

Nidec

Betriebsanleitung

Commander S100

Frequenzumrichter für
Induktionsmotoren



Artikelnummer: 0478-0670-07 Ausgabe 7

MARSHAL



Informationen zur Konformität

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

Sitz der Gesellschaft: The Gro, Newtown, Powys, SY16 3BE Vereinigtes Königreich

Eingetragen in: England und Wales, Handelsregisternummer 01236886

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

Originalanweisungen

Unter Bezugnahme auf die britischen Vorschriften zur Lieferung von Maschinen (Sicherheit) von 2008 und die EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG stellt die englische Version dieses Handbuchs die Originalanleitung dar. In anderen Sprachen veröffentlichte Handbücher sind Übersetzungen der Originalanleitung, und im Falle von Unstimmigkeiten hat die englische Version dieses Handbuchs Vorrang vor jeder anderen Sprachversion.

Dokumentation und Software-Tools für Benutzer

Handbücher, Datenblätter und Software, die wir den Nutzern unserer Produkte zur Verfügung stellen, können unter folgender Adresse heruntergeladen werden: <http://www.controltechniques.com/support>

MARSHAL (Mobile App): Diese Anwendung steht im Google Play Store und im Apple App Store zum Download bereit.

Handbücher können durch eine Errata-Liste ergänzt werden. Diese befindet sich gegebenenfalls neben den Handbüchern.

Haftung und Gewährleistung

Der Inhalt dieses Handbuchs dient ausschließlich zu Informationszwecken. Obwohl alle Anstrengungen unternommen wurden, um dessen Richtigkeit sicherzustellen, ist er nicht als ausdrückliche oder stillschweigende Gewährleistung oder Garantie in Bezug auf die hierin beschriebenen Produkte oder Dienstleistungen oder deren Verwendung oder Anwendbarkeit auszulegen. Alle Verkäufe unterliegen unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen, die auf Anfrage erhältlich sind. Wir behalten uns das Recht vor, das Design, die Spezifikationen oder die Leistung unserer Produkte jederzeit ohne vorherige Ankündigung zu ändern oder zu verbessern. Für vollständige Informationen zu den für das Produkt geltenden Garantiebedingungen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten des Produkts.

In keinem Fall und unter keinen Umständen haften wir für Schäden und Ausfälle aufgrund von Fehlgebrauch, Missbrauch, unsachgemäßer Installation oder abnormalen Bedingungen hinsichtlich Temperatur, Staub oder Korrosion oder für Ausfälle aufgrund eines Betriebs außerhalb der veröffentlichten Nennwerte für das Produkt; ebenso wenig haften wir für Folgeschäden und zufällige Schäden jeglicher Art.

Umweltschutz

Wir betreiben ein Umweltmanagementsystem, das den Anforderungen der ISO 14001:2015 entspricht. Weitere Informationen zu unserer Umwelterklärung finden Sie unter: <http://www.controltechniques.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:

Britische Verordnung zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten von 2012

Britische REACH-Verordnung (Änderung usw.) (EU-Austritt) von 2020, REACH-Verordnung der Europäischen Union (EG) Nr. 1907/2006

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

EG-Verordnung 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH)

Chinesische Verwaltungsmaßnahmen zur Beschränkung gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikprodukten vom 01.07.2016

US- Vorschriften der US-Umweltschutzbehörde („EPA“) gemäß dem Gesetz zur Kontrolle giftiger Stoffe („TSCA“)

MEPC 68/21 / Add.1, Anhang 17, Entschließung MEPC.269(68) 2015 Leitlinien für die Erstellung des Verzeichnisses gefährlicher Stoffe

Die in diesem Handbuch beschriebenen Produkte enthalten kein Asbest.

Weitere Informationen zu REACH und RoHS finden Sie unter: <http://www.controltechniques.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 Sorgfaltspflichten für eine verantwortungsvolle Beschaffung umgesetzt, führen Erhebungen zu Konfliktmineralien bei relevanten Lieferanten durch, überprüfen die von Lieferanten erhaltenen Sorgfaltspflichten-Informationen kontinuierlich anhand der Unternehmenserwartungen und unser Überprüfungsprozess umfasst das Management von Korrekturmaßnahmen. Wir sind nicht verpflichtet, eine jährliche Offenlegung zu Konfliktmineralien einzureichen. Nidec Control Techniques Limited ist kein Emittent im Sinne der US-Börsenaufsichtsbehörde SEC.

Entsorgung und Recycling

Die in diesem Handbuch behandelten Produkte fallen in den Geltungsbereich der britischen Verordnung über Elektro- und Elektronik-Altgeräte von 2013 (UK Waste Electrical and Electronic Equipment Regulations 2013) sowie der EU-Richtlinie 2012/19/EU, geändert durch die EU-Richtlinie 2018/849 (EU) über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE).



Wenn elektronische Produkte das Ende ihrer Nutzungsdauer erreichen, dürfen sie nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden, sondern sollten von einem spezialisierten Recyclingunternehmen für Elektrogeräte recycelt werden. Unsere Produkte sind so konzipiert, dass sie für ein effizientes Recycling leicht in ihre Hauptkomponenten zerlegt werden können. Die meisten in unseren Produkten verwendeten Materialien sind für das Recycling geeignet.

Unsere Produktverpackungen sind von guter Qualität und können wiederverwendet werden. Kleinere Produkte werden in stabilen Kartons verpackt, die einen hohen Anteil an Recyclingfasern enthalten. Kartons können wiederverwendet und recycelt werden. Polyethylen, das in Schutzfolien und Beuteln für die Erdungsschrauben verwendet wird, kann recycelt werden. Bitte beachten Sie bei der Vorbereitung des Recyclings oder der Entsorgung von Produkten oder Verpackungen die örtlichen Vorschriften und bewährte Verfahren.

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

Kein Teil dieses Handbuchs darf ohne unsere schriftliche Genehmigung in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln, einschließlich Fotokopieren, Aufzeichnen oder durch ein System zur Speicherung oder zum Abruf von Informationen, reproduziert oder übertragen werden.

Das Nidec-Logo ist eine Marke der Nidec Corporation. Das Control Techniques-Logo ist eine Marke im Besitz von Nidec Control Techniques Limited. Alle anderen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Contents

Sicherheitshinweise	9	Kurzanleitung	44
Wichtige Sicherheitsinformationen	9	Mobile Marshal-App	44
Verantwortlichkeiten	9	Connect	46
Einhalten der Vorschriften	9	Das Display	46
Elektrische Gefahren	9	Verwenden der Bedieneinheit	47
Mechanische Gefahren	9	Die Menüstruktur	49
Motor	10	Speichern von Parametern	49
Einstellen der Parameter	10	Rücksetzen der Parameterwerte in ihren Auslieferungszustand	49
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	10	Umrichtersicherheit	49
Erdung	10	Motorbetrieb	50
Sicherungen und Schutzschalter	10	Grundeinstellung	50
RCD	10	Regeln der Motordrehzahl	51
Sicherheit der Steuerkreise	10	Laufen, Stoppen und Steuern der Laufrichtung	56
Klemmenanschlüsse und Drehmomenteinstellungen ..	10	Anschluss von Motorthermistoren	60
Umweltbeschränkungen	10	Umrichterparameter	61
Schaltschrank	11	Menü 0 – FastStart	61
Gefährliche Umgebungen	11	Parameter-Kurzbeschreibungen	62
Zugang zum Gerät	11	Parameterbeschreibungen	68
Routinemäßige Wartungsmaßnahmen	11	Kommunikation	114
Reparaturen	11	Control Techniques MODBUS RTU-Spezifikation	114
Gefährliche Materialien	11	Steuerung des Motors über MODBUS	122
Produktinformationen	12	Diagnose	124
Einführung	12	Alarme	124
Inbetriebnahme- und Diagnose-App Marshal	12	Fehler	126
Modellbezeichnung	12	Technische Daten	131
Kenndaten	13	Leistungsreduzierung des Antriebs	131
Datumscodeformat	13	Leistungsverluste	133
Umrichter-Kenndaten	14	Lagerung des Umrichters	133
Motorauslegung	15	Emissionskonformität	134
Umrichterfunktionen	16	Maximale Kabellängen	136
Mechanische Installation	18	Anläufe pro Stunde	136
Planung der Installation	18	Hochlaufzeit	136
Umrichterabmessungen und -montage	20	Maximale Ausgangsfrequenz	136
Schaltschrankabmessungen	21	Genauigkeit und Auflösung	136
Umrichter – Lüfterbetrieb	23	Akustische Störsignale	136
Routinemäßige Wartungsmaßnahmen	23	Aggressive Gase	137
Elektrische Installation	24	Schutzart	137
Leistungsanschlüsse	24	Vibration	138
Anschlussklemme – Anzugsmomente	26	UL-Zulassungsinformationen	139
Kabelauswahl	26	UL-Registriernummer	139
Auswahl der Sicherungen und Leistungsschutzschalter	28	Umgebung	139
Netzanforderungen	30	Montage	139
Erdableitströme	33	Anschlussklemmen-Anzugsmoment	139
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	34	Verkabelung	139
Steueranschlüsse	39	Erdverbindungen	139
Kommunikationsanschlüsse	42	Überspannungskategorie	139
		Schutz der Abzweigkreise	139
		Elektronischer Kurzschlusschutz	139
		Kurzschlussfestigkeit (SCCR)	139
		Motor-Überlastschutz	139

UK-Konformitätserklärung

1. Produktpalette

Commander S-Serie – Universelle drehzahlgeregelte Wechselstrommotorantriebe

2. Name und Anschrift des Herstellers und des autorisierten Vertreters

Hersteller

Nidec Control Techniques Ltd,
The Gro,
Pool Road,
Newtown,
Powys,
SY16 3BE.

Vereinigtes Königreich

Eingetragen in England und Wales. Handelsregisternummer 01236886

Telefon: 00 44 1686 612000

E-Mail: cthoadmin@mail.nidec.com, Web: www.controltechniques.com

Bevollmächtigte Vertreter

Nidec Netherlands B.V.
Kubus 155
3364 DG Slidrecht
Niederlande.

3. Verantwortlichkeiten

Die Veröffentlichung dieser Erklärung erfolgt in alleiniger Verantwortung des Herstellers.

4. Gegenstand der Erklärung

Modellbezeichnung	Auslegung	Modellnummern-Nomenklatur S100 - aabcdef
	Basis-Serie	S100
aa	Baugröße	01, 02, 03, 04
b	Spannungsklasse	1 = 100 V, 2 = 200 V, S = 200 V 1-phasig, D = 200 V 1/3-phasig, 4 = 400 V
c	Aktueller Index	0 bis 9
d	Internes EMV-Filter	1 = C1, 3 = C3
e	Ausführung	0
f	Anpassung	1 = EMEA und Pazifik, B = Amerika, C = LS, K = kundenspezifisch, h = Sonstiges

5. Erklärung

Der Gegenstand der Erklärung entspricht den einschlägigen gesetzlichen Anforderungen des Vereinigten Königreichs.

Britische Vorschriften
Vorschriften für elektrische Geräte (Sicherheit) 2016
Verordnung über elektromagnetische Verträglichkeit 2016
Verordnung über die Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten 2012
Verordnung über die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte 2021 Nr. 745

6. Verweise auf die relevanten harmonisierten EN-Normen

EN 61800-5-1:2007 + A1:2017 + A11: 2021	Elektrische Antriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-1: Sicherheitsanforderungen – Elektrische, thermische und energetische
BS 61800-3: 2018	Elektrische Antriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 3: EMV-Anforderungen und spezifische Prüfverfahren
BS 61000-6-2: 2019	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für industrielle Umgebungen
BS 61000-6-4: 2019	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-4: Fachgrundnormen – Emissionsnorm für industrielle Umgebungen
BS EN 61000-3-2:2019+A1:2021	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-2: Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Eingangsstrom der Geräte ≤ 16 A pro Phase)
EN 61000-3-3:2013+A1:2019 + A2:2021	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-3: Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungsversorgungsnetzen für Geräte mit Nennstrom ≤ 16 A pro Phase, die nicht dem bedingten Anschluss unterliegen
EN 61000-3-12: 2011	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-12: Grenzwerte. Grenzwerte für Oberschwingungsströme, die von Geräten erzeugt werden, die an öffentliche Niederspannungsnetze angeschlossen sind und einen Eingangsstrom > 16 A und ≤ 75 A pro Phase aufweisen.

7. Verantwortliche Person



Jonathan Holman-White
Vizepräsident, Forschung und Entwicklung
Datum: 10. Januar 2025
Newtown, Powys, Vereinigtes Königreich.

WICHTIGER HINWEIS

Bei diesen Produkten handelt es sich um Basis-Antriebsmodule, die zur Verwendung mit Motoren, Steuerungen, elektrischen Schutzkomponenten und anderen Geräten zur Bildung von Antriebssystemen vorgesehen sind. Die Einhaltung von Sicherheits- und EMV-Vorschriften hängt von der korrekten Installation und Konfiguration der Antriebsmodule ab.

Die Antriebe dürfen nur von professionellen Installateuren installiert werden, die mit den Anforderungen an Sicherheit und EMV vertraut sind. Beachten Sie die Sicherheitshinweise und die Installationsanleitung, die dem Antrieb beiliegen. Der Installateur ist dafür verantwortlich, sicherzustellen, dass das Antriebssystem allen geltenden Gesetzen des Landes entspricht, in dem es eingesetzt werden soll.

EU-Konformitätserklärung

1. Produktpalette

Universelle Frequenzumrichter der Commander S-Serie, einschließlich Optionsmodule und Zubehör.

2. Name und Anschrift des Herstellers und des autorisierten Vertreters

Hersteller

Nidec Control Techniques Ltd,
The Gro,
Pool Road,
Newtown,
Powys,
SY16 3BE.
UK

Eingetragen in England und Wales. Handelsregisternummer 01236886

Telefon: 00 44 1686 612000

E-Mail: cthoadmin@mail.nidec.com, Web: www.controltechniques.com

Bevollmächtigte Vertreter

Nidec Netherlands B.V.
Kubus 155
3364 DG Slidrecht
Niederlande.

3. Verantwortlichkeiten

Die Veröffentlichung dieser Erklärung erfolgt in alleiniger Verantwortung des Herstellers.

4. Gegenstand der Erklärung

Modellbezeichnung	Auslegung	Modellnummern-Nomenklatur S100 - aabcdef
	Basis-Serie	S100
aa	Baugröße	01, 02, 03, 04
b	Spannungsklasse	1 = 100 V, 2 = 200 V, S = 200 V 1-phasig, D = 200 V 1/3-phasig, 4 = 400 V
c	Aktueller Index	0 bis 9
d	Internes EMV-Filter	1 = C1, 3 = C3
e	Ausführung	0
f	Anpassung	1 = EMEA und Pazifik, B = Amerika, C = LS, K = kundenspezifisch, h = Sonstiges

5. Erklärung

Der Gegenstand der Erklärung erfüllt die einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Europäischen Union.

Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU)

Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit (2014/30/EU)

Richtlinien zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe (RoHS) (2011/65/EU und 2015/863/EU).

Verordnung 2019/1781 zur Richtlinie 2009/125/EG (energieverbrauchsrelevante Produkte)

6. Verweise auf die relevanten harmonisierten EN-Normen

Die oben aufgeführten Frequenzumrichterprodukte wurden gemäß den folgenden europäischen harmonisierten Normen konzipiert und hergestellt:

EN 61800-5-1:2007 + A1:2017 + A11: 2021	Elektrische Antriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-1: Sicherheitsanforderungen – Elektrische, thermische und energetische
EN 61800-3: 2018	Elektrische Antriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 3: EMV-Anforderungen und spezifische Prüfverfahren
EN 61000-6-2: 2019	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für industrielle Umgebungen
EN 61000-6-4: 2019	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-4: Fachgrundnormen – Emissionsnorm für industrielle Umgebungen
EN 61000-3-2:2019 + A1:2021	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-2: Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Eingangsstrom der Geräte ≤ 16 A pro Phase)
EN 61000-3-3:2013+A1:2019 + A2:2021	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-3: Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungsversorgungsnetzen für Geräte mit Nennstrom ≤ 16 A pro Phase, die nicht dem bedingten Anschluss unterliegen
EN 61000-3-12: 2011	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-12: Grenzwerte. Grenzwerte für Oberschwingungsströme, die von Geräten erzeugt werden, die an öffentliche Niederspannungsnetze angeschlossen sind und einen Eingangsstrom > 16 A und ≤ 75 A pro Phase aufweisen.

7. Verantwortliche Person



Jon Holman-White
Vizepräsident, Forschung und Entwicklung
Nidec Control Techniques Ltd
Datum: 10. Januar 2025
Newtown, Powys, Großbritannien.

WICHTIGER HINWEIS

Bei diesen Produkten handelt es sich um Basis-Antriebsmodule, die zur Verwendung mit Motoren, Steuerungen, elektrischen Schutzkomponenten und anderen Geräten zur Bildung von Antriebssystemen vorgesehen sind. Die Einhaltung von Sicherheits- und EMV-Vorschriften hängt von der korrekten Installation und Konfiguration der Antriebsmodule ab.

Die Antriebe dürfen nur von professionellen Installateuren installiert werden, die mit den Anforderungen an Sicherheit und EMV vertraut sind. Beachten Sie die Sicherheitshinweise und die Installationsanleitung, die dem Antrieb beiliegen. Der Installateur ist dafür verantwortlich, sicherzustellen, dass das Antriebssystem allen geltenden Gesetzen des Landes entspricht, in dem es eingesetzt werden soll.

1 Sicherheitshinweise

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.



Diese Art von Warnung enthält Informationen, die zur Vermeidung einer Gefährdung unerlässlich sind.



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

HINWEIS

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

1.1.1 Gefahren

Diese Bedienungsanleitung gilt für den Commander S100, der aus Basis-Antriebsmodulen (BDM) und Zusatzgeräten besteht. Alle Sicherheitshinweise in dieser Anleitung müssen beachtet werden. Bei allen Anwendungen bestehen Gefahren, die mit leistungsstarken elektrischen Antrieben verbunden sind.

1.2 Verantwortlichkeiten

Es liegt in der Verantwortung des Installateurs, die Sicherheit des gesamten Power Drive Systems (PDS) zu gewährleisten, um das Risiko von Verletzungen im Normalbetrieb, im Falle einer Störung und bei vernünftigerweise vorhersehbarer Fehlbedienung zu vermeiden.

Der Hersteller des BDM-Antriebs übernimmt keine Haftung für Folgen, die sich aus einer unsachgemäßen, fahrlässigen oder fehlerhaften Systemauslegung und -installation oder aus einem Ausfall des Antriebs ergeben.

Die Antriebe sind als Komponenten für den professionellen Einbau in Komplettsysteme vorgesehen. Der Antrieb arbeitet mit hohen Spannungen und Strömen, verfügt über eine hohe gespeicherte elektrische Energie und dient zur Steuerung von Geräten, die Verletzungen verursachen und übermäßigen Lärm erzeugen können. Bei unsachgemäßer Installation kann der Antrieb 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, sicherzustellen, dass das PDS allen geltenden Gesetzen, Vorschriften und Normen des Landes entspricht, in dem es verwendet werden soll, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Folgendes:

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

UK-Vorschriften zur elektromagnetischen Verträglichkeit 2016
EU-Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit 2014/30/EU

Britische Vorschriften für die Lieferung von Maschinen (Sicherheit) 2008
EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

US-amerikanischer National Electric Code (NEC)
Kanadischer Electrical Code.

Besondere Aufmerksamkeit muss den Querschnittsflächen der Leiter, der Auswahl von Sicherungen oder anderen Schutzvorrichtungen sowie den Schutzleiteranschlüssen gewidmet werden. Dieser Leitfadent enthält Anweisungen zur Einhaltung spezifischer EMV-Normen.

1.4 Elektrische Gefahren

Die im Antrieb verwendeten Spannungen können schwere Stromschläge und/oder Verbrennungen verursachen und tödlich sein. Bei Arbeiten am oder in der Nähe des Antriebs ist Vorsicht geboten. An folgenden Stellen kann gefährliche Spannung anliegen:

- Wechselstrom-Versorgungskabel und -Anschlüsse
- Motorkabel und -anschlüsse
- Relaiskabel und -anschlüsse
- Vielen internen Teilen des Umrichters.

Kein Befehl entfernt gefährliche Spannungen vom Antrieb oder Motor. Z. B. „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 Antrieb enthält Kondensatoren, die nach dem Trennen der Wechselstromversorgung auf einer potenziell tödlichen Spannung geladen bleiben. Wenn der Antrieb unter Spannung stand, muss die Wechselstromversorgung mindestens 5 Minuten lang isoliert werden, bevor die Arbeiten fortgesetzt werden dürfen. Im Falle eines Ausfalls könnte die gespeicherte Ladung länger bestehen bleiben.

1.4.3 Produkte mit Stecker- und Buchsenanschluss

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 bestehen, wenn der Antrieb in ein Produkt integriert ist, das über einen Stecker und eine Steckdose an die Versorgung angeschlossen ist. Beim Herausziehen des Steckers können die Stifte des Steckers mit der Antriebsversorgung verbunden sein, die nur durch Halbleiterbauelemente von der im Kondensator gespeicherten Ladung getrennt ist. Es muss eine Vorrichtung vorhanden sein, die den Stecker automatisch vom Antrieb trennt – z. B. ein Schütz oder die Verwendung von ummantelten Stiften.

Es wird empfohlen, die EMV-Filter-Trennschraube zu entfernen und einen Fehlerstromschutzschalter vom Typ B anzubringen, der auf der Antriebsseite des Steckers montiert ist.

1.5 Mechanische Gefahren

In jeder Anwendung, in der eine Fehlfunktion des Antriebs oder seines Steuerungssystems zu Schäden, Verlusten oder Verletzungen führen oder diese ermöglichen könnte, muss eine Risikoanalyse durchgeführt und, falls erforderlich, müssen weitere Maßnahmen zur Risikominderung ergriffen werden. Zum Beispiel eine Überdrehzahlsicherung für den Fall eines Ausfalls der Drehzahlregelung oder eine ausfallsichere mechanische Bremse für den Fall eines Ausfalls der Motorbremse. Keine der Antriebsfunktionen sollte zur Gewährleistung der Personensicherheit verwendet werden.

1.6 Motor

Die Sicherheit des Motors unter variablen Drehzahlbedingungen muss gewährleistet sein. Um das Risiko von Körperverletzungen zu vermeiden, darf die angegebene maximale Drehzahl des Motors nicht überschritten werden.

Niedrige Drehzahlen können zu einer Überhitzung des Motors führen, da der Lüfter weniger effektiv arbeitet, was eine Brandgefahr darstellt. Der Motor sollte mit einem Schutzthermistor ausgestattet sein. Falls erforderlich, sollte ein elektrischer Zwangsbelüftungsventilator verwendet werden.

Die im Umrichter eingestellten Werte der Motorparameter beeinflussen den Schutz des Motors. Auf die Standardwerte im Umrichter darf nicht vertraut werden. Es ist unerlässlich, dass der korrekte Wert aus dem Typenschild des Motors in den Parameter „Motor-Nennstrom“ eingegeben wird.

Der Umrichter verfügt über einen elektronischen Motorüberlastschutz; typische Überlastgrenzen liegen bei 150 % für 60 s (im kalten Zustand) oder 150 % für 8 s (im warmen Zustand). Der Schutz umfasst Drehzahlabhängigkeit und thermische Speicherung über einen Stromzyklus und eine Deaktivierung hinweg. Siehe „*Thermische Schutzfunktion*“ (P3.21) für weitere Details.

1.7 Einstellen der Parameter

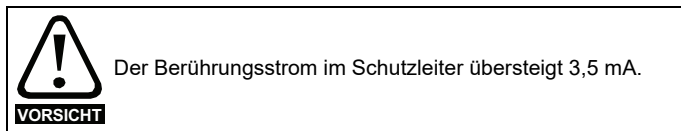
Einige Parameter haben einen erheblichen Einfluss auf den Betrieb des Umrichters, z. B. die Aktivierung des automatischen Neustarts. Sie dürfen nicht ohne sorgfältige Abwägung der Auswirkungen auf das gesteuerte System geändert werden und sollten nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Es müssen Maßnahmen getroffen werden, um unerwünschte Änderungen aufgrund von Fehlern oder Manipulationen zu verhindern, z. B. durch Einstellen der *Sicherheits-PIN* (P4.02) oder Verwendung eines verschlossenen Gehäuses.

1.8 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

In diesem Benutzerhandbuch finden Sie Installationsanweisungen für verschiedene EMV-Umgebungen. Wenn die Installation mangelhaft ausgelegt ist oder andere Geräte nicht den geltenden EMV-Normen entsprechen, kann das Produkt Störungen verursachen oder durch elektromagnetische Wechselwirkungen mit anderen Geräten beeinträchtigt werden. Es liegt in der Verantwortung des Installateurs, sicherzustellen, dass die Anlage oder das System, in das das Produkt eingebaut wird, den am Einsatzort geltenden EMV-Vorschriften entspricht.

1.9 Erdung

Der Antrieb muss über einen oder mehrere Leiter geerdet werden, die ausreichen, um den zu erwartenden Fehlerstrom im Falle eines Fehlers und in einer Potentialausgleichszone zu leiten. Die Erdschleifenimpedanz muss den Anforderungen der örtlichen Sicherheitsvorschriften entsprechen.



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 eine separate Anschlussmöglichkeit verfügen. Es sind vier Gewindebohrungen vorhanden (2 x M3 und 2 x M4). Bei Verwendung

der Kabelmanagementhalterung können zusätzliche Schutzleiter an dieser Halterung angeschlossen werden.

Bei Verwendung von Aluminiumkabeln sollten die Kupferquerschnittsflächen um 60 % vergrößert werden.

Wenn die Trennschraube des EMV-Filters entfernt wurde

Ist der Schutzleiter Teil des Versorgungskabels, muss der Querschnitt des Schutzleiters mindestens der Fläche der Versorgungsphasen entsprechen. Bei Verwendung einzelner Adern sollte der Schutzleiter einen Mindestquerschnitt von 2,5 mm² (bei Kupfer) mit Zugentlastung oder 4 mm² (bei Kupfer) ohne Zugentlastung aufweisen oder eine Mindestfläche haben, die den Versorgungsphasenleitern entspricht, je nachdem, welcher Wert größer ist.

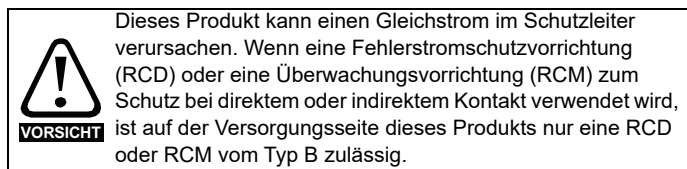
1.10 Sicherungen und Schutzschalter

Die Wechselstromversorgung des Antriebs muss mit einem geeigneten Überlastschutz ausgestattet sein, um einen Schutz der Abzweigstromkreise gemäß den örtlichen Sicherheitsvorschriften zu gewährleisten, z. B. dem National Electrical Code (NEC) oder dem Canadian Electrical Code. Die Nichtbeachtung dieser Anforderung führt zu einer Brandgefahr.

Der integrierte Halbleiter-Kurzschlusschutz des Antriebs bietet keinen Schutz für den Abzweigstromkreis. Der Schutz des Abzweigstromkreises muss gemäß dem National Electrical Code und allen zusätzlichen örtlichen Vorschriften gewährleistet 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



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 Schutzterdung erreicht wird.

Die Steuerklemmen und der 485-Kommunikationsanschluss sind durch eine doppelte/verstärkte Isolierung, die die Anforderungen für PELV erfüllt, von den Stromkreisen im Antrieb getrennt. Der Installateur muss sicherstellen, dass die externen Stromkreise diese Isolationsbarriere nicht beeinträchtigen. Wenn die Steuerkreise an Stromkreise angeschlossen werden sollen, die als Sicherheits-Kleinspannung (SELV) klassifiziert sind – beispielsweise an einen PC –, muss eine zusätzliche Basisbarriere vorgesehen werden, um die SELV-Klassifizierung aufrechtzuerhalten.

1.13 Klemmenanschlüsse und Drehmomenteinstellungen

Lose Leistungsanschlüsse stellen eine Brandgefahr dar. Stellen Sie stets sicher, dass die Klemmen mit den angegebenen Drehmomenten angezogen sind. Siehe die Tabellen unter Abschnitt 4 *Elektrische Installation*.

1.14 Umweltbeschränkungen

Die Anweisungen in diesem Handbuch bezüglich Transport, Lagerung, Installation und Verwendung der Geräte müssen befolgt werden, einschließlich der angegebenen Umgebungsgrenzwerte. Dazu gehören Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Verschmutzung, Stöße und Vibrationen. Die Antriebe dürfen keiner übermäßigen physischen Krafteinwirkung ausgesetzt werden.

1.15 Schaltschrank

Das Basic Drive Module (BDM) muss in einem Gehäuse montiert werden, das den Zugang ausschließlich geschultem und autorisiertem Personal ermöglicht. Das BDM ist kein feuerfestes Gehäuse. Das BDM ist für den Einsatz in einer Umgebung ausgelegt, die gemäß IEC 60664-1 als Verschmutzungsgrad 2 klassifiziert ist. Das bedeutet, dass die Umgebung innerhalb des Gehäuses trocken sein muss und nur nichtleitende 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

Es sollten regelmäßige Inspektionen und Wartungsarbeiten durchgeführt werden, um die maximale Zuverlässigkeit des Antriebs sicherzustellen. Detaillierte Informationen finden Sie unter im Abschnitt 3.5 *Routinemäßige Wartung*.

1.19 Reparaturen

Benutzer dürfen nicht versuchen, einen ausgefallenen Umrichter zu reparieren, noch dürfen sie eine Fehlerdiagnose durchführen, die über die in diesem Benutzerhandbuch beschriebenen Diagnosefunktionen hinausgeht. Der Umrichter muss an einen autorisierten Control Techniques-Händler zurückgesandt werden. Benutzer dürfen nicht versuchen, Kunststoffteile des Umrichters zu entfernen, um die inneren Teile des Umrichters zu inspizieren.

1.20 Gefährliche Materialien

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

2 Produktinformationen

2.1 Einführung

Der Commander S100 ist ein Allzweck-Frequenzumrichter, der die maximale Maschinenleistung von Asynchronmotoren für eine Vielzahl von Anwendungen sicherstellt. Die Nennspannung und Nennleistung des Frequenzumrichters sollten entsprechend der Netzversorgung und dem zu steuernden Asynchronmotor ausgewählt werden.

Die Standardwerte der Antriebsparameter wurden für die meisten Anwendungsfälle ausgewählt, können jedoch angepasst werden, um den Antrieb für eine bestimmte Anwendung zu optimieren.

Der Umrichter ist mit einer Klemmenabdeckung ausgestattet, die zum Verdrahten des Umrichters entfernt werden muss. Das Wiederanbringen der Klemmenabdeckung nach dem Verdrahten ist beim Commander S100 optional.

2.2 Inbetriebnahme- und Diagnose-App Marshal

Die Marshal-App bietet eine umfangreiche Benutzeroberfläche für die Inbetriebnahme, das Klonen und die Überwachung des Antriebs. Marshal enthält einfache Tools und Einrichtungsassistenten zur Konfiguration des Antriebs für eine Anwendung sowie zur Antriebsdiagnose.

Marshal ist für die Verwendung auf Smartphones und Tablets vorgesehen, die NFC-Technologie unterstützen, und ist im Google Play Store sowie im App Store erhältlich. Einzelheiten zu kompatiblen Smartphones und zur Verwendung von Marshal zur Inbetriebnahme des Antriebs finden Sie unter im Abschnitt „ 5.1 Marshal Mobile App“.

Eigenschaften

Inbetriebnahme

- Inbetriebnahme im eingeschalteten oder ausgeschalteten Zustand (sogar in der Verpackung)
- FastStart – unterstützte Inbetriebnahme. Nur 4 wichtige Schritte bis zur Betriebsbereitschaft
- 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

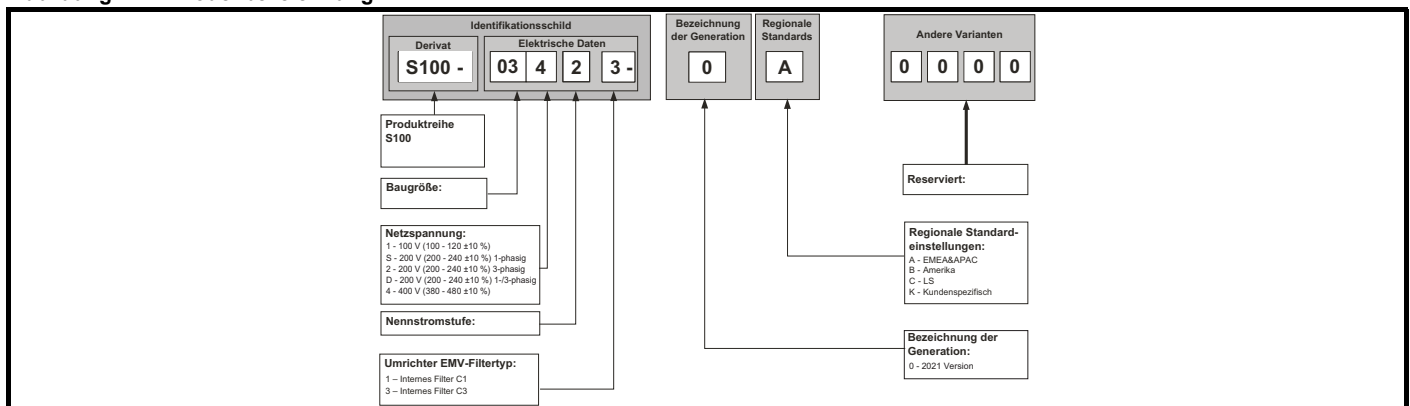
Überwachung und Sicherheit

- 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



*Der Schritt „Nennstrom“ ist eine eindeutige Kennung für Antriebe mit derselben Baugröße und Nennspannung.

**Weitere Informationen zu den internen EMV-Filtern finden Sie im Abschnitt 4.7 *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)* (EMV) und Abschnitt 10.4 *Emissionskonformität*

2.4 Kenndaten

Abbildung 2-2 Informationen zu Umrichter-Nennwerten

Side etched label

Made in UK

S100-01S13 ← Model Number

Commander S

Nidec Control Techniques Ltd

Power rating: **0.18 kW** **0.25 hp**

IP20 Pollution Degree 2
OVC III IE2-VSD 99.9%

MAXIMUM SURROUNDING AIR TEMPERATURE 60°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

Voltage (V)	Supply 240	Motor 0-240
Φ	1	3
f (Hz)	50/60	0-300
I (A)	3.30	1.40

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 SYMÉTRIQUES EFF. MAXIMUM 240V

Refer to user guide


UK CA, CE, RoHS, KC, UL US LISTED E 171230

www.controltechniques.com

Front etched label

Date code: 2144
Serial number: 8900000001

S100-01S13



Zulassungen

	UKCA	Großbritannien
	CE-Zulassung	Europa
	C Tick-Zulassung	Australien
	UL-/ cUL-Zulassung	USA & Kanada
	RoHS-konform	China
	KC-Zertifizierung	Korea

2.5 Datumscodeformat

Der Datumscode wird im vierstelligen Format angegeben. Die ersten beiden Ziffern geben das Jahr an, die verbleibenden beiden Ziffern die Wochennummer (innerhalb des Jahres).

Beispiel:

Ein Datumscode von **2110** würde der 10. Woche des Jahres 2021 entsprechen.

2.6 Umrichter-Kenndaten

Die unten angegebenen Dauerstromwerte gelten für eine maximale Umgebungstemperatur von 40 °C (104 °F), einer Aufstellhöhe von 1000 m und einer Taktfrequenz von 4 kHz. Bei höheren Taktfrequenzen, einer Umgebungstemperatur von über 40 °C (104 °F) und in höheren Aufstellhöhen, kann eine Leistungsreduzierung erforderlich sein. Für weitere Informationen siehe Abschnitt 10 *Technische Daten*.

Tabelle 2-1 Nennwerte des 100-V-Antriebs (100 bis 120 V ±10 %)

Modell	Versorgung PPhasen	Max. Dauerausgangsstrom	Spitzenstrom	Nennleistung bei 200 V	Motorleistung bei 200 V
		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

Der 100-V-Antrieb verfügt über eine Spannungsverdopplungsschaltung am Eingang, daher beträgt die Nennausgangsspannung das Doppelte der Versorgungsspannung, und der verwendete Motor sollte eine dafür geeignete Nennspannung aufweisen.

Tabelle 2-2 Nennwerte des 200-V-Antriebs (200 bis 240 V ±10 %)

Modell	Versorgung PPhasen	Max. Dauerausgangsstrom	Spitzenstrom	Nennleistung bei 230 V	Motorleistung bei 230 V
		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 Nennwerte des 400-V-Antriebs (380 bis 480 V ±10 %)

Modell	Versorgung PPhasen	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
S100-04413	3	13	19.5	5.5	7.5
S100-04423	3	16	24	7.5	10
S100-04433	3	23	34.5	11	15

2.6.1 Überlastgrenzen des Umrichters

Typische Kurzzeit-Überlastgrenzen

Der Umrichter ist für von 150 % Ausgangsstrom als Überlast ausgelegt, beispielsweise beim Beschleunigen des Motors. Unter Überlastbedingungen erwärmen sich die internen Komponenten des Umrichters, was die mögliche Dauer der Überlast begrenzt.

Typische Werte sind in der unten stehenden Tabelle aufgeführt:

Startbedingung	Von kalt (Kein vorheriger Ausgangsstrom)	Aus dem Warm (Betrieb bei 100 % Ausgangsstrom)
Umrichter-Ausgangsstrom	150 % für 60 s	150 % für 8 s



VORSICHT

Der Thermoschutz kann in einigen Fällen zulassen, dass der Umrichter diese Nennwerte überschreitet. Es wird nicht empfohlen, den Umrichter über die Nennwerte hinaus zu betreiben, da dies die Lebensdauer des Produkts verkürzt und möglicherweise zum Erlöschen der Garantie führt.

2.7 Motorauslegung

Der Nennstrom des Motors sollte im Allgemeinen den maximalen Dauerausgangsstrom des Umrichters nicht überschreiten, wie in der Tabelle „Tabelle 2-1 bis Tabelle 2-3“ aufgeführt.

Die maximale Ausgangsspannung des Umrichters darf die Eingangsspannung nicht überschreiten, mit Ausnahme von 100-V-Umrichtern, die einen Spannungsverdoppler verwenden, um eine Ausgangsspannung von 200 V zu liefern. Die Nennspannung des Motors sollte der Ausgangsspannung des Umrichters entsprechen. Motoren können oft für verschiedene Spannungsbereiche konfiguriert werden, z. B. in Stern- oder Dreieckschaltung der Wicklungen. Stellen Sie sicher, dass die Konfiguration mit den Spannungen des Umrichters und der Versorgung übereinstimmt.

Der Umrichter löst einen Fehler aus, wenn der Ausgangsstrom den Überstromschwellenwert überschreitet, was bei einem Kurzschluss der Motorausgangskabel auftreten kann. Der Überstromschwellenwert ist der maximale Strom, den der Umrichter messen kann.

2.8 Umrichterfunktionen

Der Umrichter ist mit einer Klemmenabdeckung ausgestattet, die zum Verdrahten des Umrichters entfernt werden muss. Das Wiederanbringen der Klemmenabdeckung nach dem Verdrahten ist beim Commander S100 optional.

Abbildung 2-3 Entfernen/Anbringen der Klemmenabdeckung

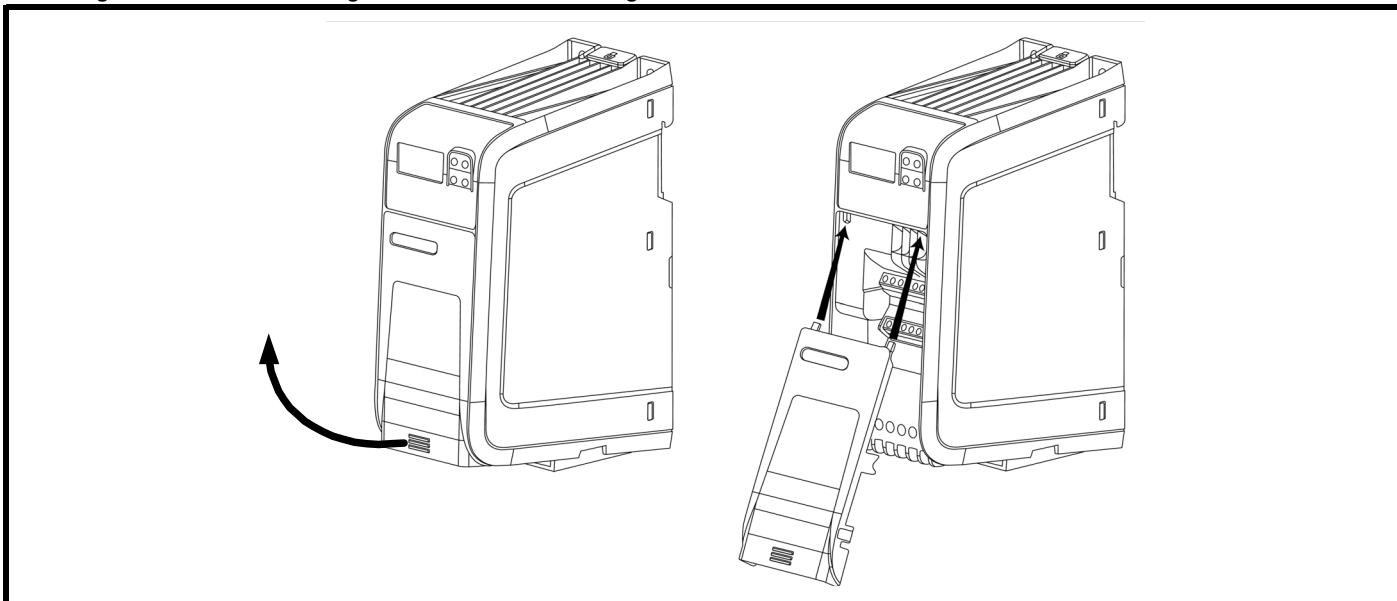
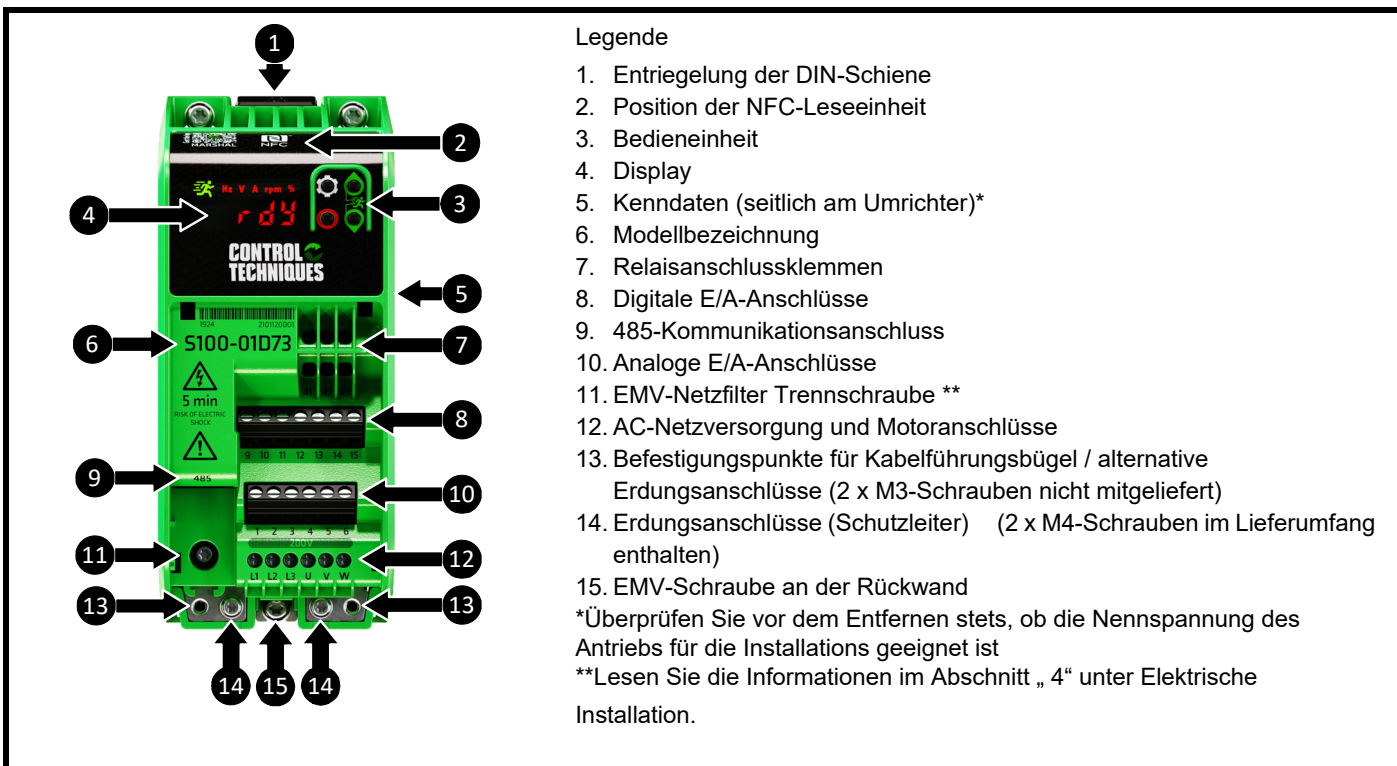


Abbildung 2-4 Leistungsmerkmale des Umrichters






2.8.1 Lieferumfang

Tabelle 2-4 Lieferumfang

Beschreibung	Weitere Einzelheiten
2 x 8 mm M4 (Kreuzschlitz/Schlitz)	Diese Schrauben sollten zur Befestigung des Erdungskabels verwendet werden wie im Abschnitt 4.1.3. Bei Antrieben mit doppelter Nennleistung (S100-xxDxx) sollten einphasige Anschlüsse an L1 und L2 vorgenommen werden.

