sie an das Protokoll weitergeleitet wird.

| Dateityp | Beschreibung |
|----------|---------------------------------|
| 1 | Schreibgeschützte Bits („Coil“) |
| 2 | Lesen/Schreiben-Bits („Coil“) |
| 3 | Nur Lesen 16-Bit-Register |
| 4 | Lesen/Schreiben 16-Bit-Register |

Der Typcode für die Registerdatei wird vom MODBUS-Protokoll NICHT übertragen. Dies kann so verstanden werden, dass alle Registerdateien einem einzigen Registeradressraum zugeordnet sind. Im MODBUS-Protokoll sind jedoch spezifische Funktionscodes definiert, durch die der Zugriff auf die „Coil“-Register unterstützt wird.

Alle standardmäßigen CT-Umrichterparameter sind der Registerdatei 4 zugeordnet. Daher werden die Funktionscodes für „Coil“ nicht benötigt.

Control Techniques Parameterzuordnung

Die MODBUS-Registeradresse hat eine Größe von 16 Bits, von denen die oberen beiden Bits für die Auswahl des Datentyps verwendet werden, so dass 14 Bits für die Darstellung der Parameteradresse verbleiben.

Die nachstehende Tabelle zeigt, wie die Anfangsregisteradresse zu berechnen ist.

| Parameter | Protokollregister | |
|-----------|-------------------------|----------|
| | Dezimal | Hex (0x) |
| m.pp | $m \times 100 + pp - 1$ | |
| P1.04 | 103 | 00 67 |
| P2.20 | 219 | 00 DB |
| P4.19 | 418 | 01 A2 |

Datentypen

In der Spezifikation des MODBUS-Protokolls sind Register als ganze 16-Bit-Zahlen mit Vorzeichen definiert. Diese Datengröße wird von allen CT-Geräten unterstützt.

8.1.4 Datenkonsistenz

Eine minimale Datenkonsistenz von einem Parameter (16-Bit- oder 32-Bit-Daten) wird von allen CT-Geräten unterstützt. Einige Geräte unterstützen eine Konsistenz für eine komplette Transaktion mit mehreren Registern. Commander S100 unterstützt jedoch nur 16 Bit.

8.1.5 Datencodierung

Im MODBUS RTU-Protokoll wird eine ‚Big Endian‘-Darstellung für Adressen und Datenelemente verwendet (außer für den CRC-Wert, der als ‚Little Endian‘ dargestellt wird). Dies bedeutet, dass beim Senden einer numerischen Menge, die größer ist als ein einzelnes Byte, das Byte mit der HÖCHSTEN Wertigkeit zuerst gesendet wird. Beispiel

16-Bit 0x1234 wäre gleich 0x12 0x34

8.1.6 Funktionscodes

Mit dem Funktionscode werden Kontext und Format der Telegrammdaten bestimmt. Bit 7 des Funktionscodes wird in der Slave-Antwort zum Anzeigen einer Ausnahme verwendet.

Die folgenden Funktionscodes werden unterstützt:

| Code | Beschreibung |
|------|---|
| 3 | Mehrere 16-Bit-Register lesen |
| 6 | Einzelnes Register schreiben |
| 16 | Mehrere 16-Bit-Register schreiben |
| 23 | Mehrere 16-Bit-Register lesen und schreiben |
| 43 | Geräte-Identifikation lesen (MEI-Typ 14) |

FC03: Mehrere 16-Bit-Register lesen

Lesen eines zusammenhängenden Arrays von Registern. Die Anzahl der Register, die gelesen werden können, wird vom Slave nach oben begrenzt. Bei Überschreitung dieser Anzahl wird vom Slave der Ausnahme-code 2 ausgegeben.

Tabelle 8-1 Master-Anforderung

| Byte | Beschreibung |
|------|--|
| 0 | Slave-Zielknotenadresse 1 bis 247, 0 gilt global |
| 1 | Funktionscode 0x03 |
| 2 | Anfangsregisteradresse MSB |
| 3 | Anfangsregisteradresse LSB |
| 4 | Anzahl 16-Bit-Register MSB |
| 5 | Anzahl 16-Bit-Register LSB |
| 6 | CRC LSB |
| 7 | CRC MSB |

Tabelle 8-2 Slave-Antwort

| Byte | Beschreibung |
|---------------------|--|
| 0 | Slave-Quellknotenadresse |
| 1 | Funktionscode 0x03 |
| 2 | Länge der Registerdaten im gelesenen Block (in Byte) |
| 3 | Registerdaten 0 MSB |
| 4 | Registerdaten 0 LSB |
| 3 + Byte-Zählerwert | CRC LSB |
| 4 + Byte-Zählerwert | CRC MSB |

FC06: Einzelnes Register schreiben

Schreiben eines Werts in ein einzelnes 16-Bit-Register. Die normale Antwort besteht darin, dass die Antwort nach dem Schreiben des Registerinhalts zurückgesendet wird.

Tabelle 8-3 Master-Anforderung

| Byte | Beschreibung |
|------|--|
| 0 | Slave-Adresse 1 bis 247, 0 gilt global |
| 1 | Funktionscode 0x06 |
| 2 | Registeradresse MSB |
| 3 | Registeradresse LSB |
| 4 | Registerdaten MSB |
| 5 | Registerdaten LSB |
| 6 | CRC LSB |
| 7 | CRC MSB |

Tabelle 8-4 Slave-Antwort

| Byte | Beschreibung |
|------|--------------------------|
| 0 | Slave-Quellknotenadresse |
| 1 | Funktionscode 0x06 |
| 2 | Registeradresse MSB |
| 3 | Registeradresse LSB |
| 4 | Registerdaten MSB |
| 5 | Registerdaten LSB |
| 6 | CRC LSB |
| 7 | CRC MSB |

FC16: Mehrere 16-Bit-Register schreiben

Schreiben eines zusammenhängenden Arrays von Registern. Die Anzahl der Register, die geschrieben werden können, wird vom Slave nach oben begrenzt. Bei Überschreitung dieser Anzahl wird die Anforderung vom Slave verworfen, und am Master tritt ein Timeout auf.

Tabelle 8-5 Master-Anforderung

| Byte | Beschreibung |
|-------------------------|---|
| 0 | Slave-Adresse 1 bis 247, 0 gilt global |
| 1 | Funktionscode 0x10 |
| 2 | Anfangsregisteradresse MSB |
| 3 | Anfangsregisteradresse LSB |
| 4 | Anzahl 16-Bit-Register MSB |
| 5 | Anzahl 16-Bit-Register LSB |
| 6 | Länge der zu schreibenden Registerdaten (in Byte) |
| 7 | Registerdaten 0 MSB |
| 8 | Registerdaten 0 LSB |
| 7 + Byte- Zählerwert | CRC LSB |
| 8 + Byte- Zählerwert | CRC MSB |

Tabelle 8-6 Slave-Antwort

| Byte | Beschreibung |
|------|--|
| 0 | Slave-Quellknotenadresse |
| 1 | Funktionscode 0x10 |
| 2 | Anfangsregisteradresse MSB |
| 3 | Anfangsregisteradresse LSB |
| 4 | Anzahl geschriebener 16-Bit-Register MSB |
| 5 | Anzahl geschriebener 16-Bit-Register LSB |
| 6 | CRC LSB |
| 7 | CRC MSB |

FC23: Mehrere 16-Bit-Register lesen/schreiben

Schreiben und Lesen zweier zusammenhängender Arrays von Registern. Die Anzahl der Register, die geschrieben werden können, wird vom Slave nach oben begrenzt. Bei Überschreitung dieser Anzahl wird die Anforderung vom Slave verworfen, und am Master tritt ein Timeout auf.

Tabelle 8-7 Master-Anforderung

| Byte | Beschreibung |
|--------------------------|---|
| 0 | Slave-Adresse 1 bis 247, 0 gilt global |
| 1 | Funktionscode 0x17 |
| 2 | Anfangsregisteradresse Lesen MSB |
| 3 | Anfangsregisteradresse Lesen LSB |
| 4 | Anzahl zu lesender 16-Bit-Register MSB |
| 5 | Anzahl zu lesender 16-Bit-Register LSB |
| 6 | Anfangsregisteradresse Schreiben MSB |
| 7 | Anfangsregisteradresse Schreiben LSB |
| 8 | Anzahl zu schreibender 16-Bit-Register MSB |
| 9 | Anzahl zu schreibender 16-Bit-Register LSB |
| 10 | Länge der zu schreibenden Registerdaten (in Byte) |
| 11 | Registerdaten 0 MSB |
| 12 | Registerdaten 0 LSB |
| 11 + Byte- Zählerwert | CRC LSB |
| 12 + Byte- Zählerwert | CRC MSB |

Tabelle 8-8 Slave-Antwort

| Byte | Beschreibung |
|-------------------------|--|
| 0 | Slave-Quellknotenadresse |
| 1 | Funktionscode 0x17 |
| 2 | Länge der Registerdaten im gelesenen Block (in Byte) |
| 3 | Registerdaten 0 MSB |
| 4 | Registerdaten 0 LSB |
| 3 + Byte- Zählerwert | CRC LSB |
| 4 + Byte- Zählerwert | CRC MSB |

FC43 Geräte-Identifikation lesen

Ermöglicht es dem Benutzer, die Umrichter-Identifikation und zusätzliche Informationen über die physikalische und funktionale Beschreibung eines Remote-Umrichters über die serielle RTU-Schnittstelle zu lesen.

Dieser Funktionscode verwendet den MEI (Modbus Encapsulated Interface) Transportmechanismus Typ 14 (0x0E), reserviert für die Geräte-Identifikation.

Sowohl der obligatorische (Basic) als auch der optionale (Regular) Identifizierungsmodus (0x01 bzw. 0x02) werden unterstützt, wobei der Basic-Modus die ersten drei Identifizierungsobjekte –, Herstellername, Produktcode und Haupt-/Nebenversion – und der optionale (Regular) Modus weitere Identifizierungsobjekte wie Hersteller-URL, Produktname, Modellname und Anwendungsname zurückgibt.

Die unterstützten Identifizierungsobjekte und deren Werte sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 8-9 Unterstützte Identifizierungsobjekte

| Objekt- nummer | Objektname | Objekt- ID | Wert |
|-------------------|-------------------------|---------------|--|
| 1 | Herstellername | 0x00 | Control Techniques |
| 2 | Produktcode | 0x01 | S100-FFVCA |
| 3 | Haupt-/ Nebenversion | 0x02 | Vaabbccdd |
| 4 | Hersteller-URL | 0x03 | controltechniques.com |
| 5 | Produktname | 0x04 | Commander |
| 6 | Modellname | 0x05 | S100 |
| 7 | Anwendungsname | 0x06 | (Wird in der Marshal-App eingestellt) |

Produktcode

Der Produktcode besteht aus Folgendem:

[Modellname]-[FFVCA]

wobei:

- Modellname ist S100
- F ist die Rahmengröße (2 Stellen)
- V ist die Nennspannung (1 Stelle)
- C ist der Nennstrom (1 Stelle)
- A ist die interne EMV-Filter-Einstufung (1 = C1, 3 = C3)

Angenommen, ein Rahmen 1, 200 Volt, 1,4 Amp, S100 mit C3-Filler, so lautet der Produktcode:

S100-01213

Das Format der Master-Anforderung wird in der nachstehenden Tabelle gezeigt.

Tabelle 8-10 Master-Anforderung

| Byte | Beschreibung |
|------|---|
| 0 | Slave-Knotenadresse |
| 1 | Modbus-Funktionscode (0x2B) |
| 2 | MEI-Typ (0x0E) |
| 3 | Geräte-ID-Code lesen (0x01): Basic-Identifikation (obligatorisch) (0x02): Regular-Identifikation (optional) |
| 4 | Objekt-ID starten (0x00) |
| 5 | CRC LSB (0x70): Basic-Identifizierung (0x70): Regular-Identifikation |
| 6 | CRC MSB (0x77): Basic-Identifizierung (0x87): Regular-Identifikation |

Wenn die Master-Anforderung gültig ist, reagiert der Slave mit den angeforderten Informationen in dem folgenden Format.

Tabelle 8-11 Slave-Antwort

| Byte | Beschreibung |
|------------------------------|--|
| 0 | Slave-Knotenadresse |
| 1 | Modbus-Funktionscode (0x2B) |
| 2 | MEI-Typ (0x0E) |
| 3 | Geräte-ID-Code lesen (0x01): Basic-Identifikation (obligatorisch) (0x02): Regular-Identifikation (optional) |
| 4 | Bestätigungsebene (0x01): Basic-Identifikation (obligatorisch) (0x02): Regular-Identifikation (optional) |
| 5 | Weiteres folgt (0x00) |
| 6 | Nächste Objekt-ID (0x00) |
| 7 | Anzahl an Objekten in Liste (0x03): Basic-Identifikation (obligatorisch) (0x04): Regular-Identifikation (optional) |
| Liste der Aufzählungsobjekte | |
| n1 | Objekt-ID |
| n ¹ + 1 | Objektlänge (Bytes) |
| n ¹ + 2 | Objektwert Start-Byte |
| 66 | CRC LSB |
| 67 | CRC MSB |

Für jedes Objekt in der Liste werden die Objekt-ID, die Länge und der Wert zurückgegeben.

¹ - Der Wert von n ist abhängig von der Nummer des Objekts in der Liste und der bisherigen Objektlänge, wobei das erste Objekt die Nummer 1 hat.

Die Byte-Nummer, n (startet bei 0) für jedes Objekt wird in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 8-12 Attribut-Bytes des zurückgegebenen Objekts

| Objekt | | | Rückgabe-Byte | | |
|---|---------------------|------|---------------|-------|------|
| Nr | Bezeichnung | ID | ID | Länge | Wert |
| Basic-Identifikation (obligatorisch) | | | | | |
| 1 | Herstellername | 0x00 | 8 | 9 | 10 |
| 2 | Produktcode | 0x01 | 28 | 29 | 30 |
| 3 | Haupt-/Nebenversion | 0x02 | 55 | 56 | 57 |
| Regular-Identifikation (optional) | | | | | |
| 4 | Hersteller-URL | 0x03 | 8 | 9 | 10 |
| 5 | Produktname | 0x04 | 31 | 32 | 33 |
| 6 | Modellname | 0x05 | 42 | 43 | 44 |
| 7 | Anwendungsname | 0x06 | 48 | 49 | 50 |

8.1.7 Ausnahmen

Wenn ein Fehler in der Master-Anforderung erkannt wurde, wird vom Slave eine Ausnahmeantwort gesendet. Wenn ein Telegramm beschädigt ist und der Rahmen nicht empfangen wird oder ein CRC-Fehler auftritt, wird vom Slave keine Ausnahme ausgegeben. In diesem Fall tritt im Master-Gerät ein Timeout auf. Wenn eine Anforderung zum Schreiben mehrerer Register (FC16 oder FC23) die maximale Puffergröße des Slaves überschreitet, wird das Telegramm vom Slave verworfen. In diesem Fall wird keine Ausnahme gesendet, und im Master tritt ein Timeout auf.

Telegrammformat für Ausnahmen

Das Ausnahmetelegramm vom Slave besitzt das folgende Format:

| Byte | Beschreibung |
|------|---|
| 0 | Slave-Quellknotenadresse |
| 1 | Ursprünglicher Funktionscode, Bit 7 gesetzt |
| 2 | Ausnahmecode |
| 3 | CRC LSB |
| 4 | CRC MSB |

Ausnahmecodes

Die folgenden Ausnahmecodes werden unterstützt:

| Code | Beschreibung |
|------|--|
| 1 | Funktionscode nicht unterstützt |
| 2 | Registeradresse außerhalb des gültigen Bereichs oder Leseanforderung für zu viele Register. Kann bei FC 43 auftreten, wenn die MODBUS-gekapselte Schnittstellen-ID nicht unterstützt wird. |
| 4 | Nicht behebbarer Fehler |

Parameter beim Block-Schreiben mit FC16 oberhalb des gültigen Bereichs

Der Schreibblock wird vom Slave in der Reihenfolge verarbeitet, in der die Daten empfangen werden. Wenn ein Schreibvorgang aufgrund eines außerhalb des gültigen Bereichs liegenden Werts fehlschlägt, wird der Schreibblock beendet. Vom Slave wird jedoch keine Ausnahmeantwort erzeugt. Stattdessen wird der Fehlerzustand dem Master durch die in der Antwort angegebene Anzahl der erfolgreichen Schreibvorgänge signalisiert.

Parameter beim Block-Lesen bzw. -Schreiben mit FC23 oberhalb des gültigen Bereichs

Es gibt keine Anzeige dafür, dass während eines Zugriffs mit FC23 ein Wert außerhalb des gültigen Bereichs lag.

8.1.8 CRC

CRC ist eine zyklische 16-Bit-Redundanzprüfung, bei der das standardmäßige CRC-16-Polynom verwendet wird: $x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$. Der 16-Bit-CRC-Wert wird an das Telegramm angehängt und mit dem Bit mit der niedrigsten Wertigkeit zuerst gesendet.

Der CRC-Wert wird für ALLE Bytes in dem Rahmen berechnet.

8.1.9 Gerätekompatibilitätsparameter

Für alle Geräte sind die folgenden Kompatibilitätsparameter definiert:

| Parameter | Beschreibung |
|----------------------------|--|
| Geräte-ID | Einmalige Geräteerkennung |
| Minimale Slave-Antwortzeit | Die Mindestverzögerung zwischen dem Ende des Telegramms vom Master und dem Zeitpunkt, zu dem der Master bereit ist, die Antwort vom Slave zu empfangen. |
| Maximale Slave-Antwortzeit | Bei einer globalen Adressierung muss der Master diese Zeit warten, bevor er ein neues Telegramm ausgibt. In einem Gerätenetzwerk ist die langsamste Zeit zu verwenden. |
| Maximale Baudrate | 115.200 Bit/s |
| Maximale Puffergröße | Bestimmt die maximale Blockgröße. |

8.2 Parameter-Aktualisierungsraten und Schnellzugriff-Parameter

Der Umrichter aktualisiert die schreibgeschützten Parameter (Parameter in Menü 1) normalerweise alle 220 ms, indem sie neu geschrieben werden. Die Parameter in den anderen Menüs werden normalerweise alle 400 ms vom Umrichter gelesen. Parameter im Zusammenhang mit der Diagnose, z. B. *Fehler* (P1.29) und Parameter 1 *gespeicherter Wert bei Fehler* (P1.26) werden aktualisiert, wenn der Fehler auftritt.

Parameter, die eine Maßnahme ausführen, z. B. *Frequenzsollwert Konfiguration* (P2.03) und *Werkseinstellungen wiederherstellen* (P4.01) führen ihre Maßnahme aus, wenn die Einstellung geändert wird.

Einige wenige Parameter haben schnellere Aktualisierungsraten als die oben genannten typischen Werte, so dass sie ideale Ziele für das Lesen/Schreiben über MODBUS sind. Tabelle 8-13 enthält eine Liste dieser Parameter und ihrer Aktualisierungsrate. Beim Schreiben von Parametern über MODBUS werden die Änderungen nicht automatisch gespeichert. Stattdessen muss *Parameter speichern* (P4.19) verwendet werden, alle über die Kommunikation vorgenommenen Änderungen zu speichern.