Tabelle 2-5 Zubehör

Name		Control Techniques Teilenummer	Weitere Einzelheiten
Fernbedienung IP 66-Tastatur		82500000000001	Fernbedienung mit LCD-Tastatur, Schutzart IP66.
Kabelführungsbügel		3470-0207	Halterung, die zur Erdung von Kabelschirmen und für eine verbesserte Kabelverwaltung verwendet werden kann. Wird mit zwei 6-mm-M3-Schrauben (Kreuzschlitz/Schlitz) zur Montage geliefert.
CT- Kommunikationskabel		4500-0096	Wird an den 485-Anschluss des Umrichters angeschlossen, um die Kommunikation mit dem PC zu ermöglichen. Dies ist für die Verwendung mit 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 Antriebs vor in der Luft befindlichen Fasern, die die Effizienz des Antriebskühlkörpers beeinträchtigen können. Dies ersetzt jedoch nicht die Notwendigkeit zusätzlicher Filter an den Lüftungsöffnungen des Gehäuses, wenn sich das Gehäuse in einer Umgebung befindet, in der Verunreinigungen in der Luft auftreten können.

3 Mechanische Installation

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie der Antrieb in einem Gehäuse installiert werden soll. Zu den wichtigsten Themen dieses Kapitels gehören:

- Planung der Installation
- Abmessungen und Anordnung des Gehäuses
- Abmessungen des Frequenzumrichters
- Regelmäßige Wartung

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 darf nur autorisiertem Personal gestattet sein. Die am Einsatzort geltenden Sicherheitsvorschriften müssen eingehalten werden.

3.1.2 Geräteschutz

Der Umrichter ist zu schützen gegen:

- Feuchtigkeit, einschließlich tropfendem Wasser, Spritzwasser und Kondenswasser. Möglicherweise ist eine Antikondensationsheizung erforderlich, die während des Betriebs des Antriebs ausgeschaltet sein muss
- Verschmutzung durch elektrisch leitfähiges Material
- Verschmutzung durch jegliche Art von Staub, der den Lüfter behindern oder den Luftstrom über interne Komponenten beeinträchtigen könnte
- Temperaturen außerhalb der angegebenen Betriebs- und Lagerbereiche
- Korrosive Gase
- Übermäßige Vibrationen

3.1.3 Gefahrenbereiche

Der Umrichter darf sich nicht in einem als gefährlich eingestuftem 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 Antrieb erzeugte Wärme muss abgeführt werden, ohne dass die angegebene Betriebstemperatur überschritten wird. Beachten Sie, dass ein versiegeltes Gehäuse im Vergleich zu einem belüfteten Gehäuse eine deutlich geringere Kühlleistung bietet und möglicherweise größer sein und/oder interne Luftumwälzventilatoren verwenden muss.

Weitere Informationen finden Sie unter Abschnitt 3.3.1 *Schaltschrankdimensionierung*.

3.1.5 Brandschutz

Das Antriebsgehäuse ist nicht als Brandschutzgehäuse klassifiziert. Es muss ein separates Brandschutzgehäuse bereitgestellt werden.

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

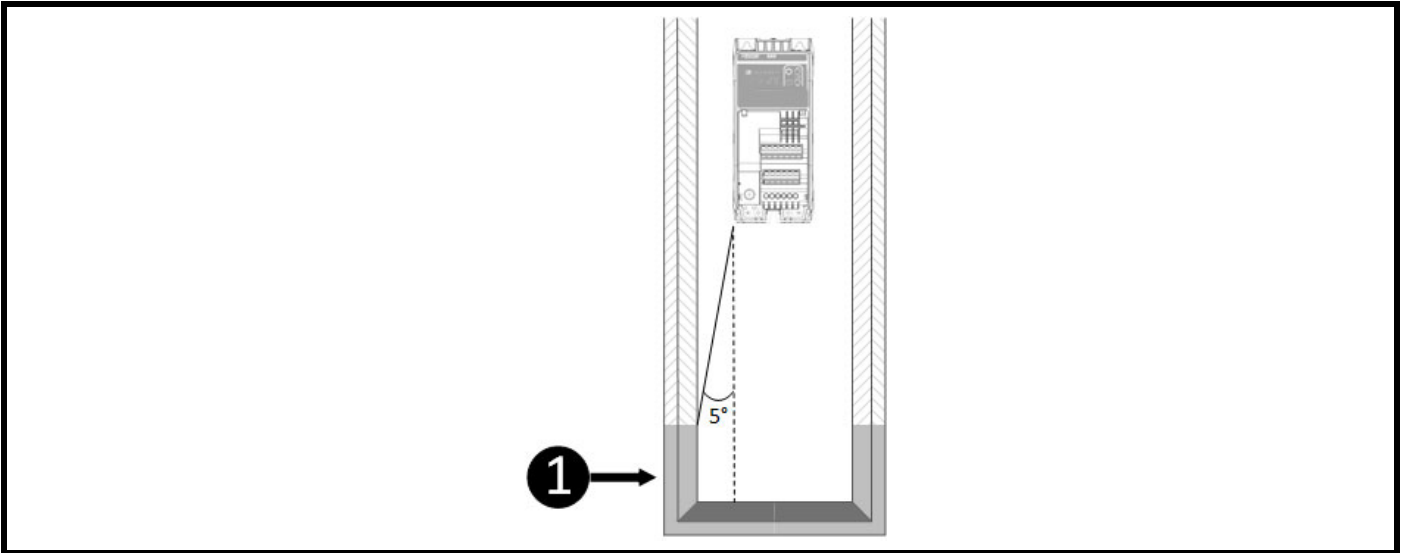
Wird der Umrichter außerhalb der USA installiert, gelten die folgenden Empfehlungen: auf der Grundlage der IEC 62109-1-Norm für PV-Umrichter.

Das Gehäuse kann aus Metall und/oder Kunststoff bestehen. Kunststoffgehäuse müssen an der Stelle mit der geringsten Wandstärke mindestens der UL-Klasse 94 5VB entsprechen.

Luftfilterbaugruppen müssen mindestens Klasse V-2 entsprechen.

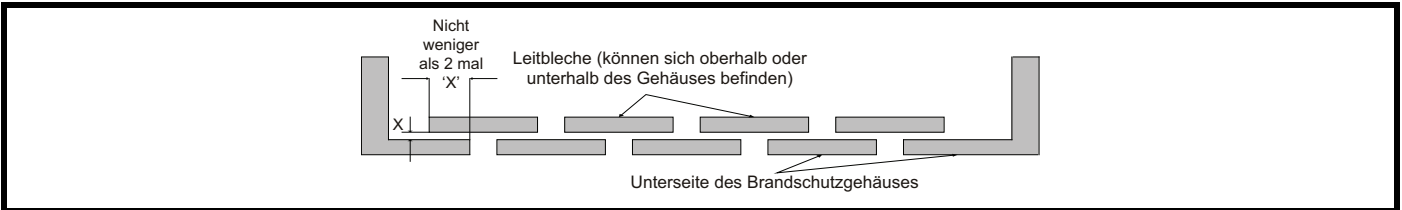
Sofern die Montage nicht in einem geschlossenen elektrischen Betriebsbereich (mit Zugangsbeschränkung) mit Betonboden erfolgt, muss der in Abbildung 3-1 dargestellte Bereich (die Unterseite und die Seiten des Gehäuses innerhalb von 5°, gekennzeichnet mit ①) so ausgelegt sein, dass das Austreten von brennendem Material verhindert wird – entweder durch das Fehlen von Öffnungen oder durch eine Prallwandkonstruktion.

Abbildung 3-1 Boden-Layout des Brandschutzschaltschranks



Öffnungen für Kabel usw. müssen mit Materialien abgedichtet werden, die die 5VB-Anforderung erfüllen, oder andernfalls über einer Trennwand liegen. Siehe Abbildung 3-2 für eine zulässige Trennwandkonstruktion. Der Abstand unterhalb des Antriebs, wo dies für die Gehäusewand gilt = Abstand von der Gehäusewand zum Antrieb ÷ 0,0875.

Abbildung 3-2 Ablenkungskonstruktion des Brandschutzgehäuses



3.2 Umrichterabmessungen und -montage

3.2.1 DIN-Schienenmontage

Der Mechanismus für die DIN-Schienenmontage wurde so konzipiert, dass für die Installation und Demontage des Antriebs von einer DIN-Schiene kein Werkzeug erforderlich ist. So montieren Sie den Antrieb auf der DIN-Schiene:

1. Die Entriegelung der DIN-Schiene drücken
2. Die oberen Befestigungsglaschen 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) sollte 7,5 mm (0,3 Zoll) breit sein, um der Norm ISO/EN 60715 zu entsprechen. Die Abmessungen von der Oberseite des Antriebs bis zur Mitte der DIN-Schiene finden Sie in Tabelle 3-1.

Für die Befestigung des Antriebs auf einer DIN-Schiene sind keine zusätzlichen Schrauben erforderlich. Wenn der Antrieb jedoch an einem Hausanschluss oder in der Nähe empfindlicher Geräte installiert wird, kann es erforderlich sein, die EMV-Rückwandschraube (unten in der Mitte) anzubringen, um einen direkten Metallkontakt zwischen dem Antrieb und dem Gehäuse sicherzustellen. Siehe Abschnitt Abschnitt 4.7 *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)*.

Abbildung 3-3 Position der Entriegelung der DIN-Schiene

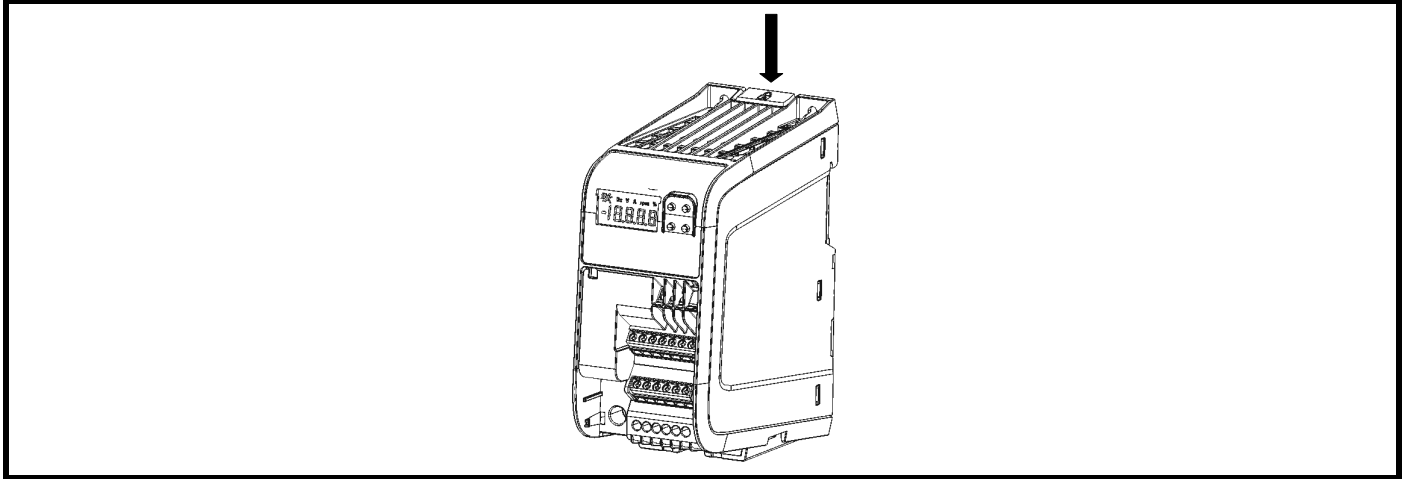


Abbildung 3-4 Abmessungen

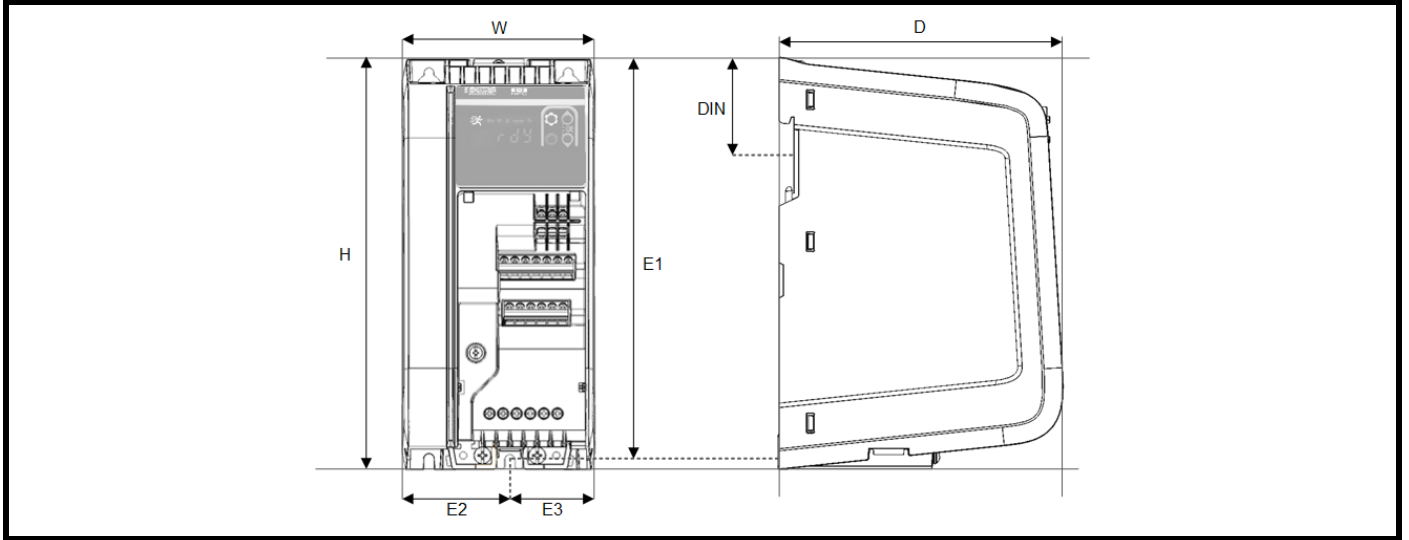


Tabelle 3-1 Abmessungen – Gesamt- und Einbaumaße

Modellbezeichnung	DIN	H	D	E1	W	E2	E3	Durchmesser Montagebohrung
	mm (Zoll)	mm (Zoll)	mm (Zoll)	mm (Zoll)	mm (Zoll)	mm (Zoll)	mm (Zoll)	mm (Zoll)
S100-01	46 (1.81)	156 (6.14)	130 (5.12)	152 (5.99)	68 (2.70)	34 (1.34)	34 (1.34)	4.8 (0.19)
S100-02	46 (1.81)	192 (7.56)	132 (5.20)	187 (7.36)	68 (2.70)	34 (1.34)	34 (1.34)	4.8 (0.19)
S100-03	46 (1.81)	192 (7.56)	132 (5.20)	187 (7.36)	90 (3.54)	50 (2.17)	40 (1.77)	4.8 (0.19)
S100-04	n. v.	264 (10.4)	160 (6.3)	260 (10.24)	115 (4.53)	107 (4.21)	7.87 (0.31)	5.3 (0.21)

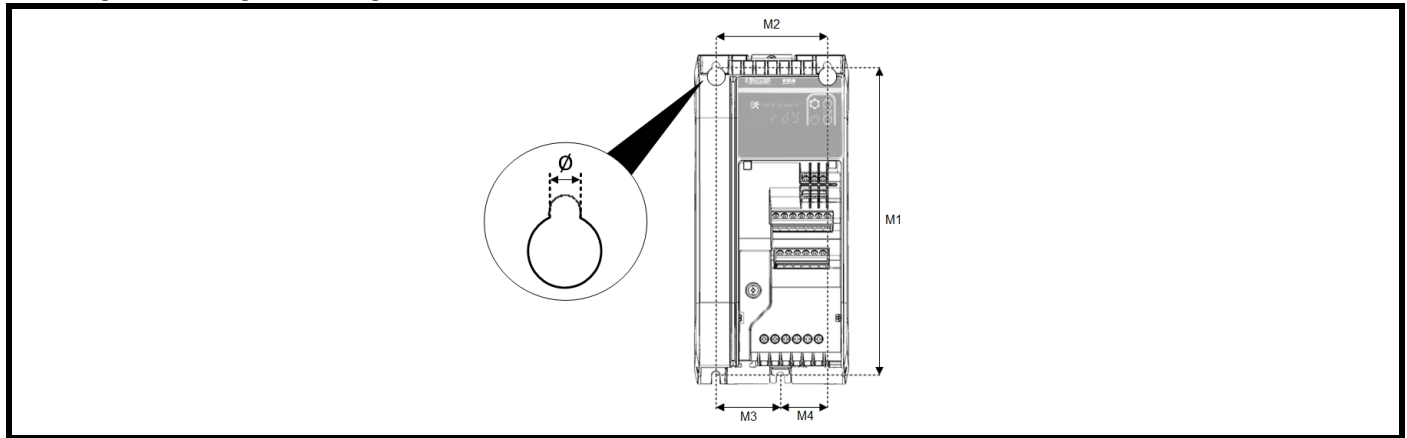
HINWEIS

Die EMC-Rückwandplatte-Schraube befindet sich beim Antrieb der Baugröße 3 (S100-03) leicht außermittig.

3.2.2 Montage an einer Rückwand

Die folgenden Zeichnungen zeigen die Abmessungen des Antriebs und der Befestigungslöcher, damit eine Rückwand vorbereitet werden kann. Eine Bohrschablone für die Wandmontage ist im Lieferumfang des Antriebs enthalten, um eine schnelle Installation zu ermöglichen.

Abbildung 3-5 Montageabmessungen



HINWEIS

Die vierte Befestigungsbohrung in der unteren linken Ecke ist nur bei den Antrieben S100-03 und S100-04 vorhanden.

Tabelle 3-2 Montageabmessungen und Anzugsmomente

Modellbezeichnung	M1		M2		M3		M4		Ø		Drehmoment	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	Nm	lb in
S100-01	145	5.71	45	1.77	22	0.89	22	0.89	4.8	0.19	1.5	13.28
S100-02	180	7.11	45	1.77	22	0.89	22	0.89	4.8	0.19	1.5	13.28
S100-03	180	7.11	65	2.56	37	1.48	27	1.06	4.8	0.19	1.5	13.28
S100-04	253	9.96	99	3.90	99	3.90	0	0	5.36	0.21	1.5	13.28

3.3 Schaltschrankabmessungen

Bitte beachten Sie die Abstände in Abbildung 3-6 und berücksichtigen Sie bei der Planung der Installation alle entsprechenden Hinweise für andere Geräte/Zusatzrüstung.

HINWEIS

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

Abbildung 3-6 Schaltschranklayout

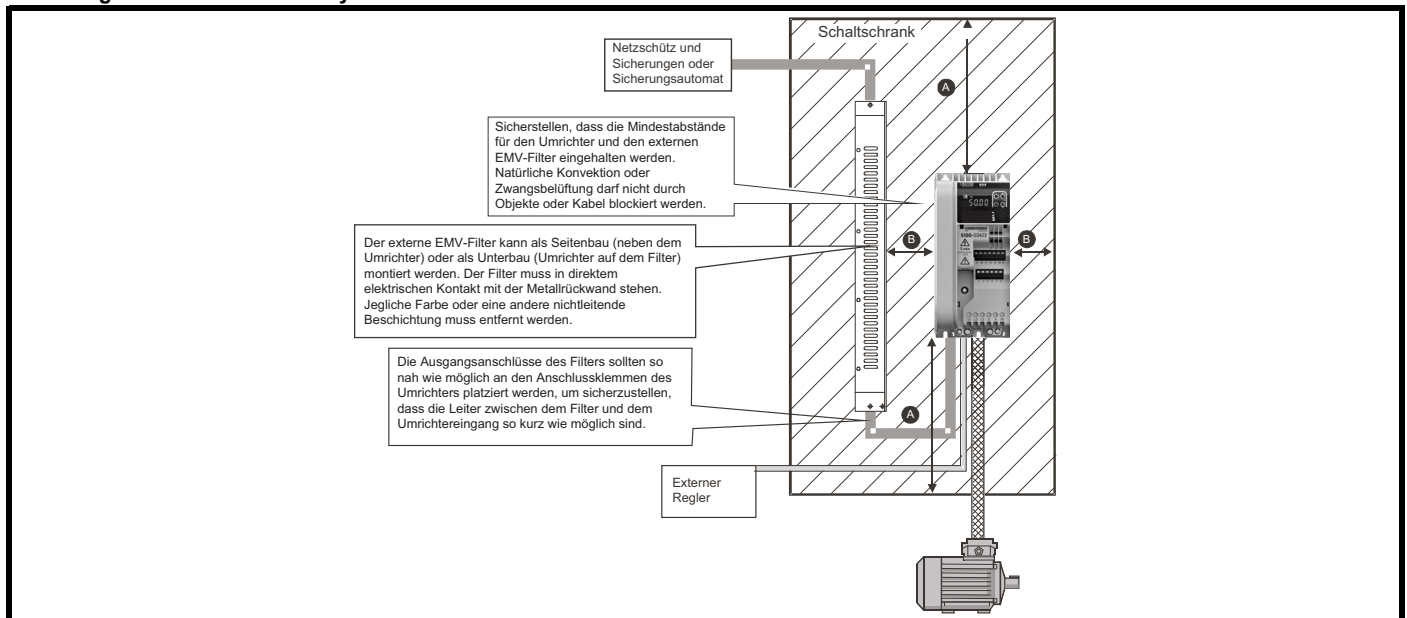


Tabelle 3-3 Umrichter-Mindestabstände

Sicherheitsabstände / Mindestabstände	S100-01x13, S100-01x23	Alle anderen Umrichter
A	100 mm (3,94 in)	45 mm (1,77 in)
B	0 mm (0 in)	

3.3.1 Schaltschrankdimensionierung

Die richtige Dimensionierung eines Gehäuses für den Umrichter ist ein wichtiger Aspekt des Installationsprozesses und kann, wenn sie übersehen wird, zu einem übermäßigen Anstieg der Gehäusetemperatur führen, wodurch der Wirkungsgrad des Umrichters beeinträchtigt wird. Die Berechnungen zur Dimensionierung eines Gehäuses basieren auf der gesamten Wärmeabgabe der Geräte im Gehäuse, die wie folgt berechnet werden kann:

1. Addieren Sie die Verlustleistungswerte aus Abschnitt 10.2 *Verlustleistung* für jeden Antrieb, der im Gehäuse installiert werden soll.
2. Berechnen Sie die gesamte Wärmeabgabe (in Watt) aller anderen Geräte (z. B. EMV-Filter), die im Gehäuse installiert werden sollen.
3. Addieren Sie die oben ermittelten Wärmeabgabewerte. Dies ergibt einen Wert in Watt für die Gesamtwärme, die im Inneren des Gehäuses abgeführt wird.

Berechnen Sie anhand der folgenden Gleichungen die erforderliche Mindestfläche ohne Hindernisse und den erforderlichen Mindestluftstrom. Wählen Sie das Gehäuse (den Schrank) und den Gehäuselüfter auf der Grundlage der ermittelten Werte aus.

3.3.1.1 Berechnen der Größe eines geschlossenen Schaltschranks

Das Gehäuse leitet die intern erzeugte Wärme durch natürliche Konvektion (oder einen externen erzwungenen Luftstrom) an die Umgebungsluft ab; je größer die Oberfläche der Gehäusewände ist, desto besser ist die Wärmeableitungsfähigkeit. Nur die Oberflächen des Gehäuses, die frei von Hindernissen sind (keinen Kontakt zu einer Wand oder zum Boden haben), können Wärme ableiten.

Berechnen Sie die erforderliche Mindestfläche A_e für das Gehäuse wie folgt:

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

wobei:

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

P = Von *alle* Wärmequellen im Gehäuse

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

Typische Werte für die Wärmedurchlässigkeit:

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

T_{int} = Maximal zulässige Temperatur in $^\circ C$ im Inneren des Gehäuses

T_{ext} = Maximal erwartete Temperatur in $^\circ C$ außerhalb des Gehäuses

3.3.1.2 Berechnen der Luftzirkulation in einem belüfteten Schaltschrank

Die Abmessungen des Gehäuses sind nur für die Aufnahme der Geräte erforderlich. Die Geräte werden durch den erzwungenen Luftstrom gekühlt. Sie können das Mindestvolumen an Luft, das zur Kühlung erforderlich ist, mit der folgenden Formel berechnen:

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

wobei:

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

P = Von *alle* Wärmequellen im Gehäuse

T_{int} = Maximal zulässige Temperatur in $^\circ C$ im Inneren des Gehäuses

T_{ext} = maximal erwartete Temperatur in $^\circ C$ außerhalb des Gehäuses

k = Verhältnis von $\frac{P_0}{P_1}$

wobei:

- P_0 ist der Luftdruck auf Meereshöhe
- P_1 ist der Luftdruck am Aufstellungsort

In der Regel kann ein Faktor von 1,2 bis 1,3 verwendet werden. Dies berücksichtigt eventuelle Druckverluste durch verschmutzte Luftfilter.

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.

Die gewählte Methode beeinflusst den Wert der Umgebungstemperatur (T_{rate}), der für eine eventuell erforderliche Leistungsreduzierung herangezogen werden sollte, um eine ausreichende Kühlung des gesamten Antriebs sicherzustellen.

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

1. Vollständig gekapselt ohne Luftströmung (<2 m/s) über dem Antrieb $T_{rate} = T_{int} + 5 \text{ °C}$
2. Vollständig gekapselt mit Luftströmung (>2 m/s) über dem Antrieb $T_{rate} = T_{int}$

wobei:

T_{int} = Temperatur im Schaltschrank

T_{rate} = Temperatur, die zur Auswahl der Nennstromstärke aus den Tabellen im Abschnitt „ “ verwendet wird 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 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 3-4 Routinemäßige Wartungsmaßnahmen

Umgebung	
Umgebungstemperatur	Die Schaltschranktemperatur darf das angegebene Maximum nicht überschreiten.
Staub	Stellen Sie sicher, dass der Antrieb staubfrei bleibt. In staubigen Umgebungen verkürzt sich die Lebensdauer des Lüfters. Wenn das Zubehör „Faserfilter “ verwendet wird, stellen Sie sicher, dass es frei von Staub bleibt.
Feuchtigkeit	Stellen Sie sicher, dass das Laufwerksgehäuse keine Anzeichen von Kondenswasser aufweist. Wenn Feuchtigkeit festgestellt wird, ist möglicherweise eine Anti-Kondensationsheizung erforderlich, die während des Betriebs des Laufwerks ausgeschaltet werden muss, um eine übermäßige Erwärmung zu verhindern.
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



Stellen Sie vor dem Fortfahren sicher, dass alle Warnhinweise im Abschnitt 1 *Sicherheitshinweise*. gelesen und verstanden wurden.

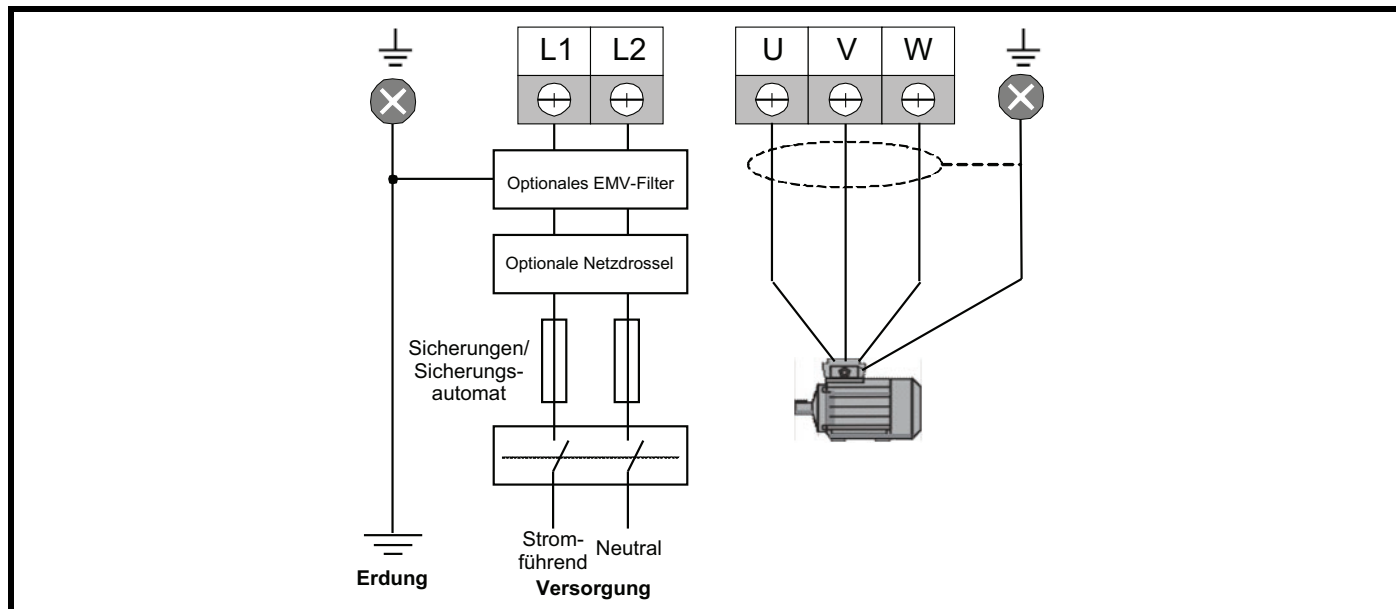


Leistungsanschlüsse (S100-034xx and S100-04xxx): 4-mm- Schlitzschraubendreher.
 Leistungsanschlüsse (alle anderen Modelle): 3 -mm Schlitzschraubendreher.
 Steueranschlussklemmen (alle Modelle): 3-mm Schlitzschraubendreher.

4.1 Leistungsanschlüsse

4.1.1 Einphasige Versorgungsanschlüsse

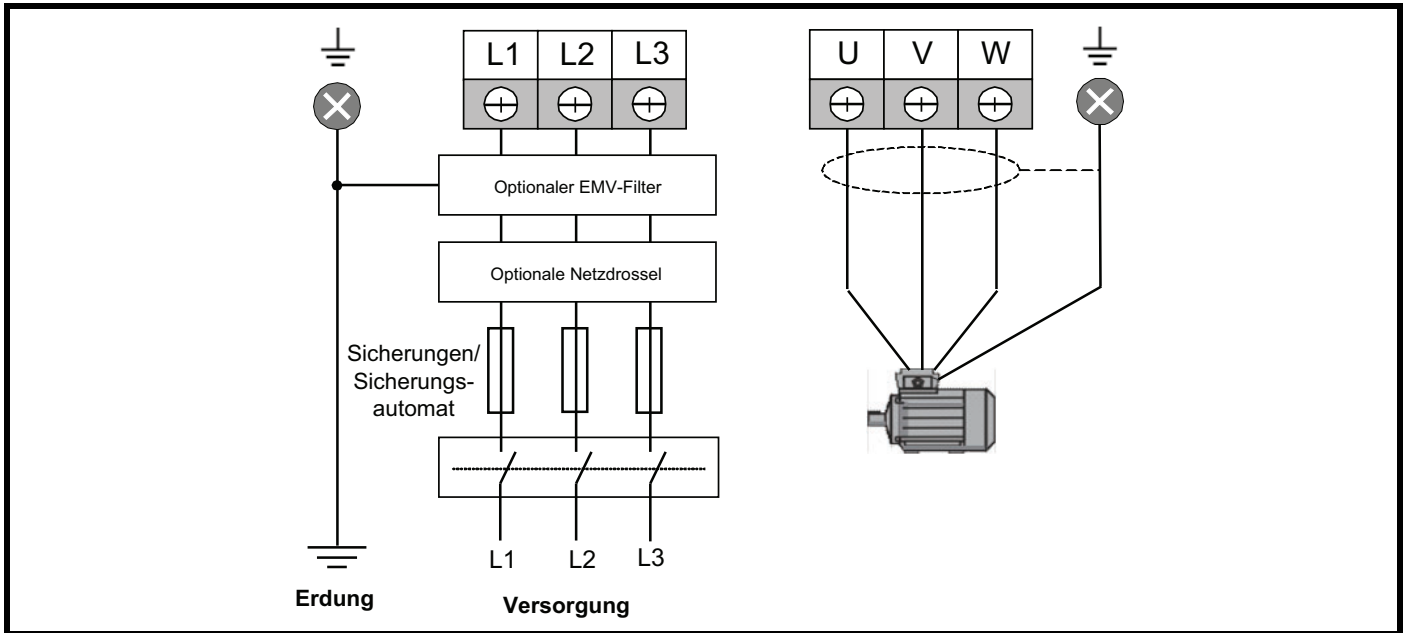
Abbildung 4-1 Einphasige Netzanschlüsse



Bei Antrieben mit doppelter Nennleistung (S100-xxDxx) sollten einphasige Anschlüsse an L1 und L2 vorgenommen werden.

4.1.2 Dreiphasige Versorgungsanschlüsse

Abbildung 4-2 Dreiphasige Stromanschlüsse

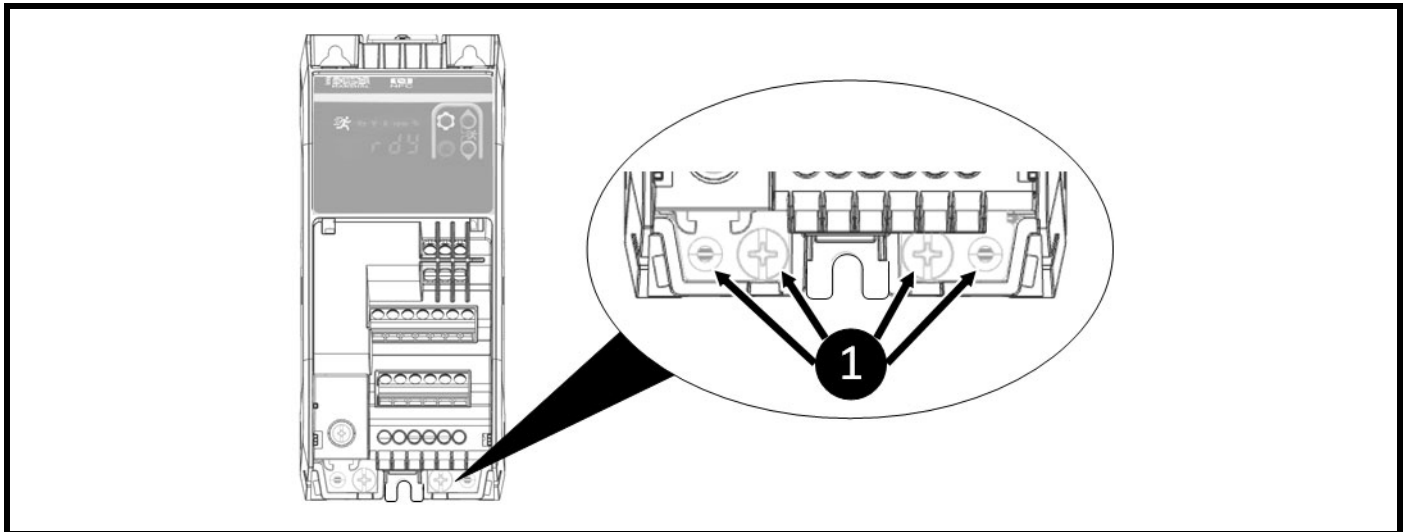


Bei Antrieben mit doppelter Nennleistung (S100-xxDxx) sollten einphasige Anschlüsse an L1 und L2 vorgenommen werden.

4.1.3 Erdverbindungen

Die Erdungsanschlüsse für die Versorgung und den Motor erfolgen über die Erdungsschiene an der Unterseite des Antriebs, wie in Abbildung 4-3. Der Umrichter muss an die Systemerdung der Wechselstromversorgung angeschlossen werden. Die Erdungsverkabelung muss den örtlichen Vorschriften und Richtlinien entsprechen.

Abbildung 4-3 Erdungsanschlüsse (Größe 1 abgebildet)



Die Erdschleifenimpedanz muss den Anforderungen der örtlichen Sicherheitsvorschriften entsprechen. Der Umrichter muss über eine Verbindung geerdet werden, die den zu erwartenden Fehlerstrom führen kann, bis die Schutzvorrichtung (Sicherung, MCB) die Wechselstromversorgung unterbricht. Die Erdungsanschlüsse müssen in angemessenen Abständen überprüft und getestet werden.

4.1.4 Leitungsquerschnitte der Erdverbindung

Mindestquerschnitt des Erdungsleiters

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

Wenn der Antrieb über einen Stecker/eine Steckdose gemäß IEC 60309 angeschlossen wird, ist ein einzelner Schutzerdungsleiter mit einem Querschnitt 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-Zulassung aufrechtzuerhalten, müssen die angegebenen Anzugsmomente für alle Klemmen 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, PVC-Isolierung, der Verlegungsart B2 und einer Umgebungstemperatur von 40 °C (104 °F) aus. Für UL müssen die Kabel für den Betrieb bei 60 °C (140 °F) ausgelegt sein und dürfen nur aus Kupfer bestehen. Die Kabel müssen mit einem mechanischen Schutz gegen Beschädigung versehen sein und für eine Spannung ausgelegt sein, die über der maximalen Versorgungsspannung liegt.

Tabelle 4-2 Kabeldaten (100-V-Antrieb)

Modellbezeichnung	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-Antrieb)

Modellbezeichnung	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 und 1,5 mm² ausgelegt sein um mit einer Aderendhülse abgeschlossen zu werden.

Mit †† gekennzeichnete Kabel müssen für 90 °C und 4 mm² ausgelegt sein, um mit einer Aderendhülse konfektioniert werden zu können.

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

Modellbezeichnung	Netzphasen	Kabel IEC60364-5-52 mm ²				UL61800-5-1 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
S100-04413	6	6††	6	2,5	6	10	8	12	8
S100-04423	3	4	6	2,5	6	10	8	12	8
S100-04433	3	6††	6	4	6	10	8	10	8

HINWEIS

Die Nennquerschnitte der Motorkabel setzen voraus, dass der maximale Motorstrom mit dem des Antriebs übereinstimmt. Bei Verwendung eines Motors mit reduzierter Nennleistung kann die Kabelauflegung an die des Motors angepasst werden. Um sicherzustellen, dass Motor und Kabel vor Überlastung geschützt sind, muss der Antrieb mit dem korrekten Nennstrom des Motors programmiert werden. Alle stromführenden Anschlüsse an die Wechselstromversorgung müssen mit einer Sicherung oder einer anderen Schutzvorrichtung versehen sein.

Tabelle 4-5 Anschlussklemme max. Kabelquerschnitt

Umrichternennspannung		100 V, 200 V		400 V	
Umrichter-Rahmengröße		S100-01, S100-02	S100-03	S100-104	Alle Rahmengrößen
Max. Kabelquerschnitt	Versorgung Anschlussklemmen	2,5 mm ² (12 AWG)	6 mm ² (8 AWG)	6 mm ² (8 AWG)	4 mm ² (10 AWG)
	Motorausgang Anschlussklemmen		2,5 mm ² (12 AWG)	6 mm ² (8 AWG)	
	Erdverbindungen*	6 mm ² (8 AWG)			
	Steueranschlussklemmen (einschl. Relais)	1,5 mm ² (16 AWG)			

*Dies gilt pro Anschluss, bei zwei Erdungsanschlüssen beträgt die maximale Gesamtkabelgröße also 12 mm².

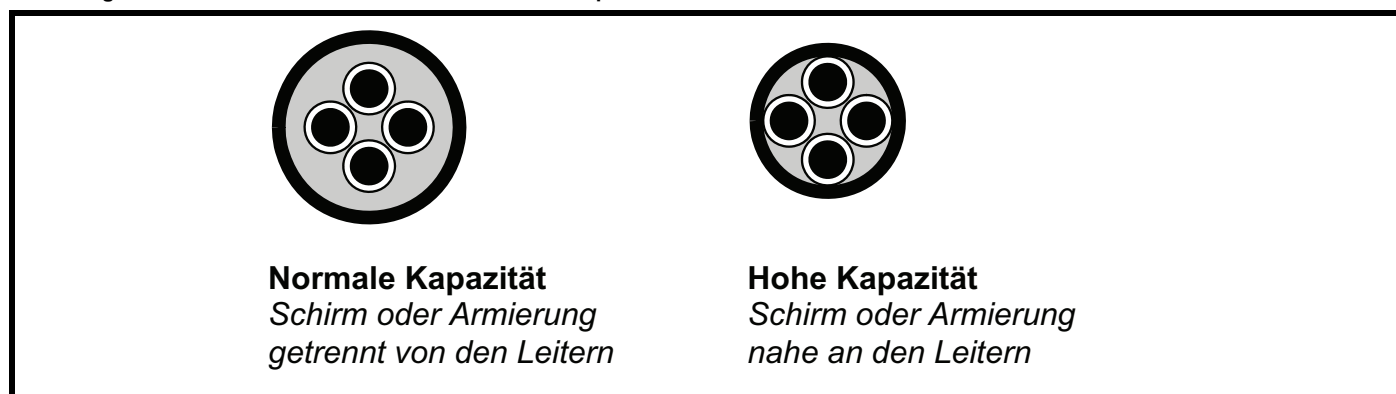
4.3.1 Kabellängen

Da die Kapazität im Motorkabel eine Belastung für den Ausgang des Antriebs darstellt, stellen Sie sicher, dass die Kabellänge 50 m nicht überschreitet. Für Motorlängen, die einem bestimmten EMV-Level entsprechen müssen, wie z. B. C1, beachten Sie die in Abschnitt 10.4 *Einhaltung der Emissionsgrenzwerte*.

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 Durchmesser verwendet werden. Die meisten Kabel verfügen über einen Isoliermantel zwischen den Adern und der Armierung oder Abschirmung; diese Kabel weisen eine geringe Kapazität auf und werden empfohlen. (Abbildung 4-4 zeigt, wie die beiden Typen zu unterscheiden sind).

Abbildung 4-4 Einfluss der Kabelkonstruktion auf die Kapazität



Die in Abschnitt 4.3.1 „Kabellängen“ gelten für abgeschirmte Kabel mit vier Adern. Die typische Kapazität für diesen Kabeltyp beträgt 130 pF/m (d. h. von einer Ader zu allen anderen sowie zur Abschirmung, die miteinander verbunden sind).

4.4 Auswahl der Sicherungen und Leistungsschutzschalter

Die unten empfohlenen Sicherungen und Leitungsschutzschalter sind Maximalwerte zum Schutz der empfohlenen Kabel und zur Vermeidung von Fehlerabschaltungen im Normalbetrieb. Bei Verwendung kleinerer Kabel sind möglicherweise kleinere Schutzvorrichtungen erforderlich.

Die Nennspannung von Sicherungen und Leitungsschutzschaltern muss größer oder gleich der höchsten Versorgungsspannung des Systems sein.

Tabelle 4-6 Auswahl von Sicherungen und Leitungsschutzschaltern

Modellbezeichnung	Nennstrom	Nennleistung		Netzphasen	Max. Versorgungsstrom	IEC*		UL*	
						Sicherungen Klasse gG	Leitungsschutzschalter Typ C	Sicherungen Klasse CC, J oder T	Leitungsschutzschalter Typ C
						A	A	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
S100-04413	13	5,5	7,5	3	24,68	32	32	35	35
S100-04423	16	7,5	10	3	20,31	25	25	25	25
S100-04433	23	11	15	3	25,97	32	32	35	35

Sicherheitshinweise	Produktinformationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Motorbetrieb	Antriebsparameter	Kommunikation	Diagnose	Technische Daten	UL-Zulassungsinformationen
---------------------	----------------------	--------------------------	---------------------------------	---------------	--------------	-------------------	---------------	----------	------------------	----------------------------

* Bei UL-Installationen muss der Leistungsschalter unter der Kategorie-Kontrollnummer DIVQ / DIVQ7 gelistet sein, mit einer Nennspannung von 600 VAC und einer Kurzschlussfestigkeit > 5 kA. In anderen Installationen werden Leistungsschalter empfohlen, die der Norm EN IEC 60947-2 entsprechen und eine Kurzschluss-Ausschaltleistung von > 5 kA aufweisen.