Tabelle 8-13 Parameter-Aktualisierungsraten

| Parameter | | Aktualisierungsrate |
|-----------|---|---------------------|
| | | ms |
| P1.04 | Motordrehzahl | 20 |
| P1.05 | Umrichterstatus | 1 |
| P1.09 | Alarmmeldungen | 1 |
| P1.10 | Umrichterstatusangaben | 1 |
| P1.11 | Ansteuerlogik Eingangs- und Ausgangsmeldungen | 1 |
| P1.12 | Laufrichtungsmeldungen | 1 |
| P1.13 | Rampeneingang | 1 |
| P1.14 | Rampenausgang | 20 |
| P1.15 | T2 Analogeingang 1 Prozent | 4 |
| P1.16 | T4 Analogeingang 2 Prozent | 4 |
| P1.17 | T15 Frequenzeingang Prozent | 4 |
| P1.18 | Auf/Ab Prozent | 4 |
| P1.19 | PID Prozent | 4 |
| P1.20 | PID-Statusangaben | 4 |
| P1.21 | Fehler PID Regler | 4 |
| P1.25 | Digitale E/A-Meldungen | 2 |

| Parameter | | Aktualisierungsrate |
|-----------|--|---------------------|
| | | ms |
| P2.13 | Tippen-Frequenz | 20 |
| P2.15 | Auf/Ab Prozent Zeit bis Max. | 4 |
| P2.16 | Festsollwert Frequenz 1 | 20 |
| P2.17 | Festsollwert Frequenz 2 | 20 |
| P2.18 | Festsollwert Frequenz 3 | 20 |
| P2.19 | Festsollwert Frequenz 4 | 20 |
| P2.20 | Frequenzsollwert 1 bis 4 Schalter | 20 |
| P2.21 | Frequenzsollwert 1 | 20 |
| P2.22 | Frequenzsollwert 2 | 20 |
| P2.23 | Frequenzsollwert 3 | 20 |
| P2.24 | Frequenzsollwert 4 | 20 |
| P2.25 | Ausblendfrequenz | 20 |
| P2.26 | Ausblendfrequenzband | 20 |
| P2.27 | Brandmodus Frequenz | 20 |
| P4.07 | Bedieneinheit Lauf und Stopp Funktionsauswahl | 1 |
| P4.13 | Umrichter während Auto-Reset-Versuchen betriebsbereit halten | 1 |
| P4.17 | Umrichterfreigabe | 1 |
| P4.18 | Binäres Steuerwort | 1 |
| P5.01 | PID-Festsollwert Sollwert 1 | 4 |
| P5.02 | PID-Festsollwert Sollwert 2 | 4 |
| P5.07 | PID P-Verstärkung | 4 |
| P5.08 | PID I-Verstärkung | 4 |
| P5.13 | Schwellwertschalter-Pegel | 4 |
| P5.14 | Schwellwertschalter-Hysterese | 4 |
| P5.15 | Schwellwertschalter-Verzögerung | 4 |
| P5.16 | Schwellwertschalter – Ausgang invertiert | 4 |
| P5.18 | PID Negativer Grenzwert Freigabe | 4 |
| P6.07 | T6 Analogausgang Skalierung | 4 |
| P6.11 | T11 Frequenz/PWM-Ausgang Skalierung | 4 |
| P6.21 | T2 Analogeingang 1 Min. Eingang | 4 |
| P6.22 | T2 Analogeingang 1 Prozent bei Min. Eingang | 4 |
| P6.23 | T2 Analogeingang 1 Max. Eingang | 4 |
| P6.24 | T2 Analogeingang 1 Prozent bei Max. Eingang | 4 |
| P6.25 | T4 Analogeingang 2 Min. Eingang | 4 |
| P6.26 | T4 Analogeingang 2 Prozent bei Min. Eingang | 4 |
| P6.27 | T4 Analogeingang 2 Max. Eingang | 4 |
| P6.28 | T4 Analogeingang 2 Prozent bei Max. Eingang | 4 |
| P6.29 | T15 Frequenzeingang Min. Eingang | 4 |
| P6.30 | T15 Frequenzeingang Prozent bei Min. Eingang | 4 |
| P6.31 | T15 Frequenzeingang Max. Eingang | 4 |
| P6.32 | T15 Frequenzeingang Prozent bei Max. Eingang | 4 |

9 Diagnose

Auf dem Display der Bedieneinheit werden verschiedene Informationen zum Umrichterstatus angezeigt. Eine vollständige Liste dieser Anzeigen kann dem Kapitel 5.0 Bedienung und Softwarestruktur entnommen werden. Dieses Kapitel enthält Informationen zu den folgenden Anzeigemeldungen:

Alarmer

A.0

Fehler

E001

9.1 Alarmer

Der Umrichter gibt unter bestimmten Bedingungen einen Alarm aus, um den Benutzer vor einem möglichen Fehlerzustand zu warnen. Der Umrichter läuft in einem Alarmzustand weiter. Wenn die Ursache nicht behoben wird, gehen einige Alarmer in einen Fehlerzustand über.


Tabelle 9-1 Umrichteralarmer


| Alarm | Beschreibung |
|-----------|---|
| A0 | Motorüberlast <i>Motor thermisch Prozent (P1.22)</i> ist größer als 75 % und die Stromstärke ist höher als der Motornennwert. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Die Last auf den Motor reduzieren Auf eine verklemmte Motorantriebswelle prüfen |
| A1 | Umrichter-Überlast <i>Umrichter thermisch Prozent (P1.23)</i> ist > 95 %. Der Alarm wird gelöscht, wenn <i>Umrichter thermisch Prozent (P1.23)</i> < 75 % ist. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Die Motorlast oder die Umgebungstemperatur des Umrichters reduzieren. |
| A2 | Autotune aktiv Wird zurückgesetzt, wenn die automatische Optimierung (Autotune) abgeschlossen ist. |
| A3 | Endschalter aktiv Ein Digitaleingang wurde als ein Endschalter konfiguriert und ist aktiv. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Den Motor vom Endschalter wegdrehen. Siehe <i>Ansteuerlogik Eingang und Ausgangsmeldungen (P1.11)</i> und <i>Digitale E/A-Meldungen (P1.25)</i>. |
| A4 | Netzphasenausfall und Unsymmetrie Der Umrichter hat einen Ausfall einer Netzphase oder eine große Unsymmetrie zwischen den Phasen festgestellt. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Die Netzsicherungen zum Umrichter prüfen Prüfen, ob die Spannung an jeder Phase gleich ist |
| A5 | Analogeingang Stromregelkreis-Ausfall Der Eingangsstrom eines Analogeingangs (T2 oder T4) ist unter 3 mA gefallen. Siehe <i>Analogeingang 1 Typ (P6.01)</i> . Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass der Stromregelkreis-Master mit Strom versorgt wird Die Unversehrtheit der Verkabelung sicherstellen |
| A6 | Stromgrenze aktiv Der Umrichter läuft nahe der Stromgrenze. Empfohlene Maßnahmen: Die in <i>Beschleunigungsrate 1 (P2.06)</i> eingestellte Zeit erhöhen Die Last auf den Motor reduzieren |
| A7 | E/A Überlast Der Strombedarf des 24-V-Kreises des Umrichters hat 100 mA überschritten. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Den 24-V-Ausgang, den Digitalausgang und den Anschluss 485 auf eine Stromüberlast oder einen möglichen Kurzschluss prüfen |


9.2 Fehler

Ein Fehler wird entweder zum Schutz des Motors oder des Umrichters als Reaktion auf bestimmte vom Umrichter erkannte Zustände erzeugt. Wenn ein Fehler auftritt, wird er auf dem Display durch einen mit „E“ beginnenden Fehlercode angezeigt (z. B. E006), und der Fehlercode wird in Fehler (P1.29) gespeichert. Der Wert der drei Status- oder Überwachungsparameter kann beim Auftreten eines Fehlers gespeichert werden, siehe *Parameter 1 speichern bei Fehler Wahlschalter (P4.09)*.

Der Umrichter ist in der Standardeinstellung so konfiguriert, dass er Fehler vermeidet und entsprechende Maßnahmen ergreift (z. B. Begrenzung des Ausgangsstroms) oder einen Alarm auslöst, um die Unterbrechung eines Vorgangs zu verhindern. Wenn ein Fehler auftritt, könnte dies ein Zeichen für ein größeres Problem sein. Ein Fehler darf nicht ignoriert werden.



Sobald die Ursache des Fehlers behoben wurde und der Motor sicher wieder gestartet werden kann, verwenden Sie die Reset-Taste , um den Fehler zu beheben.



Benutzer dürfen nicht versuchen, fehlerhafte Umrichter zu reparieren, und nur die in diesem Kapitel beschriebenen Methoden zur Fehlerdiagnose ausführen. Fehlerhafte Umrichter müssen zur Reparatur an einen autorisierten Control Techniques-Distributor geschickt werden.