Bei Absicherung durch Sicherungen oder Leistungsschalter wie in Tabelle 4-6 angegeben, ist dieses Produkt für den Einsatz in einem Stromkreis geeignet, der nicht mehr als 5.000 RMS symmetrische Ampere bei maximal 480 V liefern kann (bis zur Nennspannung des Antriebsmoduls).

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 Versorgungsunsymmetrie: 2 % negative Phasenfolge (entspricht 3 % Spannungsunsymmetrie zwischen den Phasen). Frequenzbereich: 45 bis 66 Hz

Nur für die UL-Konformität muss der maximale symmetrische Fehlerstrom der Versorgung auf 5 kA begrenzt sein.

4.5.1 Netztypen

Alle Antriebe sind für den Einsatz an jeder Versorgungsart geeignet, d. h. TN-S, TN-C-S, TT und IT, mit Ausnahme von 480 V geerdetem Dreieck.

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 sie dauerhaft an die Netzquelle im Gebäude angeschlossen werden können; bei Installation im Freien muss jedoch eine zusätzliche Überspannungsschutzvorrichtung (Transientenschutz) vorgesehen werden, um die Kategorie IV auf Kategorie III zu reduzieren.

4.5.2 Stromversorgungen mit Netzdrosseln

Netzdrosseln verringern das Risiko von Schäden am Frequenzumrichter, die durch eine schlechte Phasenbalance oder starke Störungen im Versorgungsnetz verursacht werden.

Starke Störungen können beispielsweise durch folgende Faktoren verursacht werden:

- In der Nähe des Antriebs angeschlossene Blindleistungskompensationsgeräte.
- Große Gleichstromantriebe, an deren Versorgung keine oder unzureichende Netzdrosseln angeschlossen sind.
- Direkt am Netz (DOL) gestartete Motoren, die so an die Versorgung angeschlossen sind, dass beim Start eines dieser Motoren der Spannungseinbruch 20 % überschreitet.

Solche Störungen können zu übermäßigen Spitzenströmen im Eingangsstromkreis des Antriebs führen. Dies kann zu Störfehlern oder in extremen Fällen zum Ausfall des Antriebs führen.

4.5.3 Netzdrossel-Auswahl

Falls erforderlich, muss jeder Antrieb über eigene Drosseln verfügen. Es sollten drei einzelne Drosseln oder eine einzige dreiphasige Drossel verwendet werden.

Nennströme der Drosseln

Die Nennstromwerte der Netzdrosseln sollten wie folgt lauten:

Dauerstrombelastbarkeit:

- Mindestens so hoch wie der Dauereingangsstrom des Antriebs

Wiederkehrende Spitzenstromstärke:

- Darf den doppelten Eingangsdauernennstrom des Umrichters nicht unterschreiten

Bei allen Antriebsnennleistungen ermöglichen 2 %-Netzdrosseln den Einsatz von Antrieben bei einer Versorgungsunsymmetrie von bis zu 3,5 % negativer Phasenfolge (entspricht einer Spannungsunsymmetrie von 5 % zwischen den Phasen). Höhere Werte können bei Bedarf verwendet werden, können jedoch aufgrund des Spannungsabfalls zu einem Verlust der Antriebsleistung (verringertes Drehmoment bei hoher Drehzahl) führen.

Tabelle 4-7 Nennwerte der Netzdrossel für 100V Antriebe

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 Nennwerte der Netzdrosseln für 200-V-Antriebe

Modellbezeichnung	Nennleistung	Nennleistung	Netzphasen	Dauerversorgungsstrom	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 Nennleistung der Netzdrossel für 400-V-Antriebe

Modellbezeichnung	Nennleistung	Nennleistung	Netzphasen	Dauerversorgungsstrom	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
S100-04413	5,5	7,5	3	24,68	0,4	4401-0154
S100-04423	7,5	10	3	20,31	0,61	4401-0153
S100-04433	11	15	3	25,97	0,5	4401-0154

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 Netzschutz

Der empfohlene Netzschütztyp ist AC1.

4.5.5 Motorschutz

Der Umrichter Ausgang (U, V, W) verfügt über einen schnell ansprechenden elektronischen Kurzschlusschutz, der den Fehlerstrom auf maximal das 2,5-fache des Nennausgangsstroms begrenzt und den Strom in ca. 5 μ s unterbricht. Es sind keine zusätzlichen Kurzschlusschutzvorrichtungen erforderlich. Der Umrichter bietet einen Überlastschutz für den Motor und dessen Kabel. Damit dieser wirksam ist, muss der *Motor-Nennstrom* (P0.06) richtig auf den Motornennstrom eingestellt werden.



Der Motor-Nennstrom (P0.06) muss korrekt eingestellt werden, um eine Brandgefahr bei einer Motorüberlastung zu vermeiden.

4.5.6 Motorwicklungsspannung

Die Ausgangsspannung eines Frequenzumrichters kann die Windungsisolierung im Motor beeinträchtigen. Dies liegt an der hohen Spannungsänderungsrate in Verbindung mit der Impedanz des Motorkabels und der verteilten Beschaffenheit der Motorwicklung.

Besondere Vorsichtsmaßnahmen werden empfohlen, wenn die Wechselstrom-Versorgungsspannung 500 V überschreitet und eine Motorkabellänge von mehr als 10 m verwendet wird. Wenn diese Bedingungen zutreffen, wird empfohlen, einen für den Umrichter ausgelegten Motor zu verwenden, wobei die Nennspannung des Umrichters zu berücksichtigen ist.

Ist der Einsatz eines für Frequenzumrichter zugelassenen Motors nicht praktikabel, sollte eine Ausgangsdrossel (Induktivität) verwendet werden. Empfohlen wird ein einfaches Bauteil mit Eisenkern und einer Reaktanz von etwa 2 %. Der genaue Wert ist nicht entscheidend. Diese wirkt zusammen mit der Kapazität des Motorkabels, um die Anstiegszeit der Motorspannung zu verlängern und eine übermäßige elektrische Belastung zu verhindern.

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

Die Nennspannung für λ und Δ Schaltung des Motors sollten vor dem Startversuch stets überprüft werden.

Die Standardeinstellung des Parameters für die Nennspannung des Motors entspricht der Nennspannung des Antriebs, d. h.

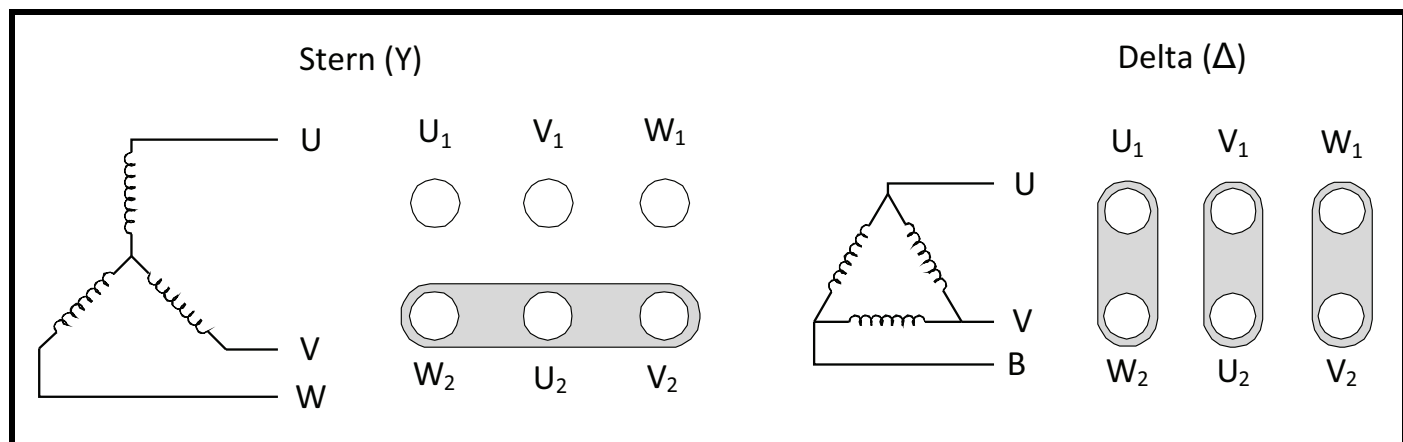
400 V Umrichter, 400 V Nennspannung

200-V-Antrieb, 230 V Nennspannung

Ein typischer Drehstrommotor würde λ für den 400-V-Betrieb oder Δ für den 230-V-Betrieb angeschlossen, Abweichungen davon sind jedoch 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 Typical λ / Δ Anschlüsse an einem Motor



4.5.8 Motorschutz

Aus Sicherheitsgründen muss manchmal ein Schütz zwischen Antrieb und Motor installiert werden. Der empfohlene Motorschutz ist vom Typ AC3.

Das Schalten eines Ausgangsschützes darf nur erfolgen, wenn der Ausgang des Umrichters deaktiviert ist. Das Öffnen oder Schließen des Schützes bei aktiviertem Umrichter führt zu:

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

4.6 Erdableitströme

Der Erdableitstrom hängt davon ab, ob der interne EMV-Filter angeschlossen ist oder nicht. Der Umrichter wird mit angeschlossenem Filter geliefert. Anweisungen zum Trennen des internen Filters finden Sie im Abschnitt 4.7.2 *Interner EMV-Filter*.

Tabelle 4-10 Werte für Ableit- und Berührungsströme

Nennspannung Phasenanzahl Netztyp	Umrichtermodell	Ableitstrom (mA)		Berührungsstrom (mA)	
		Interner Filter angeschlossen	Interner Filter getrennt	Interner Filter angeschlossen	Interner Filter getrennt
100 V Einphasig 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	0,1	> 3,5	> 3,5 (bei > 110 V)
	S100-031x3	11			
200 V Einphasig TN/TT-Versorgung	S100-02Sx1	3,6	n. v.	> 3,5 (bei > 190 V)	n. v.
200 V Einphasig Split-Phasen-Versorgung		2,0			
200 V Einphasig 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 Dreiphasig	S100-012x3 S100-01Dx3	9,9	0,2	> 3,5	> 3,5 (bei >250 V)
	S100-03Dx3	9,6			
	S100-042x3				
400 V Dreiphasig	S100-024x3	18	0,1	> 3,5	>3,5
	S100-034x3	15			
	S100-034x3	14	0,1	> 3,5	>3,5

HINWEIS

Die oben aufgeführten Ableitströme berücksichtigen nicht die Ableitströme des Motors oder des Motorkabels. Weitere Informationen zum Erdschluss finden Sie im Commander S100 EMV-Datenblatt.



WARNUNG

Wenn der interne Filter installiert ist, ist der Ableitstrom hoch. In diesem Fall muss eine dauerhafte feste Erdungsverbinding vorhanden sein oder es müssen andere geeignete Maßnahmen getroffen werden, um ein Sicherheitsrisiko bei einem Verbindungsausfall zu vermeiden.



WARNUNG

Wenn der Berührungsstrom 3,5 mA überschreitet muss eine dauerhafte feste Erdungsverbinding unter Verwendung von zwei unabhängigen Leitern hergestellt werden, deren Querschnitt jeweils mindestens dem der Versorgungsleiter entspricht. Der Antrieb ist zu diesem Zweck mit zwei Erdungsanschlüssen ausgestattet. Beide Erdungsanschlüsse sind erforderlich, um die Anforderungen der Norm EN 61800-5-1:2007 zu erfüllen.

4.6.1 Verwendung einer Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD)

Bei diesem Produkt dürfen nur Fehlerstromschutzschalter vom Typ B verwendet werden.

Wird ein externer EMV-Filter zusammen mit einem Fehlerstromschutzschalter (ELCB/RCD) verwendet, sollte eine Verzögerung von mindestens 50 ms eingebaut werden, um Fehlauflösungen zu vermeiden. Der Ableitstrom überschreitet wahrscheinlich den Auslösewert, wenn nicht alle Phasen gleichzeitig unter Spannung stehen.

4.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Aufgrund der im Umrichter verwendeten Schaltgeräte kann der Umrichter Hochfrequenzstörungen ausstrahlen, die elektrische Geräte in unmittelbarer Nähe stören können. Die Emissionen sind bei langen Motorkabeln und hohen Schaltfrequenzen höher. Kürzere Motorkabel und niedrige Schaltfrequenzen reduzieren die Emissionen. Um einen zuverlässigen Betrieb des Umrichters zu gewährleisten und das Risiko einer Störung benachbarter Geräte zu minimieren, befolgen Sie die nachstehenden Anleitungen, die für Umrichterinstallationen geeignet sind, die der Norm IEC 61800-3 entsprechen sollten.

HINWEIS

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

Betrieb in der ersten Umgebung

Beachten Sie die Richtlinien in Abschnitt 4.7.1 *EMV-konforme Installation*. Es sind einphasige 230-V-Antriebe mit einem internen C1-Filter für den Betrieb in der ersten Umgebung erhältlich. Für die anderen Antriebe der Baureihe 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.

VORSICHT

Betrieb in der zweiten Umgebung

In allen Fällen muss ein abgeschirmtes Motorkabel verwendet werden. Am Eingang des Umrichters muss der richtige externe Filter angebracht werden, um die Konformität mit der Gerätekategorie C2 für abgestrahlte Emissionen zu erreichen.



Die zweite Umgebung umfasst typischerweise ein industrielles Niederspannungs-Stromversorgungsnetz, das keine Gebäude versorgt, die zu Wohnzwecken genutzt werden. Der Betrieb des Antriebs in dieser Umgebung ohne externen EMV-Filter kann Störungen an nahegelegenen elektronischen Geräten verursachen, deren Empfindlichkeit nicht bekannt ist. Der Anwender muss Abhilfemaßnahmen ergreifen, wenn diese Situation eintritt. Wenn die Folgen unerwarteter Störungen schwerwiegend sind, wird empfohlen, die Richtlinien in Abschnitt 4.7.1 *EMV-konforme Installation* befolgt werden.

VORSICHT

Informationen zu EMV-Leistungswerten und optionalen externen EMV-Filtern finden Sie unter Abschnitt 10.4 *Emissionskonformität*.

4.7.1 EMV-konforme Installation

In diesem Abschnitt werden die Installationsschritte beschrieben, die befolgt werden sollten, um die Hochfrequenzemissionen des Frequenzumrichters zu minimieren und Störungen an benachbarten Geräten zu reduzieren. Zusammenfassend umfasst dies:

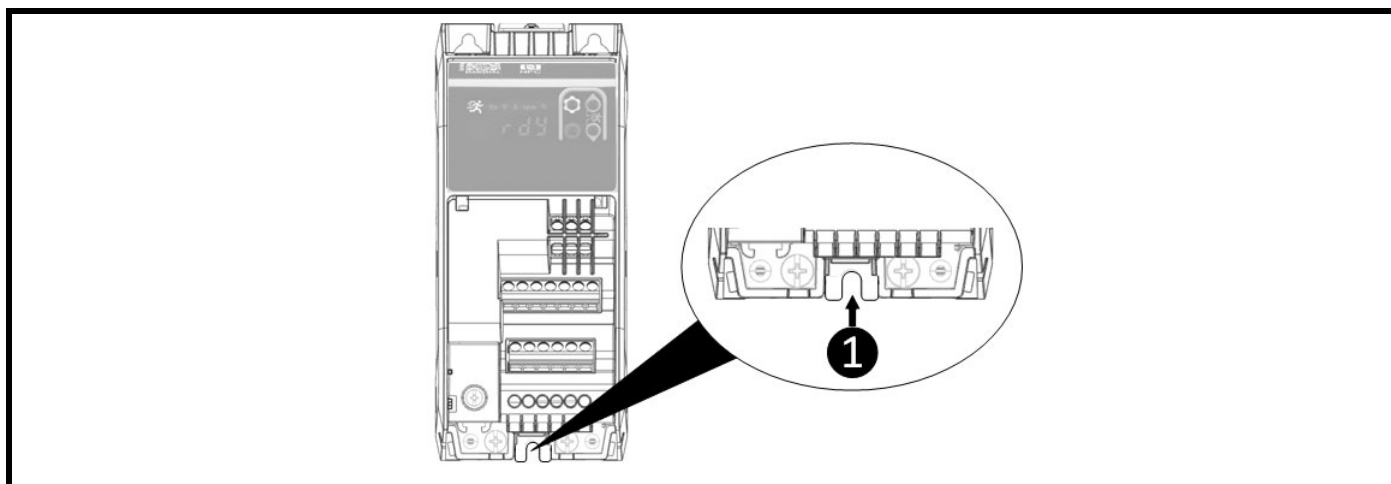
- Sicherstellung einer guten EMV-Erdung
- Verwendung abgeschirmter Motorkabel
- Einhalten geeigneter Kabelabstände
- Einbau von Überspannungsschutz für analoge und digitale Eingänge
- Unterbrechungen der Motorkabel vermeiden
- Beachtung der Anforderungen an den Gehäuseaufbau

Sicherstellen einer guten EMV-Erdung

Stellen Sie einen guten elektrischen Kontakt zwischen der mit ① in Abbildung 4-6, und der Gehäuse-Rückwand. Dazu muss möglicherweise vor der Installation des Antriebs Farbe von der Rückwand des Gehäuses entfernt werden. Dasselbe gilt für die Befestigungspunkte eines externen EMV-Filters, falls ein solcher verwendet wird.

Bei Montage des Antriebs auf einer DIN-Schiene ist eine gute elektrische Verbindung zur Rückwand ohne die zusätzliche EMV-Rückwandschraube (unten in der Mitte) nicht gewährleistet. Wenn diese Schraube nicht verwendet werden kann, sollte die Abschirmung des Motorkabels mit dem Kabelmanagement-Halterungszubehör verbunden oder, falls erforderlich, über ein kurzes Anschlusskabel mit den Erdungsanschlüssen des Antriebs verbunden werden.

Abbildung 4-6 EMV-Schraube an der Rückwand

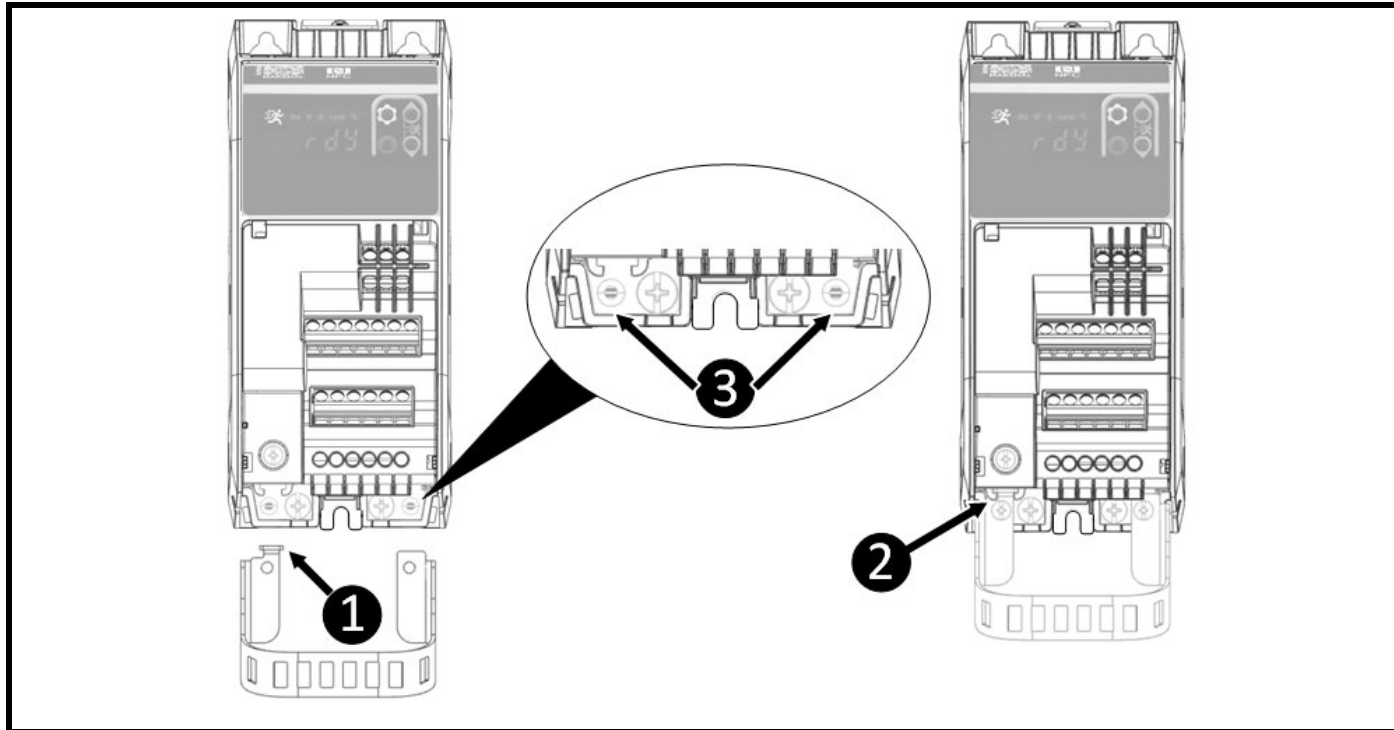


Verwendung abgeschirmter Motorkabel

Zum Anschluss des Umrichters an den Motor muss ein abgeschirmtes Kabel verwendet werden. Erden Sie die Abschirmung des Motorkabels so nah wie möglich an den Klemmen U, V, W. Die Abschirmung muss über eine gute Hochfrequenzverbindung mit der Gehäuse-Rückwand verbunden werden, beispielsweise durch direktes Festklemmen mit einer „U“-Klemme oder Ähnlichem. Eine akzeptable Alternative ist die Verwendung mehrerer Kabelbinder, die die Abschirmung des Motorkabels umschließen und gegen das Kabelmanagement-Halterungszubehör drücken.

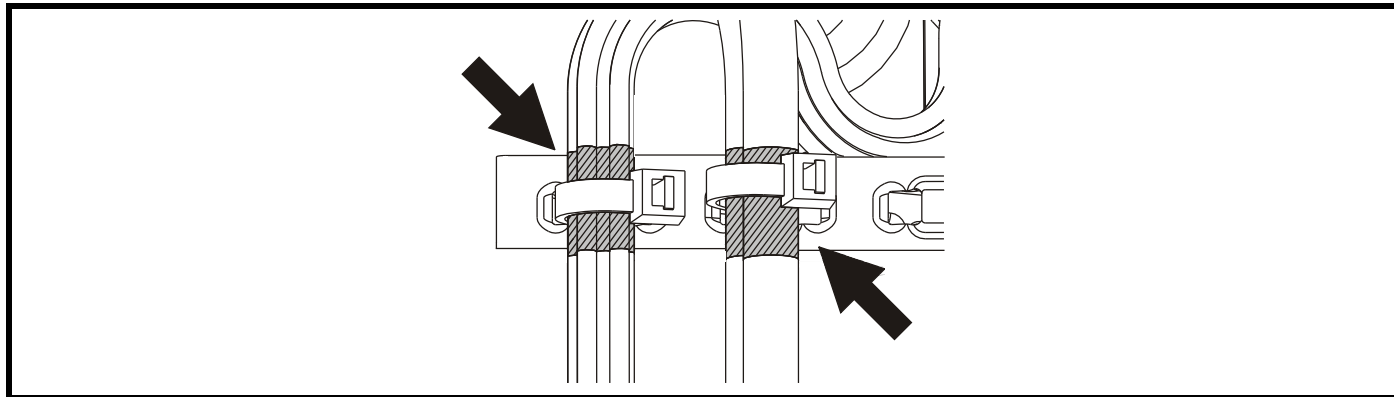
Die Abschirmung des Motorkabels muss über eine möglichst kurze Verbindung, die 50 mm (2 Zoll) nicht überschreitet, mit der Erdungsklemme des Motorgehäuses verbunden werden. Eine vollständige 360°-Anschlussverbindung der Abschirmung an das Motorklemmengerätegehäuse (sofern aus Metall) ist vorteilhaft.

Abbildung 4-7 Installation der Kabelführungshalterung



Schieben Sie die Kabelmanagementhalterung in Position und achten Sie dabei darauf, dass die Führung ① in die Halterung einrastet ②. Sobald sie in Position ist, befestigen Sie die Halterung mit zwei 6-mm-M3-Schrauben (im Zubehör enthalten) in den Löchern ③ mit einem Kreuzschlitz- oder 3-mm-Schlitzschraubendreher. Die Schrauben sollten mit einem maximalen Drehmoment von 1,5 Nm angezogen werden.

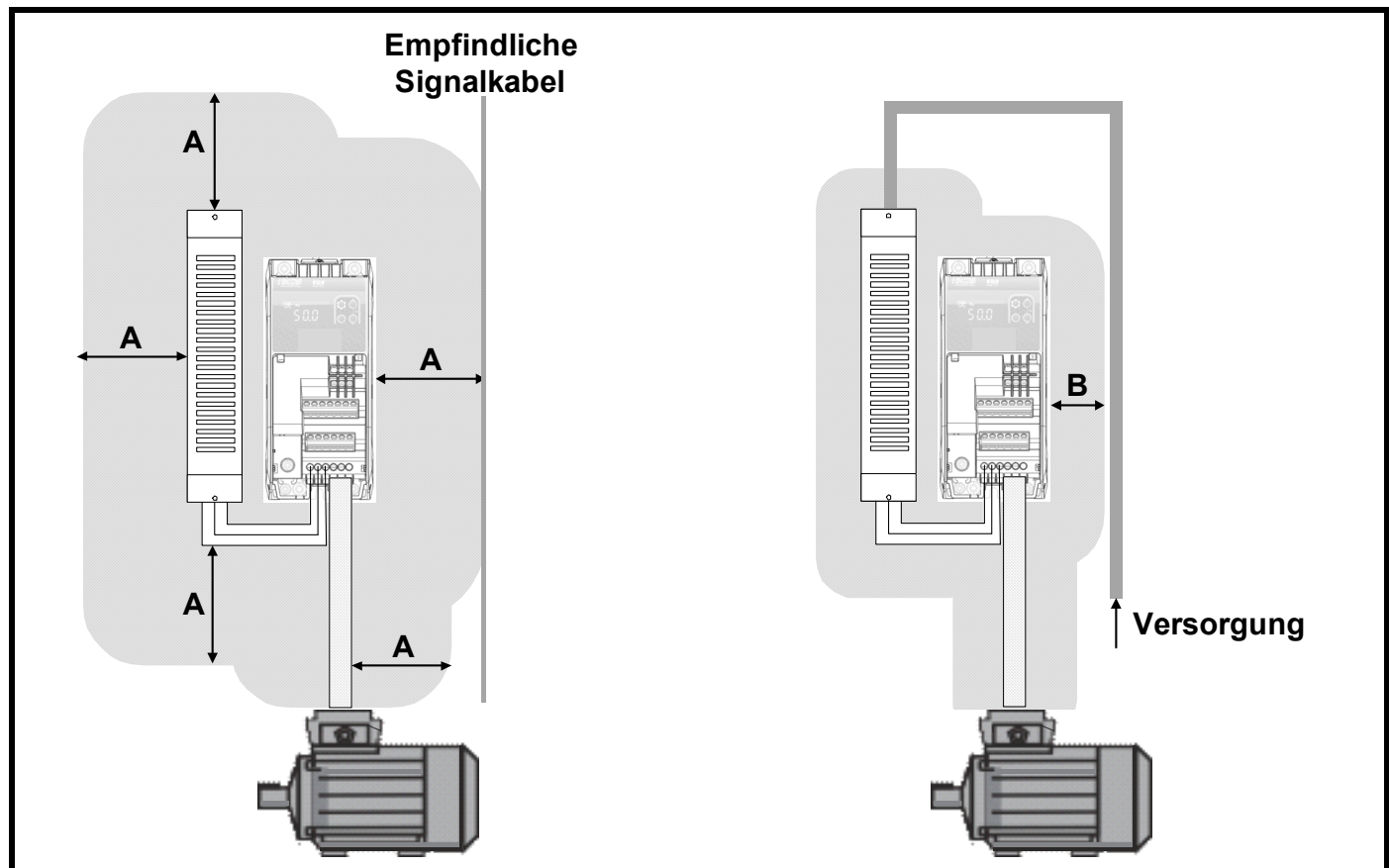
Abbildung 4-8 Erdung der Motorkabelabschirmung



Vorsehen von geeigneten Mindestabständen für Kabel

- A. Verlegen Sie keine empfindlichen Signalkabel, wie z. B. E/A- oder 485-Verbindungen, in einem Abstand von weniger als 300 mm (12 Zoll) zum Umrichter, zu Motorkabeln, zum externen EMV-Filter oder zum Versorgungskabel zwischen dem externen EMV-Filter und dem Umrichter (falls vorhanden), wie in Abbildung 4-9.
- B. Verlegen Sie Versorgungs- und Erdungskabel nicht in einem Abstand von weniger als 100 mm (4 Zoll) zum Umrichter oder zu den Motorkabeln.

Abbildung 4-9 Geeignete Kabelabstände



Überlegungen zur Schaltschrankanordnung

- Verwenden Sie ein vieradriges, abgeschirmtes Motorkabel, um den Motor an den Umrichter anzuschließen. Der Erdungsleiter im Motorkabel muss direkt an die Erdungsklemme des Umrichters und des Motors angeschlossen werden.
- Wenn Erdungsanschlüsse über ein separates Kabel hergestellt werden, sollten diese parallel zum entsprechenden Stromkabel verlegt werden, um Emissionen zu minimieren.
- Verwenden Sie eine einzelne Strom-Erdungsschiene oder einen niederohmigen Erdungsanschluss als gemeinsame „saubere“ Erdung für alle Komponenten im Gehäuse. Verbinden Sie damit die eingehende Versorgungserdung, die Steuerungserdung, die Antriebsversorgungserdung und die Gehäuse-Rückwand.
- Alle Signalkabel, die im Motorkabel mitgeführt werden (z. B. Motortemperatursensor, Motorbremse), nehmen über die Kabelkapazität große Impulsströme auf. Die Abschirmung dieser Signalkabel muss in der Nähe des Motorkabels geerdet werden, um zu verhindern, dass sich dieser Störstrom im Steuerungssystem ausbreitet.
- 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.
- Ein Ferrit-Aufsteckkern sollte über den 24-V-Versorgungsanschlüssen am Eingang eines externen Controllers oder IPC (Industrial PC) angebracht werden. Diese werden auch über den E/A- und Steuerleitungen zu den Antrieben empfohlen. Diese müssen immer Paare aus Signal-/Stromleitungen und den entsprechenden Rückleitungen vollständig umschließen.
- Im Idealfall ist der Schaltschrank innen nicht lackiert, so dass ein großer, niederohmiger Rückweg für Bezugspotenzialströme vorhanden ist.

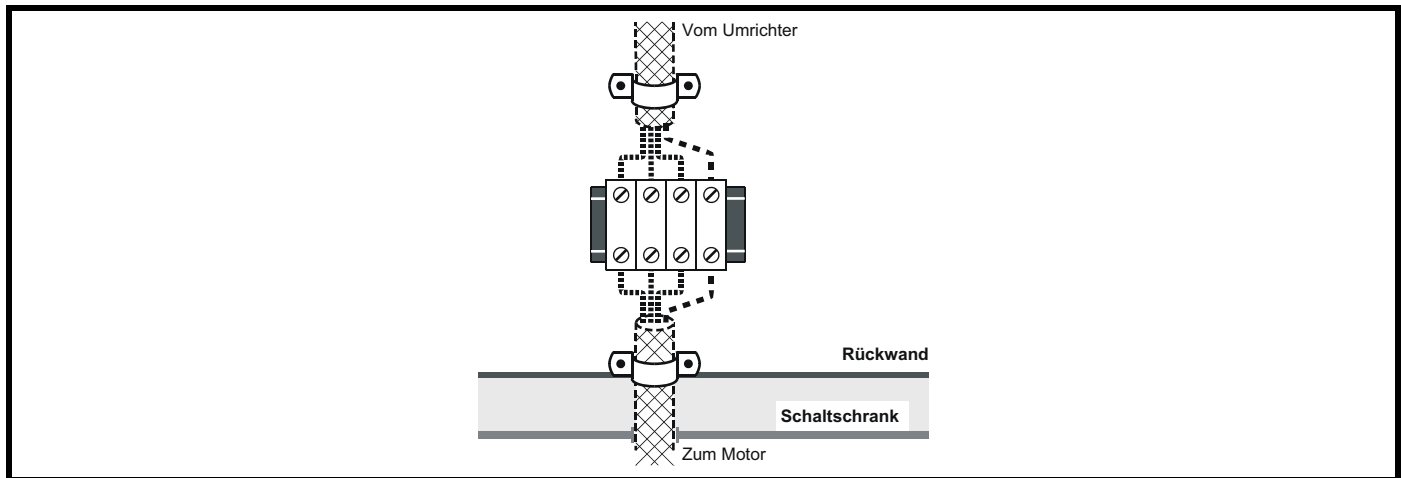
Behandlung von Unterbrechungen im Motorkabel

Das Motorkabel sollte idealerweise aus einem einzigen, durchgehenden, abgeschirmten Kabel bestehen. In einigen Installationen kann es erforderlich sein, das Kabel zu unterbrechen, beispielsweise um das Motorkabel an einen Klemmenblock im Antriebsgehäuse anzuschließen oder um einen Trennschalter einzubauen, der ein sicheres Arbeiten am Motor ermöglicht. Halten Sie in diesen Fällen die folgenden Richtlinien ein:

Klemmenblock im Gehäuse

Die Abschirmungen der Motorkabel sollten mit unisolierten Metallkabelklemmen an der Rückwand befestigt werden, die so nah wie möglich am Klemmenblock positioniert werden sollten. Halten Sie die Länge der Stromleiter so kurz wie möglich und stellen Sie sicher, dass alle empfindlichen Geräte und Schaltkreise mindestens 0,3 m (12 Zoll) vom Klemmenblock entfernt sind.

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

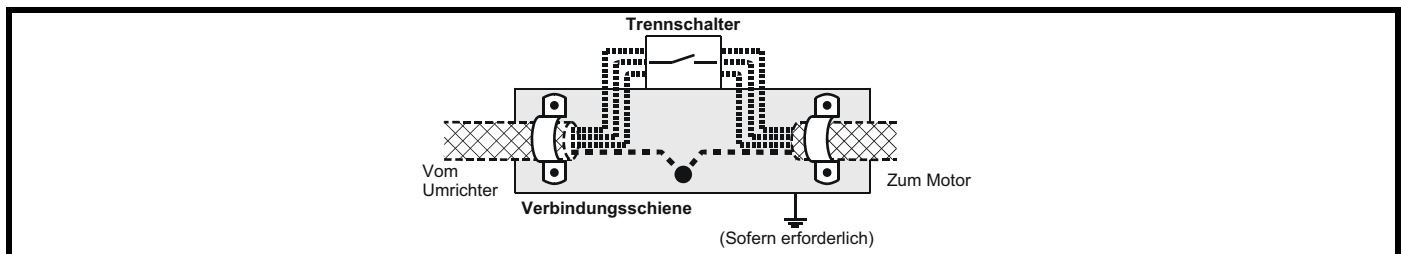


Verwendung eines Motorschalters / Trennschalters

Die Abschirmungen der Motorkabel sollten über einen sehr kurzen Leiter mit geringer Induktivität verbunden werden. Die Verwendung einer flachen Metallverbindungsschiene wird empfohlen; herkömmlicher Draht ist nicht geeignet. Die Abschirmungen sollten mit Hilfe von unisolierten Metallkabelklemmen direkt an der Verbindungsschiene angeschlossen werden. Halten Sie die Länge der freiliegenden Leistungsleiter so kurz wie möglich und stellen Sie sicher, dass alle empfindlichen Geräte und Schaltkreise mindestens 300 mm (12 Zoll) entfernt sind.

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



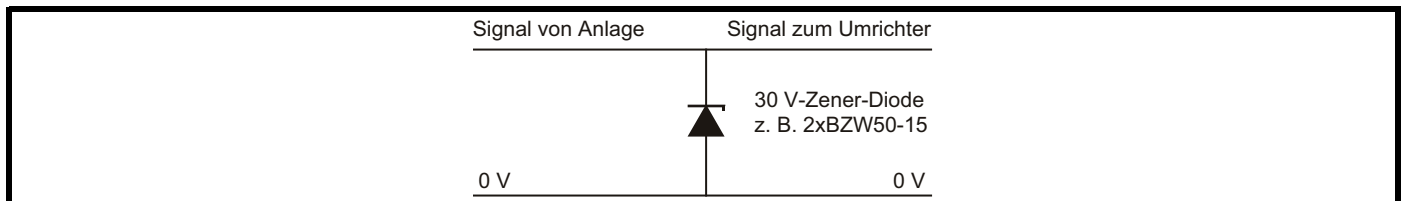
Störfestigkeit von Steuerkreisen

In Anwendungen, in denen die Steuerkreise hochenergetischen Überspannungen ausgesetzt sein können, sind unter Umständen besondere Maßnahmen erforderlich, um Fehlfunktionen oder Schäden zu verhindern. Überspannungen können durch Blitzschlag oder schwere Netzstörungen in Verbindung mit Erdungsanordnungen verursacht werden, die hohe transiente Spannungen zwischen nominell geerdeten Punkten zulassen. Dies stellt ein besonderes Risiko dar, wenn die Schaltkreise über den Schutzbereich eines Gebäudes hinausreichen.

Als allgemeine Regel gilt: Wenn die Schaltkreise außerhalb des Gebäudes verlaufen, in dem sich der Antrieb befindet, oder wenn die Kabellängen innerhalb eines Gebäudes 30 m überschreiten, sind einige zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen ratsam. Eine der folgenden Techniken sollte verwendet werden:

1. Abgeschirmtes Kabel mit zusätzlicher Erdungsverbindung. Die Kabelabschirmung kann an beiden Enden mit Erde verbunden werden, zusätzlich müssen jedoch die Erdungsleiter an beiden Enden des Kabels durch ein Erdungskabel (Potentialausgleichskabel) mit einem Querschnitt von mindestens 10 mm² miteinander verbunden werden oder das Zehnfache der Fläche der Signalkabelabschirmung betragen oder den elektrischen Sicherheitsanforderungen der Anlage entsprechen. Dies stellt sicher, dass Fehler- oder Stoßströme hauptsächlich über das Erdungskabel und nicht über die Signalkabelabschirmung fließen. Verfügt das Gebäude oder die Anlage über ein gut ausgelegtes, gemeinsam geerdetes Netz, ist diese Vorsichtsmaßnahme nicht erforderlich.
2. Zusätzliche Überspannungsunterdrückung – für die analogen und digitalen Ein- und Ausgänge kann ein Zenerdiodennetzwerk oder ein handelsüblicher Überspannungsschutz parallel zum Eingangskreis geschaltet werden, wie in Abbildung 4-12. Wenn an einem digitalen Port ein starker Überspannungsstoß auftritt, kann dessen Schutzalarm A.7 (I/O-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 erhältlich. Es wird empfohlen, den internen EMV-Filter an Ort und Stelle zu belassen, sofern kein spezifischer Grund für dessen Trennung vorliegt. Der interne EMV-Filter reduziert die Hochfrequenzemissionen in das Netz. Der Filter muss möglicherweise entfernt werden, wenn der Erdungsableitstrom unzulässig ist. Wie in Abbildung 4-13 wird der interne EMV-Filter durch Entfernen der Schraube ❶ abgeklemmt. Bei einem 200-V-Frequenzumrichter mit internem C1-Filter kann der Filter nicht abgeklemmt werden.

Sollte die Schraube ausgetauscht werden müssen, handelt es sich bei der mit dem Antrieb gelieferten Schraube um eine verzinkte 12-mm-M3-

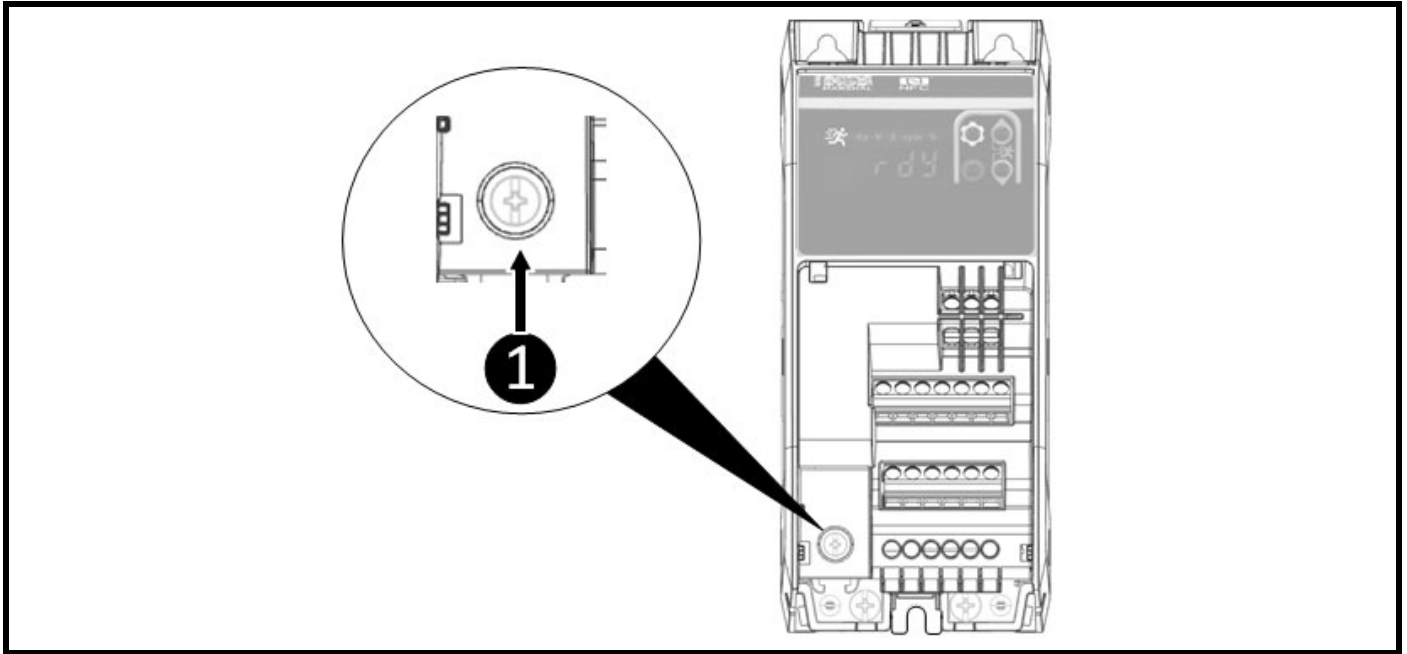


Vor dem Abklemmen des internen EMV-Filters muss die Stromversorgung für 5 Minuten unterbrochen werden.

WARNUNG

Kreuzschlitz-/Schlitzschraube.

Abbildung 4-13 Trennen des internen EMV-Filters



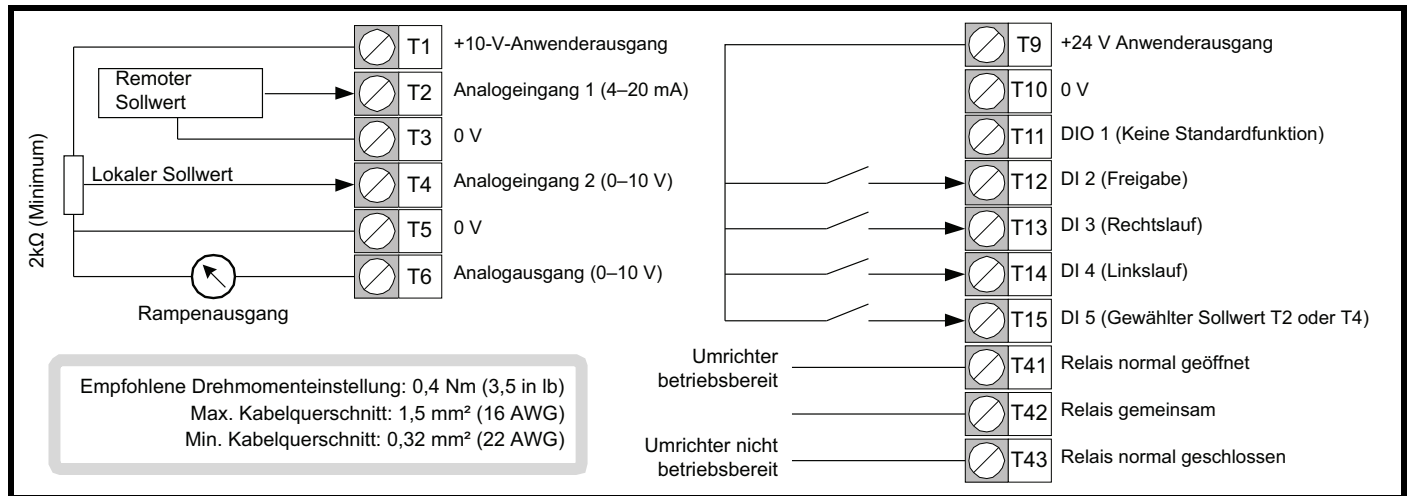
4.8 Steueranschlüsse

4.8.1 Control Klemmenanschlüsse

Die Funktionen der Steuerklemmen können über Parameter oder über Marshal eingestellt werden. Die Standardanschlüsse eignen sich für die grundlegende Motordrehzahlregelung unter Verwendung analoger Eingänge zur Festlegung eines Frequenzsollwerts.