Die Marshal-App umfasst ein Diagnose-Tool zur Unterstützung bei der Fehlersuche bei der Inbetriebnahme und während des Betriebs des Umrichters. Dies beinhaltet eine Hilfestellung auch dann, wenn der Umrichter keinen Fehler anzeigt.

| Fehler | Diagnose | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|---------------------------|----------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| E000 | - | | | | | | | | | | | | |
| | Kein Fehler | | | | | | | | | | | | |
| E001 | Zwischenkreis-Überspannung | | | | | | | | | | | | |
| | Die Zwischenkreisspannung hat die maximale Zwischenkreisspannung überschritten. Der Fehler wird ausgelöst, wenn entweder der Sofort-Schwellenwert oder der Verzögerungs-Schwellenwert für 15 s überschritten wurde. Diese Schwellenwerte hängen von der Nennspannung des Umrichters ab (siehe unten). <div style="margin-top: 10px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Nennspannung</th> <th>Sofort-Schwellenwert</th> <th>Verzögerung-Schwellenwert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>110 V</td> <td>415 V</td> <td>400 V</td> </tr> <tr> <td>200 V</td> <td>415 V</td> <td>400 V</td> </tr> <tr> <td>400 V</td> <td>830 V</td> <td>800 V</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Parameterwerte für die Verzögerungsrampenrate in <i>Verzögerungsrate 1 (P2.07)</i> und <i>Verzögerungsrate 2 (P2.09)</i> erhöhen Das Aktivieren von <i>S-Rampen (P2.05)</i> in Betracht ziehen, wenn das Problem beim Start der Verzögerung auftritt. Das Reduzieren von <i>Standardrampe Spannung (P2.12)</i> in Betracht ziehen, wenn dieser Fehler während der Verzögerung auftritt Die Höhe der Netzwechselspannung prüfen Auf Störungen der Netzspannung prüfen, die die Spannung im Zwischenkreis ansteigen lassen könnten. Prüfen Sie die Motorisolierung mit einem Isolationsprüfer. | Nennspannung | Sofort-Schwellenwert | Verzögerung-Schwellenwert | 110 V | 415 V | 400 V | 200 V | 415 V | 400 V | 400 V | 830 V | 800 V |
| Nennspannung | Sofort-Schwellenwert | Verzögerung-Schwellenwert | | | | | | | | | | | |
| 110 V | 415 V | 400 V | | | | | | | | | | | |
| 200 V | 415 V | 400 V | | | | | | | | | | | |
| 400 V | 830 V | 800 V | | | | | | | | | | | |
| E003 | Überstrom | | | | | | | | | | | | |
| | Der momentane Ausgangsstrom des Umrichters hat die Überstromschwelle des Umrichters überschritten. Dieser Fehler kann innerhalb von 10 s nach dem Auftreten zurückgesetzt werden. <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Erhöhung der Zeit für die Beschleunigung/Verzögerung des Umrichters Auf einen eventuellen Kurzschluss in der Ausgangverkabelung prüfen Die Motorisolierung mit einem entsprechenden Gerät prüfen Prüfen, ob die Länge des Motorkabels innerhalb der Grenzen des Umrichters liegt Der in <i>Stromregelkreis-Verstärkung (P3.23)</i> eingestellten Wert reduzieren | | | | | | | | | | | | |
| E006 | Externer Fehler | | | | | | | | | | | | |
| | Ein externer Fehler wurde von einem Digitaleingang erzeugt, wenn dieser als <i>Externer Fehler (14)</i> konfiguriert ist. | | | | | | | | | | | | |
| E007 | Motor-Überdrehzahl | | | | | | | | | | | | |
| | Rampenausgang (P1.14) hat den Schwellenwert überschritten, der durch $1,2 \times \text{Maximalfrequenz (P2.02)}$ definiert wird. <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass der Motor nicht von einem anderen Teil des Systems angetrieben wird. | | | | | | | | | | | | |
| E009 | Kondensator ausgefallen | | | | | | | | | | | | |
| | Die Zwischenkreiskondensatoren sind ausgefallen. Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters. | | | | | | | | | | | | |

| Fehler | Diagnose |
|-------------|---|
| E018 | <p>Optimierung unterbrochen</p> <p>Der Umrichter konnte eine automatische Optimierung nicht abschließen, weil entweder die Signale für die Umrichterfreigabe oder den Betrieb des Frequenzumrichters entfernt wurden.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellen, dass das Umrichterfreigabe-Signal für die gesamte automatische Optimierung aktiv ist. Dies kann mit <i>Ansteuerlogik Eingang und Ausgangsmeldungen</i> (P1.11) geprüft werden • Sicherstellen, dass ein Lauf-Signal (Rechtslauf, Linkslauf oder Lauf) für die gesamte automatische Optimierung aktiv ist. Dies kann mit <i>Lauf- und Laufrichtungsmeldungen</i> (P1.12) geprüft werden • Wenn diese Signale über einen Digitaleingang bereitgestellt werden, die Zustände der E/A mit <i>Digitale E/A-Meldungen</i> (P1.25) prüfen |
| E020 | <p>Motortemperatur</p> <p>Der Umrichter schätzt, dass der Motor zu heiß wird. Diese Einschätzung basiert auf den Parametern <i>Motornennstrom</i> (P3.01) und <i>Thermischer Schutz Maßnahme</i> (P3.21).</p> <p><i>Motor thermisch Prozent</i> (P1.22) zeigt die Motortemperatur als einen Prozentwert des Maximalwertes an. Dieser Fehler tritt auf, wenn dieser Parameter 100 % erreicht.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellen, dass die Last nicht klemmt/stecken bleibt. • Sicherstellen, dass sich die Motorlast nicht geändert hat. • Sicherstellen, dass der Motornennstrom korrekt ist. |
| E021 | <p>Umrichtertemperatur 1</p> <p>Es wurde eine Übertemperatur an der IGBT-Junction erfasst.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Temperatur im Schaltschrank prüfen • Sicherstellen, dass die Lüfter von Schaltschrank und Umrichter noch ordnungsgemäß funktionieren. • Den Lüfterfilter ggf. reinigen • Die Ventilationsöffnungen am Schaltschrank prüfen • Die Filter an der Schaltschranktür prüfen • Die Ventilation verbessern • Das Lastspiel verringern • Die Parameterwerte für die Beschleunigungs-/Verzögerungsrate erhöhen • Die Motorlast verringern. • Sicherstellen, dass alle drei Netzphasen anliegen und symmetrisch sind • Sicherstellen, dass der Umrichter korrekt für die Anwendung ausgelegt ist • Einen Umrichter mit einer höheren Strom-/Nennleistung verwenden |
| E023 | <p>Umrichtertemperatur 2</p> <p>Es wurde eine Übertemperatur an einer Leistungsendstufe erfasst.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siehe Umrichtertemperatur 1 |
| E027 | <p>Umrichtertemperatur 3</p> <p>Es wurde eine Übertemperatur an einer Zwischenkreis-Komponente erfasst.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siehe Umrichtertemperatur 1. |
| E028 | <p>Analogeingang 1 Strom</p> <p>Es wurde ein Stromverlust an T2 Analogeingang 1 festgestellt und der Eingangstyp ist auf 4–20 mA Fehler (6) eingestellt. Es wird ein Ausfall des Eingangs erkannt, wenn der Strom unter 3 mA fällt.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die korrekte Verdrahtung der Steuerkabel sicherstellen • Sicherstellen, dass die Steuerkabel unbeschädigt sind • T2 <i>Analogeingang 1 Typ</i> (P6.01) prüfen • Sicherstellen, dass das Stromsignal vorhanden und größer als 3 mA ist |
| E029 | <p>Analogeingang 2 Strom</p> <p>Es wurde ein Stromverlust an T4 Analogeingang 2 festgestellt und der Eingangstyp ist auf 4–20 mA Fehler (6) eingestellt. Es wird ein Ausfall des Eingangs erkannt, wenn der Strom unter 3 mA fällt.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die korrekte Verdrahtung der Steuerkabel sicherstellen • Sicherstellen, dass die Steuerkabel unbeschädigt sind • T4 <i>Analogeingang 2 Typ</i> (P6.02) prüfen • Sicherstellen, dass das Stromsignal vorhanden und größer als 3 mA ist |

| Fehler | Diagnose |
|-------------|--|
| E030 | Zeitüberschreitungsfehler am Watchdog Nach Aktivierung des Steuerworts muss es weiterhin mindestens einmal pro Sekunde geschrieben werden, um zu verhindern, dass ein Watchdog-Timeout-Fehler erzeugt wird. |
| E032 | Netzphase Der Umrichter hat einen Ausfall einer Netzphase oder ein großes Netzunsymmetrie festgestellt. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Die Symmetrie und Höhe der AC-Versorgungsspannung bei Volllast prüfen. Die Stabilität des Ausgangsstroms prüfen Das Lastspiel verringern Die Motorlast verringern |
| E033 | Motorwiderstand Der Test im Rahmen der automatischen Optimierung zur Messung des Statorwiderstands des Motors ist fehlgeschlagen, weil der Ausgangsstrom nicht auf den richtigen Wert anstieg, um eine genaue Messung zu erzielen. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Die Motorverkabelung/Anschlüsse prüfen Die Integrität der Statorwicklung mithilfe eines Isolationsprüfers messen Den Widerstand zwischen den Motorphasen an den Umrückerklemmen messen Den Widerstand zwischen den Motorphasen an den Motorklemmen messen Den Modus mit fester Spannungsanhebung in <i>Motorsteuerungsmodus</i> (P3.05) wählen und die Signalverläufe des Ausgangsstroms mit einem Oszilloskop prüfen. Den Motor austauschen |
| E034 | Externe Bedieneinheit Eine externe Bedieneinheit wurde entfernt, während die START- und STOPP-Tasten zum Laufen und Stoppen des Umrichters konfiguriert wurden. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Die Kabelverbindung prüfen |
| E035 | Steuerwort Bit 12 (Steuerwortfehler) in <i>Binäres Steuerwort</i> (P4.18) wurde auf 1 gesetzt, während das Steuerwort aktiviert war (Bit 15 = 1). |
| E036 | Anwenderspeicherung Die Parameter zur Anwenderspeicherung wurde beschädigt. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Werkseinstellungen wiederherstellen (P4.01) |
| E037 | Speicherung beim Ausschalten Die Parameter zur Speicherung beim Ausschalten wurden beschädigt. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Werkseinstellungen wiederherstellen (P4.01) |
| E093 | Inter-Prozessor Die Kommunikation zwischen dem Prozessor der Steuerplatine und dem Prozessor der Endstufe ist unterbrochen. Dies kann durch extreme Lärmpegel auf dem System verursacht werden. Den Anweisungen in Abschnitt 4.7 <i>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</i> folgen. |
| E098 | Motorphase <i>Motor Phasenausfall-Erkennung</i> (P4.15) ist aktiviert und es wurde der Ausfall einer Motorphase erfasst. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Die Motor- und Umrückteranschlüsse prüfen Unversehrtheit der Kabel sicherstellen |
| E099 | Speichern blockiert Während die Marshal-App versucht, mit dem Umrichter zu kommunizieren, wurde ein Speichervorgang ausgelöst. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Die Parametereinstellungen mit <i>Parameter speichern</i> (P4.19) speichern |
| E172 | Brandmodus Fehler Der Brandmodus wurde deaktiviert und Fehler wurden unterdrückt, während sich der Umrichter im Brandmodus befand. Siehe <i>Fehlerverlauf 1</i> (P1.30) bis <i>Fehlerverlauf 3</i> (P1.32). |

| Fehler | Diagnose |
|-------------|---|
| E189 | Analogeingang 1 Überlast Der Eingangsstrom an T2 Analogeingang 1 hat 24 mA überstiegen. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> • Die korrekte Verdrahtung der Steuerkabel sicherstellen. • Sicherstellen, dass die Steuerkabel unbeschädigt sind. • <i>T2 Analogeingang 1 Typ (P6.01) prüfen</i> |
| E190 | Analogeingang 2 Überlast Der Eingangsstrom an T4 Analogeingang 2 hat 24 mA überstiegen. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> • Die korrekte Verdrahtung der Steuerkabel sicherstellen. • Sicherstellen, dass die Steuerkabel unbeschädigt sind. • <i>T4 Analogeingang 2 Typ (P6.02) prüfen</i> |
| E216 | Firmware-Fehler 1 Hardware-Fehler – Den Lieferanten des Umrichters kontaktieren. |
| E220 | Firmware-Fehler 2 Hardware-Fehler – Den Lieferanten des Umrichters kontaktieren. |
| E222 | Firmware-Fehler 3 Hardware-Fehler – Den Lieferanten des Umrichters kontaktieren. |
| E224 | Firmware-Fehler 4 Hardware-Fehler – Den Lieferanten des Umrichters kontaktieren. |
| E228 | Erdschluss Der Umrichter hat einen Erdungsfehler am Motorkabel/an den Wicklungen festgestellt. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> • Auf einen eventuellen Kurzschluss (Erdschluss) in der Ausgangsverkabelung prüfen • Die Motorisolierung mit einem entsprechenden Gerät prüfen |
| E232 | Firmware-Fehler 5 Hardware-Fehler – Den Lieferanten des Umrichters kontaktieren. |
| E235 | Firmware-Fehler 6 Hardware-Fehler – Den Lieferanten des Umrichters kontaktieren. |
| E245 | Firmware-Fehler 7 Eine Aktualisierung der Firmware wurde unterbrochen. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> • Den Umrichter neu starten. • Wenn die Firmware heruntergeladen wurden, die Aktualisierung erneut versuchen Bleibt das Problem bestehen, könnte dies auf einen Hardwarefehler hindeuten – den Lieferanten des Umrichters kontaktieren. |
| E251 | Beschädigte gespeichert Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Parameterdaten beschädigt wurden. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> • Werkseinstellungen wiederherstellen (P4.01) |
| E252 | Datenbank geändert Eine Aktualisierung der Firmware wurde unterbrochen. Die Firmware wurde geändert, aber die Werte der Projektparameter sind verloren gegangen. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> • Werkseinstellungen wiederherstellen (P4.01) |

10 Technische Daten

Dieses Kapitel enthält zusätzliche technische Daten zum Umrichter. Hierzu gehören:

- Leistungsreduzierung des Umrichters bei Taktfrequenzen von 4 kHz und 12 kHz bei Standard- und erhöhten Umgebungstemperaturen
- Umrichterverluste (Leistungsverluste)
- Lagerung des Umrichters
- Emissionskonformität für Kombinationen aus Taktfrequenz und Motorkabellänge
- Maximale Kabellängen für eine Taktfrequenz von 12 kHz
- Verschiedene Umrichterdaten
- Beschreibung der Schutzart
- Beschreibung des Vibrationstests

Tabelle 10-1 Umwelteigenschaften

| Anforderung | Detail |
|--|--|
| Lagerungstemperatur | -40 °C bis 60 °C ¹ |
| Betriebstemperatur ohne Leistungsreduzierung | -10 °C bis 40 °C |
| Betriebstemperatur mit Leistungsreduzierung | -10 °C bis 60 °C |
| Aufstellhöhe | ≤ 3000 m (1000 m bis 3000 m Leistungsreduzierung 1 % über 100 m ²) |
| Luftfeuchtigkeit | 95 % nicht kondensierend bei 40 °C - EN61800-2(3k3) |
| Verschmutzung | Verschmutzungsgrad 2 – nur trockene, nichtleitende Verschmutzung |
| Schutzart: | IP20 |
| Schwingungen | Getestet nach IEC 60068-2-6 |
| Korrosive Umgebungen | Konzentrationen aggressiver Gase dürfen die in den folgenden Unterlagen angegebenen Werte nicht überschreiten: EN 60721-3-3 ISO9223 Class C3 |

¹ Siehe *Abschnitt 10.3 Lagerung des Umrichters*

² Siehe *Abschnitt 10.1.2 Aufstellhöhe*

10.1 Umrichter-Leistungsreduzierung

Der Umrichter-Ausgangsstrom muss reduziert werden, wenn der Umrichter in einer suboptimalen Umgebung eingesetzt wird, z. B. in größerer Aufstellhöhe, bei erhöhter Umgebungstemperatur, bei reduziertem Umrichterabstand oder bei Verwendung einer erhöhten Taktfrequenz. Es sollten die in den folgenden Tabellen angegebenen maximalen Dauerausgangsströme verwendet werden.

Soll ein Umrichter in einem geschlossenen Schaltschrank ohne Luftstrom (< 2 m/s) über dem Umrichter montiert werden, muss eine Betriebstemperatur gewählt werden, die 5 °C über der gemessenen maximalen Innentemperatur liegt.

10.1.1 Betrieb

Tabelle 10-2 Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom

| Umrichter-Modellnummer | Nennleistung | | Maximaler Dauerausgangsstrom bei 400 °C | | Maximaler Dauerausgangsstrom bei 50 °C | | Maximaler Dauerausgangsstrom bei 60 °C | |
|--|--------------|------|---|--------|--|--------|--|--------|
| | kW | PS | 4 kHz | 12 kHz | 4 kHz | 12 kHz | 4 kHz | 12 kHz |
| | | | A | A | A | A | A | A |
| 100-V-Umrichter (100 bis 120 V ±10 %) | | | | | | | | |
| S100-01113 | 0,18 | 0,25 | 1,2 | 1 | 1 | 1 | 1,8 | 1,8 |
| S100-01123 | 0,25 | 0,33 | 1,4 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1 | 1 |
| S100-01133 | 0,37 | 0,5 | 2,2 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,2 | 1,2 |
| S100-03113 | 0,55 | 0,75 | 3,2 | 2,2 | 2,2 | 1,6 | 1,4 | 1,4 |
| S100-03123 | 0,75 | 1 | 4,2 | 3,2 | 3,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 |
| S100-03133 | 1,1 | 1,5 | 6 | 4,2 | 4,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 |
| 200-V-Umrichter (200 bis 240 V ±10 %) | | | | | | | | |
| S100-01S13 | 0,18 | 0,25 | 1,4 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1 | 1 |
| S100-01213 | 0,18 | 0,25 | 1,4 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1 | 1 |
| S100-02S11 | 0,18 | 0,25 | 1,2 | 1 | 1 | 1 | 0,8 | 0,8 |
| S100-01S23 | 0,25 | 0,33 | 1,6 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,2 | 1,2 |
| S100-01223 | 0,25 | 0,33 | 1,6 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,2 | 1,2 |
| S100-02S21 | 0,25 | 0,33 | 1,4 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1 | 1 |
| S100-01S33 | 0,37 | 0,5 | 2,4 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,4 | 1,4 |
| S100-01233 | 0,37 | 0,5 | 2,4 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,4 | 1,4 |
| S100-02S31 | 0,37 | 0,5 | 2,2 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,2 | 1,2 |
| S100-01S43 | 0,55 | 0,75 | 3,5 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 1,6 | 1,6 |
| S100-01243 | 0,55 | 0,75 | 3,5 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 1,6 | 1,6 |
| S100-02S41 | 0,55 | 0,75 | 3,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 1,4 | 1,4 |
| S100-01S53 | 0,75 | 1 | 4,6 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 2,4 | 2,4 |
| S100-01253 | 0,75 | 1 | 4,6 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 2,4 | 2,4 |
| S100-02S51 | 0,75 | 1 | 4,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 2,2 | 2,2 |
| S100-01D63 | 1,1 | 1,5 | 6,6 | 4,6 | 4,6 | 4 | 3,5 | 3,5 |
| S100-02S61 | 1,1 | 1,5 | 6 | 3,6 | 4,2 | 3,4 | 3,2 | 2,8 |
| S100-01D73 | 1,5 | 2 | 7,5 | 6,6 | 6,6 | 5,5 | 4,6 | 4,6 |
| S100-02S71 | 1,5 | 2 | 6,8 | 6 | 6 | 5,5 | 4,2 | 4,2 |
| S100-03D13 | 2,2 | 3 | 10,6 | 6,8 | 7,5 | 6,6 | 6,6 | 5,5 |
| 400-V-Umrichter (380 bis 480 V ±10 %) | | | | | | | | |
| S100-02413 | 0,37 | 0,5 | 1,2 | | 1 | | 0,8 | |
| S100-02423 | 0,55 | 0,75 | 1,7 | 0,5 | 1,2 | | 1 | |
| S100-02433 | 0,75 | 1 | 2,2 | 0,6 | 1,7 | | 1,2 | |
| S100-02443 | 1,1 | 1,5 | 3,2 | 0,8 | 2,2 | 0,5 | 1,7 | |
| S100-02453 | 1,5 | 2 | 3,7 | 1 | 3,2 | 0,55 | 2,2 | |
| S100-02463 | 2,2 | 3 | 5,3 | 1,2 | 3,7 | 0,55 | 3,2 | |
| S100-03413 | 3 | 3 | 7,2 | 2,2 | 5,3 | 1,2 | 3,7 | 0,8 |
| S100-03423 | 4 | 5 | 8,8 | 3,2 | 7,2 | 1,2 | 5,3 | 1 |

10.1.2 Aufstellhöhe

Die Aufstellhöhe Commander S100 reicht von 0 bis 3.000 m und unterliegt den folgenden Bedingungen:

- 0 m bis 1000 m über Normalnull: keine Leistungsreduzierung erforderlich.
- 1.000 m bis 3.000 m über dem Meeresspiegel: der maximale Ausgangsstrom wird um 1 % pro 100 m über 1.000 m vom angegebenen Wert herabgesetzt. Bei 3.000 m (9.900 ft) müsste der Umrichter-Ausgangsstrom beispielsweise um 20 % reduziert werden.