Schaltpläne für nicht standardmäßige Konfigurationen finden Sie im **Abschnitt 6.2 Steuerung der Motordrehzahl**, oder suchen Sie die in Marshal eingebetteten Schaltpläne.

Abbildung 4-14 Standardmäßige Belegung der Steueranschlussklemmen



Die 0-V-Klemmen sind intern mit Masse verbunden und können nicht getrennt werden. Eine externe Steuerungsmasse oder Referenz sollte direkt an die 0-V-Referenzklemmen des Antriebs (T3, T5, T10) angeschlossen werden. Wenn weitere 0-V-Anschlüsse benötigt werden, sollte ein lokaler Klemmenblock neben dem Antrieb und in der Nähe des E/A-Anschlusses verwendet werden. Externe Module, die mit den E/A des Antriebs interagieren, sollten vermeiden, ihre Referenzspannungen an den Schaltschrank oder die Erdungsschiene anzuschließen; stattdessen sollten direkte Verbindungen verwendet werden.

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



Die oben gezeigten Steueranschlüsse und der 485-Port können PELV-konform sein, wenn sie innerhalb eines PELV-Stromkreises angeschlossen werden. Die Klemmen sind nicht PELV-konform, wenn das Relais an einen Stromkreis angeschlossen ist, der die Überspannungskategorie II überschreitet.

4.8.2 Spezifikation für elektronische Anschlüsse

Dieser Abschnitt enthält die elektrischen Spezifikationen der einzelnen Steuerklemmen. Typ und Funktion jeder Klemme sind über die Parameter in Menü 6 konfigurierbar. Siehe Abschnitt 7.3.6 *Menü 6 – E/A-Konfiguration*.

T1	+10 V Benutzerausgang
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 von Analogeingang 1	Remoter 4–20 mA Frequenzsollwert
Standardfunktion des Analogeingang 2	Lokaler 0–10 V Frequenzsollwert
Parameter zur Typauswahl	<i>T2 Typ des analogen Eingangs 1 (P6.01)</i> <i>T4 Typ des analogen Eingangs 2 (P6.02)</i>
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 Auswahl der digitalen Funktion für Analogeingang 1 (P6.14)</i> <i>T4 Analog-Eingang 2 – Auswahl der digitalen Funktion (P6.15)</i>
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 maximale Spannung	-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 Auswahl der analogen Ausgangsfunktion (P6.06)</i>
Standardtyp	0 bis 10 V
Parameter zur Typauswahl	<i>T6 Analogausgangstyp (P6.03)</i>
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	Keine
Parameter zur Funktionsauswahl	<i>T11 Funktion des digitalen Eingangs 1 (P6.16)</i> <i>T11 Auswahl der Funktion des digitalen Ausgangs (P6.09)</i>
Standardtyp	Digitaleingang (positive Logik)
Parameter zur Typauswahl	<i>T11 Typ des digitalen E/A 1 (P6.04)</i>
Als ein Digitaleingang (StandardEinstellung)	
Unterer Schwellwert	< 9 V
Oberer Schwellwert	> 10 V
Absoluter maximaler Arbeitsspannungsbe reich	-8 V bis +30 V relativ zu 0 V
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 %
Gilt 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 Funktion des digitalen Eingangs 2 (P6.17)</i> <i>T13 Funktion des digitalen Eingangs 3 (S.6.18)</i> <i>T14 Funktion des digitalen Eingangs 4 (S.6.19)</i>
Standardlogik	Positive Logik
Unterer Schwellwert	< 9 V
Oberer Schwellwert	> 10 V
Absoluter maximaler Arbeitsspannungsbereich	-8 V bis +30 V relativ zu 0 V
Impedanz	6,8 kΩ
Spannungsbereich	0 V bis +24 V
Abtastfrequenz	4 ms

T41	Relais normal geöffnet
T42	Relais gemeinsam
T43	Relais normal geschlossen
Programmierbares Relais	
Standardfunktion des Relais	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, 240 V AC 4 A D.C. 30 V ohmsche Last 0,5 A D.C. 30 V induktive Last (L/R = 40 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 Funktion des digitalen Eingangs 5 (S.6.20)</i>
Standardlogik	Positive Logik
Unterer Schwellwert	< 9 V
Oberer Schwellwert	> 10 V
Absoluter maximaler Arbeitsspannungsbereich	-8 V bis +30 V relativ zu 0 V
Impedanz	6,8 kΩ
Spannungsbereich	0 V bis +24 V
Abtastfrequenz	4 ms
Als Frequenzeingang	
Maximalfrequenz	100 kHz
Niedriger Pegel	< 5 V
Hoher Pegel	> 15 V

4.9 Kommunikationsanschlüsse

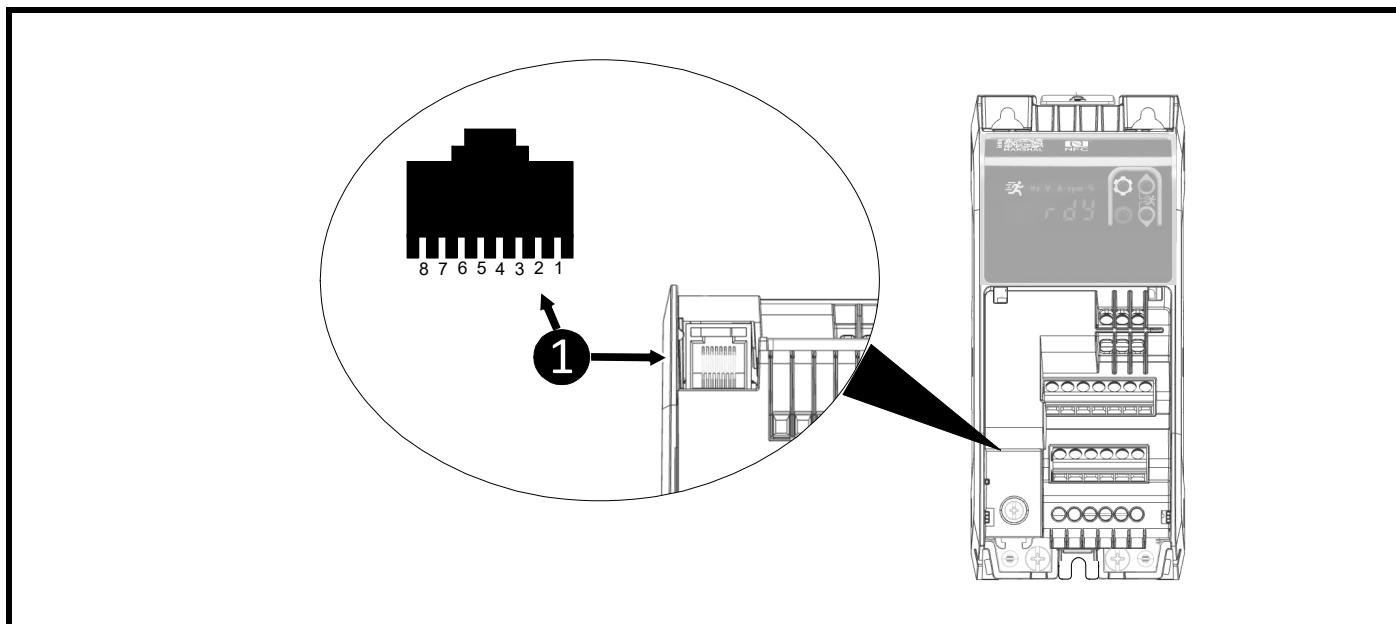
Der Antrieb verfügt über einen EIA-485-Kommunikationsanschluss, gekennzeichnet mit **1** in Abbildung 4-15. Dies ermöglicht den Anschluss des Frequenzumrichters an: einen PC zur Inbetriebnahme; eine Steuerung zur Frequenzumrichtersteuerung; ein Fernbedienfeld für die Anzeige des Frequenzumrichters außerhalb des Schaltschrankes; oder eine HMI für eine erweiterte Anzeige und Systemsteuerung.

Die Standard-Baudrate des Anschlusses beträgt 115200 bps, um Kompatibilität mit den Fernbedienungen von Control Techniques zu gewährleisten; diese muss jedoch möglicherweise reduziert werden, wenn eine Verbindung zu einem PC für die Inbetriebnahme oder Diagnose hergestellt wird. Die Baudrate kann durch Einstellen von *Serielle Baudrate* (**P4.05**) auf 19200 (5). Alternativ sollte der Latenz-Timer in den erweiterten Eigenschaften des COM-Ports des PCs, auf die über den Gerätemanager zugegriffen werden kann, auf 1 ms reduziert werden.

HINWEIS

Eine Änderung der Latenz-Timer-Einstellung kann sich auf andere Kommunikationssoftware auf dem PC des Benutzers auswirken; daher sollte vor dieser Änderung der Rat des Systemadministrators eingeholt werden.

Abbildung 4-15 Position des seriellen 485-Kommunikationsanschluss



4.9.1 RJ45-Anschlüsse

Der Antrieb unterstützt das MODBUS-RTU-Protokoll. Siehe Tabelle 4-11 für Einzelheiten zum Anschluss.

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.

4.9.2 Port-Polarisierung (Vorspannung)

Der serielle EIA-485-Kommunikationsanschluss des Commander S erfordert eine Polarisation (Vorspannung) der Datenleitungen, wenn er in einem Mehrpunkt-System verwendet wird.

Eine Portpolarisation (Vorspannung) ist nicht erforderlich, wenn das CT-Kommunikationskabel Punkt-zu-Punkt (zwischen einem PC und dem Antrieb) verwendet wird.

Der Modbus-Standard schreibt vor, dass die Datenleitungen mit Pull-Apart-Widerständen polarisiert (vorgespannt) werden, um ein ungewolltes Auslösen zu verhindern, wenn keine Daten übertragen werden: ein Widerstand vom RJ45-Pin 2 (RX TX) an +5 V und der andere Widerstand vom RJ45-Pin 7 (/RX /TX) an

0 V. Diese Widerstände sollten im Bereich von 450 bis 650 Ohm liegen und in der Master-Steuerung oder so nah wie möglich daran angebracht werden.

HINWEIS

Pin 4 (+24 V) dient zur Stromversorgung des CT-Kommunikationskabels und sollte nicht zur Vorspannung oder Terminierung verwendet werden.

4.9.3 Netzwerkabschluss

Um die Auswirkungen der Übertragungsleitung zu minimieren, sollte pro Segment ein Leitungsabschlusswiderstand über jedes Datenleiterpaar geschaltet werden; in einem 4-Draht-System sind somit zwei Widerstände erforderlich, in einem 2-Draht-System ein einziger Widerstand. Der Abschlusswiderstand sollte einen Wert haben, der der charakteristischen Impedanz des Kabels (Z_0) entspricht; üblicherweise liegt dieser Wert zwischen 100 und 120 Ohm.

4.9.4 Auswahl des Kommunikationskabels

Der für eine optimale Leistung empfohlene Kabeltyp ist ein 2- oder 4-adriges Twisted-Pair-Kabel mit einer umlaufenden Geflechtabschirmung und einer charakteristischen Impedanz von etwa 120 Ohm.



Standard-Ethernet-Kabel sollten nicht zum Anschluss von Antrieben an ein EIA-485-Netzwerk verwendet werden, da sie nicht über die richtigen verdrehten Adernpaare für die Pinbelegung des seriellen Kommunikationsanschlusses verfügen.



Die Verwendung von abgeschirmten Kabeln wird empfohlen. Die Abschirmung sollte an einer Stelle mit Masse verbunden werden. Dies sorgt für eine hohe Störfestigkeit gegenüber externen Störquellen wie Motorantrieben und Wechselstromkabeln.

4.9.5 Besondere Hinweise für ein 2-Draht-Netzwerk

Bei der Kommunikation über ein 2-Draht-Netzwerk kann jeweils nur ein Knoten auf diesem Netzwerk senden. Um diese Bedingung zu erfüllen, müssen die Sender aller Knoten, die nicht senden, inaktiv und im hochohmigen Zustand sein.

Im Allgemeinen gibt es drei Methoden zur Sendersteuerung:

- Softwaresteuerung.
Die Anwendungssoftware steuert die Sender des Host-Computers.
- Automatische Hardwaresteuerung.
Der EIA-232-zu-EIA-485-Adapter erkennt automatisch das Ende des Nachrichtenrahmens und deaktiviert die Sender. (Diese Methode wird bei Verwendung der CT Communications-Kabel angewendet.)
- Manuelle Hardware-Steuerung.
Der EIA-232-zu-EIA-485-Adapter nutzt den „TX Enable“-Ausgang des Laufwerks, um die Sender zu aktivieren oder zu deaktivieren.

5 Kurzanleitung

Dieses Kapitel behandelt die Benutzeroberflächen, die Menüstruktur und die Sicherheitsstufen des Antriebs. Es gibt drei Hauptmöglichkeiten, mit dem Commander S100 zu interagieren: über die mobile App mit Marshal, über den PC mit Connect oder über das Tastenfeld.

5.1 Mobile Marshal-App

Der schnellste und einfachste Weg, den Antrieb in Betrieb zu nehmen, ist die Verwendung von Marshal, einer mobilen App, die den Benutzer durch einen einfachen, schrittweisen Inbetriebnahmeprozess führt und Zugriff auf detaillierte Parameterbeschreibungen sowie erweiterte Antriebsdiagnosen bietet. Marshal steht im Google Play Store oder im App Store für Apple-Geräte zum Download bereit. Verwenden Sie den untenstehenden QR-Code für einen Schnellzugriff.

MARSHAL



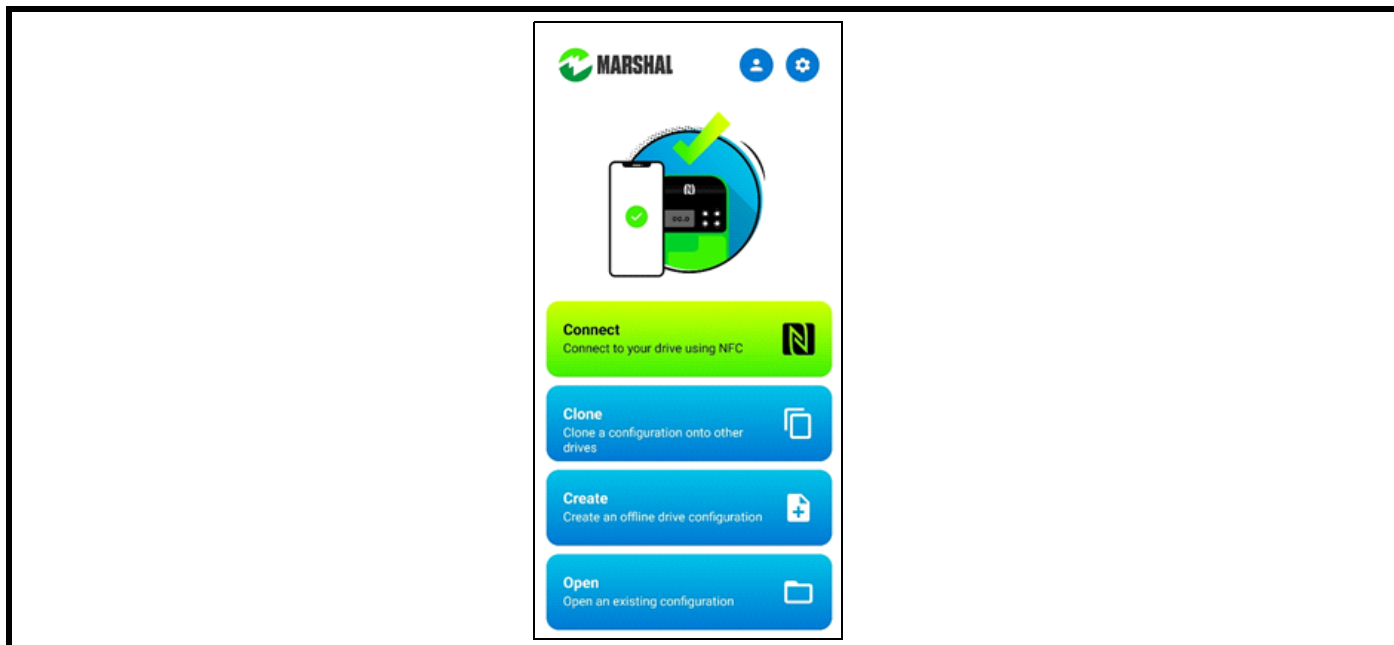
Marshal nutzt NFC-Technologie zum Lesen und Schreiben von Daten auf den Antrieb, daher ist es wichtig, dass das verwendete Mobilgerät über diese Technologie verfügt. Um zu überprüfen, ob das Gerät NFC unterstützt, öffnen Sie die „Einstellungen-App“ und suchen Sie nach „NFC“ oder „Near Field Communication“.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

5.1.1 Herstellen einer Verbindung mit der Marshal-App

Um Parametereinstellungen mit Marshal zu konfigurieren, muss der Benutzer ein Projekt erstellen oder öffnen. Dies kann vom Startbildschirm aus erfolgen, indem die in Abbildung 5-1 unten gezeigten Optionen verwendet werden.

Wenn Marshal den Benutzer auffordert, den Antrieb zu scannen, muss die NFC-Antenne des Geräts in einem Abstand von maximal 10 mm zum NFC-Logo über der Tastatur des Antriebs gehalten werden. Die NFC-Antenne befindet sich je nach Gerätedesign an unterschiedlichen Stellen und sollte an die Oberseite des Antriebs gehalten und in einer 8er-Bewegung bewegt werden, bis die Verbindung erfolgreich hergestellt ist.

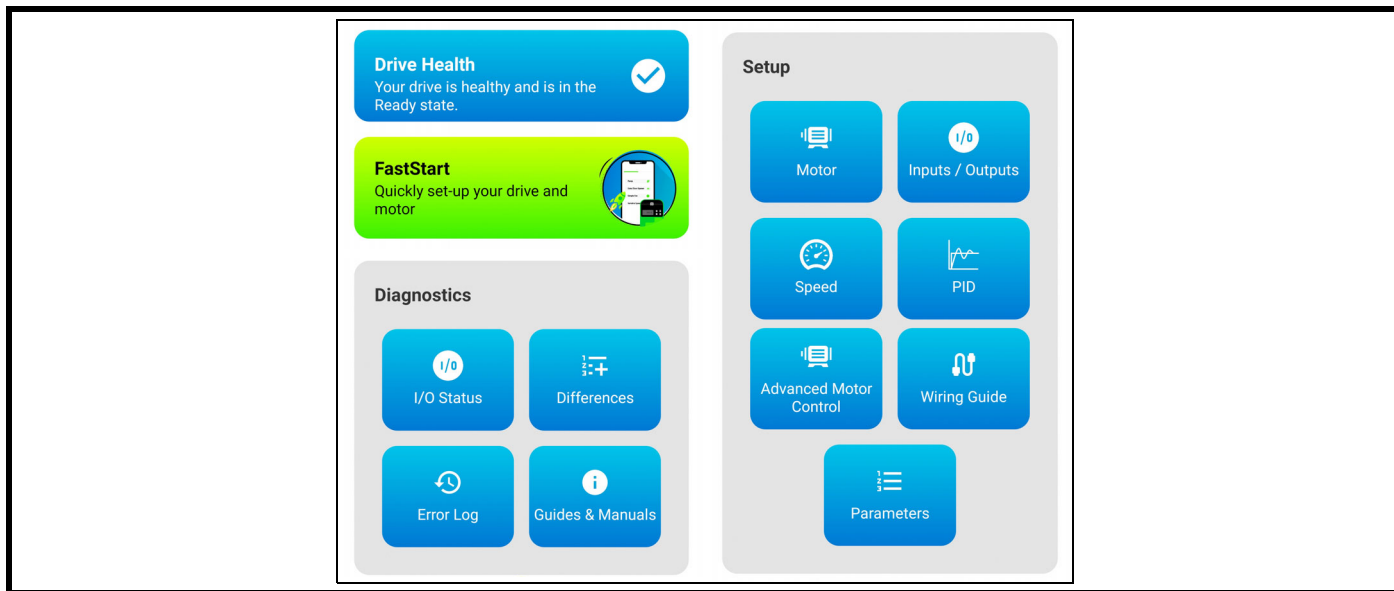
Abbildung 5-1 Marshal-Homepage



5.1.2 Verwenden der Marshal-App

Sobald der Benutzer eine Verbindung zu einem Antrieb hergestellt oder eine Konfiguration geöffnet hat, zeigt Marshal das Antriebs-Dashboard an. Das Dashboard enthält die für die Inbetriebnahme des Antriebs erforderlichen Tools und liefert Diagnoseinformationen.





Abbildung 5-2 Marshal-Dashboard



FastStart ist der primäre Einrichtungsassistent, doch eine erweiterte Inbetriebnahme kann über einzelne Tools wie *PID* oder *Advanced Motor Controller* erfolgen.

NFC ist keine Live-Verbindung, daher müssen Änderungen an Antriebsparametern in der Marshal- in den Antrieb geschrieben werden, um wirksam zu werden. Der FastStart-Inbetriebnahmeassistent fordert den Benutzer dazu auf, wenn dies erforderlich ist, dies kann jedoch auch jederzeit erfolgen, indem im Dashboard-Menü „Write to Drive“ ausgewählt wird.

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.

Um eine Konfiguration für später zu speichern, klicken Sie im Dashboard-Menü auf „Speichern“ oder „Speichern unter“.

5.1.4 Marshal-Sicherheit

Um unbefugte Parameteränderungen zu verhindern, kann unter „*Security PIN*“ (P4.02) eine PIN festgelegt werden. Diese kann in Marshal über die Registerkarte „Antriebseigenschaften“ geändert werden, die durch Klicken auf das Schlosssymbol oben im Dashboard oder auf das Symbol für Antriebseigenschaften im Dashboard-Menü aufgerufen wird. Nach der Festlegung muss die PIN eingegeben werden, bevor über die Tastatur auf Parameter zugegriffen wird oder bevor versucht wird, Antriebseinstellungen in Marshal zu lesen oder zu schreiben. In Marshal 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 entsprechend dem in „*Near Field Communication*“ (P4.20) eingestellten Wert eingeschränkt oder vollständig deaktiviert werden. Bei Einstellung auf 0 wird die NFC-Kommunikation blockiert. Bei Einstellung auf 1 können Antriebsparameter nur gelesen werden. Die Standardeinstellung 2 ermöglicht vollen Lese-/Schreibzugriff über NFC, sowohl bei ausgeschaltetem als auch bei eingeschaltetem Antrieb.

5.2 Connect

Connect ist ein PC-Tool, das unter www.controltechniques.com/support verfügbar ist. Die Software ermöglicht es dem Benutzer, ein Projekt zu erstellen, das aus mehreren Antrieben verschiedener Produktreihen besteht, sowie die Antriebe in Betrieb zu nehmen und einzustellen, indem ein CT-USB-Kommunikationskabel (CT-Teilenummer 4500-0096) verwendet wird, um den PC mit dem 485-Port der Antriebe zu verbinden.

Bei der Kommunikation mit dem Antrieb über einen PC mit der Standard-Baudrate von 115200 bps sollte der Latenz-Timer für den PC-Kommunikationsport über den Gerätemanager 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 Antriebsstatus, der Parameternummern und der Parameterwerte sowie zur Anzeige der Einheiten des aktuell angezeigten Parameters oder zur Anzeige, dass der Antrieb läuft. Weitere Informationen finden Sie unter Abbildung 5-3.

Abbildung 5-3 Display

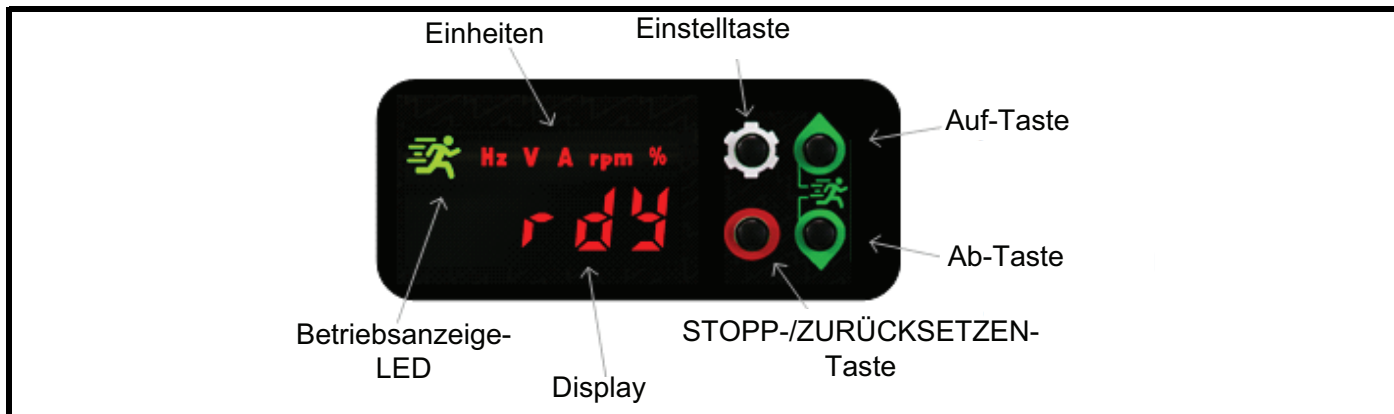






Tabelle 5-2 Statusangaben

Umrichter-Display	Text	Details
S100	S100	Der Umrichter wird initialisiert
inh	Gesperrt	Der Antrieb ist nicht freigegeben
rdy	Ready	Der Umrichter ist freigegeben, es liegt aber kein aktives Lauf-Signal vor
	Laufen	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 Antrieb befindet sich im Unterspannungszustand
SUPL	Versorgungsausfall	Es wurde ein Stromausfall festgestellt
InJE	Gleichstrombremse.	Der Umrichter speist einen Gleichstrom in den Motor ein
E001	Fehler	Der Antrieb befindet sich im Fehlerzustand. Überprüfen Sie den auf dem Display angezeigten Fehlercode im Abschnitt „“ unter 9.2 <i>Errors</i> auf Ursache und Lösungen
A.O	Alarm	Der Antrieb befindet sich im Alarmzustand. Überprüfen Sie den auf dem Display angezeigten Code im Abschnitt „“ unter 9.1 <i>Alarme</i> , um die Ursache zu ermitteln
H.F.01	Hardwarefehler	Hardwarefehler – Den Lieferanten des Umrichters kontaktieren

Umrichter-Display	Text	Details
	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, wie in der Tabelle unter Tabelle 5-3 unten zu sehen ist.

Tabelle 5-3 Funktionen der Tasten





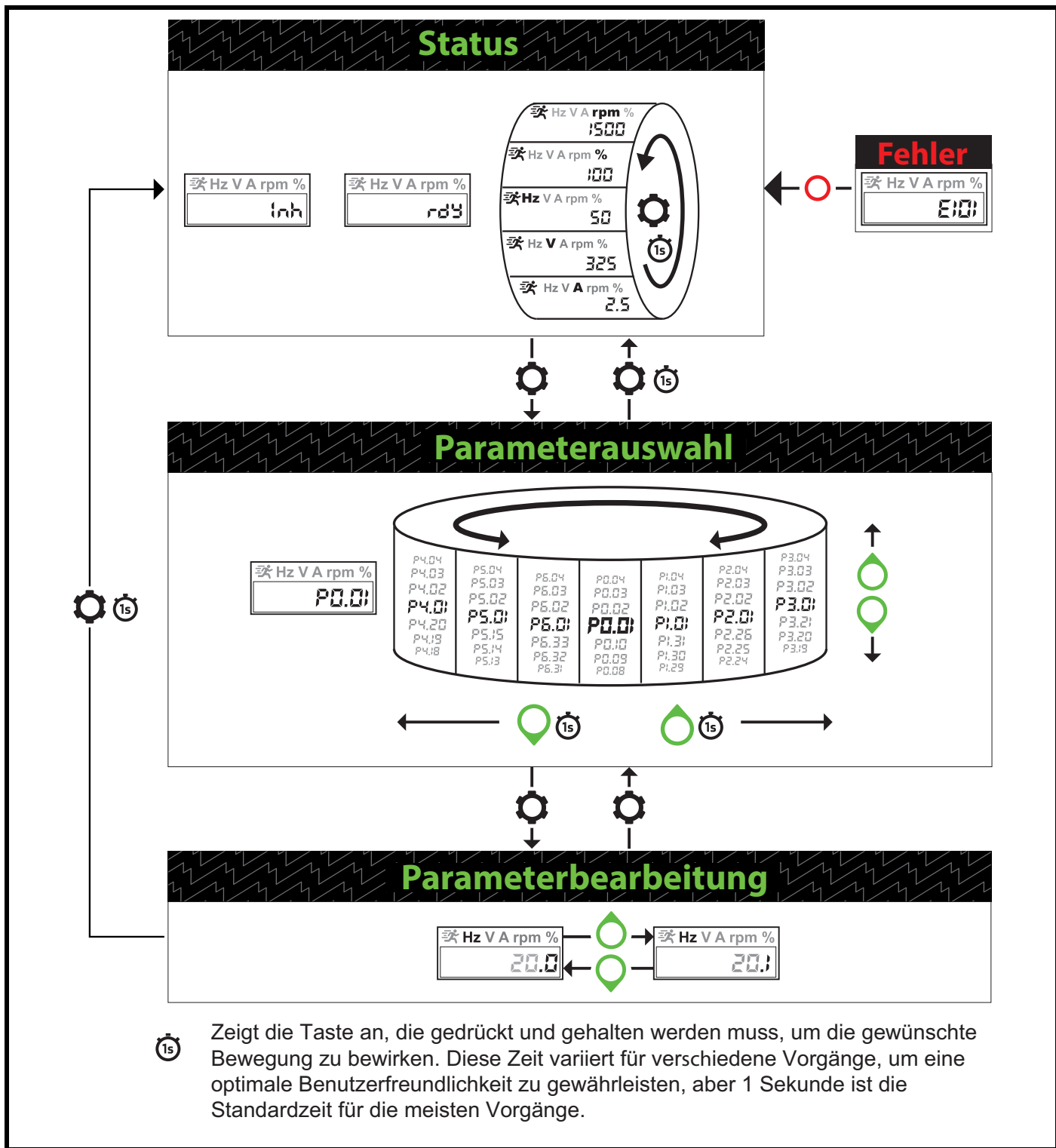
	Einstellungstaste - Dient zur Navigation durch die Antriebsparameter-Einstellungen und zum Durchlaufen der angezeigten Parameter, während der Antrieb läuft.
	STOP/RESET-Taste - Dient zum Zurücksetzen des Antriebs bei einem Fehler oder zum Anhalten des Antriebs, wenn die Run/Stop-Konfiguration entsprechend eingestellt ist.
	Tasten „AUF“ und „AB“ - Dienen einzeln zum Erhöhen oder Verringern der auf dem Antriebsdisplay angezeigten editierbaren Werte. Durch Gedrückthalten einer Taste wird zwischen Menüs geblättert oder der Cursor bewegt, wenn ein Parameter bearbeitet wird.
	Tasten „AUF“ und „AB“ - Werden sie gleichzeitig gedrückt, geben sie dem Antrieb ein Startsignal, sofern die Start-/Stopp-Konfiguration entsprechend eingestellt ist.




Abbildung 5-4 Menüstruktur



5.5 Die Menüstruktur








Die Antriebsparameter, der Status und die Überwachungswerte sind in drei Modi zu finden: Status, Parameterauswahl und Parameterbearbeitung.

Status








Der Hauptmodus des Antriebs, der dazu dient, dem Benutzer eine Anzeige des aktuellen Systemstatus zu liefern, siehe Tabelle 5-2. Wenn das Tastenfeld zur Eingabe einer Frequenzreferenz für den Umrichter verwendet werden soll, muss sich die Anzeige im Modus *Status* stehen, damit der Benutzer den Sollwert mit den Tasten AUF  und AB  zu bearbeiten. Wenn der Antrieb läuft, zeigt einen von fünf Überwachungsparametern an, und der Benutzer kann durch Gedrückthalten der *Einstellungen* Taste . Folgende Überwachungsparameter können angezeigt werden:




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

Parameterauswahl


Über *den Status* kann der Benutzer durch Drücken der Taste „Einstellungen“ *Settings* zur  wechseln. Die *Parameterauswahl* ermöglicht es dem Benutzer, durch die Antriebsparameter zu navigieren. Benutzer können durch Drücken der Tasten „Auf“  und „Ab“  in der Liste der einzelnen Parameter nach oben und unten scrollen oder zwischen verschiedenen Menüs wechseln, indem sie die Taste „Auf“   gedrückt halten, um zum nächsten Menü zu gelangen, oder die Taste „Ab“  , um zum vorherigen Menü zu gelangen.

Parameter bearbeiten

Sobald der gewünschte Parameter in *der Parameterauswahl* gefunden wurde, kann der Parameterwert durch Drücken der Taste „Einstellungen“  angezeigt oder bearbeitet werden. Die Einheiten des ausgewählten Parameters werden auf dem Display angezeigt. Um den Wert des Parameters zu bearbeiten, sollten die Tasten „Auf“  oder „Ab“  gedrückt werden, um den Wert entsprechend zu erhöhen oder zu verringern. Durch Gedrückthalten der Tasten „Auf“   oder „Ab“   wird der Cursor nach links bzw. rechts bewegt. Die aktuell bearbeitete Ziffer blinkt. Die *Status- und Überwachungsparameter* in Menü 1 sind schreibgeschützt und können nicht bearbeitet werden.

Sobald die Änderung vorgenommen wurde, kehren Sie durch Drücken der Taste „Settings“ *Settings* zur  zurück oder durch Gedrückthalten der Taste „Settings“ *Settings*  zum . Alle Parameteränderungen werden unmittelbar nach dem Verlassen *der Parameterbearbeitung* gespeichert.


5.6 Speichern von Parametern

Parameteränderungen werden nach der Bearbeitung automatisch gespeichert, wenn Sie die *Einstelltaste*  drücken oder gedrückt halten, um zur *Parameterauswahl* bzw. *zum Status* zurückzukehren. Um Parameteränderungen über die Kommunikation zu speichern, sollte „Parameter speichern“ (P4.19) auf 1 gesetzt werden. Nach dem Speichern wird der Parameter auf 0 zurückgesetzt.




5.7 Rücksetzen der Parameterwerte in ihren Auslieferungszustand

Das Wiederherstellen der Parameterstandards mit dieser Methode speichert die Standardwerte im Speicher des Umrichters.

Verfahren über die Bedieneinheit

1. Stellen Sie sicher, dass der Umrichter nicht läuft. (Anzeige zeigt: inh oder rdy)
2. Stellen Sie „Restore Factory Defaults“ (P4.01) auf 1, um die 50-Hz-Standardwerte zu laden, oder auf 2, um die 60-Hz-Standardwerte zu laden.
3. Halten Sie die Einstelltaste  gedrückt, um den Parameter zu verlassen und die Antriebsparameter auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen.

Verfahren über die Marshal-App


1. Stellen Sie sicher, dass der Antrieb nicht läuft.
2. Die Marshal-App und eine Verbindung mit dem Umrichter herstellen, um das Umrichter-Dashboard anzuzeigen.
3. Öffnen Sie das *Projektmenü*, „“ in der Symbolleiste „“ und wählen Sie „Standard-Antriebs“ .“
4. Den Anweisungen auf dem Bildschirm folgen.

Vorgehensweise über die Kommunikation

1. Stellen Sie sicher, dass der Antrieb nicht läuft.
2. Stellen Sie „Restore Factory Defaults“ (P4.01) auf 1, um die 50-Hz-Standardwerte zu laden, oder auf 2, um die 60-Hz-Standardwerte zu laden.

5.8 Umrichtersicherheit

Stellen Sie die *Sicherheits-PIN* (P4.02) auf einen Wert zwischen 1 und 9999 ein, um unbefugte Parameteränderungen zu verhindern.

Wenn die *Sicherheits-PIN* (P4.02) auf einen anderen Wert als 0 gesetzt ist, wird beim Versuch, auf einen in *der Parameterauswahl* ausgewählten beschreibbaren Parameter zuzugreifen, „- - -“ angezeigt, wie in Tabelle 5-2 dargestellt. Die in *der Sicherheits-PIN* (P4.02) festgelegte PIN muss dann Ziffer für Ziffer eingegeben werden, wobei die Einstelltaste  gedrückt werden muss, um jede Ziffer zu bestätigen, bevor der Parameterwert bearbeitet oder angezeigt werden kann.

6 Motorbetrieb

6.1 Grundeinstellung

Es wird empfohlen, die Option „FastStart“ in Marshal zu verwenden, um den Umrichter in Betrieb zu nehmen. Alternativ können die Umrichterparameter direkt über das Bedienfeld bearbeitet werden, indem Sie die Anweisungen im Abschnitt 5 *Kurzanleitung* befolgen.

Konfiguration																									
Maßnahme	Details																								
Einschalten	Schalten Sie den Antrieb ein und stellen Sie sicher, dass der Antrieb nicht aktiviert ist. (Anzeige: inh)																								
Eingabe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Min. Frequenzgrenze P0.01 (Hz) 2. Maximale Frequenzgrenze P0.02 (Hz) <p>Normalerweise ist die Maximalfrequenz die Nennfrequenz des Motors.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Beschleunigungsrate 1 P0.03 (s) 4. Verzögerungsrate 1 P0.04 (s) <p>Diese Parameter definieren die Rampenzeiten zwischen 0 Hz und <i>der maximalen Frequenzgrenze</i> P0.02.</p>																								
Auswahl	<ol style="list-style-type: none"> 5. Frequenzreferenz-Konfiguration P0.05 <p>Dieser Parameter konfiguriert die Drehzahlregelung des Antriebs. Weitere Informationen finden Sie im Marshal- oder unter Abschnitt 6.2 <i>Regeln der Motordrehzahl</i>.</p>																								
Angaben zum Motortyp eingeben	<ol style="list-style-type: none"> 6. Motornennstrom P0.06 (A) 7. Motornendrehzahl P0.07 (1/min) 8. Motornennspannung P0.08 (V) 9. Motor-Nennleistungsfaktor P0.09 (cosΦ) <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <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; text-align: center;"> <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>8</td> <td></td> <td>7</td> <td></td> <td>9</td> <td>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	<ol style="list-style-type: none"> 10. Start-/Stopp-Konfiguration P0.10 <p>Dieser Parameter legt fest, wie der Antrieb betrieben wird. Siehe Details in Marshal oder Abschnitt 6.3 <i>Laufen, Stoppen und Steuern der Laufrichtung</i>.</p>																								
Betrieb und Drehzahlregelung (Standardkonfigurationseinstellungen)																									
Lauf	<p>Stellen Sie vor dem Starten des Motors stets sicher, dass dies gefahrlos möglich ist.</p> <p>Legen Sie ein Freigabesignal an Klemme 12 (T12) an. Legen Sie ein Laufsinal an T13 (Rechtslauf) oder T14 (Linkslauf) an.</p>																								
Erhöhen und Verringern der Motordrehzahl	Erhöhen oder verringern Sie den Strom am Analogeingang 1 (T2), um die Frequenzsollwert zu erhöhen oder zu verringern. Schließen Sie den Digitaleingang 5 (T15), um auf einen Spannungssollwert vom Analogeingang 2 (T4) umzuschalten.																								
Stoppen	Entfernen Sie das Signal „Vorwärtslauf“ (T13) oder „Rückwärtslauf“ (T14), um den Motor gemäß der gewählten Verzögerungsrate anzuhalten. Wenn das Freigabesignal (T12) während des Motorbetriebs entfernt wird, wird der Antriebsausgang sofort deaktiviert, und der Motor rollt aus.																								

6.2 Regeln der Motordrehzahl

Im Commander S100 können bis zu acht Sollwerte gleichzeitig konfiguriert werden, und der Benutzer kann zwischen diesen Sollwerten über digitale Eingänge oder durch Auswahl eines bestimmten Sollwerts im Schalter „Frequenzsollwert 1 bis 8“ (P2.20) umschalten. Die Referenzen werden in den Parametern „Frequency Reference 1 Selector“ (P2.21) bis „Frequency Reference 4 Selector“ (P2.24) konfiguriert, wobei die Referenzeingänge in der Tabelle „Tabelle 6-1“.

Tabelle 6-1 Frequenzsollwerte

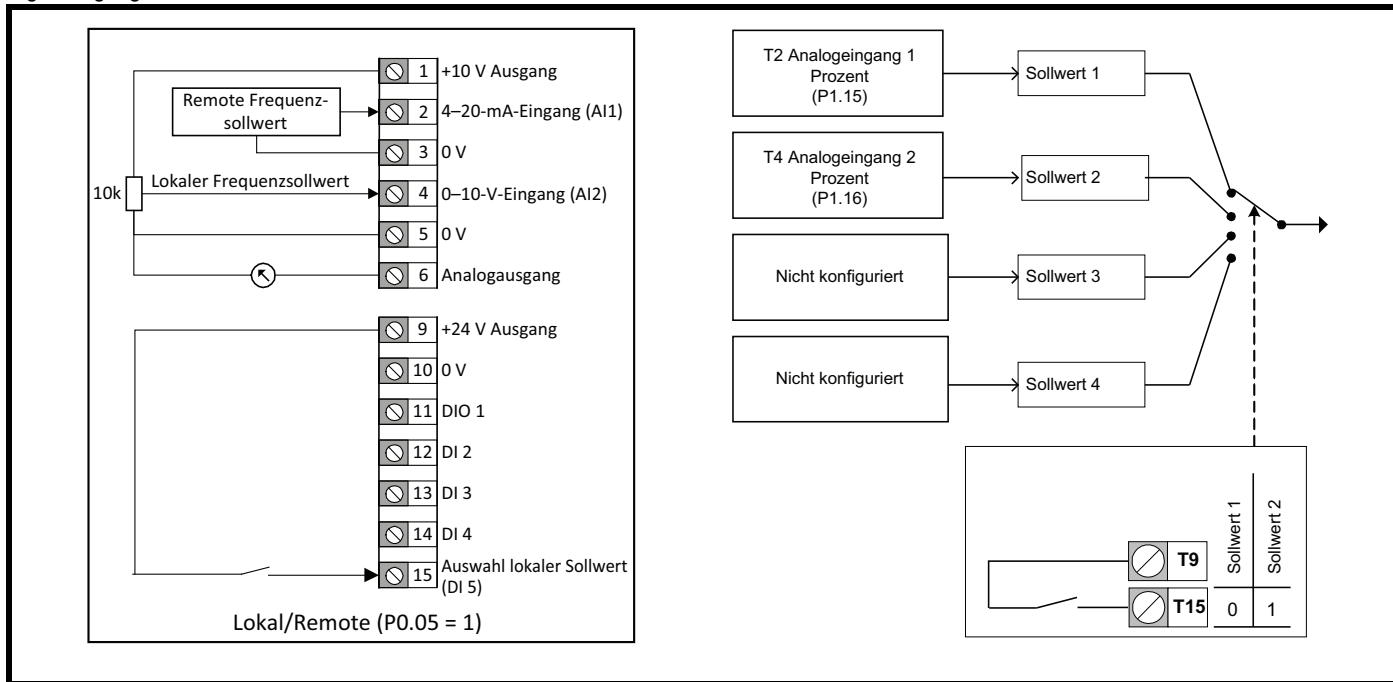
Wert	Sollfrequenz	Beschreibung
0	Keine	Die Frequenzreferenz ist auf die untere Frequenzgrenze (P2.01) festgelegt
1	Festsollwert 1	Die Frequenzreferenz wird durch die voreingestellte Frequenz 1 (P2.16) definiert
2	Voreinstellung 2	Die Frequenzreferenz wird durch die voreingestellte Frequenz 2 (P2.17) definiert
3	Voreinstellung 3	Die Frequenzreferenz wird definiert durch voreingestellter Frequenz 3 (P2.18)
4	Voreinstellung 4	Der Frequenzsollwert wird durch Voreingestellte Frequenz 4 (P2.19) definiert
5	Analog 1 Prozent	Der Frequenzsollwert wird aus T2 Analog Prozent 1 (P1.15) abgeleitet
6	Analog 2 Prozent	Der Frequenzsollwert wird aus T4 Analogprozent 2 (P1.16) abgeleitet
7	Frequenzeingang Prozent	Der Frequenzsollwert wird aus T15 Frequenzeingangsanteil (P1.17) abgeleitet
8	Auf/Ab Prozent	Der Frequenzsollwert wird aus dem Auf-/Ab-Prozentsatz (P1.18) abgeleitet
9	PID Prozent	Der Frequenzsollwert wird aus dem PID-Prozentsatz (P1.19) abgeleitet
10	Auf-/Ab-Prozent in Hz	Der Frequenzsollwert wird aus dem Auf-/Ab-Prozentsatz (P1.18) abgeleitet und bei Steuerung über das Tastenfeld in Hz angezeigt

Konfiguration der Frequenzreferenz (P0.05) richtet die Antriebsreferenzwerte und die Funktionen der Steuerklemmen automatisch ein und kann verwendet werden, um den Antrieb schnell für die gängigsten Anwendungen zu konfigurieren.