10.2 Leistungsverluste

Tabelle 10-3 Umrichterverluste

| Umrichter- Modellnummer | Nennleistung | | Netzphasen | Umrichterverluste im Standby-Betrieb | Umrichterverluste bei Nennleistung | Wirkungsgrad |
|----------------------------|--------------|------|------------|---|---------------------------------------|--------------|
| | kW | PS | | B | B | % |
| 100-V-Umrichter | | | | | | |
| S100-01113 | 0,18 | 0,25 | 1 | 3,1 | 9,9 | 96,1 |
| S100-01123 | 0,25 | 0,33 | 1 | 3,1 | 12,3 | 96,4 |
| S100-01133 | 0,37 | 0,5 | 1 | 4 | 17,8 | 96,2 |
| S100-03113 | 0,55 | 0,75 | 1 | 4 | 24,7 | 96,4 |
| S100-03123 | 0,75 | 1 | 1 | 3,4 | 40,8 | 95,8 |
| S100-03133 | 1,1 | 1,5 | 1 | 3,2 | 54,5 | 95,5 |
| 200-V-Umrichter | | | | | | |
| S100-01S13 | 0,18 | 0,25 | 1 | 4,2 | 12,3 | 96,4 |
| S100-01213 | 0,18 | 0,25 | 2 | 4,2 | 11,2 | 96,4 |
| S100-02S11 | 0,18 | 0,25 | 1 | 3,7 | 10,7 | 96,2 |
| S100-01S23 | 0,25 | 0,33 | 1 | 4,2 | 13,8 | 96,7 |
| S100-01223 | 0,25 | 0,33 | 2 | 4,2 | 12 | 96,7 |
| S100-02S21 | 0,25 | 0,33 | 1 | 3,7 | 12,9 | 96,6 |
| S100-01S33 | 0,37 | 0,5 | 1 | 4,2 | 18,4 | 96,5 |
| S100-01233 | 0,37 | 0,5 | 2 | 4,2 | 16,3 | 97 |
| S100-02S31 | 0,37 | 0,5 | 1 | 3,7 | 21,4 | 95,8 |
| S100-01S43 | 0,55 | 0,75 | 1 | 4,1 | 26,6 | 96,8 |
| S100-01243 | 0,55 | 0,75 | 2 | 4,2 | 24,7 | 97,2 |
| S100-02S41 | 0,55 | 0,75 | 1 | 4,5 | 26,5 | 96,7 |
| S100-01S53 | 0,75 | 1 | 1 | 4,1 | 24,7 | 96,9 |
| S100-01253 | 0,75 | 1 | 2 | 4,3 | 26,5 | 97 |
| S100-02S51 | 0,75 | 1 | 1 | 4,7 | 33,9 | 96,8 |
| S100-01D63 | 1,1 | 1,5 | 1 | 5,2 | 42,9 | 97,0 |
| | | | 3 | 5,7 | 37,3 | 97,4 |
| S100-02S61 | 1,1 | 1,5 | 1 | 3,4 | 43,1 | 97,1 |
| S100-01D73 | 1,5 | 2 | 1 | 4,3 | 57,5 | 96,7 |
| | | | 3 | 4,0 | 48,5 | 97,3 |
| S100-02S71 | 1,5 | 2 | 1 | 4,4 | 62,7 | 96,8 |
| S100-03D13 | 2,2 | 3 | 3 | 3,0 | 93,9 | 96,4 |
| | | | 1 | 4,0 | 76,8 | 97 |
| 400-V-Umrichter | | | | | | |
| S100-02413 | 0,37 | 0,5 | 3 | 6,9 | 18,2 | 96,9 |
| S100-02423 | 0,55 | 0,75 | 3 | 10,5 | 24,5 | 97 |
| S100-02433 | 0,75 | 1 | 3 | 6,8 | 26,8 | 97,3 |
| S100-02443 | 1,1 | 1,5 | 3 | 6,8 | 34,3 | 97,6 |
| S100-02453 | 1,5 | 2 | 3 | 6,5 | 45,4 | 97,6 |
| S100-02463 | 2,2 | 3 | 3 | 6,5 | 89,3 | 96,9 |
| S100-03413 | 3 | 3 | 3 | 6,6 | 84,6 | 97,6 |
| S100-03423 | 4 | 5 | 3 | 6,4 | 118,6 | 97,6 |

10.3 Lagerung des Umrichters

-40 °C bis +60 °C bei Langzeitlagerung.

Die Lagerungsdauer beträgt 2 Jahre.

Die Niederspannungskondensatoren können aufgrund ihrer Einbaulage auf den Steuerplatinen nicht aufgearbeitet werden und müssen daher ersetzt werden, wenn der Umrichter für eine Dauer von 2 Jahren oder länger ohne Netz Ein gelagert wird. Daher wird empfohlen, die Umrichter jeweils nach 2 Jahren Lagerzeit für mindestens eine Stunde einzuschalten. Dieser Vorgang ermöglicht es, dass der Umrichter weitere zwei Jahre lang gelagert werden kann.

10.4 Emissionskonformität

Im Umrichter ist ein Filter integriert, das unerwünschte Störemission mindert. Mithilfe eines optionalen externen Filters können Emissionen noch zusätzlich reduziert werden. Abhängig von den nachfolgend aufgeführten Motorkabellängen und Taktfrequenzen werden die folgenden Produktnormen und Industriestandards eingehalten.

Tabelle 10-4 Emissionskonformität

| Umrichter- Modellnummer | Nennleistung | | Bei Verwendung nur eines internen Filters | | Bei Verwendung von internen und externen Filtern | | |
|--|--------------|------|--|------|--|------|--------|
| | kW | PS | Taktfrequenz | | | | |
| | | | 4 kHz | | 4 kHz | | 12 kHz |
| | | | Motorkabellänge | | | | |
| | | | 5 m | 20 m | 20 m | 50 m | 20 m |
| 100-V-Umrichter (100 bis 120 V ±10 %) | | | | | | | |
| S100-01113 | 0,18 | 0,25 | C3 | | | | |
| S100-01123 | 0,25 | 0,33 | C3 | | | | |
| S100-01133 | 0,37 | 0,5 | C3 | | | | |
| S100-03113 | 0,55 | 0,75 | C3 | | | | |
| S100-03123 | 0,75 | 1 | C3 | | | | |
| S100-03133 | 1,1 | 1,5 | C3 | | | | |
| 200-V-Umrichter (200 bis 240 V ±10 %) | | | | | | | |
| S100-01S13 | 0,18 | 0,25 | | C3 | C1 | C2 | C2 |
| S100-01213 | 0,18 | 0,25 | | C3 | C1 | C2 | C2 |
| S100-02S11 | 0,18 | 0,25 | C1 | | | | |
| S100-01S23 | 0,25 | 0,33 | | C3 | C1 | C2 | C2 |
| S100-01223 | 0,25 | 0,33 | | C3 | C1 | C2 | C2 |
| S100-02S21 | 0,25 | 0,33 | C1 | | | | |
| S100-01S33 | 0,37 | 0,5 | | C3 | C1 | C2 | C2 |
| S100-01233 | 0,37 | 0,5 | | C3 | C1 | C2 | C2 |
| S100-02S31 | 0,37 | 0,5 | C1 | | | | |
| S100-01S43 | 0,55 | 0,75 | | C3 | C1 | C2 | C2 |
| S100-01243 | 0,55 | 0,75 | | C3 | | C2 | C2 |
| S100-02S41 | 0,55 | 0,75 | C1 | | | | |
| S100-01S53 | 0,75 | 1 | | C3 | C1 | C2 | C2 |
| S100-01253 | 0,75 | 1 | | C3 | C1 | C2 | C2 |
| S100-02S51 | 0,75 | 1 | C1 | | | | |
| S100-01D63 | 1,1 | 1,5 | | C3 | C1 | C2 | C2 |
| S100-02S61 | 1,1 | 1,5 | C1 | | | | |
| S100-01D73 | 1,5 | 2 | | C3 | C1 | C2 | C2 |
| S100-02S71 | 1,5 | 2 | C1 | | | | |
| S100-03D13 | 2,2 | 3 | C3 | | C1 | C2 | C2 |
| 400-V-Umrichter (380 bis 480 V ±10 %) | | | | | | | |
| S100-02413 | 0,37 | 0,5 | C2 | | C1 | C2 | C2 |
| S100-02423 | 0,55 | 0,75 | C2 | | C1 | C2 | C2 |
| S100-02433 | 0,75 | 1 | C2 | | C1 | C2 | C2 |
| S100-02443 | 1,1 | 1,5 | C2 | | C1 | C2 | C2 |
| S100-02453 | 1,5 | 2 | C2 | | C1 | C2 | C2 |
| S100-02463 | 2,2 | 3 | C2 | | C1 | C2 | C2 |
| S100-03413 | 3 | 3 | C2 | | C1 | C2 | C2 |
| S100-03423 | 4 | 5 | C2 | | C1 | C2 | C2 |

Dies ist eine Zusammenfassung der EMV-Verträglichkeit des Umrichters. Die Richtlinien in *Abschnitt 4.7.1 EMV-konforme Installation* müssen eingehalten werden. Ausführliche Informationen finden Sie im EMV-Datenblatt, das beim Lieferanten des Umrichters erhältlich ist.

Dies ist ein Produkt der eingeschränkten Erhältlichkeit gemäß IEC 61800-3. Dieses Produkt kann in Wohngebieten Funkstörungen verursachen. In diesem Falle muss der Betreiber entsprechende Schutzmaßnahmen ergreifen.