Die Änderungen an den Steueranschlüssen sowie Details zur Erhöhung und Verringerung der Frequenzreferenz für die jeweilige Konfiguration finden Sie unten.

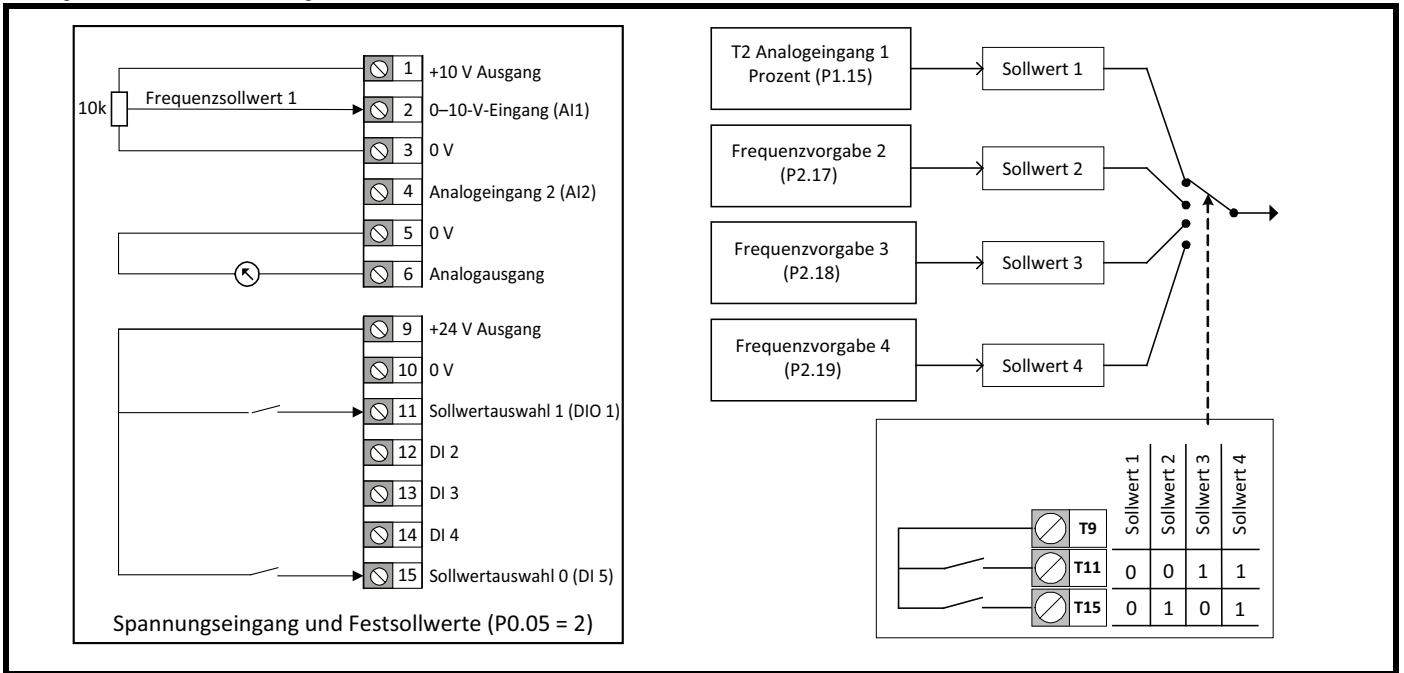
P0.05 = Lokal/Fern (1) Standard

Die primäre Frequenzreferenz ist ein Stromeingang an Analogeingang 1, wobei 4 mA = minimale Frequenzgrenze (P0.01) und 20 mA = maximale Frequenzgrenze (P0.02) entsprechen. Die sekundäre Frequenzreferenz ist ein Spannungseingang an Analogeingang 2, wobei 0 V = minimale Frequenzgrenze (P0.01) und 10 V = maximale Frequenzgrenze (P0.02). Die Umschaltung zwischen den beiden Referenzen erfolgt über Digitaleingang 5.



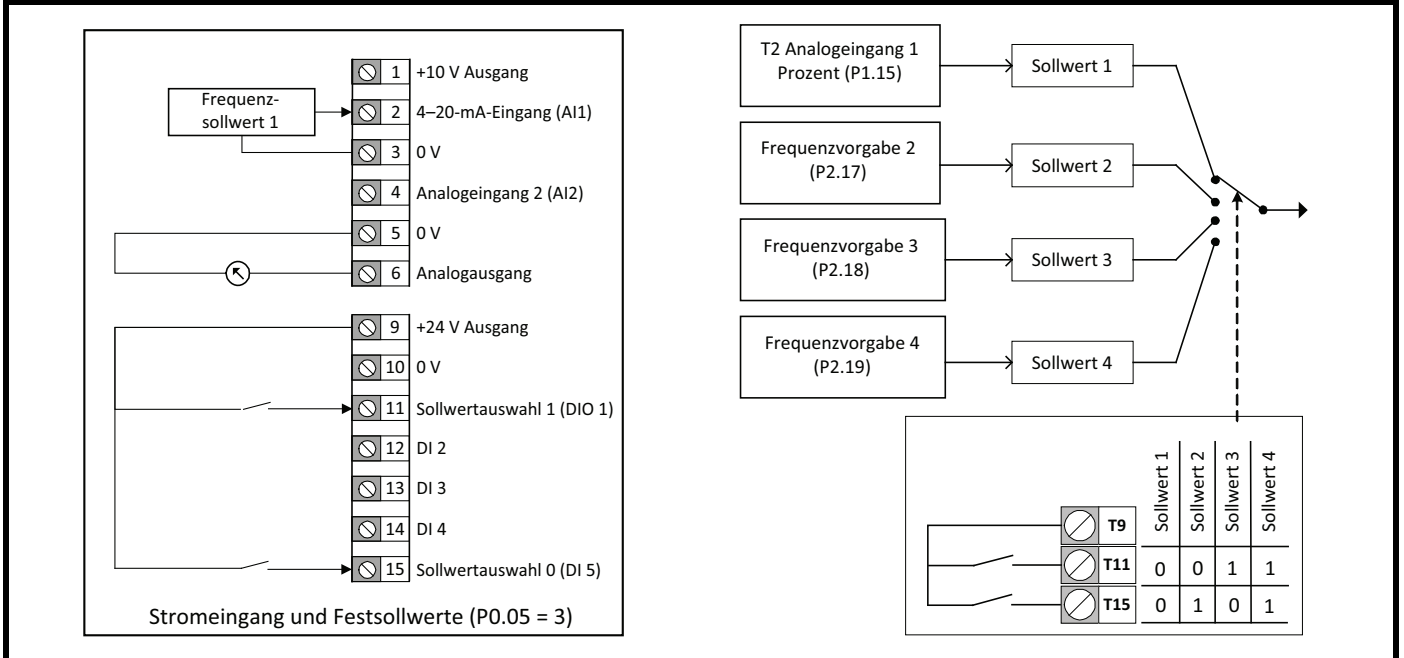
P0.05 = Spannungseingang & 3 voreingestellte Drehzahlen (2)

Die primäre Frequenzreferenz ist ein Spannungseingang am Analogeingang 1, wobei 0 V = *minimale Frequenzgrenze (P0.01)* und 10 V = *maximale Frequenzgrenze (P0.02)*. Über den Digitaleingang 1 und den Digitaleingang 5 kann die Referenz zwischen dem Spannungseingang und drei voreingestellten Drehzahlen umgeschaltet werden.



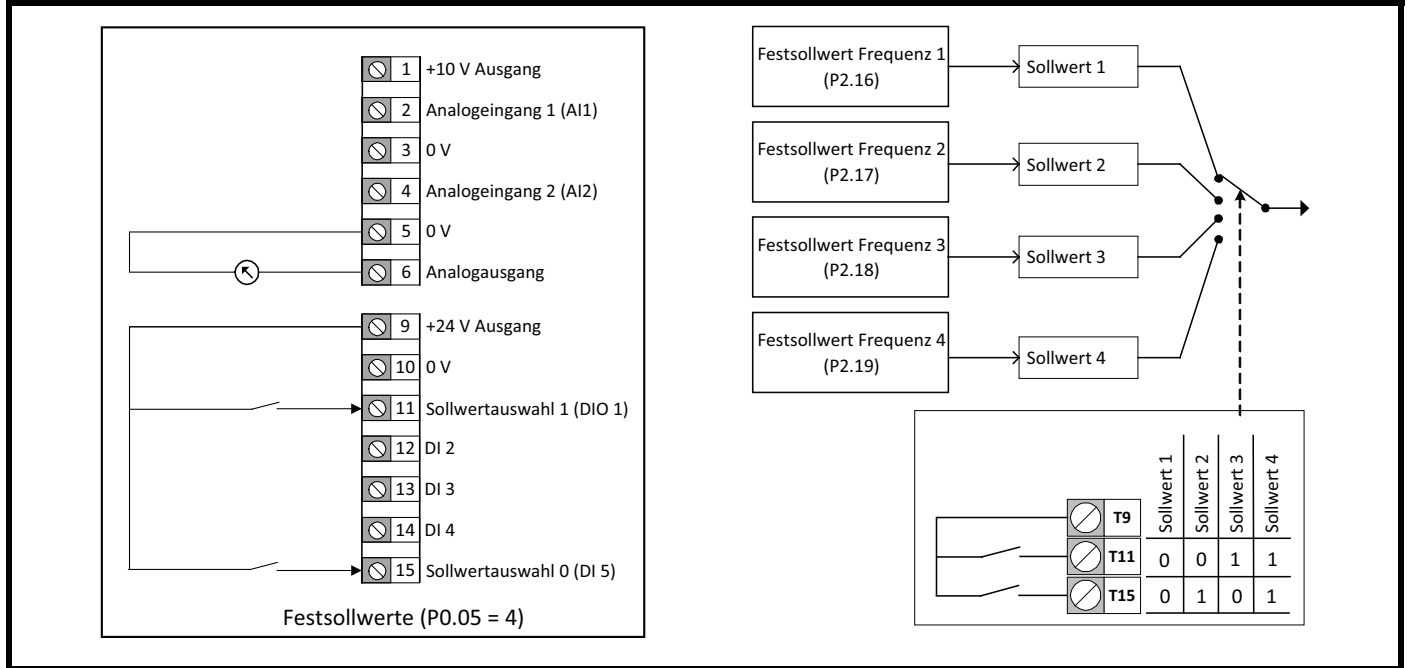
P0.05 = Stromeingang & 3 voreingestellte Drehzahlen (3)

Die primäre Frequenzreferenz ist ein Stromeingang an Analogeingang 1, wobei 4 mA = *minimale Frequenzgrenze (P0.01)* und 20 mA = *maximale Frequenzgrenze (P0.02)* sind. Über Digitaleingang 1 und Digitaleingang 5 kann die Referenz zwischen dem Stromeingang und drei voreingestellten Drehzahlen umgeschaltet werden.



P0.05 = 4 Voreinstellungen (4)

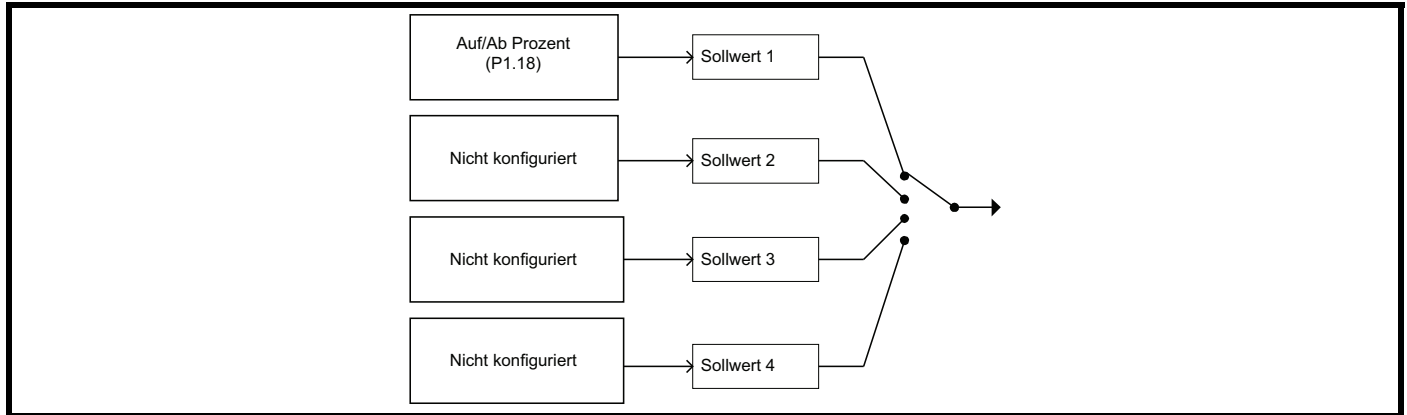
Umschalten zwischen vier voreingestellten Drehzahlen über Digitaleingang 1 und Digitaleingang 5.



P0.05 = Tastenfeld (5)

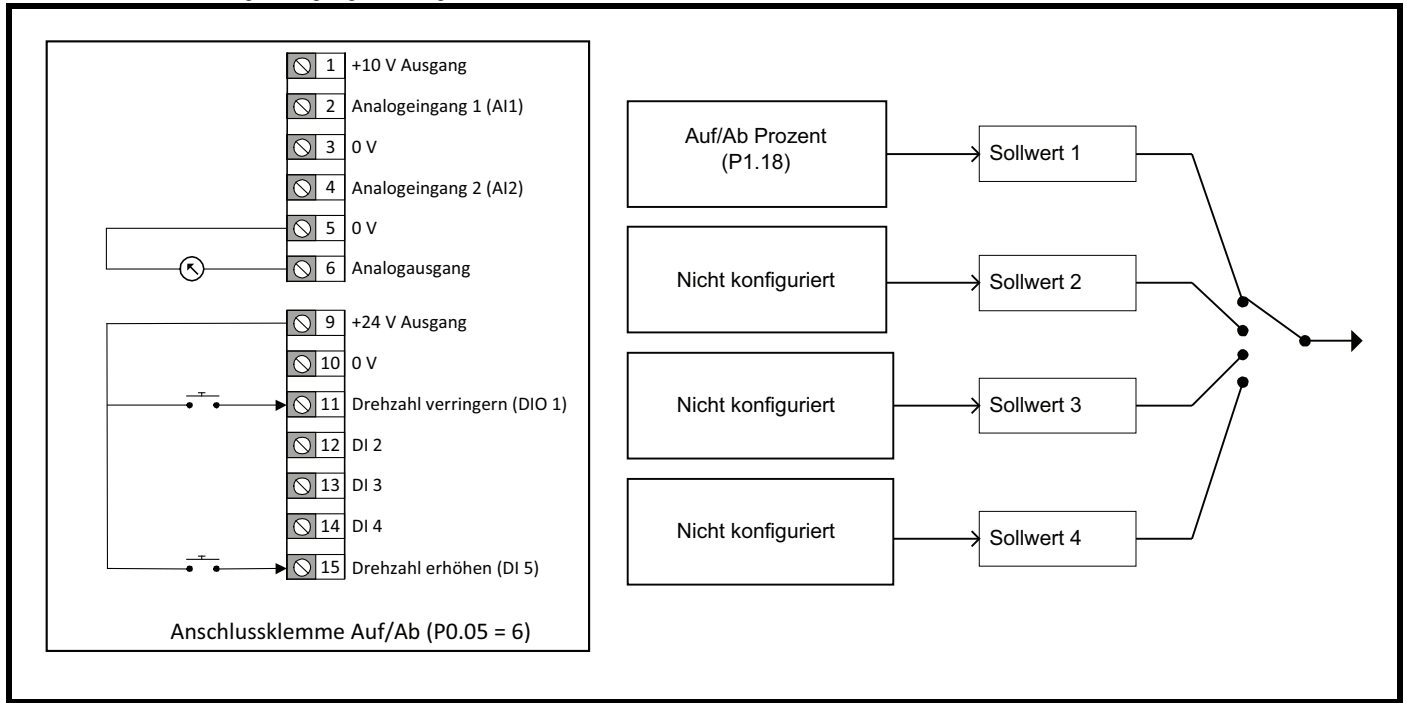
Verwenden Sie in der Statusansicht die Tasten **AUF** und **AB** auf dem Tastenfeld, um den **Auf-/Ab-Prozentsatz (P1.18)** zu erhöhen oder zu verringern, der die Frequenzreferenz definiert, wobei 0 % = *minimale Frequenzgrenze (P0.01)* und 100 % = *maximale Frequenzgrenze (P0.02)* ist. Diese Einstellung ändert die Befehle „Laufen“ und „Stopp“ nicht. Siehe Abschnitt „Abschnitt 6.3 Laufen, Stoppen und Steuern der Laufrichtung“.

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



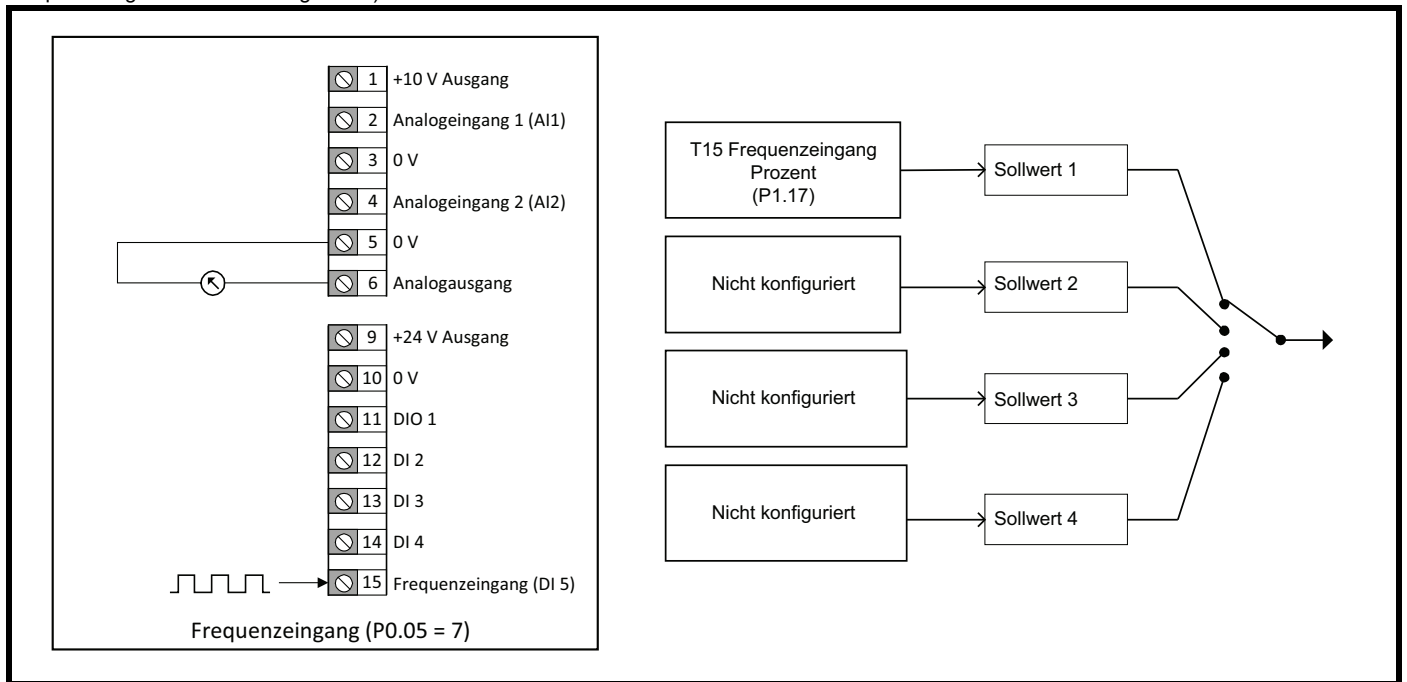
P0.05 = Klemmen-Drehzahlregelung „ (6)

Der *Auf-/Ab-Prozentsatz* (P1.18) wird als Frequenzreferenz verwendet, wobei 0 % = *minimale Frequenzgrenze* (P0.01) und 100 % = *maximale Frequenzgrenze* (P0.02) ist. Der *Auf-/Ab-Prozentsatz* (P1.18) wird durch einen Momentenschalter am Digitaleingang 5 erhöht und durch einen Momentenschalter am Digitaleingang 1 verringert.



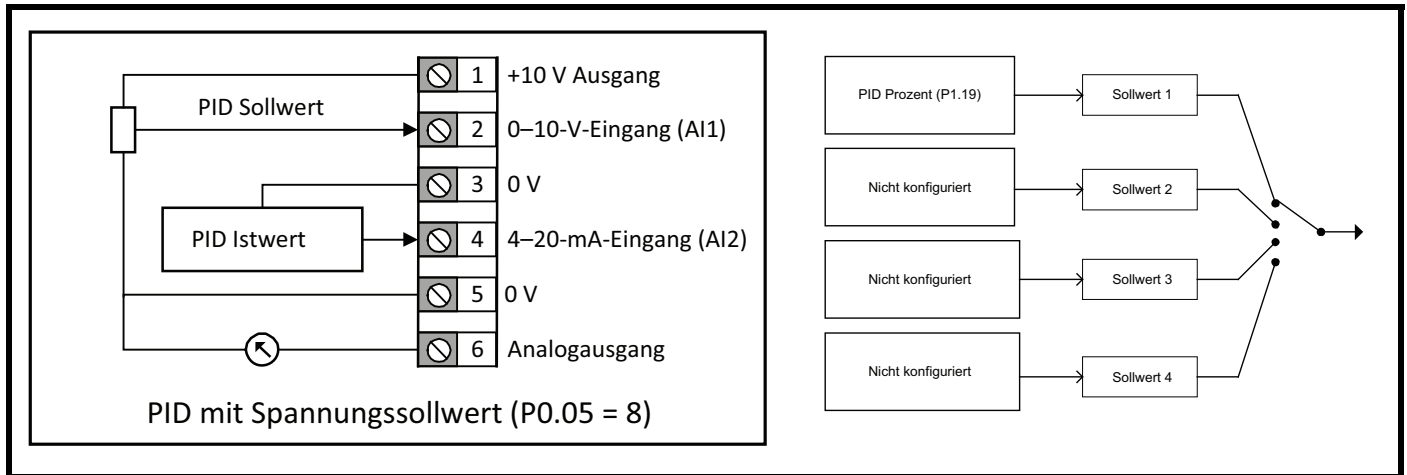
P0.05 = Frequenzeingang (7)

Ein Frequenzeingang am Digitaleingang 5 (Klemme 15) liefert die Frequenzreferenz, wobei 0 kHz = *untere Frequenzgrenze* (P2.01) und 100 kHz = *maximale Frequenzgrenze* (P2.02). Um die maximale Eingangsfrequenz am Digitaleingang 5 zu reduzieren, stellen Sie *T15 Frequenzeingang Maximale Eingangsfrequenz* (P6.31) auf den gewünschten Wert als Prozentsatz von 100 kHz ein. (z. B. auf 50 % einstellen, wenn die maximale Frequenzeingabe 50 kHz betragen soll)



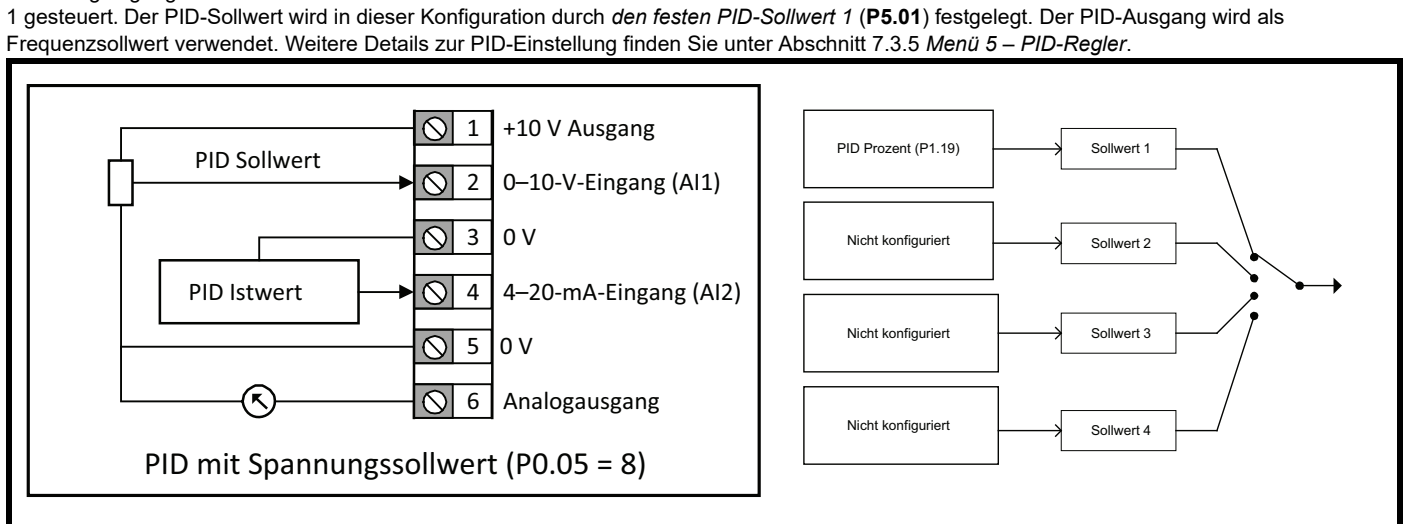
P0.05 = PID mit Stromrückführung und Spannungssollwert (8)

Ein Stromeingang an Analogeingang 2 liefert eine Rückmeldung an den PID-Regler, wobei 4 mA = 0 % und 20 mA = 100 % Menu 5 - PID controller im Abschnitt 7.3.5.



P0.05 = PID mit Vorwärtsregelung (9)

Der Stromeingang an Analogeingang 2 liefert die PID-Rückführung für den PID-Regler. Ein Feed-Forward-Term wird durch einen Spannungseingang an Analogeingang 1 gesteuert. Der PID-Sollwert wird in dieser Konfiguration durch den festen PID-Sollwert 1 (P5.01) festgelegt. Der PID-Ausgang wird als Frequenzsollwert verwendet. Weitere Details zur PID-Einstellung finden Sie unter Abschnitt 7.3.5 Menü 5 – PID-Regler.



6.3 Laufen, Stoppen und Steuern der Laufrichtung

Der Benutzer kann eine Reihe von Signalen bereitstellen, die den Antrieb zum Betrieb und zur Angabe der Drehrichtung des Motors anweisen. Diese Signale können über die Steuerklemmen, die Tasten des Bedienfelds oder ein *binäres Steuerwort (P4.18)* über die Kommunikation bereitgestellt werden. Die Signale, die dem Antrieb bereitgestellt 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 Antrieb nicht ohne ein aktives Freigabesignal. Die Signale Vorwärtslauf (2), Rückwärtslauf (3) und Lauf (16) werden aktiv gehalten und ermöglichen einen kurzzeitigen Tastendruck (tastengesteuert); um den Antrieb anzuhalten, muss daher das Freigabesignal entfernt werden.
Rechtslauf (2)	Wenn aktiv, läuft der Umrichter mit der ausgewählten Referenz vorwärts.
Rückwärts laufen (3)	Wenn aktiviert, startet der Umrichter mit dem gewählten Sollwert im Linkslauf.
Lauf (16)	Wenn aktiv, läuft der Antrieb mit der ausgewählten Referenzgeschwindigkeit. Die Richtung ist standardmäßig vorwärts, kann jedoch auf rückwärts geändert werden, wenn ein aktives Rückwärts-Signal (17) vorliegt.
Linkslauf (17)	Wenn aktiv, wird die Laufrichtung des Motors zu Linkslauf geändert, wenn ein aktives Laufsinal (16) vorliegt.
Tippen Rechtslauf (18)	Wenn aktiv, läuft der Antrieb vorwärts mit der <i>Jog-Frequenz (P2.13)</i> .
Tippen Linkslauf (19)	Wenn aktiv, läuft der Antrieb rückwärts mit der <i>Jog-Frequenz (P2.13)</i> .

Der Benutzer kann die Tasten des Tastenfelds nur verwenden, um die Signale „Run“, „Stop“ und „Jog Forward“ zu geben, aber die Stop-Taste stoppt den Antrieb nur, wenn der Antrieb über die Tasten des Tastenfelds gestartet wurde.

Das Starten des Antriebs kann ein ein- oder zweistufiger Vorgang sein. Wenn ein Freigabesignal als Funktion eines digitalen Eingangs konfiguriert ist, zeigt das Display des Antriebs „inh“ (inhibit) an, und das Freigabesignal muss aktiv sein, bevor der Antrieb laufen oder joggen kann. Wenn keine Freigabe konfiguriert ist, zeigt das Display des Antriebs „rdy“ (ready) an, und der Antrieb läuft, sobald ein Lauf- oder Jog-Signal gegeben wird.

Die Richtung kann entweder durch die Art des zugeführten Lauf- oder Jog-Signals oder durch den Richtungs-Eingang gesteuert werden. Der Richtungs-Eingang kann ein explizites Signal wie „Vorwärtslauf“ (2) nicht außer Kraft setzen.

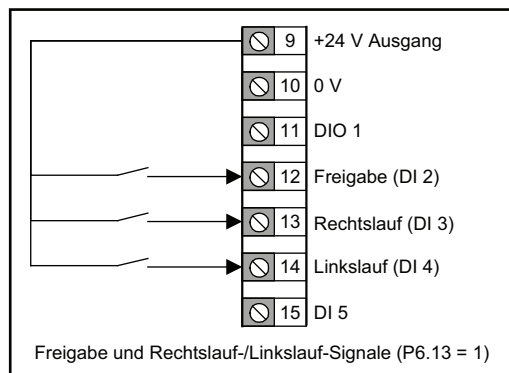
Konfiguration von „Run/Stop“ (P0.10) kann verwendet werden, um die Steuereingänge, die den Motorbetrieb ermöglichen, schnell entsprechend der Anwendung und den örtlichen Verkabelungsvorschriften zu konfigurieren.

Konfiguration von Start/Stop (P0.10) ändert die Funktionen von T12 Digitaler Eingang 2, T13 Digitaler Eingang 3, T14 Digitaler Eingang 4 sowie der Start- und Stopp-Tasten auf dem Bedienfeld. Die Änderungen an den Steueranschlüssen sowie Details zum Starten und Stoppen des Antriebs in den einzelnen Konfigurationen finden Sie unten.

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

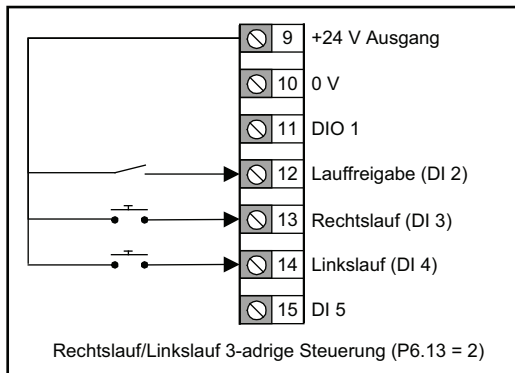
Der Umrichter kann ohne ein aktives Freigabesignal am Digitaleingang 2 nicht laufen. Starten Sie den Umrichter mit einem Vorwärtslauf-Signal am Digitaleingang 3 oder einem Rückwärtslauf-Signal am Digitaleingang 4.

Sind sowohl das Vorwärts- als auch das Rückwärts-Start-Signal gleichzeitig aktiv, bremst der Antrieb auf 0 Hz (STOP) ab, bis eines der Signale entfernt wird.



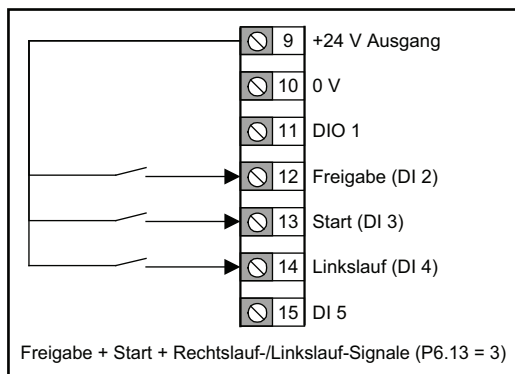
P0.10 = Vorwärtslauf & Rückwärtslauf (3-Leiter) (2)

Wenn ein Freigabesignal aktiv ist, wird ein Laufsignal (Vorwärtslauf oder Rückwärtslauf) verriegelt und bleibt aktiv, bis die Freigabe inaktiv wird, selbst wenn das Laufsignal selbst entfernt wird. Dies ermöglicht die Verwendung eines Momentkontakts oder einer Taste zur Bereitstellung der Laufsignale. Wenn der Antrieb vorwärts läuft und ein Rückwärtslauf-Signal ausgelöst wird, bremst der Antrieb mit der gewählten Bremsrate auf 0 Hz ab und beschleunigt dann sofort mit der gewählten Beschleunigungsrate auf den Kehrwert des Sollwerts.



P0.10 = Freigabe, Vorlauf & Rücklauf (3)

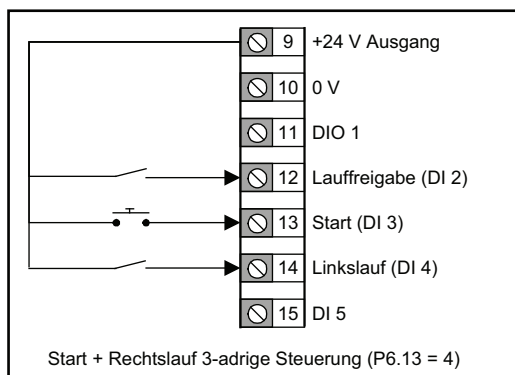
Der Antrieb kann ohne ein aktives Freigabesignal am Digitaleingang 2 nicht laufen. Ein Laufsignal wird durch ein aktives Signal am Digitaleingang 3 bereitgestellt. Die Laufrichtung wird durch den Digitaleingang 4 gesteuert, wobei ein aktives Signal den Sollwert umkehrt, d. h. die Richtung umkehrt. Wenn 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 = „ Aus“ für Betrieb und Rückwärtslauf (3-Leiter) (4)

Wenn das Startfreigabesignal am Digitaleingang 2 aktiv ist, wird ein aktives Startsignal am Digitaleingang 3 verriegelt und bleibt aktiv, bis das Startfreigabesignal entfernt wird. Die Laufrichtung wird durch das Signal am Digitaleingang 4 gesteuert, wobei „Aus“ für Vorwärtslauf und „Ein“ für Rückwärtslauf steht.

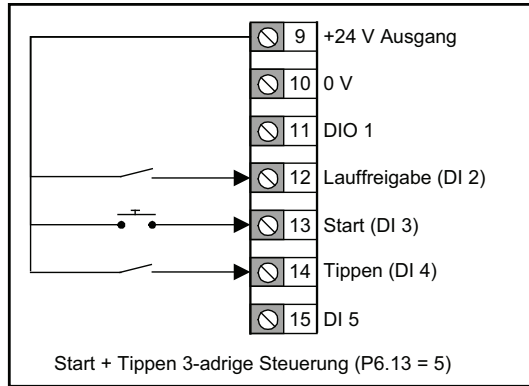
Wenn der Antrieb vorwärts läuft und ein Rückwärtssignal ausgelöst wird, bremst der Antrieb mit der gewählten Bremsrate auf 0 Hz ab und beschleunigt dann sofort mit der gewählten Beschleunigungsrate auf den Kehrwert des Sollwerts.



P0.10 = Lauf und Tippbetrieb (5)

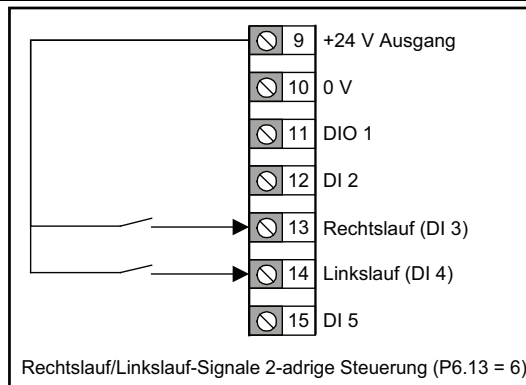
Wenn das Laufgenehmigungssignal am Digitaleingang 2 aktiv ist, wird ein aktives Laufsignal am Digitaleingang 3 verriegelt und bleibt aktiv, bis das Laufgenehmigungssignal entfernt wird. Die Richtung ist immer vorwärts, es sei denn, der Frequenzsollwert ist negativ. Ein Rückwärtssignal könnte an einem anderen Eingang mithilfe eines Parameters zur Funktionsauswahl für Digitaleingänge (**P6.14–P6.20**) konfiguriert werden, sofern dieser Eingang nicht bereits belegt ist.

Wenn das Jog-Signal am Digitaleingang 4 aktiv ist, läuft der Motor mit der *Jog-Frequenz* (**P2.13**) (Standard = 1,5 Hz). Das Startfreigabesignal hat keinen Einfluss auf das Jog-Signal.



P0.10 = Vorwärtslauf & Rückwärtslauf (2-Draht) (6)

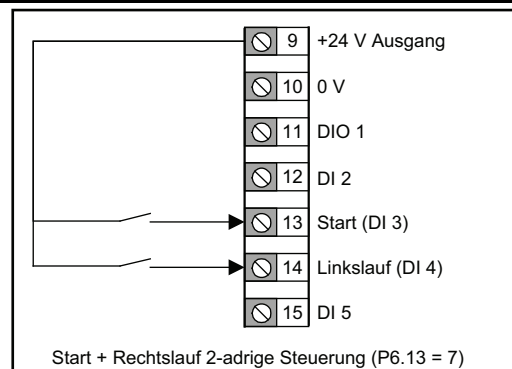
Der Antrieb läuft bei einem aktiven Signal am Digitaleingang 3 vorwärts oder bei einem aktiven Signal am Digitaleingang 4 rückwärts. Sind beide Signale gleichzeitig aktiv, bremst der Antrieb mit der gewählten Bremsrate auf 0 Hz ab, bis eines der Signale entfernt wird.



P0.10 = Vorwärts- und Rückwärtslauf (2-Draht) (7)

Ein Laufsignal wird durch ein aktives Signal am Digitaleingang 3 bereitgestellt. Die Laufrichtung wird durch den Digitaleingang 4 gesteuert, wobei ein aktives Signal den Sollwert umkehrt, d. h. die Richtung 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.



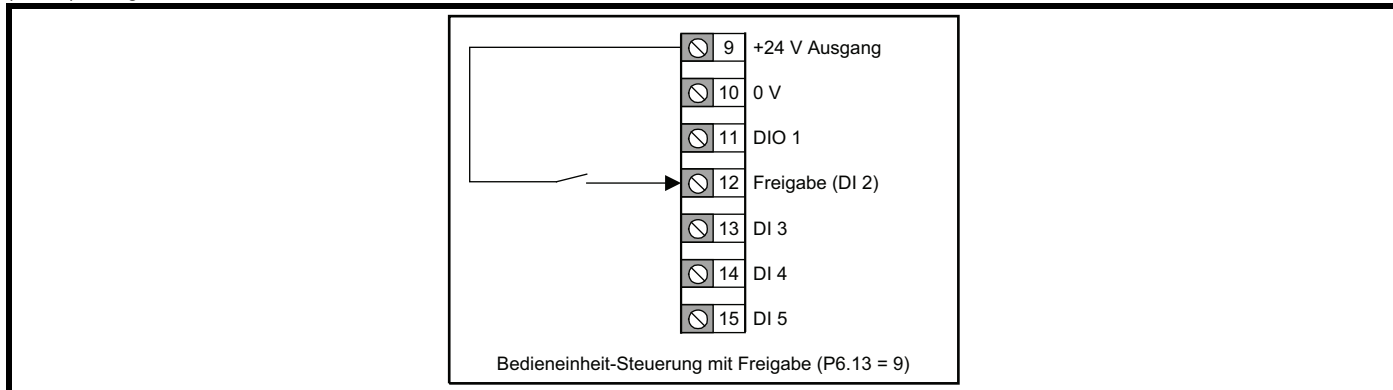
P0.10 = Tastatur (8)

Für diese Einstellung sind keine Steueranschlüsse erforderlich. Ein verriegeltes Laufsignal wird durch gleichzeitiges Drücken der Tasten **AUF** (🟢) und **AB** (🟢) bereitgestellt. Das Laufsignal wird entfernt, wenn die Stop-Taste (🔴) gedrückt wird. Die Frequenzreferenz wird durch diese Einstellung nicht auf eine Tastaturreferenz umgestellt. Dies sollte über *die Frequenzreferenzkonfiguration (P0.05)* konfiguriert werden.

P0.10 = Tastatur mit Freigabe (9)

Wenn der Antrieb über den Digitaleingang 2 freigegeben wird, wird der Antrieb durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „AUF“ (🟢) und „AB“ (🟢) in Betrieb gesetzt. Das Laufsignal kann aufgehoben werden, wenn die Stopptaste (🔴) gedrückt wird, und der Antrieb brems mit der ausgewählten Bremsrate ab. Wenn das Freigabesignal während des Betriebs des Antriebs aufgehoben wird, rollt der Motor aus und kommt zum Stillstand.

Die Frequenzvorgabe wird durch diese Einstellung nicht auf eine Tastaturvorgabe umgestellt. Dies sollte über *die Frequenzvorgabe-Konfiguration (P0.05)* konfiguriert werden.



P0.10 = Tastatur-Jog (10)

Halten Sie die Tasten „AUF“ (🟢) und „AB“ (🟢) gleichzeitig gedrückt, um den Motor mit der Jog-Frequenz (P2.13) laufen zu lassen. Dies kann verwendet werden, um einen schnellen Drehversuch durchzuführen, sobald die Motormenndaten im Antrieb eingestellt wurden.

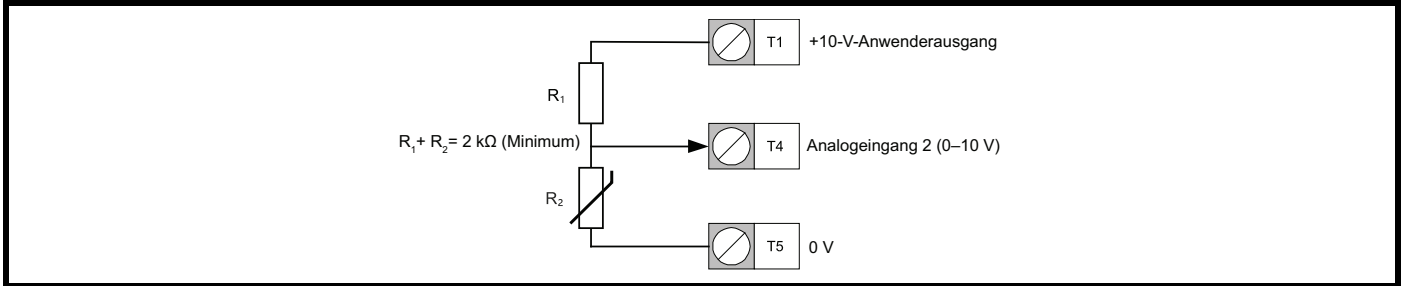
6.4 Anschluss von Motorthermistoren

Zum Schutz des Motors schätzt der Umrichter die Motortemperatur und begrenzt die verfügbare Überlastdauer, sobald die geschätzte Temperatur einen Schwellenwert überschreitet. Wenn der Motor bei niedriger Drehzahl unter hoher Last betrieben werden soll oder zum Schutz vor einem Ausfall des Motorlüfters, kann ein zusätzlicher Schutz durch einen eingebauten Motorthermistor erforderlich sein. Die von den Motorherstellern verwendeten Thermistoren können variieren. Befolgen Sie die folgenden Schritte, um einen PTC- oder NTC-Thermistor anzuschließen:

SCHRITT 1: Verdrahtung des Thermistors.

- Schließen Sie den Thermistor an R_2 und einen Widerstand an R_1 an, wie in Abbildung 6-1 dargestellt. Der Widerstand an R_1 sollte idealerweise dem Nennwiderstand von R_2 entsprechen, muss jedoch möglicherweise 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: Eingangs-Setup

- Stellen Sie sicher, dass „Analog Input 2 Type“ (P6.02) auf „Voltage“ (0) eingestellt ist.

SCHRITT 3:

- Stellen Sie *den Schwellenwertdetektor-Wahlschalter* (P5.12) auf „Analog 2 Prozent“ (9).
- Stellen Sie *den Schwellenwertdetektor-Pegel* (P5.13) auf den Wert ein, bei dem der Fehler auftreten und der Umrichter den Motor anhalten soll. Der Wert kann anhand der folgenden Gleichung berechnet werden:

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

Wobei

R_1 = Der Widerstand von R_1

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

- Stellen Sie *die Funktion „Schwellenwertdetektor auswählen“* (P5.17) auf „Externer Fehler“ (14) ein
- Bei einem NTC-Thermistor oder einem Thermistor, dessen Widerstand mit steigender Temperatur abnimmt, stellen Sie *„Schwellenwertdetektor-Ausgang invertieren“* (P5.16) auf 1 ein.

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	Motornenn Drehzahl	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	± 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	±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	± Umrichternennstrom x 2,2 A
P1.07 Wirkstrom	± Umrichternennstrom x 2,2 A
P1.08 Prozentuale Last	± 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	± Max. Frequenzsollwert (P2.02) Hz
P1.14 Rampenausgang	± Max. Frequenzsollwert (P2.02) Hz
P1.15 T2 Analogeingang 1 Prozent	±100,00 %
P1.16 T4 Analogeingang 2 Prozent	±100,00 %
P1.17 T15 Frequenzeingang Prozent	±100,00 %
P1.18 Auf/Ab Prozent	0,0 bis 100,0 %
P1.19 PID-Ausgang Prozent	±100,00 %
P1.20 PID-Statusmeldungen	00000000 bis 11111111
P1.21 PID-Fehler	±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
P1.34 Energieverbrauch	-320,00 bis 320,00 kWh

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
P2.28	Festsollwert Frequenz 5	± Max. Frequenzsollwert (P2.02) Hz	0,0 Hz
P2.29	Festsollwert Frequenz 6		0,0 Hz
P2.30	Festsollwert Frequenz 7		0,0 Hz
P2.31	Festsollwert Frequenz 8		0,0 Hz

7.2.3 Menü 3 – Motoreinrichtung

Parameter		Bereich	Standardwerte
P3.01	Motornennstrom	0,00 bis Umrichternennstrom (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
P3.24	Motor-Vorheizstromstärke	0 bis 100 %	5 %

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), Alarmlmeldungen (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		Zwischenkreis- spannung (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)
P4.21	Aufladeaktion	Ausführen erlauben (0) Erneut ausführen (1)	Ausführen erlauben (0)
P4.22	Energieverbrauch zurücksetzen	0 bis 1	0

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), Schwellertschalter (11)	Keiner (0)
P5.12	Schwellertschalter-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	Schwellertschalter Grenzwert	0,00 bis 100,00 %	0,00 %
P5.14	Schwellertschalter Hysterese	0,00 bis 25,00 %	0,00 %
P5.15	Schwellertschalter Verzögerung	±25,0 s	0,0 s
P5.16	Schwellertschalter Ausgang invertiert	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)
P5.17	Schwellertschalter 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

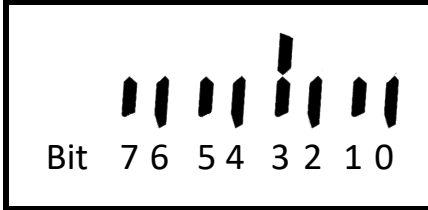
In diesem Abschnitt werden die Funktionen aller Parameter des Umrichters ausführlich beschrieben.

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	Standardein- stellung:	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)	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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 %	Standardein- stellung:	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.

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

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

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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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 (P4.08)</i> 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 (P3.17)</i> vorgegeben.
Bit 3	Stromgrenze aktiv	Zeigt an, dass der Ausgangsstrom durch die Stromgrenze begrenzt wird, die durch <i>Wirkstromgrenze (P3.17)</i> 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 (P1.14)</i> innerhalb von 1 Hz des Rampeneingangs liegt.
Bit 7	Bei Null ± 2 Hz	Zeigt an, dass der <i>Rampenausgang (P1.14)</i> innerhalb von 2 Hz von 0 Hz liegt.

P1.11 Ansteuerlogik Eingangs- und Ausgangsmeldungen

Bereich:	0706050403020100 bis 171615141312110	Standardeinstellung:	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 (P4.18)</i> 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 (P4.17)</i> auf „True“ gesetzt ist.
Bit 2	Endschalter Rechtslauf	Wird auf 1 gesetzt, wenn ein digitaler Eingang als <i>Rechtslauf-Endschalter (5)</i> 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 (6)</i> 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 umzukehren.
Bit 6	Tippen	Wird von der Ansteuerlogik auf 1 gesetzt, um den Sollwert für den Tippbetrieb zu wählen, wenn ein Tippen-Signal erkannt wurde.
Bit 7	Unterspannung	Wird von der Ansteuerlogik auf 1 gesetzt, wenn sich der Umrichter in einem Unterspannungszustand befindet.

P1.12 Laufrichtungsmeldungen

Bereich:	0706050403020100 bis 171615141312110	Standardeinstellung:	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:	\pm <i>Maximalfrequenz (P2.02)</i> Hz	Standardeinstellung:	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:	\pm <i>Maximalfrequenz (P2.02)</i> Hz	Standardeinstellung:	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 %	Standardein- stellung:	Nur Lesen
----------	------------	---------------------------	-----------

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 *T2 Analogeingang 1 Min. Eingang (P6.21)*. Diese Werte können für die Drehzahlregelung verwendet werden, indem eine geeignete Konfiguration in *Frequenzsollwert-Konfiguration (P2.03)* oder die Funktion in *Frequenzsollwert 1 Auswahlshalter (P2.21)* bis *Frequenzsollwert 4 Auswahlshalter (P2.24)* ausgewählt wird. Bei Auswahl für die Drehzahlregelung entspricht 100 % der *Maximalfrequenz (P2.02)*.

P1.18 Auf/Ab Prozent

Bereich:	0,0 bis 100,0 %	Standardein- stellung:	Nur Lesen
----------	-----------------	---------------------------	-----------

Zeigt den Wert des Auf-/Ab-Sollwerts als Prozentwert an, der über die Bedieneinheit oder die Umrichterklappen erhöht oder verringert werden kann. Dieser Parameter ist unidirektional, wobei die Motordrehrichtung durch die konfigurierten Rechts- oder Linkslaufbefehle festgelegt wird, siehe *Lauf/Stop-Konfiguration (P6.13)*.

Dieser Wert kann für die Drehzahlregelung verwendet werden, indem Bedieneinheit (5) oder Anschlussklemme Auf/Ab (6) in *Frequenzsollwert-Konfiguration (P2.03)* oder eine der Optionen von *Frequenzsollwert 1 Wahlshalter (P2.21)* bis *Frequenzsollwert 4 Wahlshalter (P2.24)* ausgewählt wird. Bei Auswahl für die Drehzahlregelung entspricht 100 % der *Maximalfrequenz (P2.02)*.

Weitere Informationen zur Konfiguration der Auf/Ab-Regelung siehe *Auf/Ab Prozent Konfiguration (P2.14)* und *Auf/Ab Prozent Zeit bis Max. (P2.15)*.

Bei der Regelung über die Umrichterklappen wird diese Funktion manchmal auch als Motorpotentiometer bezeichnet.

P1.19 PID-Ausgang Prozent

Bereich:	± 100,00 %	Standardein- stellung:	Nur Lesen
----------	------------	---------------------------	-----------

Zeigt den prozentualen Ausgang für den PID-Regler an. Dazu gehört auch der mit dem *PID-Vorsteuerung-Wahlshalter (P5.05)* ausgewählte Vorsteuerungsterm.

Dieser Wert kann für die Drehzahlregelung verwendet werden, indem eine PID-Konfiguration in *Frequenzsollwert-Konfiguration (P2.03)* oder eine der Optionen von *Frequenzsollwert 1 Wahlshalter (P2.21)* bis *Frequenzsollwert 4 Wahlshalter (P2.24)* ausgewählt wird. Bei Auswahl für die Drehzahlregelung entspricht 100 % der *Maximalfrequenz (P2.02)*.

P1.20 PID-Statusangaben

Bereich:	0 ₂ 0 ₁ 0 ₀ bis 1 ₂ 1 ₁ 1 ₀	Standardein- stellung:	Nur Lesen
----------	---	---------------------------	-----------

Zeigt eine Reihe von Anzeigen, die den Status des PID und des Schwellwertschalters darstellen.

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 (P5.09)</i> oder <i>PID-Ausgang oberer Grenzwert (P5.10)</i> 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 %	Standardein- stellung:	Nur Lesen
----------	------------	---------------------------	-----------

Zeigt den PID-Fehler an. Dies ist die Abweichung zwischen dem PID-Sollwert und dem PID-Istwert, die mit *PID-Sollwert-Wahlshalter (P5.03)* und *PID-Istwert-Wahlshalter (P5.04)* ausgewählt werden.

P1.22 Motor thermisch Prozent

Bereich:	0 bis 100 %	Standardein- stellung:	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 %	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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 (P6.05) = 0</i> (Digitaleingang)
Bit 5	T2 Analogeingang 1	Wird auf 1 gesetzt, wenn der Eingang aktiv ist, wenn <i>T2 Analogeingang 1 Typ (P6.01) = 1</i> (Digital)
Bit 6	T4 Analogeingang 2	Wird auf 1 gesetzt, wenn der Eingang aktiv ist, wenn <i>T4 Analogeingang 2 Typ (P6.02) = 1</i> (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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	
----------	-----------	---------------------------	--

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	Standardein- stellung:	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 (P1.11)</i>
2	Bereit	Der Umrichter ist freigegeben, hat aber kein Lauf-Signal empfangen. Siehe <i>Laufrichtungsmeldungen (P1.12)</i>
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 (P2.21)</i> .
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 (P2.14)</i>
9	Frequenzsollwert	Der Frequenzsollwert wurde ausgewählt, aber nicht konfiguriert. Siehe <i>T15 Digitaleingang 5 Typ (P6.05)</i> .
10	PID Freigabe	PID Prozent wurde ausgewählt, aber der PID-Regler wurde nicht aktiviert. Siehe <i>PID Freigabe-Wahlschalter (P5.11)</i>
11	PID-Sollwert	PID Prozent wurde ausgewählt, der PID-Sollwert wurde nicht konfiguriert. Siehe <i>PID-Sollwert-Wahlschalter (P5.03)</i>
12	PID-Istwert	PID Prozent wurde ausgewählt, der PID-Istwert wurde nicht konfiguriert. Siehe <i>PID-Istwert-Wahlschalter (P5.04)</i>
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 (P2.14)</i> .
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 (P6.05)</i> .
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 (P6.05)</i> .
16	Stromregelkreis Ausfall	Der Umrichter wurde angehalten, weil der Stromregelkreis an einem der Analogeingänge ausgefallen ist, siehe <i>Alarmlmeldungen (P1.09)</i> .
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 (P1.05)</i> .

P1.34 Energieverbrauch

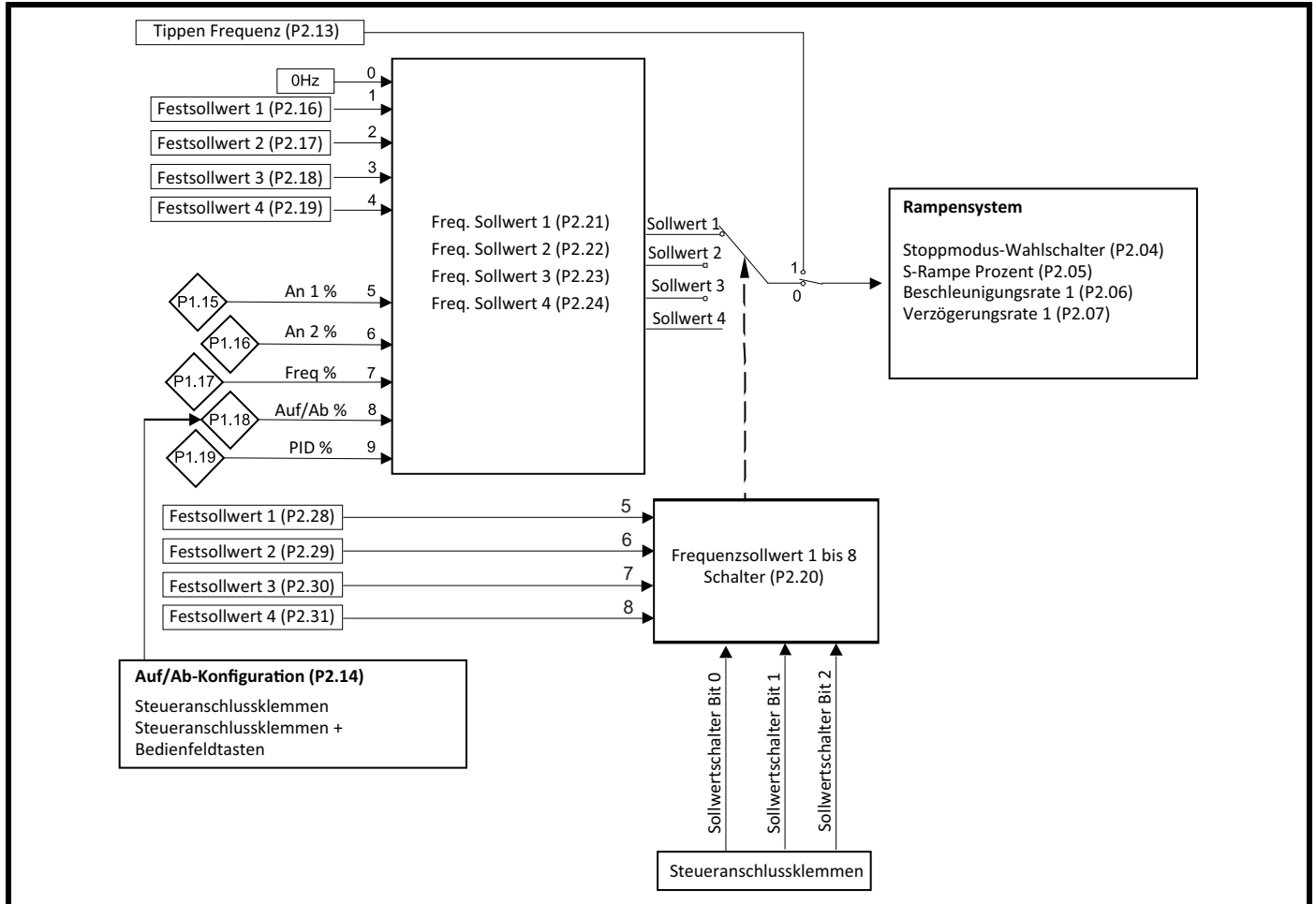
Bereich:	-320,00 bis 320,00	Standardein- stellung:	
----------	--------------------	---------------------------	--

Der Energieverbrauch durch den Antrieb wird hier in Kilowattstunden aufsummiert und angezeigt. Ein positiver Wert stellt eine Nettoenergieübertragung vom Antrieb zum Motor dar. Um den Energieverbrauch zurückzusetzen, setzen Sie *Energieverbrauch zurücksetzen (P4.22)* auf 1. Wenn der Zähler sein Limit erreicht, wird der Wert begrenzt und läuft nicht über. Dieser Wert wird beim Ausschalten automatisch gespeichert.

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 2	Sollwertschalter Bit 1	Sollwertschalter Bit 0	Gewählter Sollwert
0	0	0	Frequenzsollwert 1
0	0	1	Frequenzsollwert 2
0	1	0	Frequenzsollwert 3
0	1	1	Frequenzsollwert 4
1	0	0	Voreinstellung 5
1	0	1	Voreinstellung 6
1	1	0	Voreinstellung 7
1	1	1	Voreinstellung 8

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	Standardein- stellung: 0,0 Hz
Setzt den minimalen Grenzwert, der für den ausgewählten Sollwert angewendet wird. Wenn dieser Wert höher ist als <i>Maximalfrequenz (P2.02)</i> , wird der Sollwert auf den Höchstwert begrenzt. Dieser Grenzwert wird für beide Laufrichtung verwendet.		
P2.02 Maximalfrequenz		
Bereich:	0,0 bis 300,0 Hz	Standardein- stellung: 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 (P1.01)</i> kann aufgrund der Motorschlupfkompensation höher als dieser Grenzwert sein.	

P2.03 Frequenzsollwert-Konfiguration

Bereich:	0 bis 9	Standardein- stellung:	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 (P1.18)</i> .
6	Anschlussklemme Auf/Ab	Digitaleingang 5 und Digitaleingang 1 werden zur Steuerung von <i>Auf/Ab Prozent (P1.18)</i> 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 (P2.14)</i>	-	-	-	-	-	3	0	-	-	-
<i>Frequenzsollwertschalter 1 bis 4 (P2.20)</i>	-	0	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>Frequenzsollwert 1 Wahlschalter (P2.21)</i>	-	5	5	5	1	8	8	7	9	9
<i>Frequenzsollwert 2 Wahlschalter (P2.22)</i>	-	6	2	2	2	-	-	-	-	-
<i>Frequenzsollwert 3 Wahlschalter (P2.23)</i>	-	-	3	3	3	-	-	-	-	-
<i>Frequenzsollwert 4 Wahlschalter (P2.24)</i>	-	-	4	4	4	-	-	-	-	-
<i>PID-Sollwert Wahlschalter (P5.03)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5
<i>PID-Istwert Wahlschalter (P5.04)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<i>PID-Vorsteuerung Wahlschalter (P5.05)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
<i>PID-Freigabe Wahlschalter (P5.11)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>T2 Analogeingang 1 Typ (P6.01)</i>	-	3	0	3	-	-	-	-	0	0
<i>T4 Analogeingang 2 Typ (P6.02)</i>	-	0	-	-	-	-	-	-	6	6
<i>T11 Digital-E/A 1 Typ (P6.04)</i>	-	-	0	0	0	-	0	-	-	-
<i>T15 Digitaleingang 5 Typ (P6.05)</i>	-	0	0	0	0	-	0	1	-	-
<i>T11 Digitaleingang 1 Funktionsauswahl (P6.16)</i>	-	-	11	11	11	-	8	-	-	-
<i>T15 Digitaleingang 5 Funktionsauswahl (P6.20)</i>	-	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

Standardein-
stellung:

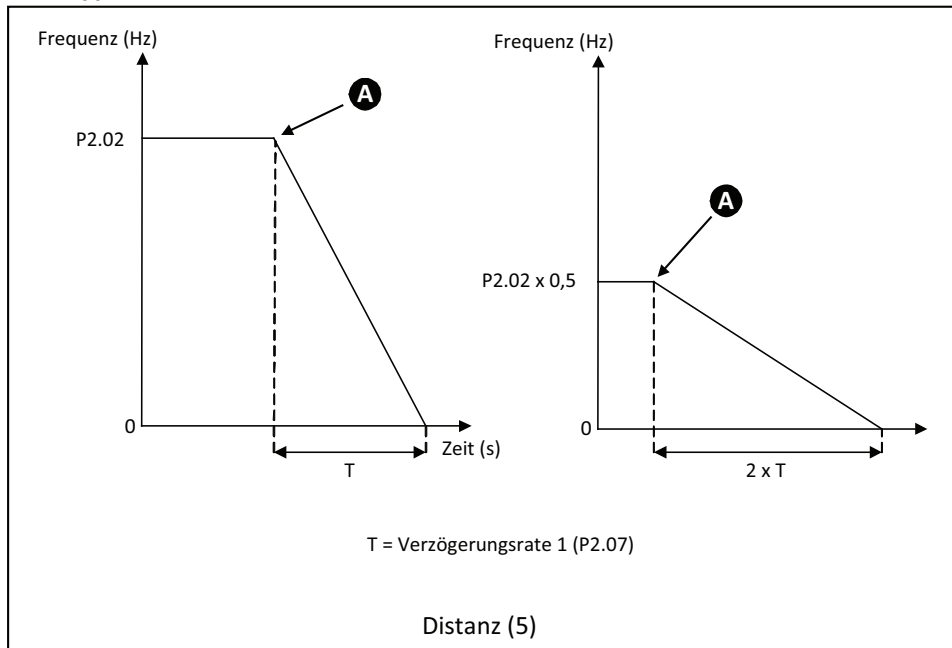
1 (Rampe)

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 Gleichstrombremse durch Speisung mit einem Gleichstrom in einer Höhe, die von <i>Gleichstrombremse Strompegel (P3.13)</i> über einen Zeitraum, der durch <i>Gleichstrombremse Zeit (P3.14)</i> 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 (P3.13)</i> über einen Zeitraum, der durch <i>Gleichstrombremse Zeit (P3.14)</i> 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 (P3.13)</i> festgelegt wird, und über einen Zeitraum, der durch <i>Gleichstrombremse Zeit (P3.14)</i> 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

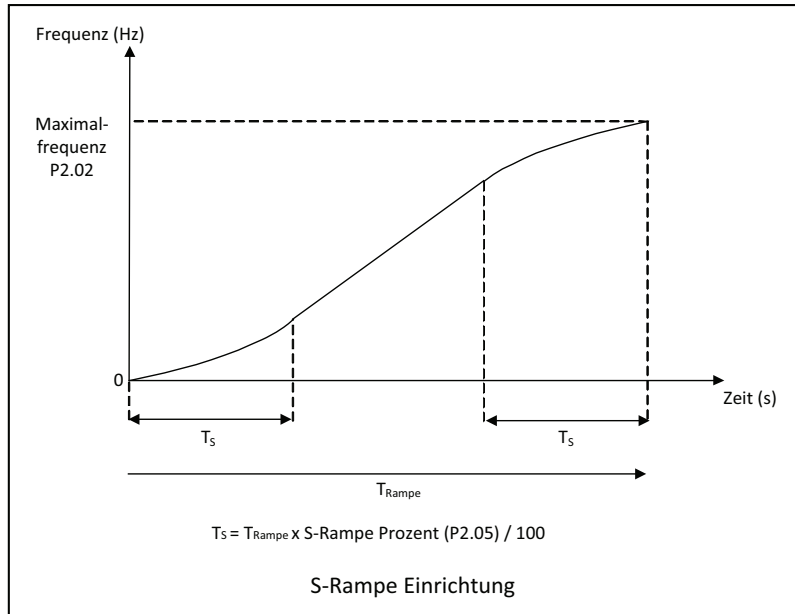
Bereich:	0,00 bis 50,0 %	Standardein- stellung:	0,0
----------	-----------------	---------------------------	-----

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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	5,0
----------	------------------	---------------------------	-----

Siehe *Beschleunigungsrate 1 (P2.06)*.

P2.09 Verzögerungsrate 2

Bereich:	0,1 bis 1999,9 s	Standardein- stellung:	10,0
----------	------------------	---------------------------	------

Siehe *Verzögerungsrate 1 (P2.07)*.

P2.10 Rampenrate Wahlschalter

Bereich:	0 bis 2	Standardein- stellung:	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 (P2.06)</i> und <i>Verzögerungsrate 1 (P2.07)</i> vom Rampensystem verwendet.
1	<i>Beschleunigungsrate 1 (P2.06)</i> und <i>Verzögerungsrate 1 (P2.07)</i> werden vom Rampensystem verwendet.
2	<i>Beschleunigungsrate 2 (P2.08)</i> und <i>Verzögerungsrate 2 (P2.09)</i> werden vom Rampensystem verwendet.

P2.11 Verzögerungsrampe Typ

Bereich:	0 bis 2	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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-Standardeinstellung
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 (P2.02)</i>	Standardein- stellung:	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.

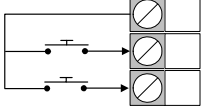

Ein Tippen-Signal wird von einem Lauf-Signal überschrieben.

P2.14 Auf/Ab Prozent Konfiguration

Bereich:	0 bis 5	Standardein- stellung:	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		Bedieneinheit und Zurücksetzen	Steuerung durch Bedieneinheit freigegeben und Auf/Ab Prozent beim Einschalten auf 0 gesetzt.
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	Standardein- stellung:	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:	± <i>Maximalfrequenz</i> (P2.02)	Standardein- stellung:	5,0 Hz
----------	----------------------------------	---------------------------	--------

Dient zum Bereitstellen eines Festsollwerts für die Frequenz.

P2.17 Festsollwert Frequenz 2

Bereich:	± <i>Maximalfrequenz</i> (P2.02)	Standardein- stellung:	10,0 Hz
----------	----------------------------------	---------------------------	---------

Dient zum Bereitstellen eines Festsollwerts für die Frequenz.

P2.18 Festsollwert Frequenz 3

Bereich:	± <i>Maximalfrequenz</i> (P2.02)	Standardein- stellung:	25,0 Hz
----------	----------------------------------	---------------------------	---------

Dient zum Bereitstellen eines Festsollwerts für die Frequenz.

P2.19 Festsollwert Frequenz 4

Bereich:	± <i>Maximalfrequenz</i> (P2.02)	Standardein- stellung:	50,0 Hz
----------	----------------------------------	---------------------------	---------

Dient zum Bereitstellen eines Festsollwerts für die Frequenz.

P2.20 Frequenzsollwert 1 bis 4 Schalter

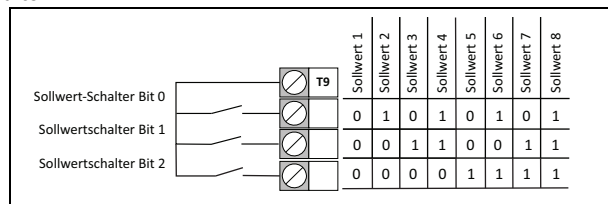
Bereich:	0 bis 4	Standardeinstellung:	0 (Digitaleingänge)
----------	---------	----------------------	---------------------

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 (P2.21)</i> konfigurierte Sollwert wird verwendet.
2	Sollwert 2	Der in <i>Frequenzsollwert 2 Wahlschalter (P2.22)</i> konfigurierte Sollwert wird verwendet.
3	Sollwert 3	Der in <i>Frequenzsollwert 3 Wahlschalter (P2.23)</i> konfigurierte Sollwert wird verwendet.
4	Sollwert 4	Der in <i>Frequenzsollwert 4 Wahlschalter (P2.24)</i> konfigurierte Sollwert wird verwendet.
5	Voreinstellung 5	Die <i>Frequenzreferenz</i> wird durch die <i>voreingestellte Frequenz 5 (P2.28)</i> definiert
6	Voreinstellung 6	Die <i>Frequenzreferenz</i> wird durch die <i>voreingestellte Frequenz 6 (P2.29)</i> definiert
7	Voreinstellung 7	Die <i>Frequenzreferenz</i> wird durch die <i>voreingestellte Frequenz 7 (P2.30)</i> definiert
8	Voreinstellung 8	Die <i>Frequenzreferenz</i> wird durch die <i>voreingestellte Frequenz 8 (P2.31)</i> definiert

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	Standardeinstellung:	6 (T2 Analog 1 %)
----------	---------	----------------------	-------------------

P2.22 Frequenzsollwert 2 Wahlschalter

Bereich:	0 bis 9	Standardeinstellung:	7 (T4 Analog 2 %)
----------	---------	----------------------	-------------------

P2.23 Frequenzsollwert 3 Wahlschalter

Bereich:	0 bis 9	Standardeinstellung:	0 (Keiner)
----------	---------	----------------------	------------

P2.24 Frequenzsollwert 4 Wahlschalter

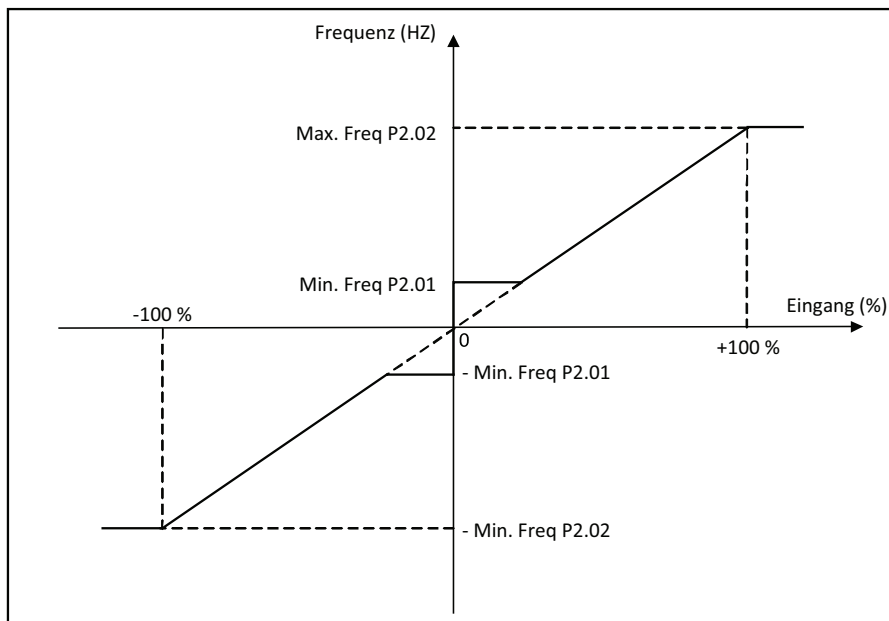
Bereich:	0 bis 9	Standardeinstellung:	0 (Keiner)
----------	---------	----------------------	------------

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 (P2.16)</i>
2	Festsollwert 2	Der Frequenzsollwert wird definiert von <i>Festsollwert Frequenz 2 (P2.17)</i>
3	Festsollwert 3	Der Frequenzsollwert wird definiert von <i>Festsollwert Frequenz 3 (P2.18)</i>
4	Festsollwert 4	Der Frequenzsollwert wird definiert von <i>Festsollwert Frequenz 4 (P2.19)</i>
5	T2 Analog 1 %	Der Frequenzsollwert wird abgeleitet von <i>T2 Analog Prozent 1 (P1.15)</i>
6	T4 Analog 2 %	Der Frequenzsollwert wird abgeleitet von <i>T4 Analog Prozent 2 (P1.16)</i>
7	T15 Frequenz %	Der Frequenzsollwert wird abgeleitet von <i>T15 Frequenzeingang Prozent (P1.17)</i>
8	Auf/Ab Prozent	Der Frequenzsollwert wird abgeleitet von <i>Auf/Ab Prozent (P1.18)</i>
9	PID Prozent	Der Frequenzsollwert wird abgeleitet von <i>PID Prozent (P1.19)</i>
10	Oben / Unten % in Hz	Die Frequenzreferenz wird aus dem Auf/Ab-Prozentsatz (P1.18) abgeleitet und in Hz angezeigt, wenn sie über die Tastatur gesteuert wird.

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

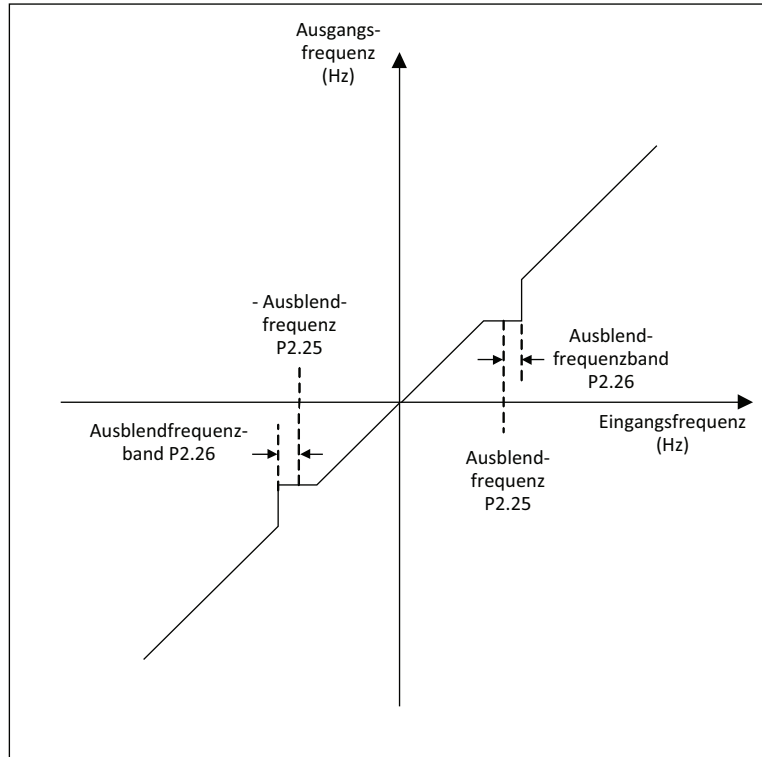
Die Werte dieser Parameter können mit *Frequenzsollwert-Konfiguration (P2.03)* eingerichtet werden.

P2.25 Ausblendfrequenz

Bereich:	0,0 bis <i>Maximalfrequenz (P2.02)</i>	Standardeinstellung:	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	Standardeinstellung:	0,5 Hz
----------	-----------------	----------------------	--------

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

P2.27 Sollwert Brandmodus

Bereich:	\pm <i>Maximalfrequenz (P2.02)</i>	Standardein- stellung:	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.

P2.28 Festsollwert Frequenz 5

Bereich:	\pm <i>Maximalfrequenz (P2.02)</i>	Standardein- stellung:	0,0 Hz
----------	--------------------------------------	---------------------------	--------

Dient zum Bereitstellen eines Festsollwerts für die Frequenz.

P2.29 Festsollwert Frequenz 6

Bereich:	\pm <i>Maximalfrequenz (P2.02)</i>	Standardein- stellung:	0,0 Hz
----------	--------------------------------------	---------------------------	--------

Dient zum Bereitstellen eines Festsollwerts für die Frequenz.

P2.30 Festsollwert Frequenz 7

Bereich:	\pm <i>Maximalfrequenz (P2.02)</i>	Standardein- stellung:	0,0 Hz
----------	--------------------------------------	---------------------------	--------

Dient zum Bereitstellen eines Festsollwerts für die Frequenz.

P2.31 Festsollwert Frequenz 8

Bereich:		Standardein- stellung:	0,0 Hz
----------	--	---------------------------	--------

Dient zum Bereitstellen eines Festsollwerts für die Frequenz.

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)	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	Bereichsabhängig
----------	------------------	---------------------------	------------------

Auf die auf dem Motor-Typenschild angegebene Nenndrehzahl 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. Umrichterausgangsspannung	Standardein- stellung:	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. Umrichterausgangsspannung	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	Standardein- stellung:	Nennwertabhängig
----------	---------------	---------------------------	------------------

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

P3.05 Motorsteuerungsmodus

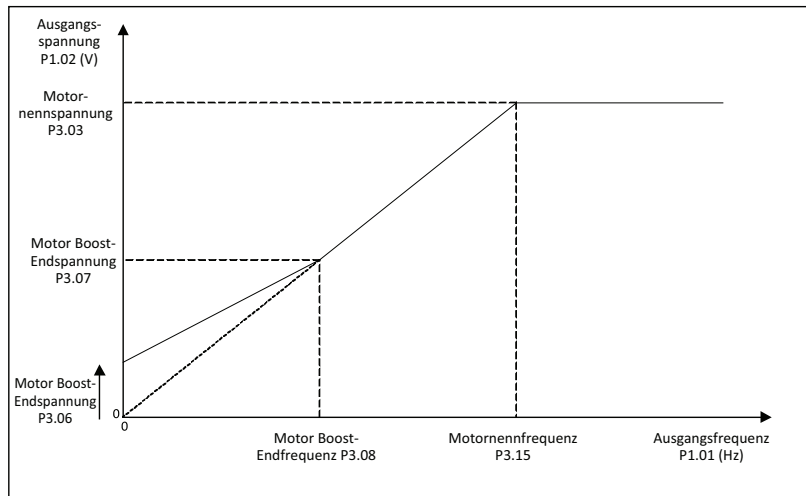
Bereich:	0 bis 2	Standardeinstellung:	1 (Lineare U/f-Kennlinie)
----------	---------	----------------------	---------------------------

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)

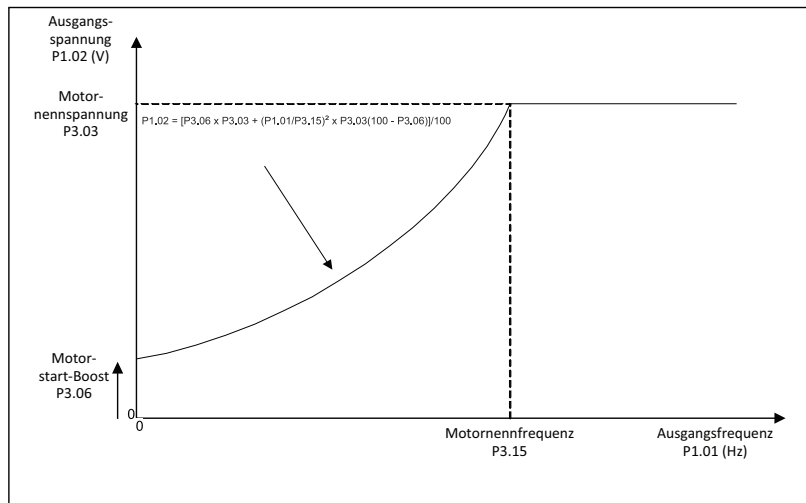


Bei Lineare U/f-Kennlinie kann die Spannungs-/Frequenz-Kennlinie an zwei Punkten eingestellt werden: 0 Hz, hier wird die Start-Boost-Spannung in *Motorstart-Boost (P3.06)* eingestellt, und *Motorstart-Boost Endfrequenz (P3.08)*, *Motorstart-Boost Endspannung (P3.07)*, die Frequenz- und Spannungspunkte, 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 %	Standardein- stellung:	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 %	Standardein- stellung:	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 %	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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 *Motornennfrequenz* (P3.02), korrekt konfiguriert sind.

P3.12 PWM-Taktfrequenz

Bereich:	0 bis 1	Standardein- stellung:	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 *Leistungsreduzierung des Antriebs* entnommen werden.

P3.13 Gleichstrombremse Strompegel

Bereich:	0,0 bis 150,0 %	Standardein- stellung:	100,0 %
----------	-----------------	---------------------------	---------

Legt den Strompegel für die Gleichstrombremsung als einen Prozentwert von *Motornennstrom (P3.01)* fest. Siehe *Stoppmodus-Wahlschalter (P2.04)*. Übermäßiger Strom kann zu einer Überhitzung des Motors führen.

P3.14 Gleichstrombremse Zeit

Bereich:	0,0 bis 100,0 s	Standardein- stellung:	1,0 s
----------	-----------------	---------------------------	-------

Legt die Zeit fest, über die der Gleichstrom während der Stoppmodi in den Motor eingespeist wird. Siehe *Stoppmodus-Wahlschalter (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	Standardein- stellung:	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 *Motornennspannung (P3.03)* verwendet, um die Kennlinien zur Motorsteuerung zu definieren.

Siehe *Motorsteuerungsmodus (P3.05)*.

P3.16 Anzahl der Motorpole

Bereich:	0 bis 8	Standardein- stellung:	0 (Automatisch)
----------	---------	---------------------------	-----------------

Wenn Anzahl der Motorpole = 0, wird die Anzahl der Motorpole wie im Folgenden gezeigt automatisch berechnet:

Anzahl der Motorpole = $2 \times 60 \times \text{Motornennfrequenz (P3.15)} / \text{Motornendrehzahl (P3.02)}$, 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.

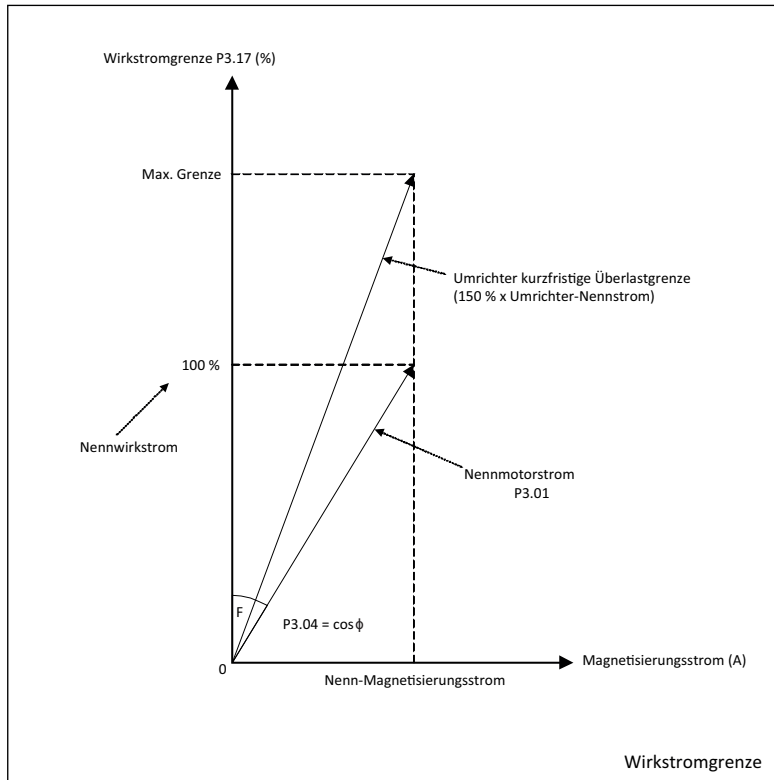
P3.17 Wirkstromgrenze

Bereich:	0,0 bis Max. Wirkstromgrenze	Standardeinstellung:	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	Standardeinstellung:	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	Standardeinstellung:	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	Standardeinstellung:	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	Standardein- stellung:	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 %.

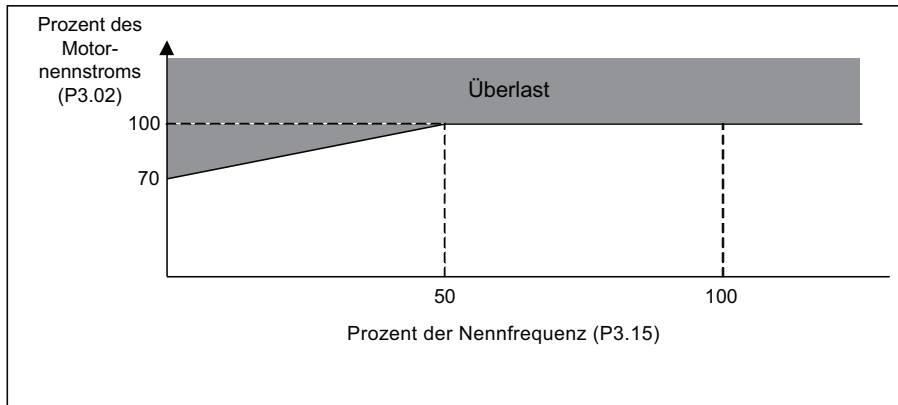
Wenn einer der Strombegrenzungsmodi ausgewählt wurde, reduzieren sowohl *Motor thermisch Prozent (P1.22)* als auch *Umrichter thermisch Prozent (P1.23)* die Stromgrenze. Wenn die thermische Begrenzung aktiv ist, wird das Bit 2 in *Umrichterstatusmeldungen (P1.10)* gesetzt.

P3.22 Thermischer Schutz bei niedriger Frequenz

Bereich:	0 bis 1	Standardeinstellung:	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	Standardeinstellung:	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.

P3.24 Motor-Vorheizstromstärke

Bereich:	0 bis 100	Standardeinstellung:	5
----------	-----------	----------------------	---

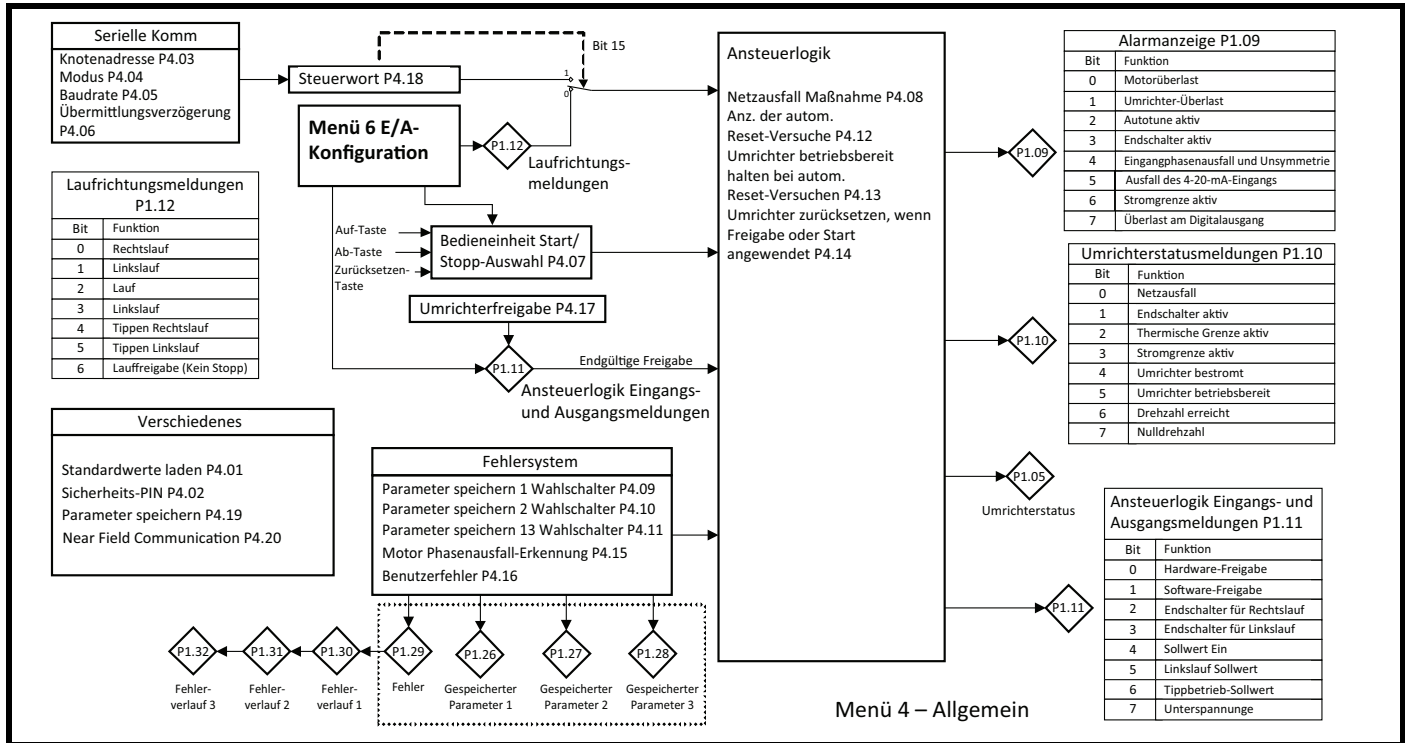
Definiert den Strom im Motor, wenn der Antrieb sich im Vorheizzustand befindet. Der Strom wird als Prozentsatz des Nennstroms des Motors angegeben. Das Vorheizen kann mit der digitalen Eingabefunktion Motor-Vorheizen (21) aktiviert werden, und der Antrieb tritt in den Vorheizzustand ein, wenn das Startsignal entfernt wird und der Motor zum Stillstand kommt.