Fachgrundnorm für Wohngebiete IEC 61000-6-3.

EN 61800-3:2018 Erste Umgebung, uneingeschränkte Erhältlichkeit

EN 61800-3:2018 definiert Folgendes:



- Eine erste Umgebung umfasst Wohnbereiche. Diese Umgebung enthält auch Bereiche, die direkt (ohne Transformatoren) an Niederspannungsnetze angeschlossen sind, die Wohngebäude mit Strom versorgen. Die sekundäre Umgebung bezieht sich auf alle solche Einrichtungen, die nicht direkt an ein Niederspannungsnetz für die Versorgung von Wohngebäuden angeschlossen sind.
- Die eingeschränkte Erhältlichkeit ist definiert als eine Vertriebsmethode, bei der der Hersteller die Lieferung von Ausrüstungen an Lieferanten, Kunden oder Benutzer beschränkt, die einzeln bzw. zusammen technische Kompetenz zu EMV-Bestimmungen in verschiedenen Umrichteranwendungsfällen haben.

IEC 61800-3:2018 und EN 61800-3:2018

Elektrische Umrichtersysteme werden in C1 bis C4 unterteilt:

Tabelle 10-5 Kategorien von Umrichtersystemen

| Kategorie | Definition |
|-----------|--|
| C1 | Vorgesehen für den Einsatz in der ersten oder zweiten Umgebung |
| C2 | Weder ein steckbares noch mobiles Gerät, nur dann für den Einsatz in der ersten Umgebung bestimmt, wenn es von einem Fachmann installiert wurde, ansonsten in der zweiten Umgebung |
| C3 | Vorgesehen für den Einsatz in der zweiten Umgebung, nicht in der ersten Umgebung |
| C4 | Nennspannung von mehr als 1000 V oder Nennströme von mehr als 400 A, vorgesehen für den Einsatz in komplexen Systemen in der zweiten Umgebung |

10.4.1 Optionale externe EMV-Netzfilter

Tabelle 10-6 Kombinationen aus Umrichter und EMV-Netzfilter

| Umrichter-Modellnummer | Nennleistung (kW) | Nennleistung (PS) | Commander S | Commander C |
|------------------------|-------------------|-------------------|-------------|------------------------------------|
| 100-V-Umrichter | | | | |
| S100-01113 | 0,18 | 0,25 | | |
| S100-01123 | 0,25 | 0,33 | | |
| S100-01133 | 0,37 | 0,50 | | |
| S100-03113 | 0,55 | 0,75 | | |
| S100-03123 | 0,75 | 1 | | |
| S100-03133 | 1,10 | 1,5 | | |
| 200-V-Umrichter | | | | |
| S100-01S13 | 0,18 | 0,25 | | 4200-1000 |
| S100-01213 | 0,18 | 0,25 | | 4200-2003 |
| S100-01S23 | 0,25 | 0,33 | | 4200-1000 |
| S100-01223 | 0,25 | 0,33 | | 4200-2003 |
| S100-01S33 | 0,37 | 0,5 | | 4200-1000 |
| S100-01233 | 0,37 | 0,5 | | 4200-2003 |
| S100-01S43 | 0,55 | 0,75 | | 4200-1000 |
| S100-01243 | 0,55 | 0,75 | | 4200-2003 |
| S100-01S53 | 0,75 | 1 | | 4200-1000 |
| S100-01253 | 0,75 | 1 | | 4200-2003 |
| S100-01D63 | 1,1 | 1,5 | | 4200-2001 (1ph) 4200-2003 (3ph) |
| S100-01D73 | 1,5 | 2 | | 4200-2001 (1ph) 4200-2003 (3ph) |
| S100-03D13 | 2,2 | 3 | | 4200-2001 (1ph) 4200-2003 (3ph) |
| 400-V-Umrichter | | | | |
| S100-02413 | 0,37 | 0,5 | | 4200-2005 |
| S100-02423 | 0,55 | 0,75 | | 4200-2005 |
| S100-02433 | 0,75 | 1 | | 4200-2005 |
| S100-02443 | 1,1 | 1,5 | | 4200-2005 |
| S100-02453 | 1,5 | 2 | | 4200-2005 |
| S100-02463 | 2,2 | 3 | | 4200-2005 |
| S100-03413 | 3 | 3 | | 4200-3008 |
| S100-03423 | 4 | 5 | | 4200-3008 |

10.5 Maximale Kabellängen

Da Kapazitäten im Motorkabel für den Umrichterausgang eine zusätzliche Belastung darstellen, dürfen die Kabellängen 50 m nicht überschreiten. Bei Motorlängen zur Einhaltung einer bestimmten EMV-Norm, wie z. B. C1, siehe die Kabellängen unter Abschnitt 10.4 *Emissionskonformität*.

10.6 Anläufe pro Stunde

Durch elektronische Steuerung: Unbegrenzt

Durch Unterbrechung der Netzversorgung: ≤ 20 (gleichmäßig verteilt)

10.7 Hochlaufzeit

Die Zeit, die vom Einschalten der Netzversorgung bis zu dem Zeitpunkt vergeht, an dem der Umrichter den Motor starten kann, beträgt 2,5 s.

10.8 Maximale Ausgangsfrequenz

Die maximale Ausgangsfrequenz des Commander S100 ist auf 300 Hz begrenzt.

10.9 Genauigkeit und Auflösung

Frequenz:

Die absolute Frequenzgenauigkeit hängt von der Genauigkeit des Quarzoszillators im Umrichterprozessor ab. Die Genauigkeit des Oszillators beträgt $\pm 0,02\%$, Somit ist die absolute Frequenzgenauigkeit $\pm 2\%$ des Sollwerts, wenn ein Festsollwert verwendet wird. Bei Verwendung von Analogeingängen wird die absolute Genauigkeit durch die absolute Genauigkeit des jeweiligen Analogeingangs eingeschränkt.

Die folgenden Daten gelten nur für den Umrichter; sie enthalten nicht die Leistungsdaten der ursprünglichen Quellsignale.

Auflösung im Open und Closed Loop-Modus:

Frequenz-Festsollwert: 0,1 Hz

Analogeingang 1: 11 Bit

Analogeingang 2: 11 Bit

Strom: Die Auflösung des Stromistwertsignals beträgt 10 Bit plus Vorzeichen.

Genauigkeit: in der Regel 2 %

ungünstigster Fall: 5 %

10.10 Akustische Störsignale

Der Kühlkörperlüfter erzeugt den größten Teil der vom Umrichter abgegebenen Geräusche. Tabelle 10-7 gibt den Schalldruck in einer Entfernung von 1 m an, der vom Umrichter erzeugt wird, wenn der Kühlkörperlüfter mit maximaler Drehzahl betrieben wird.

Tabelle 10-7

| Baugröße | Umrichternennspannung | Akustische Störsignale bei Betrieb des internen Lüfters | |
|----------|-----------------------|---|------|
| | | | dBA |
| S100-01 | 100 V, 200 V | | 53,6 |
| S100-02 | 200 V | | 53,6 |
| | 400 V | | 68,8 |
| S100-03 | 100 V | | 62,8 |
| | 200 V, 400 V | | 63,8 |

10.11 Aggressive Gase

Konzentrationen aggressiver Gase dürfen die in den folgenden Unterlagen angegebenen Werte nicht überschreiten:

- EN 60721-3-3 ISO9223 Klasse C3

10.12 Schutzart

Der Umrichter entspricht der IP20-Schutzart, Verschmutzungsgrad 2 (Verunreinigung nur mit trockenen, nicht leitenden Substanzen). Die Schutzart gibt den Schutzgrad eines Produktes gegen Fremdkörper- und Wassereinwirkung an. Diese Schutzart wird als ‚IP XX‘ ausgedrückt. Hierbei geben die beiden Ziffern (XX) den jeweiligen Schutzgrad an, wie in Tabelle 10-8 aufgeführt.

Tabelle 10-8 Beschreibungen der Schutzarten

| Erste Ziffer | Zweite Ziffer |
|---|--|
| Schutz gegen Fremdkörper und Schutz gegen Berührung | Schutz gegen Eindringen von Wasser |
| 0 Kein Schutz | 0 Kein Schutz |
| 1 Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser ≥ 50 mm (Handrücken) | 1 Schutz gegen vertikal fallendes Tropfwasser |
| 2 Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser $\geq 12,5$ mm (Finger) | 2 Schutz gegen fallendes Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist |
| 3 Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser $\geq 2,5$ mm (Werkzeug) | 3 Schutz gegen fallendes Sprühwasser |
| 4 Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser $\geq 1,0$ mm (Draht) | 4 Schutz gegen allseitiges Spritzwasser |
| 5 Geschützt gegen Staub (Draht) | 5 Schutz gegen Strahlwasser |
| 6 Staubdicht (Draht) | 6 Schutz gegen starkes Strahlwasser |
| 7 - | 7 Schutz gegen zeitweiliges Untertauchen |
| 8 - | 8 Schutz gegen dauerndes Untertauchen |

Tabelle 10-9 UL-Gehäuseeinstufungen

| UL-Einstufung | Beschreibung |
|---------------|---|
| Typ 1 | Die Gehäuse sind für den Innenbereich vorgesehen, hauptsächlich zum Schutz gegen begrenzte Mengen an herabfallendem Schmutz. |
| Typ 12 | Die Gehäuse sind für den Innenbereich vorgesehen, hauptsächlich zum Schutz gegen Staub, herabfallenden Schmutz und tropfende, nichtkorrosive Flüssigkeiten. |

10.13 Schwingungen

Stoßprüfung

Abwechselnde Prüfung in jeder von drei zueinander senkrechten Achsen.