Dies ist für Anwendungen vorgesehen, bei denen kein Motorlast im Stillstand vorliegt, aber Motorstrom erforderlich ist, um Kondensation im Motor zu verhindern, wenn er gestoppt ist. Wenn der Motor nicht erzwungen gekühlt wird, ist die Motorkühlung im Stillstand weniger effektiv als während der Drehung des Motors, weshalb darauf geachtet werden sollte, den Motor nicht über längere Zeit mit einem hohen Stromniveau im Stillstand zu belassen, um Schäden am Motor zu vermeiden.

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	Standardeinstellung:	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	Standardeinstellung:	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	Standardeinstellung:	1
----------	-----------	----------------------	---

Definiert die serielle Adresse des Umrichters.

P4.04 Serieller Modus

Bereich:	0 bis 3	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	14 (Rampenausgang)
----------	----------	---------------------------	--------------------

P4.10 Parameter 2 speichern bei Fehler Wahlschalter

Bereich:	0 bis 25	Standardein- stellung:	6 (Ausgangsstrom)
----------	----------	---------------------------	-------------------

P4.11 Parameter 3 speichern bei Fehler Wahlschalter

Bereich:	0 bis 25	Standardein- stellung:	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	Alarmmeldungen	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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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 automatischen Zurücksetzen-Versuche möglich sind.

HINWEIS

Wenn ein Spannungszustand 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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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.

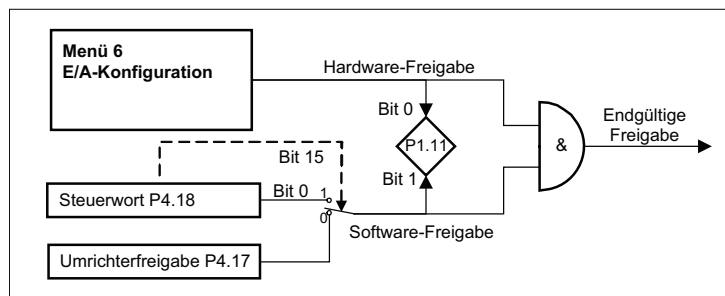
Fehler im Zusammenhang mit dem EEPROM und nicht zurücksetzbare Fehler können über diesen Parameter nicht ausgelöst werden.

P4.17 Umrichterfreigabe

Bereich:	0 bis 1	Standardein- stellung:	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)	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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.

P4.21 Aufladeaktion		
Bereich:	0 bis 1	Standardein- stellung: Ausführen erlauben (0)
Definiert das Verhalten des Antriebs, wenn Netzstrom angelegt wird.		
Wert	Text	Beschreibung
0	Ausführen erlauben	Wenn der Antrieb eingeschaltet wird, während der Betrieb bereits aktiviert ist, wird der Antrieb laufen
1	Erneut ausführen	Wenn das Laufwerk mit bereits aktiviertem Lauf eingeschaltet wird, muss das Laufsignal entfernt und wieder angelegt werden.
P4.22 Energieverbrauch zurücksetzen		
Bereich:	0 bis 1	Standardein- stellung: 0
Auf 1 setzen, um den Wert des Energieverbrauchs (P1.34) zurückzusetzen.		

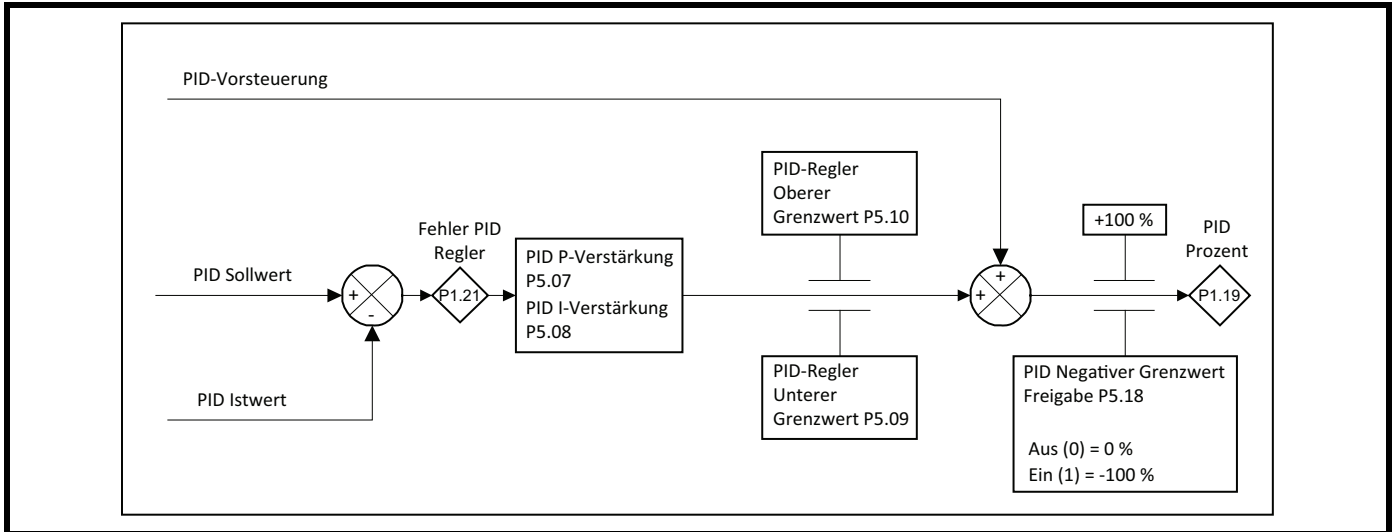
7.3.5 Menü 5 – PID-Regler

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 Sollzahl 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 Sollzahl 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 Sollzahl 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 Freigabestatus ist aktiv oder es liegt ein aktives PID Hardware-Freigabe-Signal an. Wenn beide Einstellungen konfiguriert sind, müssen sowohl die Freigabestatus als auch das Hardware-Freigabe-Signal aktiv sein, um den PID-Regler zu aktivieren. *PID Statusanzeigen (P1.20)* können verwendet werden, um den Freigabestatus 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 %.

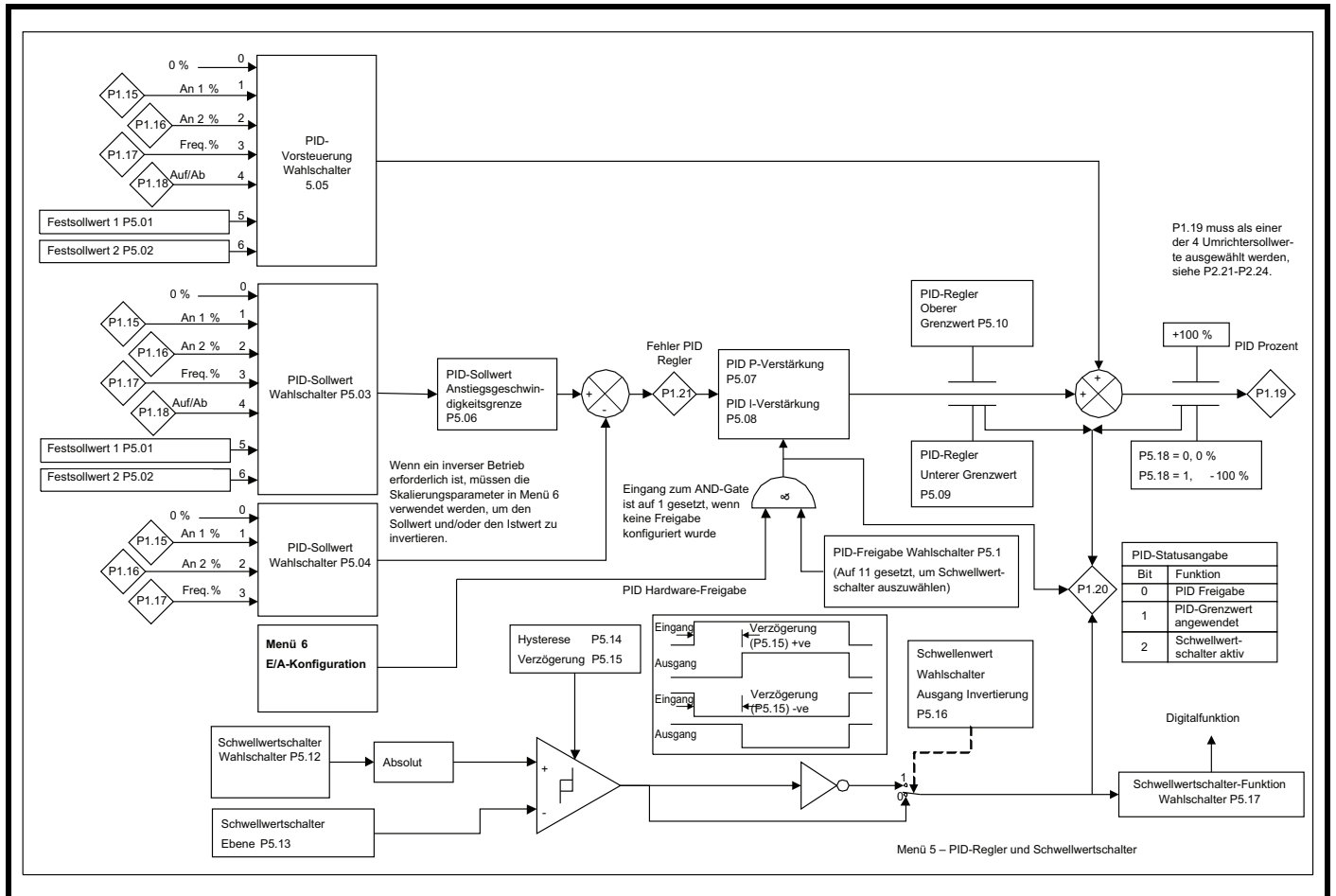
Um dies zu invertieren, so dass 4 mA = 100 % und 20 mA = 0 %, müssen die Werte für den minimalen und maximalen Eingang und gemäß der Beschreibung in Tabelle 7-3 getauscht werden.

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 Funktionsblattschaltbild



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

Bereich:	-100,00 bis 100,00 %	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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 %	Standardein- stellung:	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 %	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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 %	Standardein- stellung:	0,00 %
----------	-------------------	---------------------------	--------

P5.14 Schwellwertschalter Hysterese

Bereich:	0,00 bis 25,00 %	Standardein- stellung:	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	Standardeinstellung:	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

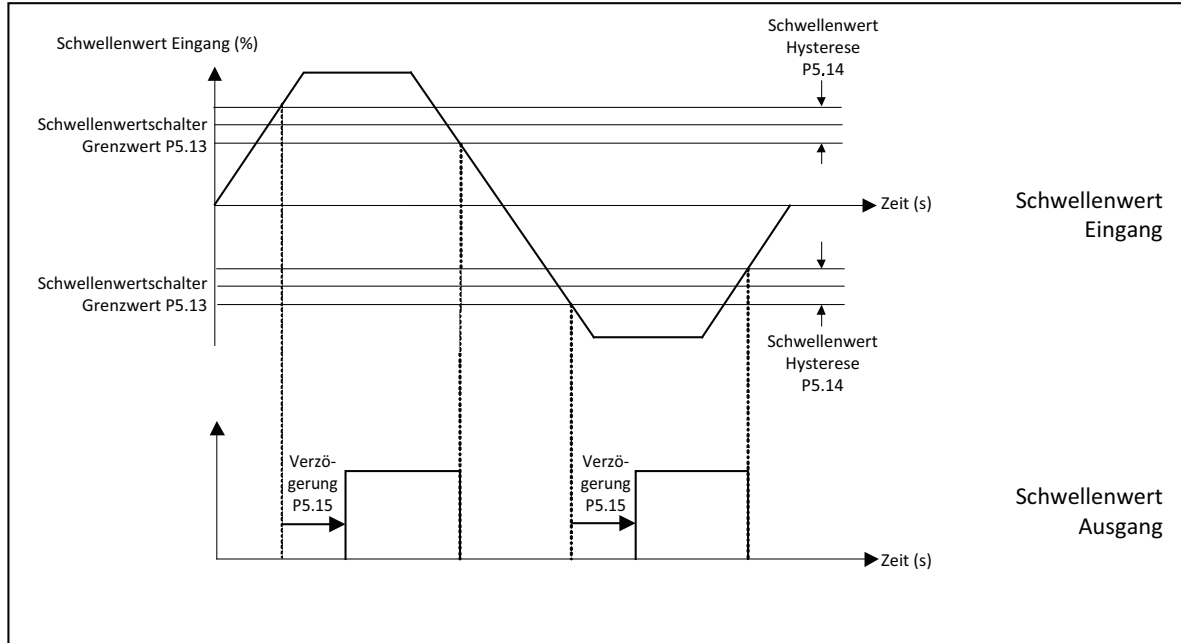
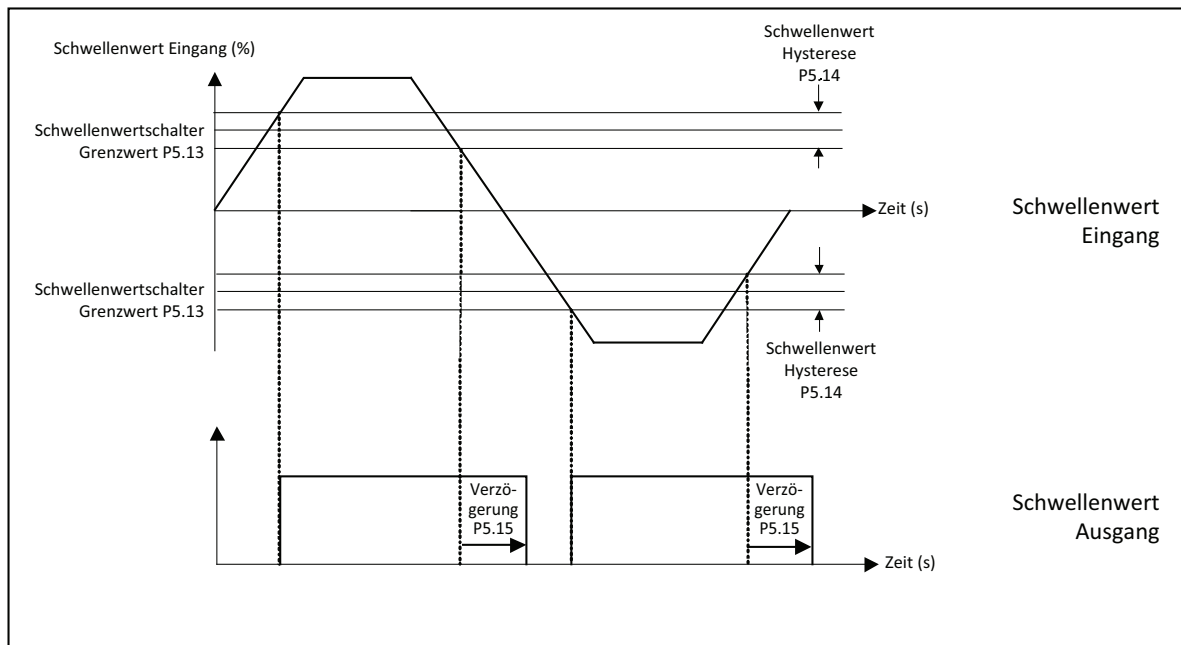


Abbildung 7-17 Schwellwertschalter– Negative Verzögerung



P5.16 Schwellwertschalter – Ausgang invertiert

Bereich:	0 bis 1	Standardeinstellung:	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	Standardein- stellung:	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 (P2.27)</i> , ignoriert Freigabe- und Lauf-Signale

P5.18 PID Negativer Grenzwert Freigabe

Bereich:	0 bis 1	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	3 (4–20 mA)
----------	---------	---------------------------	-------------

P6.02 T4 Analogeingang 2 Typ

Bereich:	0 bis 5	Standardein- stellung:	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 *Frequenzsollwert-Konfiguration (P2.03)* eingerichtet werden.

P6.03 T6 Analogausgang Typ

Bereich:	0 bis 2	Standardein- stellung:	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 *T6 Analogausgang Skalierung (P6.07)* weiter skaliert werden.

P6.04 T11 Digital-E/A 1 Typ

Bereich:	0 bis 4	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	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	Standardein- stellung:	2 (Rampenausgang)
----------	----------	---------------------------	-------------------

Wählt die Ausgangsfunktion, die der Analogausgang darstellen soll.

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

P6.15 T4 Analogeingang 2 Digitale Funktionsauswahl

Bereich:	0 bis 20	Standardein- stellung:	0 (Keiner)
----------	----------	---------------------------	------------

P6.16 T11 Digitaleingang 1 Funktionsauswahl

Bereich:	0 bis 20	Standardein- stellung:	0 (Keiner)
----------	----------	---------------------------	------------

P6.17 T12 Digitaleingang 2 Funktionsauswahl

Bereich:	0 bis 20	Standardein- stellung:	1 (Hardware-Freigabe)
----------	----------	---------------------------	-----------------------

P6.18 T13 Digitaleingang 3 Funktionsauswahl

Bereich:	0 bis 20	Standardein- stellung:	2 (Rechtslauf)
----------	----------	---------------------------	----------------

P6.19 T14 Digitaleingang 4 Funktionsauswahl

Bereich:	0 bis 20	Standardein- stellung:	3 (Linkslauf)
----------	----------	---------------------------	---------------

P6.20 T15 Digitaleingang 5 Funktionsauswahl

Bereich:	0 bis 20	Standardein- stellung:	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 %	Standardein- stellung:	0,00 %
----------	-------------------	---------------------------	--------

P6.22 T2 Analogeingang 1 Prozent bei Min. Eingang

Bereich:	-100,00 bis 100,00 %	Standardein- stellung:	0,00 %
----------	----------------------	---------------------------	--------

P6.23 T2 Analogeingang 1 Max. Eingang

Bereich:	0,00 bis 100,00 %	Standardein- stellung:	100,00 %
----------	-------------------	---------------------------	----------

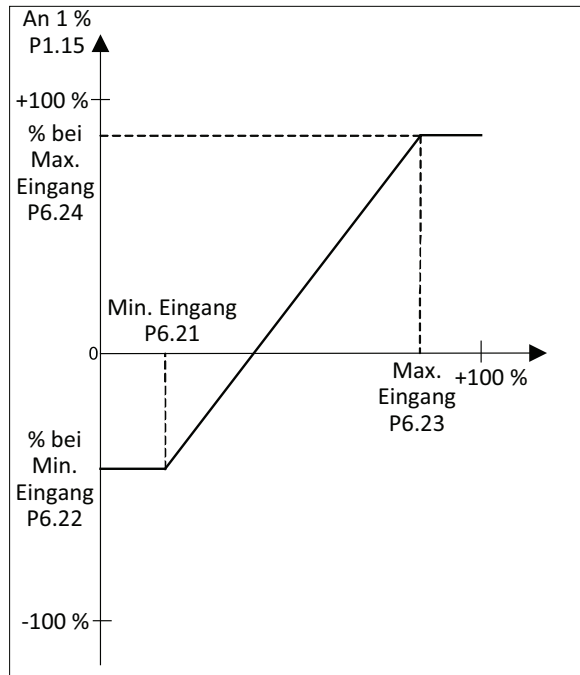
P6.24 T2 Analogeingang 1 Prozent bei Max. Eingang

Bereich:	-100,00 bis 100,00 %	Standardeinstellung:	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 Eingangspegel 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 %	Standardeinstellung:	0,00 %
----------	-------------------	----------------------	--------

P6.26 T4 Analogeingang 2 Prozent bei Min. Eingang

Bereich:	-100,00 bis 100,00 %	Standardeinstellung:	0,00 %
----------	----------------------	----------------------	--------

P6.27 T4 Analogeingang 2 Max. Eingang

Bereich:	0,00 bis 100,00 %	Standardeinstellung:	100,00 %
----------	-------------------	----------------------	----------

P6.28 T4 Analogeingang 2 Prozent bei Max. Eingang

Bereich:	-100,00 bis 100,00 %	Standardeinstellung:	100,00 %
----------	----------------------	----------------------	----------

Diese Skalierungsparameter gelten für T4 Analogeingang 2. Siehe die Beschreibung unter *T2 Analogeingang 1 Min. Eingang* (P6.21).

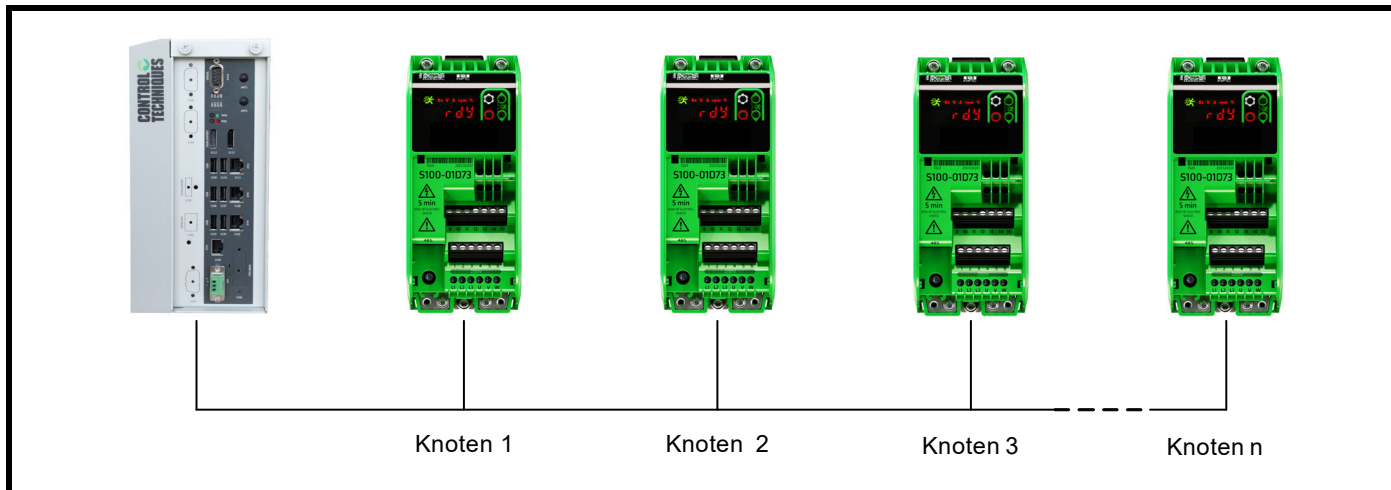
P6.29	T15 Frequenzeingang Min. Eingang							
Bereich:	0,00 bis 100,00 %						Standardein- stellung:	0,00 %
P6.30	T15 Frequenzeingang Prozent bei Min. Eingang							
Bereich:	-100,00 bis 100,00 %						Standardein- stellung:	0,00 %
P6.31	T15 Frequenzeingang Max. Eingang							
Bereich:	0,00 bis 100,00 %						Standardein- stellung:	100,00 %
P6.32	T15 Frequenzeingang Prozent bei Max. Eingang							
Bereich:	-100,00 bis 100,00 %						Standardein- stellung:	100,00 %
Diese Skalierungsparameter gelten für T15 Frequenzeingang. Siehe die Beschreibung unter <i>T2 Analogeingang 1 Min. Eingang (P6.21)</i> .								

8 Kommunikation

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie ein externer Controller, z. B. eine SPS oder eine industrielle SPS, zur Anbindung an den Commander S verwendet werden kann. Der Commander S unterstützt MODBUS RTU, ein serielles Kommunikationsprotokoll, das es einem Controller ermöglicht, Daten zwischen angeschlossenen Geräten anzufordern und zu senden.

Die Anzahl der Antriebe, die an dasselbe Netzwerk angeschlossen werden können, hängt von der Kapazität des Netzwerks ab. Jeder Commander S hat eine Einheitslast von 1,125; wenn das Netzwerk also eine Einheitslast von 30 unterstützt, können 26 Antriebe angeschlossen werden. Jedem Gerät im Netzwerk muss eine eindeutige Adresse zugewiesen werden, damit das richtige Gerät die richtige Nachricht verarbeitet und darauf reagiert.

Abbildung 8-1 Systemkonfiguration



Einzelheiten zu den Kabel- und Hardwareanschlüssen finden Sie im Abschnitt „“ unter 4.9 *Communication connections*.

8.1 Control Techniques MODBUS RTU-Spezifikation

Dieser Abschnitt beschreibt die Anpassung des MODBUS-RTU-Protokolls, das in den Produkten von Control Techniques angeboten wird. Die portable Softwareklasse, die dieses Protokoll implementiert, wird ebenfalls definiert.

MODBUS RTU ist ein Master-Slave-System mit Halbduplex-Nachrichtenaustausch. Die Implementierung von Control Techniques (CT) unterstützt die Kernfunktionscodes zum Lesen und Schreiben von Registern. In diesem Abschnitt wird ein Schema zur Zuordnung zwischen MODBUS-Registern und CT-Parametern definiert.

8.1.1 MODBUS RTU

Tabelle 8-1 Physische Ebene

Attribut	Beschreibung
Normale physische Ebene für Mehrpunktbetrieb	EIA485 2-Draht
Bitstrom	Standardmäßige UART-Asynchronsymbole mit NRZ (Non Return to Zero, keine Rückkehr zum Nullpunkt)
Symbol	Jedes Symbol besteht aus: – 1 Startbit 8 Datenbits (das niedrigstwertige Bit wird zuerst übertragen) 2 Stopbits*
Baudraten	600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200

*Der Antrieb akzeptiert Pakete mit 1 oder 2 Stopbits, sendet jedoch immer 2 Stopbits

RTU-Frame

MODBUS funktioniert so, dass der Client (SPS, Steuerung) eine Anforderungsnachricht sendet und der Server (der Antrieb) mit einer Antwortnachricht antwortet. Die MODBUS-Nachricht hat ein Format, das als RTU-Frame bezeichnet wird. Bei einer Anforderungsnachricht enthält der Frame die Knotenadresse des Servers, an den die Anforderung gerichtet ist; den Funktionscode, der dem Server mitteilt, was zu tun ist (Lesen/Schreiben usw.); die Nachrichtendaten; sowie die zyklische Redundanzprüfung (CRC), um sicherzustellen, dass die Nachricht während der Übertragung nicht beschädigt wurde.

Tabelle 8-2 zeigt den RTU-Frame (in Hexadezimal) von zwei Client-Anforderungsnachrichten; der erste zeigt einen Frame zum Lesen des Parameters „Error“ (P1.29) und der zweite zeigt einen Schreibvorgang von 500 (50,0 Hz) in den Parameter „Preset Frequency 1“ (P2.16). Weitere Informationen zu den einzelnen Abschnitten des RTU-Frames finden Sie in diesem Kapitel.

Tabelle 8-2 RTU-Frame

Byte	0	1	2 bis n	n + 1	n + 2
Beschreibung	Adresse des Serverknotens	Funktionscode	Nachrichtendaten	CRC LSB	CRC MSB
Lese-Beispiel (0x)	01	03	00 80 00 01	85	E2
Schreibbeispiel (0x)	01	06	00 D7 01 F4	39	E5

Jeder Frame wird mit einer minimalen Ruhephase von 3,5 Zeichenzeiten oder 1,75 ms (je nachdem, welcher Wert größer ist) beendet. Die Ruhephase variiert je nach gewählter Baudrate, da sich die Zeit zum Senden eines Zeichens (11 Bit) ändert. Bei 19200 Baud beträgt die Ruhephase 3,5 Zeichenzeiten und somit mindestens 2 ms.

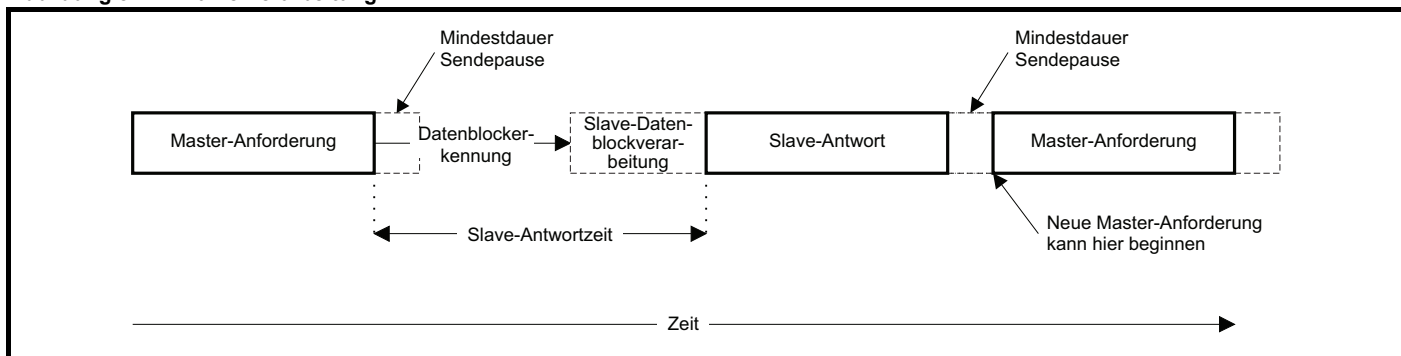
Knoten nutzen die abschließende Ruhephase, um das Ende des Frames zu erkennen und mit der Frame-Verarbeitung zu beginnen. Alle Frames müssen daher als kontinuierlicher Strom ohne Lücken übertragen werden, die größer oder gleich der Ruhephase sind. Wenn eine fehlerhafte Lücke eingefügt wird, können empfangende Knoten die Frame-Verarbeitung vorzeitig beginnen; in diesem Fall schlägt der CRC fehl und der Frame wird verworfen.

MODBUS RTU ist ein Client-Server-System. Alle Client-Anfragen, mit Ausnahme von Broadcast-Anfragen, führen zu einer Antwort an den adressierten Server. Der Server antwortet (d. h. beginnt mit der Übertragung der Antwort) 1 ms nach Erkennung des Rahmenendes. Wenn der Client nicht innerhalb von 1 ms nach dem Empfang der Nachricht durch den Antrieb zum Empfang von Daten bereit ist, stellen Sie *die minimale Übertragungsverzögerung für die serielle Kommunikation (P4.06)* ein, um die Antwort des Antriebs um maximal 250 ms zu verzögern. Die minimale Server-Antwortzeit ist niemals kürzer als die minimale Ruheperiode, die durch 3,5-Zeichen-Zeiten definiert ist.

Handelte es sich bei der Client-Anfrage um eine Broadcast-Anfrage, kann der Client eine neue Anfrage senden, sobald die maximale Server-Antwortzeit abgelaufen ist.

Der Client muss ein Nachrichten-Timeout implementieren, um Übertragungsfehler zu behandeln. Diese Timeout-Dauer muss auf die maximale Server-Antwortzeit + Übertragungszeit für die Antwort eingestellt werden.

Abbildung 8-2 Frame-Verarbeitung



8.1.2 Slave-Knotenadresse

Das erste Byte des Frames ist die Serverknotenadresse. Gültige Serverknotenadressen sind 1 bis 247 (dezimal) und können im Antrieb über *die serielle Knotenadresse (P4.03)* eingestellt werden.

In der Client-Anfrage gibt dieses Byte den Ziel-Serverknoten an; in der Serverantwort gibt dieses Byte die Adresse des Servers an, der die Antwort sendet.

Broadcast-Anforderungsnachrichten

Der Client kann alle Server in einem Netzwerk über die Adresse Null ansprechen, um eine Broadcast-Anfrage zu senden. Die Server antworten nicht auf Broadcast-Anfragen.

8.1.3 Funktionscodes

Der Funktionscode bestimmt den Kontext und das Format der Nachrichtendaten. Bit 7 des Funktionscodes wird in der Serverantwort verwendet, um eine Ausnahme anzuzeigen.

Die folgenden Funktionscodes werden unterstützt:

Code		Beschreibung
Dezimal	Hexadezimal (0x)	
3	03	Mehrere 16-Bit-Register lesen
6	06	Einzelnes Register schreiben
16	10	Mehrere 16-Bit-Register schreiben
23	17	Lesen und Schreiben mehrerer 16-Bit-Register
43	2B	Geräteidentifikation lesen

Wenn der Server die Anfrage nicht interpretieren kann, antwortet er mit dem Funktionscode, bei dem Bit 7 auf 1 gesetzt ist, sowie einem Ausnahmecode. Beispielsweise gibt der Funktionscode 03 (0000 0011) bei einer Ausnahme den Funktionscode 83 (1000 0011) zurück. Einzelheiten zu den Ausnahmecodes finden Sie unter Abschnitt 8.1.5 CRC.

8.1.4 Nachrichtendaten

Der ausgewählte Funktionscode bestimmt den Inhalt der Nachricht. Bei Leseanforderungen bestehen die Nachrichtendaten aus dem Antriebsstartparameter und der Anzahl der Parameter, auf die zugegriffen werden soll; bei einem Schreibbefehl bestehen die Nachrichtendaten aus dem Antriebsstartparameter, den Parameterdatenwerten und der Anzahl der zu schreibenden Parameter.

Die Commander-S-Parameter sind alle 16-Bit-Parameter, und jeder Parameterwert wird in einem einzelnen MODBUS-Register gespeichert. Die MODBUS-Protokollspezifikation definiert Register als 16-Bit-Ganzzahlen mit Vorzeichen. Um auf den richtigen Antriebsparameter zuzugreifen, muss der Client auf das richtige MODBUS-Register verweisen. Die MODBUS-RTU-Implementierung von Control Techniques ordnet die MODBUS-Registeradresse den Antriebsparametern im folgenden Format zu:

$$m \times 100 + pp - 1$$

wobei m die Antriebsmenünummer und pp die Parameternummer innerhalb des Antriebsmenüs ist, wie in Tabelle 8-3 dargestellt.

Tabelle 8-3 Umwandlung der Antriebsparameternummer in eine MODBUS-Registernummer

Parameter	MODBUS-Register	
	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

FC03: Mehrere 16-Bit-Register lesen

Der Client kann diesen Funktionscode verwenden, um das Auslesen von bis zu 16 aufeinanderfolgenden Parametern anzufordern. Wenn der Client das Auslesen von mehr als 16 Parametern anfordert, gibt der Server den Ausnahmecode 2 aus. Bei Verwendung dieses Codes muss der Client den Startparameter (unter Verwendung des MODBUS-Registers) und die Gesamtzahl der Parameter angeben, mit denen der Server antworten soll.

Tabelle 8-5 zeigt ein Beispiel für das Auslesen von *Ausgangsfrequenz (P1.01)*, *Ausgangsspannung (P1.02)*, *Ausgangsleistung (P1.03)*, *Motordrehzahl (P1.04)* und *Antriebsstatus (P1.05)*.

Tabelle 8-4 FC03-Anfrage und Antwort

Byte	Client-Anfrage		Server-Antwort		
	Beschreibung	Beispiel (0x)	Beschreibung	Beispiel (0x)	Auslegung
0	Adresse des Serverknotens	01	Adresse des Serverknotens	01	Adresse des antwortenden Knotens 01
1	Funktionscode	03	Funktionscode	03	Antwort auf eine Mehrfach-Leseanforderung
2	Startregister-MSB	00	Länge der Registerdaten (in Byte)	0A	0A (hex) = 10 (dezimal) Daher antwortet der Server mit 10 Byte Daten
3	Anfangsregister LSB	64	Registerdaten (P1.01 MSB)	00	00 32 (hex) = 50 (dezimal)
4	Anzahl der 16-Bit-Register MSB	00	Registerdaten (P1.01 LSB)	32	Daher ist P1.01 = 5,0 Hz
5	Anzahl der 16-Bit-Register LSB	05	Registerdaten (P1.02 MSB)	00	00 1C (hex) = 28 (dezimal)
6	CRC LSB	C4	Registerdaten (P1.02 LSB)	1C	Daher ist P1.02 = 28 V
7	CRC MSB	16	Registerdaten (P1.03 MSB)	00	00 00 (hex) = 0 (dezimal)
8			Registerdaten (P1.03 LSB)	00	Daher ist P1.03 = 0,00 kW
9			Registerdaten (P1.04 MSB)	00	00 96 (hex) = 150 (dezimal)
10			Registerdaten (P1.04 LSB)	96	Daher ist P1.04 = 150 U/min
11			Registerdaten (P1.05 MSB)	00	00 04 (hex) = 4 (dezimal)
12			Registerdaten (P1.05 LSB)	04	Daher ist P1.05 = Läuft (4)
13			CRC LSB	55	Siehe Details im Abschnitt 8.1.10 CRC
14			CRC MSB	F9	

FC06: Einzelnes Register schreiben

Der Client kann diesen Funktionscode verwenden, um einen Wert in einen einzelnen Parameter zu schreiben. Der Server antwortet mit einem Echo der Anfrage, das nach dem Schreiben der Daten zurückgegeben wird. Tabelle 8-5 zeigt ein Beispiel für das Schreiben in das *Binäre Steuerwort (P4.18)*.

HINWEIS

Sobald das Steuerwort mit Bit 15 aktiviert wurde, muss es weiterhin einmal pro Sekunde beschrieben werden, um einen *Watchdog-Fehler (E030)* zu verhindern.

Tabelle 8-5 FC06 Anfrage und Antwort

Byte	Client-Anfrage			Server-Antwort	
	Beschreibung	Beispiel (0x)	Auslegung	Beschreibung	Beispiel (0x)
0	Adresse des Serverknotens	01	Zielknotenadresse 01	Adresse des Serverknotens	01
1	Funktionscode	06	Antwort auf einzelne Schreibenanforderung	Funktionscode	06
2	Startregister-MSB	01	01 A1 (hex) = 417 (dezimal)	Startregister-MSB	01
3	Anfangsregister LSB	A1	417 MODBUS-Register = Binäres Steuerwort (P4.18)	Startregister LSB	A1
4	Registerdaten (P4.18 MSB)	80	Dies ist ein Befehl des Basis-Steuerworts zum Betrieb des Antriebs: 80 21 (hex) = 1000 0000 0010 0001 (binär)	Registerdaten (P4.18 MSB)	80
5	Registerdaten (P4.18 LSB)	21	Bit 15 = Steuerwort aktivieren Bit 5 = Betrieb Bit 0 = Software-Freigabe	Registerdaten (P4.18 LSB)	21
6	CRC LSB	78	Siehe Details in Abschnitt 8.1.5 CRC	CRC LSB	78
7	CRC MSB	0C		CRC MSB	0C

FC16: Mehrere 16-Bit-Register schreiben

Der Client kann diesen Funktionscode verwenden, um Daten in bis zu 16 aufeinanderfolgende Parameter zu schreiben. Wenn der Client versucht, in mehr als 16 Parameter zu schreiben, gibt der Server den Ausnahmecode 2 aus. Tabelle 8-6 zeigt ein Beispiel für das Schreiben in die *Parameter für die voreingestellte Frequenz (P2.16 bis P2.19)*.

Tabelle 8-6 FC16 Anfrage und Antwort

Byte	Client-Anfrage			Server-Antwort	
	Beschreibung	Beispiel (0x)	Auslegung	Beschreibung	Beispiel (0x)
0	Adresse des Serverknotens	01	Zielknotenadresse 01	Adresse des Serverknotens	01
1	Funktionscode	10	Mehrere Parameter schreiben	Funktionscode	03
2	Startregister-MSB	00	00 D7 (hex) = 215 (dezimal)	Startregister-MSB	00
3	Anfangsregister LSB	D7	215 MODBUS-Register = Voreingestellte Frequenz 1 (P2.16)	Startregister LSB	D7
4	Anzahl der 16-Bit-Register MSB	00	Schreiben in 4 Parameter	Anzahl der 16-Bit-Register MSB	00
5	Anzahl der 16-Bit-Register LSB	04		Anzahl der 16-Bit-Register LSB	04
6	Länge der Registerdaten (in Byte)	08	Vier 16-Bit-Parameter = 8 Byte zu sendende Daten	CRC LSB	71
7	Registerdaten MSB	00	200 (20,0 Hz) in das Startregister (P2.16) schreiben	CRC MSB	F2
8	Registerdaten LSB	C8			
9	Registerdaten MSB	01	Schreibe 300 (30,0 Hz) in das nächste Register (P2.17)		
10	Registerdaten LSB	2C			
11	Registerdaten MSB	01	Schreibe 400 (40,0 Hz) in das nächste Register (P2.18)		
12	Registerdaten LSB	90			
13	Registerdaten MSB	01	Schreibe 500 (50,0 Hz) in das nächste Register (P2.19)		
14	Registerdaten LSB	F4			
15	CRC LSB	59	Siehe Details in Abschnitt 8.1.5 CRC		
16	CRC MSB	12			

FC23: Mehrere 16-Bit-Register lesen/schreiben

Der Client kann diesen Funktionscode verwenden, um in einer Nachricht bis zu 16 aufeinanderfolgende Parameter zu lesen und Daten in bis zu 16 aufeinanderfolgende Parameter zu schreiben. Der Server legt eine Obergrenze für die Anzahl der Register fest, in die geschrieben werden kann. Wird diese überschritten, verwirft der Server die Anfrage und der Client erhält eine Zeitüberschreitung.

Tabelle 8-7 FC23 Anfrage und Antwort

Byte	Client-Anfrage			Server-Antwort	
	Beschreibung	Beispiel (0x)	Auslegung	Beschreibung	Beispiel* (0x)
0	Adresse des Serverknotens	01	Zielknotenadresse 01	Adresse des Serverknotens	01
1	Funktionscode	17	Lesen und Schreiben mehrerer Parameter	Funktionscode	17
2	Startregister für das Lesen des MSB	00	00 64 (hex) = 100 (dezimal) 100 MODBUS-Register = (P1.01)	Länge der Registerdaten (in Byte)	0A
3	Startregister zum Lesen des LSB	64		Registerdaten (P1.01 MSB)	00
4	Anzahl der 16-Bit-Register zum Lesen des MSB	00	5 Parameter lesen (P1.01 bis P1.05)	Registerdaten (P1.01 LSB)	32
5	Anzahl der 16-Bit-Register, die LSB gelesen werden sollen	05		Registerdaten (P1.02 MSB)	00
6	Startregister zum Schreiben des MSB	01	01 A1 (hex) = 417 (dezimal) 417 MODBUS-Register = (P4.18)	Registerdaten (P1.02 LSB)	1C
7	Startregister zum Schreiben des LSB	A1		Registerdaten (P1.03 MSB)	00
8	Anzahl der 16-Bit-Register zum Schreiben des MSB	00	Schreiben in einen Parameter	Registerdaten (P1.03 LSB)	00
9	Anzahl der 16-Bit-Register zum Schreiben des LSB	01		Registerdaten (P1.04 MSB)	00
10	Länge der Registerdaten (in Byte)	02	Ein 16-Bit-Parameter = 2 Byte Daten	Registerdaten (P1.04 LSB)	96
11	Registerdaten MSB	80	Dies ist ein Befehl des Basis-Steuerworts zum Betrieb des Antriebs: 80 21 (hex) = 1000 0000 0010 0001 (binär) Bit 15 = Steuerwort aktivieren Bit 5 = Betrieb Bit 0 = Software-Freigabe	Registerdaten (P1.05 MSB)	00
12	Registerdaten LSB	21		Registerdaten (P1.05 LSB)	04
13	CRC LSB	BF	Siehe Details in Abschnitt 8.1.5 CRC	CRC LSB	65
24	CRC MSB	5F		CRC MSB	C9

*Zur Interpretation der Antwortnachricht siehe Tabelle 8-4.