Bezugsnorm: IEC 60068-2-27: Test Ea:

Schweregrad: 15 g Spitze, 11 ms Impulsdauer, Halbsinus

Stoßanzahl: 18 (3 in jede Richtung jeder Achse)

Bezugsnorm: IEC 60068-2-29: Test Eb:

Schweregrad: 18 g Spitze, 6 ms Impulsdauer, Halbsinus

Stoßanzahl: 600 (100 in jede Richtung jeder Achse)

Zufallsvibrationstest

Abwechselnde Prüfung in jeder von drei zueinander senkrechten Achsen.

Bezugsnorm: IEC 60068-2-64: Test Fh:

Schweregrad: $1,0 \text{ m}^2/\text{s}^3$ ($0,01 \text{ g}^2/\text{Hz}$) ASD von 5 bis 20 Hz

-3 dB/Oktave von 20 bis 200 Hz

Dauer: 30 Minuten in jede der 3 zueinander senkrechten Achsen.

Sinusförmiger Vibrationstest

Abwechselnde Prüfung in jeder von drei zueinander senkrechten Achsen.

Bezugsnorm: IEC 60068-2-6: Test Fc:

Frequenzbereich: 5 bis 500 Hz

Schweregrad: 3,5 mm Spitzenverschiebung von 5 bis 9 Hz

$10 \text{ m}/\text{s}^2$ Spitzenbeschleunigung von 9 bis 200 Hz

$15 \text{ m}/\text{s}^2$ Spitzenbeschleunigung von 200 bis 500 Hz

Durchlaufgeschwindigkeit: 1 Oktave/Minute

Dauer: 15 Minuten in jede der 3 zueinander senkrechten Achsen.

Bezugsnorm: EN 61800-5-1: 2007, Abschnitt 5.2.6.4. bezogen auf IEC 60068-2-6

Frequenzbereich: 10 bis 150 Hz

Schweregrad: 0,075 mm Spitzenverschiebung von 10^* bis 57 Hz

1 g Spitzenbeschleunigung von 57 bis 150 Hz

Durchlaufgeschwindigkeit: 1 Oktave/Minute

Dauer: 10 Durchlaufzyklen pro Achse in jede der 3 zueinander senkrechten Achsen

Tests zur Umgebungskategorie ENV3

Ausgesetzt einer Resonanzsuche im aufgeführten Bereich. Wenn keine natürlichen Frequenzen gefunden werden, dann Aussetzung nur eines Dauertests.

Bezugsnorm: Umgebungskategorie ENV3:

Frequenzbereich: 5 bis $13,2 \text{ Hz} \pm 1,0 \text{ mm}$

$13,2 \text{ bis } 100 \text{ Hz} \pm 0,7 \text{ g}$ ($6,9 \text{ ms}^{-2}$)

Weitere Informationen können dem Abschnitt 12 Vibrationstest 1 der Lloyds Register Test Specification Number1 entnommen werden.

11 Hinweise zur UL-Konformität

11.1 UL-Registriernummer

Alle in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Produkte sind sowohl nach kanadischen als auch nach US-amerikanischen Anforderungen UL-gelistet. Die UL-Registriernummer lautet: NMMS/7.E171230

11.2 Umgebung

Die Umrichter werden in offener Bauweise geliefert.

Die Produkte müssen in einem Schaltschrank in einer Umgebung mit der Verschmutzungsstufe 2 oder besser aufgestellt werden (trocken, nur nichtleitfähige Verschmutzung).

Der Umrichter kann bei einer Umgebungstemperatur von bis zu 40 °C den vollen Nennausgangsstrom liefern und je nach Modellnummer bis zu 60 °C eine reduzierte Leistung. Siehe Abschnitt 10 *Technische Daten*.

11.3 Montage

Die Produkte sind für die Montage an einer vertikalen Fläche bestimmt. Der Umrichter kann entweder an eine Wand geschraubt oder mit Hilfe des mitgelieferten Montagemechanismus an einer DIN-Hutschiene montiert werden. Die Produkte können mit den empfohlenen Abständen nebeneinander montiert werden. Siehe Abschnitt 3.3 *Schaltschrankabmessungen* und Abschnitt 3 *Mechanische Installation*.

11.4 Anschlussklemmen-Anzugsmoment

Anschlussklemmen müssen mit dem vorgegebenen Anzugsmoment festgezogen werden. Siehe Abschnitt 4.2 *Anschlussklemme – Anzugsmomente*.

11.5 Verkabelung

Die Leiter müssen entweder für 60 °C oder 75 °C ausgelegt sein, nur Kupferdraht.

11.6 Erdungsanschlüsse

Für Erdungsanschlüsse sind UL-gelistete geschlossene Steckverbinder (Ringkabelschuhe) zu verwenden. Siehe Abschnitt 4.1.3 *Erdverbindungen*.

11.7 Überspannungskategorie

Diese Produkte sind für OVC III geprüft worden. Eine externe Transientenunterdrückung ist nicht erforderlich, es sei denn, der Umrichter wird am Anfangspunkt der Anlage installiert. Siehe Abschnitt 4.5 *Netzanforderungen*.

11.8 Schutz der Abzweigkreise

Bei einer Installation in den Vereinigten Staaten von Amerika oder in Kanada muss der Schutz des Stromkreises in Übereinstimmung mit dem National Electrical Code (NEC), dem Canadian Electrical Code und allen anwendbaren lokalen oder provinziellen Vorschriften erfolgen. Siehe Abschnitt 4.4 *Auswahl der Sicherungen und Leitungsschutzschalter*.

11.9 Elektronischer Kurzschlusschutz

Diese Produkte sind mit einem Solid-State-Kurzschlusschutz ausgestattet. Dieser bietet jedoch keinen Schutz der Abzweigkreise. Das Auslösen der Schutzvorrichtung im Abzweig kann ein Hinweis auf eine Fehlerabschaltung sein. Um die Gefahr eines Brandes oder elektrischen Schlags zu verringern, muss der Regler untersucht und im Schadensfall ersetzt werden. Siehe Abschnitt 1.10 *Sicherungen und Schutzschalter*.

11.10 Kurzschlussfestigkeit (SCCR)

Wenn die Produkte durch die angegebenen Sicherungen oder Schutzschalter geschützt sind, sind sie für den Einsatz in einem Stromkreis geeignet, der nicht mehr als 5000 RMS symmetrische Ampere bis zur Nennspannung des Umrichtermoduls liefern kann. Siehe Abschnitt 4.4 *Auswahl der Sicherungen und Leitungsschutzschalter*.

11.11 Motor-Überlastschutz

Alle Modelle verfügen über einen einstellbaren internen Überlastungsschutz für den Motor. Siehe Abschnitt 6 *Inbetriebnahme*.

Alle Modelle sind mit einer Archivierung des thermischen Speichers ausgestattet.

Der Umrichter ist mit Benutzerklemmen ausgestattet, an die ein Motorthermistor angeschlossen werden kann. Siehe Abschnitt 6.4 *Anschließen der Motorthermistoren*.

Index

A

Abmessungen 15, 16, 17
Alarmer 64, 111
Auf/Ab Prozent 45, 66, 71, 75, 77, 103

B

Bedieneinheit 13, 41, 42, 48, 54, 66, 71, 75, 87, 102
Bedienung und Softwarestruktur 38, 45
Beschleunigung 45, 73
Brandmodus 65, 79, 103

C

Connect 13, 37, 40

D

Diagnose 111
Display 12, 43, 62

E

EMV 7, 28
Energieoptimierung 82

F

Fangfunktion 82
Fehler 68, 88, 89, 112
Festsollwert Frequenz 45, 46, 47, 75, 77
Frequenzgrenze 45, 70, 77
Frequenzsollwert-Konfiguration 45, 71, 77
Funktionsauswahl 97, 100, 101, 102, 103

K

Kabel 6, 22, 23, 24
Kommunikationsanschlüsse 37

L

Lauf/Stop-Konfiguration 51, 102
Leistungsreduzierung 116
Leitungsschutzschalter 20, 21, 24
Lineare (feste) U/f-Kennlinie 81

M

Marshal 9, 38
Mechanische Installation 14
Menü 0 – FastStart 45, 56
Menü 1 – Status & Überwachung 57, 62
Menü 2 – Sollwerte und Rampen 58, 69
Menü 3 – Motoreinrichtung 59, 80
Menü 4 – Allgemein 59, 86
Menü 5 – PID-Regler 60, 91
Menü 6 – E/A-Konfiguration 61, 98
Menüstruktur 42, 43
Mindestfrequenz 45
Montage auf DIN-Hutschiene 16
Motorauslegung 12
Motorleistungsfaktor 80
Motornendrehzahl 80
Motornennspannung 80
Motornennstrom 80
Motorstabilität Optimierung 84
Motorsteuerungsmodus 81

N

Negative Logik 101
NFC 38, 90

P

Parameter-Aktualisierungsraten 110
Parameterbeschreibungen 62
PID 91
PWM-Ausgang 35, 99, 101

Q

Quadratische U/f-Kennlinie 81

R

RCD 7, 28
Relais 34, 36, 101

S

Schaltschrank 8, 14, 17, 18, 19
Schwellwertschalter 55, 95, 96, 97
Sicherheitsinformationen 6, 7
Sicherheits-PIN 39, 41, 44, 86
Sicherungen 7, 20, 21, 24
Skalierung 92, 100, 101, 104
Speichern von Parametern 39, 43
Spezifikation für elektronische Anschlüsse 35
Standardwerte 43, 56, 86
Steueranschlüsse 34
Stoppen des Motors 45, 51, 72
Stromgrenze 84

T

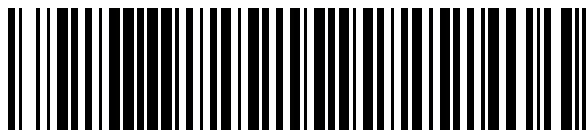
Taktfrequenz 82, 116, 119
Tippen 51, 65, 74

U

Umrichterfreigabe 36, 45, 51, 89, 103
Umrichterverluste 118

V

Verzögerung 45, 73
Vorsichtsmaßnahmen 22, 29, 34, 37, 112, 120



0478-0670-03