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 8-8 Unterstützte Identifizierungsobjekte

Objektnummer	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 Client-Anfrage ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 8-9 Client-Anfrage

Byte	Beschreibung	
0	Adresse des Serverknotens	
1	Modbus-Funktionscode (0x2B)	
2	MEI-Typ (0x0E)	
3	Geräte-ID-Code lesen	(0x01): Grundlegende Identifikation (obligatorisch) (0x02): Regelmäßige Identifikation (optional)
4	Objekt-ID starten (0x00)	
5	CRC LSB	(0x70): Grundlegende Identifikation (0x70): Reguläre Identifikation
6	CRC MSB	(0x77): Grundlegende Identifizierung (0x87): Reguläre Identifikation

Wenn die Master-Anforderung gültig ist, reagiert der Slave mit den angeforderten Informationen in dem folgenden Format.

Tabelle 8-10 Serverantwort

Byte	Beschreibung	
0	Adresse des Serverknotens	
1	Modbus-Funktionscode (0x2B)	
2	MEI-Typ (0x0E)	
3	Geräte-ID-Code lesen	(0x01): Grundlegende Identifikation (obligatorisch) (0x02): Reguläre Identifikation (optional)
4	Bestätigungsebene	(0x01): Grundlegende Identifikation (obligatorisch) (0x02): Reguläre Identifikation (optional)
5	Weiteres folgt (0x00)	
6	Nächste Objekt-ID (0x00)	
7	Anzahl an Objekten in Liste	(0x03): Basisidentifikation (obligatorisch) (0x04): Reguläre 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 hängt von der Nummer des Objekts in der Liste und der Länge des vorherigen Objekts ab, 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 8-11 Attribut-Bytes des zurückgegebenen Objekts

Objekt			Rückgabe-Byte		
Nr	Name	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

8.1.5 CRC

Der CRC ist eine 16-Bit-zyklische Redundanzprüfung, um sicherzustellen, dass die Nachricht während der Übertragung nicht beschädigt wurde. Wenn eine Nachricht vom Client oder Server empfangen wird, berechnet das Gerät den CRC auf der Grundlage aller Bytes im Frame und stellt sicher, dass dieser mit dem CRC der Nachricht übereinstimmt. Der CRC für den Commander S verwendet das Standard-CRC-16-Polynom $x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$. Der 16-Bit-CRC wird an die Nachricht angehängt und mit dem LSB zuerst übertragen.

8.1.6 Datencodierung

MODBUS RTU verwendet eine „Big-Endian“-Darstellung für Adressen und Datenelemente (mit Ausnahme des CRC, der „Little-Endian“ ist). Das bedeutet, dass bei der Übertragung eines Datenwerts, der größer als ein einzelnes Byte ist, das höchstwertige Byte zuerst gesendet wird. So würde beispielsweise

16-Bit-Wert 0x1234 würde in der Reihenfolge 0x12 0x34

8.1.7 Ausnahmen

Der Server antwortet mit einer Ausnahmemeldung, wenn in der Client-Anfrage ein Fehler erkannt wird. Wenn eine Nachricht beschädigt ist und der Frame nicht empfangen wird oder der CRC fehlschlägt, gibt der Server keine Ausnahmemeldung aus. In diesem Fall läuft die Zeitüberschreitung des Client-Geräts ab. Wenn eine Mehrfachschreibenanforderung (FC16 oder FC23) die maximale Puffergröße des Servers (von 16 Parametern) überschreitet, verwirft der Server die Nachricht. In diesem Fall wird keine Ausnahme übertragen, und der Client läuft in eine Zeitüberschreitung.

Telegrammformat für Ausnahmen

Die Server-Ausnahmemeldung hat das folgende Format:

Byte	Beschreibung
0	Adresse des antwortenden Serverknotens
1	Funktionscode mit gesetztem Bit 7
2	Ausnahmecode
3	CRC LSB
4	CRC MSB

Ausnahmecodes

Die folgenden Ausnahmecodes werden unterstützt:

Byte	Beschreibung
1	Funktionscode nicht unterstützt
2	Registeradresse außerhalb des Bereichs oder Anforderung zum Lesen zu vieler Register. Kann bei FC43 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 Server verarbeitet den Schreibblock in der Reihenfolge, in der die Daten empfangen werden. Wenn ein Schreibvorgang aufgrund eines Wertes außerhalb des Bereichs fehlschlägt, wird der Schreibblock beendet. Der Server löst jedoch keine Ausnahmemeldung aus, sondern der Fehlerzustand wird dem Client über das Feld „Anzahl erfolgreicher Schreibvorgänge“ in der Antwort signalisiert.

Parameter außerhalb des Bereichs während des Block-Lese-/Schreibvorgangs FC23

Es gibt keine Anzeige dafür, dass während eines Zugriffs mit FC23 ein Wert außerhalb des gültigen Bereichs lag.

8.1.8 Notation der Parameterwerte

Die Commander S-Parameter können zwischen 1 Bit und 16 Bit liegen, was einen maximal möglichen Bereich von -32768 bis 32767 für vorzeichenbehaftete Werte ergibt. Die Werte werden in Zweierkomplement-Notation übertragen, sodass bei positiven Werten das höchstwertige Bit auf 0 gesetzt ist und bei negativen Werten das höchstwertige Bit auf 1 gesetzt ist.

Um eine negative Antwort zu interpretieren, wandeln Sie den Hexadezimalwert in einen Binärwert um, invertieren Sie alle Bits, addieren Sie 1 und wandeln Sie den Wert bei Bedarf in einen Dezimalwert um.

Um einen negativen Wert zu senden, wandeln Sie den Modulus des Werts in Binärcode um, invertieren Sie alle 16 Bits, addieren Sie dann 1 und senden Sie den Wert als Hexadezimalwert.

Tabelle 8-12 Notation der Parameterwerte

Dezimalwert	Binärwert	Hexadezimalwert (0x)
-32768	1000 0000 0000 0000	80 00
-500	1111 1110 0000 1100	FE 0C
-1	1111 1111 1111 1111	FF FF
0	0000 0000 0000 0000	00 00
1	0000 0000 0000 0001	00 01
500	0000 0001 1111 0100	01 F4
32767	0111 1111 1111 1111	7F FF

MODBUS verwendet ausschließlich Rohdatenwerte, daher ist es wichtig, beim Senden von Datenwerten die Anzahl der Dezimalstellen des Zielparameters zu berücksichtigen. Um *die voreingestellte Frequenz 1 (P2.16)* auf 50,0 Hz einzustellen, muss der Client einen Wert von 500 senden, wie im Beispiel in Tabelle 8-7 gezeigt.

8.2 Steuerung des Motors über MODBUS

Wenn der Umrichter über MODBUS gesteuert werden soll, müssen zunächst die Motordaten eingegeben werden. Informationen zur Einstellung dieser Daten über die Tastatur oder eine andere Schnittstelle finden Sie in Abschnitt 6.1 „Grundeinrichtung“. Alternativ können Sie mit FC16 die Parameter P3.01 bis P3.04 mit den Werten vom Motortypenschild einstellen.

Tabelle 8-13 Motoreinrichtung mit MODBUS

Rahmen (0x)	01	10	01	2C	00	04	08	00	8C	05	78	00	E6	00	46	A8	C6
Beschreibung	Adresse des Serverknotens	Funktionscode 16	Beginnend bei P3.01	Schreiben in 4 Register	Senden von 8 Byte Daten		Motor Nennstrom (1,40 A)	Motor Nenn Drehzahl (1400 U/min)	Motor Nenn Spannung (230 V)	Motor rated Leistungsfaktor (0.70)	CRC						

Wenn Parameterwerte über MODBUS eingestellt werden, werden sie nicht automatisch gespeichert und würden nach einem Neustart auf ihre vorherigen Werte zurückgesetzt. Speichern Sie die Werte, indem Sie eine 1 in *den Parameter „Save Parameter“ (P4.19)* schreiben.

Tabelle 8-14 Speichern Sie die Werte über MODBUS

Rahmen (0x)	01	06	01	A2	00	01	E8	14
Beschreibung	Adresse des Serverknotens	Funktionscode 06	P4.19 einstellen	1 schreiben		CRC		

Steuerung der Motordrehzahl mit MODBUS

Um die Motordrehzahl über MODBUS zu steuern, stellen Sie *die Frequenzsollwertkonfiguration (P2.03)* auf „Voreinstellungen“ (4) ein. Der Client kann dann den Drehzahlsollwert festlegen, indem er mit FC06 in *die voreingestellte Frequenz 1 (P2.16)* schreibt.

Tabelle 8-15 Einstellung der voreingestellten Frequenz 1 mit MODBUS

Rahmen (0x)	01	06	00	D7	01	90	38	0E
Beschreibung	Adresse des Serverknotens	Funktionscode 06	P2.16 einstellen	Voreingestellte Frequenz (40,0 Hz)		CRC		

Starten und Stoppen des Antriebs über MODBUS

Um den Motor mit MODBUS zu starten und zu stoppen, verwenden Sie das *binäre Steuerwort (P4.18)*. Nach der Aktivierung muss das binäre Steuerwort kontinuierlich einmal pro Sekunde beschrieben werden, um einen Watchdog-Fehler (E030) zu vermeiden.

Tabelle 8-16 Binäres Steuerwort (P4.18)

Bit	Funktion	Beschreibung
Bit 0	Software-Freigabe	Auf 1 setzen, um den Umrichter freizugeben
Bit 1	Rechtslauf	Auf 1 setzen, um vorwärts zu laufen
Bit 2	Tippen Rechtslauf	Auf 1 setzen, um vorwärts zu joggen
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	Referenz- -Schalter Bit 0	Dient zur Auswahl der vom Sollwertsystem verwendeten Sollwerts
Bit 8	Referenzschalter 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	Rampenraten-Wahlschalter	Dient zur Auswahl der vom Rampensystem verwendeten Rampenrate
Bit 11	Timeout verlängern	Auf 1 setzen, um das Watchdog-Timeout von 1 Sekunde auf 60 Sekunden zu verlängern
Bit 12	Initialisierungsfehler	Auf 1 setzen, um den Steuerwort-Fehler (E035) wiederholt zu initiieren
Bit 13	Umrichter zurücksetzen	Auf 1 setzen, um den Antrieb zurückzusetzen und 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

Tabelle 8-17 Vorwärtslauf mit MODBUS

Rahmen (0x)	01	06	01	A1	80	03	F8	15
Beschreibung	Adresse des Serverknottens	Funktion scode 06	P4.18 einstellen		Bit 15 = 1 Bit 1 = 1 Bit 0 = 1		CRC	

Tabelle 8-18 Rückwärtslauf mit MODBUS

Rahmen (0x)	01	06	01	A1	80	09	78	12
Beschreibung	Adresse des Serverknottens	Funktion scode 06	P4.18 einstellen		Bit 15 = 1 Bit 3 = 1 Bit 0 = 1		CRC	

Tabelle 8-19 Stoppen mit MODBUS

Dadurch bleibt der Umrichter aktiviert, alle Laufsignale werden jedoch entfernt. Der Umrichter brems den Motor in dem durch *den Stoppmodus-Wahlschalter (P2.04)* definierten Modus ab.

Rahmen (0x)	01	06	01	A1	80	01	79	D4
Beschreibung	Adresse des Serverknottens	Funktion scode 06	P4.18 einstellen		Bit 15 = 1 Bit 0 = 1		CRC	

Tabelle 8-20 Steuerwort deaktivieren, um einen Watchdog-Fehler (E030) mit MODBUS zu verhindern

Rahmen (0x)	01	06	01	A1	00	00	D9	D4
Beschreibung	Adresse des Serverknottens	Funktion scode 06	P4.18 einstellen		Alle Bits = 0		CRC	

9 Diagnose

Das Display des Frequenzumrichters zeigt verschiedene Informationen zum Status des Frequenzumrichters an. Eine vollständige Liste dieser Anzeigen finden Sie in Kapitel 5.0 „Erste Schritte“. Dieses Kapitel enthält Informationen zu den folgenden Displayanzeigen:

Alarmer

A.0

Fehler

E.001

9.1 Alarmer

Der Umrichter löst unter bestimmten Bedingungen einen Alarm aus, um den Benutzer vor einem möglichen Fehlerzustand zu warnen. Der Umrichter läuft im Alarmzustand weiter, doch einige Alarmer werden zu einem Fehler hochgestuft, wenn die Ursache nicht beseitigt wird.

Tabelle 9-1 Antriebs -Alarmer


Alarm	Beschreibung
A0	Motorüberlast <i>Motor-Thermal-Prozentsatz (P1.22)</i> ist größer als 75 % und die Stromstärke größer als der Nennwert des Motors. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Die Last auf den Motor reduzieren Auf eine verklemmte Motorantriebswelle prüfen
A1	Umrichter-Überlast <i>Thermischer Prozentsatz des Antriebs (P1.23)</i> beträgt > 95 %. Der Alarm wird zurückgesetzt, wenn <i>thermische Leistung (P1.23)</i> < 75 % beträgt. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Die Motorlast oder die Umgebungstemperatur des Umrichters reduzieren.
A2	Automatische Optimierung aktiv Wird zurückgesetzt, wenn die automatische Optimierung (Autotune) abgeschlossen ist.
A3	Endschalter aktiv Ein digitaler Eingang wurde als Endschalter konfiguriert und ist aktiv. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Drehen Sie den Motor vom Endschalter weg. Siehe <i>Sequenz-Ein- und Ausgangsanzeigen (P1.11)</i> und <i>Digitale E/A-Anzeigen (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 analogen Eingangs (T2 oder T4) ist unter 3 mA gefallen. Siehe <i>Typ des analogen Eingangs 1 (P6.01)</i> . Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, ob der Current-Loop-Master mit Strom versorgt wird Überprüfen Sie die Unversehrtheit der Verkabelung
A6	Stromgrenze aktiv Der Antrieb hat seine Strombegrenzung erreicht. Empfohlene Maßnahmen: Erhöhen Sie die in <i>Beschleunigungsrate 1 (P2.06)</i> eingestellte Zeit Die Last auf den Motor reduzieren

Alarm	Beschreibung
A7	<p>E/A Überlast</p> <p>Der Strombedarf im 24-V-Stromkreis des Umrichters hat 100 mA überschritten.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <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 als Reaktion auf bestimmte vom Umrichter erkannte Zustände ausgegeben, entweder zum Schutz des Motors oder zum Schutz des Umrichters. Wenn ein Fehler auftritt, wird er auf dem Display durch einen mit „E“ beginnenden Fehlercode (z. B. E006) angezeigt, und der Fehlercode wird in *Fehler (P1.29)* gespeichert. Der Wert von drei Status- oder Überwachungsparametern kann bei Auftreten eines Fehlers gespeichert werden, siehe *Parameter 1 speichern bei Fehler Wahlschalter (P4.09)*.

Der Umrichter ist standardmäßig so konfiguriert, dass er Fehler vermeidet und Maßnahmen ergreift (z. B. Begrenzung des Ausgangsstroms) oder einen Alarm auslöst, um eine Betriebsunterbrechung zu verhindern. Tritt dennoch ein Fehler auf, könnte dies ein Anzeichen für ein größeres Problem sein und sollte nicht ignoriert werden.



Sobald die Fehlerursache behoben wurde und ein sicherer Neustart des Motors möglich ist, verwenden Sie die Reset-Taste „○“, um den Fehler zu löschen.

VORSICHT



Benutzer dürfen nicht versuchen, einen defekten Umrichter zu reparieren, noch dürfen sie eine Fehlerdiagnose am Umrichter durchführen, außer unter Verwendung der in diesem Kapitel oder in Marshal beschriebenen Diagnosefunktionen. Ist ein Umrichter defekt, muss er zur Reparatur an einen autorisierten Control Techniques-Händler zurückgesandt werden.

WARNUNG

Marshal enthält ein Diagnosetool, das bei der Fehlerbehebung bei der Inbetriebnahme und dem Betrieb des Frequenzumrichters hilft. Dies umfasst auch Anleitungen für den Fall, dass der Frequenzumrichter keinen Fehler anzeigt.

Fehler	Diagnose												
E000	Keine												
	Kein Fehler												
E001	DC-Überspannung												
	Die Gleichstrom-Bussspannung hat die maximale Gleichstrom-Bussspannung überschritten. Der Fehler tritt auf, wenn entweder der Sofortschwellenwert überschritten wurde oder der Verzögerungsschwellenwert 15 Sekunden lang überschritten wurde. Diese Schwellenwerte variieren je nach Nennspannung des Antriebs, wie unten dargestellt.												
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <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>	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											
	<p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhöhen Sie die Parameterwerte für die Verzögerungsrampenrate in „<i>Verzögerungsrate 1</i>“ (P2.07) und „<i>Verzögerungsrate 2</i>“ (P2.09) • Erwägen Sie die Aktivierung von <i>S-Rampen</i> (P2.05), wenn das Problem zu Beginn der Verzögerung auftritt. Erwägen Sie eine Verringerung der <i>Standard-Rampenspannung</i> (P2.12), wenn das Problem 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. 												
E003	Überstrom												
	Der momentane Ausgangsstrom des Umrichters hat die Überstromschwelle des Umrichters überschritten. Dieser Fehler kann erst 10 s nach seinem 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 • Prüfen Sie die Motorisolierung mit einem entsprechenden Gerät. • Prüfen, ob die Länge des Motorkabels innerhalb der Grenzen des Umrichters liegt • Verringern Sie den in der <i>Stromregelverstärkung</i> (P3.23) eingestellten Wert 												
E006	Externer Fehler												
	Ein externer Fehler wurde durch einen digitalen Eingang ausgelöst, der als „ <i>konfiguriert ist. Externer Fehler</i> “ (14).												

Fehler	Diagnose
E007	Motor-Überdrehzahl Der Rampenausgang (P1.14) hat den durch $1,2 \times \text{Maximale Frequenzgrenze (P2.02)}$ definierten Schwellenwert überschritten. Empfohlene Maßnahmen: <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.
E018	Optimierung unterbrochen Der Umrichter konnte eine automatische Optimierung nicht abschließen, weil entweder die Signale für die Umrichterfreigabe oder den Betrieb des Frequenzumrichters entfernt wurden. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Freigabesignal des Antriebs während des gesamten Auto-Tune-Vorgangs aktiv ist. Dies kann mithilfe der <i>Sequenzen-Ein- und Ausgangsanzeigen (P1.11)</i> überprüft werden Stellen Sie sicher, dass ein Laufsignal (Vorwärtslauf, Rückwärtslauf oder Lauf) im Antrieb während des gesamten Auto-Tune-Vorgangs aktiv ist. Dies kann mithilfe der <i>Lauf- und Richtungsanzeigen (P1.12)</i> überprüft werden Wenn diese Signale über einen digitalen Eingang zugeführt werden, überprüfen Sie den Status der E/A mithilfe der <i>digitalen E/A-Anzeigen (P1.25)</i>.
E020	Motortemperatur Der Umrichter hat auf der Grundlage der <i>en Nennstromwerte des Motors (P3.01)</i> und der <i>Thermischer Schutz Maßnahme (P3.21)</i> festgestellt, dass der Motor zu heiß geworden ist. <i>Prozentuale thermische Belastung des Motors (P1.22)</i> zeigt die Motortemperatur als Prozentsatz des Maximalwerts an. Der Fehler tritt auf, wenn dieser Parameter 100 % erreicht. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass die Last nicht klemmt/stecken bleibt. Stellen Sie sicher, dass sich die mechanische Belastung nicht geändert hat. Stellen Sie sicher, dass der Nennstrom des Motors korrekt ist.
E021	Umrichtertertemperatur 1 Es wurde eine Übertemperatur an der IGBT-Junction erfasst. Empfohlene Maßnahmen: <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 Erhöhen Sie die Parameterwerte für die Beschleunigungs-/Verzögerungsrate von „ „ 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	Antriebsterperatur 2 Es wurde eine Übertemperatur der Leistungsstufe festgestellt. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Siehe Umrichtertertemperatur 1
E027	Antriebsterperatur 3 Es wurde eine Übertemperatur einer Gleichstrombus-Komponente festgestellt. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Siehe Antriebsterperatur 1.
E028	Ein In 1 Strom Ein Stromausfall wurde am analogen Eingang T2 1 festgestellt, und der Eingangstyp ist auf 4–20 mA-Fehler (6) eingestellt. Ein Ausfall des Eingangs wird festgestellt, wenn der Strom unter 3 mA fällt. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Die korrekte Verdrahtung der Steuerkabel sicherstellen Sicherstellen, dass die Steuerkabel unbeschädigt sind <i>Typ des analogen Eingangs 1</i> von T2 prüfen (P6.01) Sicherstellen, dass das Stromsignal vorhanden und größer als 3 mA ist

Fehler	Diagnose
E029	An In 2 Strom
	Am analogen Eingang 2 von T4 wurde ein Stromausfall festgestellt, und der Eingangstyp ist auf 4–20 mA-Fehler (6) eingestellt. Ein Verlust des Eingangssignals wird festgestellt, wenn der Strom unter 3 mA fällt. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Die korrekte Verdrahtung der Steuerkabel sicherstellen Sicherstellen, dass die Steuerkabel unbeschädigt sind Typ von <i>Analogeingang 2</i> an T4 prüfen (P6.02) Sicherstellen, dass das Stromsignal vorhanden und größer als 3 mA ist
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 Auto-Tune-Test zur Messung des Motorstatorwiderstands ist fehlgeschlagen, da der Ausgangsstrom nicht auf das richtige Niveau angestiegen ist, um eine genaue Messung zu ermöglichen. 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 Umrichterklammern messen Den Widerstand zwischen den Motorphasen an den Motorklammern messen Wählen Sie im <i>Motorsteuerungsmodus</i> (P3.05) Linear V zu F(1)⁴ aus und überprüfen Sie die Ausgangsstromkurven mit einem Oszilloskop Den Motor austauschen
E034	Externe Bedieneinheit
	Ein externes Bedienfeld wurde entfernt, während die Tasten „RUN“ und „STOP“ für den Start/Stop des Antriebs konfiguriert waren. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Die Kabelverbindung prüfen
E035	Steuerwort
	Bit 12 (Steuerwortfehler) im <i>binären Steuerwort</i> (P4.18) wurde auf 1 gesetzt, während das Steuerwort aktiviert ist (Bit 15 = 1).
E036	Anwenderspeicherung
	Die benutzerspezifischen Parameter sind beschädigt. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Werkseinstellungen wiederherstellen (P4.01)
E037	Speicherung beim Ausschalten
	Die beim Ausschalten gespeicherten Parameter sind 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 Leistungsstufe ist unterbrochen. Dies kann durch extreme Störpegel im System verursacht werden. Befolgen Sie die Anweisungen im Abschnitt „ <i>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</i> “ unter 4.7.
E098	Motorphase
	<i>Erkennung eines Motorphasenausfalls</i> (P4.15) ist aktiviert und ein Motorphasenausfall wurde erkannt. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Motor- und Umrichteranschlüsse. Unversehrtheit der Kabel sicherstellen

Fehler	Diagnose
E099	Speichern blockiert
	Ein Speichervorgang wurde ausgelöst, während Marshal versucht, mit dem Antrieb zu kommunizieren. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Die Parametereinstellungen mit <i>Parameter speichern (P4.19)</i> speichern
E172	Brandmodus Fehler
	Der Brandmodus wurde deaktiviert, und während sich der Antrieb im Brandmodus befand, wurden Fehler unterdrückt. Siehe <i>Fehlerhistorie 1 (P1.30)</i> bis <i>Fehlerhistorie 3 (P1.32)</i> .
E189	Analogeingang 1 Überlast
	Der Eingangsstrom an T2 Analogeingang 1 hat 24 mA überstiegen. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die korrekte Verdrahtung der Steuerklemmen. Sicherstellen, dass die Steuerkabel unbeschädigt sind. Überprüfen Sie den Typ des analogen Eingangs 1 (P6.01)
E190	An In 2 Überlast
	Der Eingangsstrom am analogen Eingang 2 von T4 hat 24 mA überschritten. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Die korrekte Verdrahtung der Steuerkabel sicherstellen. Sicherstellen, dass die Steuerkabel unbeschädigt sind. Überprüfen Typ des analogen Eingangs 2 von T4 (P6.02)
E216	Firmware-Fehler 1
	Hardware-Fehler – Den Lieferanten des Umrichters kontaktieren.
E220	Firmware-Fehler 2
	Hardwarefehler – Wenden Sie sich an den Lieferanten des Antriebs.
E222	Firmware-Fehler 3
	Hardwarefehler – Wenden Sie sich an den Lieferanten des Antriebs.
E224	Firmware-Fehler 4
	Hardwarefehler – Wenden Sie sich an den Lieferanten des Antriebs.
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.
E237	Firmware-Inkompatibilität
	Es besteht eine Inkompatibilität zwischen der Benutzer- und der Leistungs-Firmware im Laufwerk. Empfohlene Maßnahmen: Laden Sie die Power- und Benutzer-Firmware erneut auf das Laufwerk herunter. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Lieferanten des Laufwerks
E245	Firmware-Fehler 7
	Ein Firmware-Update wurde unterbrochen. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Den Umrichter neu starten. Wenn die Firmware heruntergeladen wurden, die Aktualisierung erneut versuchen Wenn das Problem weiterhin besteht, könnte dies auf einen Hardwarefehler hindeuten – wenden Sie sich an den Lieferanten des Laufwerks.
E251	Beschädigte gespeichert
	Dieser Fehler weist darauf hin, dass Parameterdaten beschädigt wurden. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Werkseinstellungen wiederherstellen (P4.01)

Fehler		Diagnose
E252	Datenbank geändert	
	Ein Firmware-Update wurde unterbrochen. Die Firmware wurde geändert, aber die Projektparameterwerte sind verloren gegangen.	
	Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Werkseinstellungen wiederherstellen (P4.01) 	

10 Technische Daten

Dieses Kapitel behandelt zusätzliche technische Daten zum Antrieb. Dazu gehören:

- Leistungsreduzierungen des Antriebs bei 4 kHz und 12 kHz (3 kHz und 9 kHz Frame 4) Schaltfrequenz für Standard- und erhöhte Umgebungstemperaturen
- Verluste des Antriebs (Verlustleistung)
- Speicher
- Emissionskonformität für Schaltfrequenz und Motorkabellänge – Querverweis
- Maximale Kabellängen bei einer Schaltfrequenz von 12 kHz (9 kHz für Frame 4)
- Sonstige Antriebsdaten
- Beschreibung der IP-Schutzart
- Spezifikation für Vibrationstests

Tabelle 10-1 Umgebungsspezifikationen

Spezifikation	Details
Lagerungstemperatur	-40 °C bis 60 °C (-40 °F bis 140 °F) ¹
Betriebstemperatur ohne Leistungsreduzierung	-10 °C bis 40 °C
Betriebstemperatur mit Leistungsreduzierung	-10 °C bis 60 °C (14 ° °F bis 140 °F)
Aufstellhöhe	≤3000 m (1000 m bis 3000 m, Leistungsreduzierung von 1 % pro 100 m) ²
Luftfeuchtigkeit	95 % kondensfrei bei 40 °C – EN61800-2(3k3)
Verschmutzung	Verschmutzungsgrad 2 – Nur trockene, nicht leitende Verschmutzung
Schutzart:	IP20
Schwingungen	Getestet nach IEC 60068-2-6
Korrosive Umgebungen	Die Konzentrationen korrosiver Gase dürfen die in EN 60721-3-3 und ISO 9223 Klasse C3 angegebenen Werte nicht überschreiten

¹ Siehe abschnitt 10.3 Lagerung des Umrichters

² Siehe abschnitt 10.1.2 Höhe

10.1 Leistungsreduzierung des Antriebs

Der Ausgangsstrom des Umrichters muss reduziert werden, wenn der Umrichter in einer suboptimalen Umgebung eingesetzt wird, z. B. in größerer Höhe, bei erhöhter Umgebungstemperatur, bei verringerter Freiraumhöhe oder bei Verwendung einer erhöhten Schaltfrequenz. Es sind die in den folgenden Tabellen angegebenen Reduzierungen des maximalen Dauerausgangsstroms zu verwenden.

Wenn ein Umrichter in einem geschlossenen Gehäuse ohne Luftstrom (<2 m/s) über dem Umrichter montiert werden soll, wählen Sie eine Betriebstemperatur, 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 40 °C		Maximaler Dauerausgangsstrom bei 50 °C		Maximaler Dauerausgangsstrom bei 60 °C	
			4 kHz *	12 kHz *	4 kHz *	12 kHz *	4 kHz *	12 kHz *
	kW	PS	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	0.8	0.8
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

Umrichter-Modellnummer	Nennleistung		Maximaler Dauerausgangsstrom bei 40 °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
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-Antrieb (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
S100-04413	5.5	7.5	13	8.8	8.8	5	3	3
S100-04423	7.5	10	16	12	12.4	8.8	5.5	3
S100-04433	11	15	23	14	16	12	8.5	5

* S100-04 3 kHz und 9 kHz

10.1.2 Höhe

Der Höhenbereich des Commander S100 beträgt 0 bis 3.000 m (9.900 ft), vorbehaltlich der folgenden Bedingungen:

- 0 m bis 1.000 m über dem Meeresspiegel: keine Leistungsreduzierung erforderlich.
- 1.000 m bis 3.000 m (3.300 ft bis 9.900 ft) über dem Meeresspiegel: Reduzieren Sie den maximalen Ausgangsstrom um 1 % pro 100 m (330 ft) über 1.000 m (3.300 ft) gegenüber dem angegebenen Wert. Beispielsweise müsste bei 3.000 m (9.900 ft) der Ausgangsstrom des Antriebs 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		W	W	
100-V-Antriebe						
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	0.50	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	1.10	1.50	1	3.2	54.5	95.5
200-V-Antriebe						
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	0.50	1	4.2	18.4	96.5
S100-01233	0.37	0.50	2	4.2	16.3	97
S100-02S31	0.37	0.50	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	33.9	96.9
S100-01253	0.75	1	2	4.3	29.7	97
S100-02S51	0.75	1	1	4.7	34.5	96.8
S100-01D63	1.10	1.50	1	5.2	42.9	97.0
			3	5.7	37.3	97.4
S100-02S61	1.10	1.50	1	3.4	43.1	97.1
S100-01D73	1.50	2	1	4.3	57.5	96.7
			3	4.0	48.5	97.3
S100-02S71	1.50	2	1	4.4	62.7	96.8
S100-03D13	2.20	3	1	3.0	93.9	96.4
			3	4.0	76.8	97
400-V-Antriebe						
S100-02413	0.37	0.50	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	1.10	1.50	3	6.8	34.3	97.6
S100-02453	1.50	2	3	6.5	45.4	97.6
S100-02463	2.20	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
S100-04413	5.5	7.5	3	7.95	161.0	97.6
S100-04423	7.5	10	3	8.2	219.8	97.4
S100-04433	11	15	3	8.2	323.6	97.5

10.3 Lagerung des Umrichters

-40 °C (-40 °F) bis +60 °C (140 °F) für die Langzeittlagerung.

Die Lagerungsdauer beträgt 2 Jahre.

Niederspannungskondensatoren können aufgrund ihrer Position im Schaltkreis nicht wiederhergestellt werden und müssen daher möglicherweise ausgetauscht werden, wenn der Umrichter für einen Zeitraum von 2 Jahren oder länger ohne Stromversorgung gelagert wird. Es wird daher empfohlen, den Umrichter nach jeweils 2 Jahren Lagerung für mindestens 1 Stunde einzuschalten. Dieser Vorgang ermöglicht eine weitere Lagerung des Umrichters für 2 Jahre.

10.4 Emissionskonformität

Der Umrichter enthält einen integrierten Filter zur grundlegenden Emissionskontrolle. Ein zusätzlicher optionaler externer Filter sorgt für eine weitere Reduzierung der Emissionen. Die Anforderungen der folgenden Normen werden je nach Länge des Motorkabels und Schaltfrequenz erfüllt.

Tabelle 10-4 Emissionskonformität

Umrichter-Modellnummer	Nennleistung		Bei Verwendung nur eines		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	0.50	C3				
S100-03113	0.55	0.75	C3				
S100-03123	0.75	1	C3				
S100-03133	1.10	1.50	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	0.50		C3	C1	C2*	C2
S100-01233	0.37	0.50		C3	C1	C2	C2
S100-02S31	0.37	0.50	C1				
S100-01S43	0.55	0.75		C3	C1	C2*	C2
S100-01243	0.55	0.75		C3	C1	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	1.10	1.50		C3	C1	C2*	C2
S100-02S61	1.10	1.50	C1				
S100-01D73	1.50	2		C3	C1	C2*	C2
S100-02S71	1.50	2	C1				
S100-03D13	2.20	3	C3		C1	C2	C2
400-V-Umrichter (380 bis 480 V ± 10 %)							
S100-02413	0.37	0.50	C3		C1	C2	C2
S100-02423	0.55	0.75	C3		C1	C2	C2
S100-02433	0.75	1	C3		C1	C2	C2
S100-02443	1.10	1.50	C3		C1	C2	C2
S100-02453	1.50	2	C3		C1	C2	C2
S100-02463	2.20	3	C3		C1	C2	C2
S100-03413	3	3	C3		C1	C2	C2
S100-03423	4	5	C3		C1	C2	C2
S100-04413	5.5	7.5	C3		C1	C2**	C2**
S100-04423	7.5	10	C3		C1	C2**	C2**
S100-04433	11	15	C3		C1	C2**	C2**

* C2 bis zu 50 m nur mit dem Commander C-Filter. C2 bis zu 25 m mit dem Commander S-Filter (auf Stativ montierbar).

** Bis zu 100 m

HINWEIS

Filter mit geringer Leckage erreichen C1 bis zu 10 m bei 4 kHz und C2 bis zu 10 m bei 12 kHz (3 kHz und 9 kHz für Frame 4)

Dies ist eine Zusammenfassung der EMV-Leistung des Antriebs und der Richtlinien in *Abschnitt 4.7.1 EMV-konforme Installation* sollten beachtet werden. Ausführliche Informationen finden Sie im EMV-Datenblatt, das beim Lieferanten des Antriebs erhältlich ist.

Dies ist ein Produkt der Klasse mit eingeschränkter Verbreitung gemäß IEC 61800-3. In einer Wohnumgebung kann dieses Produkt Funkstörungen verursachen; in diesem Fall muss der Anwender gegebenenfalls geeignete Maßnahmen ergreifen.

Allgemeine Norm für Wohngebiete IEC 61000-6-3.

EN 61800-3:2018 erste Umgebung – uneingeschränkter Vertrieb

EN 61800-3:2018 definiert Folgendes:



VORSICHT

- Die erste Umgebung umfasst Wohnräume. Dazu gehören auch Einrichtungen, die ohne Zwischenwandler direkt an ein Niederspannungsversorgungsnetz angeschlossen sind, das Gebäude versorgt, die zu Wohnzwecken genutzt werden. Die zweite Umgebung umfasst alle Einrichtungen außer solchen, die direkt an ein Niederspannungsversorgungsnetz angeschlossen sind, das Gebäude versorgt, die zu Wohnzwecken genutzt werden.
- Eingeschränkter Vertrieb ist definiert als eine Vertriebsform, bei der der Hersteller die Lieferung von Geräten auf Lieferanten, Kunden oder Anwender beschränkt, die einzeln oder gemeinsam über technische Kompetenz hinsichtlich der EMV-Anforderungen bei der Anwendung von Antrieben verfügen.

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-Filter

Tabelle 10-6 Kombinationen aus Umrichter und EMV-Netzfilter

Modellbezeichnung	Nennleistung (kW)	Nennleistung (PS)	CT-Teilenummer Commander S-Filter	CT-Teilenummer Commander S-Filter mit geringem Streustrom	CT-Teilenummer Alternativer Commander C-Filter*
100-V-Umrichter (100 bis 120 V ± 10 %)					
S100-01113	0.18	0.25	4200-0026	4200-0038	
S100-01123	0.25	0.33	4200-0026	4200-0038	
S100-01133	0.37	0.50	4200-0026	4200-0038	
S100-03113	0.55	0.75	4200-0028	4200-0039	
S100-03123	0.75	1	4200-0028	4200-0039	
S100-03133	1.10	1.50	4200-0028	4200-0039	
200-V-Umrichter (200 bis 240 V ± 10 %)					
S100-01S13	0.18	0.25	4200-0026	4200-0038	4200-1000
S100-01213	0.18	0.25	4200-0032	4200-0040	4200-2003
S100-01S23	0.25	0.33	4200-0026	4200-0038	4200-1000
S100-01223	0.25	0.33	4200-0032	4200-0040	4200-2003
S100-01S33	0.37	0.50	4200-0026	4200-0038	4200-1000
S100-01233	0.37	0.50	4200-0032	4200-0040	4200-2003
S100-01S43	0.55	0.75	4200-0026	4200-0038	4200-1000
S100-01243	0.55	0.75	4200-0032	4200-0040	4200-2003
S100-01S53	0.75	1	4200-0026	4200-0038	4200-1000
S100-01253	0.75	1	4200-0032	4200-0040	4200-2003
S100-01D63	1.10	1.50	4200-0026 (1-phasig) 4200-0032 (3-phasig)	4200-0038 (1-phasig) 4200-0040 (3-phasig)	4200-2001 (1-phasig) 4200-2003 (3-phasig)
S100-01D73	1.50	2	4200-0026 (1-phasig) 4200-0032 (3-phasig)	4200-0038 (1-phasig) 4200-0040 (3-phasig)	4200-2001 (1-phasig) 4200-2003 (3-phasig)
S100-03D13	2.20	3	4200-0028 (1-phasig) 4200-0033 (3-phasig)	4200-0039 (1-phasig) 4200-0042 (3-phasig)	4200-4000 (1-phasig) 4200-4002 (3-phasig)

Modellbezeichnung	Nennleistung (kW)	Nennleistung (PS)	CT-Teilenummer Commander S-Filter	CT-Teilenummer Commander S-Filter mit geringem Streustrom	CT-Teilenummer Alternativer Commander C-Filter*
400-V-Umrichter (380 bis 480 V ± 10 %)					
S100-02413	0.37	0.50	4200-0034	4200-0041	4200-2005
S100-02423	0.55	0.75	4200-0034	4200-0041	4200-2005
S100-02433	0.75	1	4200-0034	4200-0041	4200-2005
S100-02443	1.10	1.50	4200-0034	4200-0041	4200-2005
S100-02453	1.50	2	4200-0034	4200-0041	4200-2005
S100-02463	2.20	3	4200-0034	4200-0041	4200-2005
S100-03413	3	3	4200-0033	4200-0042	4200-3008
S100-03423	4	5	4200-0033	4200-0042	4200-3008
S100-04413	5.5	7.5			4200-0252
S100-04423	7.5	10			4200-0252
S100-04433	11	15			4200-0252

*Der alternative Commander C-Filter unterstützt keine Montage auf der Grundplatte des Commander S, erfüllt jedoch die in Tabelle 10-4 angegebenen Werte mit folgender Ausnahme: Der Antrieb S100-01243 erfüllt C1 bei 4 kHz mit einer Kabellänge von 20 m nicht.

10.5 Maximale Kabellängen

Da die Kapazität im Motorkabel eine Belastung des Umrichterausgangs verursacht, stellen Sie sicher, dass die Kabellänge 50 m nicht überschreitet. Für Motorkabellängen, die einer bestimmten EMV-Norm wie C1 entsprechen müssen, beachten Sie die in Abschnitt 10.4 *Emissionskonformität*.

10.6 Anläufe pro Stunde

Durch elektronische Steuerung: Unbegrenzt

Durch Unterbrechung der Wechselstromversorgung: ≤20 (gleichmäßig verteilt)

10.7 Hochlaufzeit

Die Zeit vom Einschalten des Antriebs bis zur Betriebsbereitschaft des Motors beträgt 2,5 s

10.8 Maximale Ausgangsfrequenz

Der Commander S100 ist auf eine maximale Ausgangsfrequenz von 300 Hz begrenzt.

10.9 Genauigkeit und Auflösung

Frequenz:

Die absolute Frequenzgenauigkeit hängt von der Genauigkeit des mit dem Mikroprozessor des Antriebs verwendeten Oszillators ab. Die Genauigkeit des Oszillators beträgt ± 0,02 %, sodass die absolute Frequenzgenauigkeit bei Verwendung einer voreingestellten Frequenz ± 0,02 % des Sollwerts beträgt. Bei Verwendung eines analogen Eingangs wird die absolute Genauigkeit zusätzlich durch die absolute Genauigkeit des analogen Eingangs begrenzt.

Die folgenden Daten gelten nur für den Umrichter; sie enthalten nicht die Leistungsdaten der ursprünglichen Quellsignale.

Auflösung im Open und Closed Loop-Modus:

Voreingestellte Frequenzreferenz: 0,1 Hz

Analogeingang 1: 11 Bit

Analogeingang 2: 11 Bit

Strom: Die Auflösung der Stromrückführung beträgt 10 Bit plus Vorzeichen.

Genauigkeit: typisch 2 %

im ungünstigsten Fall 5 %

10.10 Akustische Störsignale

Der Kühlkörperlüfter erzeugt den Großteil der vom Laufwerk erzeugten Geräusche. Tabelle 10-7 gibt den Schalldruckpegel in 1 m Entfernung an, den das Laufwerk bei maximaler Drehzahl des Kühlkörperlüfters erzeugt.

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
S100-04	400 V		59.1

10.11 Aggressive Gase

Die Konzentrationen korrosiver Gase dürfen die in folgenden Normen angegebenen Werte nicht überschreiten:

- EN 60721-3-3 ISO 9223 Klasse C3

10.12 Schutzart

Der Antrieb ist nach IP20, Verschmutzungsgrad 2 (nur nichtleitende Verunreinigungen) klassifiziert. Die IP-Schutzart eines Produkts ist ein Maß für den Schutz vor dem Eindringen und Kontakt mit Fremdkörpern und Wasser. Sie wird als IP XX angegeben, wobei die beiden Ziffern (XX) den Schutzgrad gemäß Tabelle 10-8 angeben.

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 einem Durchmesser von 50 mm und mehr (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 Vibration

Stoßprüfung

Abwechselnde Prüfung in jeder von drei zueinander senkrechten Achsen.
Referenznorm: IEC 60068-2-27: Prüfung Ea:
Schweregrad: 15 g Spitze, 11 ms Impulsdauer, Halb-Sinus.
Anzahl der Stöße: 18 (3 in jeder Richtung jeder Achse).
Bezugstandard: IEC 60068-2-29: Prüfung Eb:
Belastungsgrad: 18 g Spitze, 6 ms Impulsdauer, Halbsinus.
Anzahl der Stöße: 600 (100 in jeder Richtung jeder Achse).

Zufallsvibrationstest

Abwechselnde Prüfung in jeder von drei zueinander senkrechten Achsen.
Referenznorm: IEC 60068-2-64: Test Fh:
Belastungsgrad: $1,0 \text{ m}^2/\text{s}^3$ ($0,01 \text{ g}^2/\text{Hz}$) ASD von 5 bis 20 Hz
-3 dB/Oktave von 20 bis 200 Hz
Dauer: 30 Minuten in jeder der drei zueinander senkrechten Achsen.

Sinusförmiger Vibrationstest

Abwechselnde Prüfung in jeder von drei zueinander senkrechten Achsen.
Bezugstandard: IEC 60068-2-6: Prüfung Fc:
Frequenzbereich: 5 bis 500 Hz
Schweregrad: 3,5 mm Spitzenverschiebung von 5 bis 9 Hz
 10 m/s^2 Spitzenbeschleunigung bei 9 bis 200 Hz
 15 m/s^2 Spitzenbeschleunigung bei 200 bis 500 Hz
Durchlaufgeschwindigkeit: 1 Oktave/Minute
Dauer: 15 Minuten in jeder der drei zueinander senkrechten Achsen.
Bezugstandard: EN 61800-5-1: 2007, Abschnitt 5.2.6.4. unter Bezugnahme auf IEC 60068-2-6:
Frequenzbereich: 10 bis 150 Hz
Schweregrad: 0,075 mm Amplitude 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

Im angegebenen Bereich auf Resonanzen geprüft. Werden keine Eigenfrequenzen gefunden, wird nur die Dauerprüfung durchgeführt.

Referenznorm: 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 UL-Zulassungsinformationen

11.1 UL-Registriernummer

Alle in diesem Benutzerhandbuch behandelten Produkte sind gemäß den kanadischen und US-amerikanischen Anforderungen UL-gelistet. Die UL-Aktenreferenz lautet: NMMS/7.E171230

11.2 Umgebung

Die Umrichter werden in offener Bauweise geliefert.

Die Produkte müssen in einem Gehäuse in einer Umgebung der Verschmutzungsstufe 2 oder besser installiert werden (nur trockene, nicht leitende Verschmutzung).

Der Antrieb kann bei Umgebungslufttemperaturen bis zu 40 °C den vollen Nennausgangsstrom liefern und je nach Modellnummer bei bis zu 60 °C einen reduzierten Ausgangsstrom. Siehe Abschnitt „ “ unter 10 *Technische Daten*.

11.3 Montage

Die Produkte sind für die Montage an einer vertikalen Fläche vorgesehen. Der Umrichter kann entweder an einer Wand verschraubt oder mithilfe der mitgelieferten DIN-Schienenhalterung montiert werden. Die Produkte können nebeneinander montiert werden, wobei der empfohlene Abstand zwischen ihnen einzuhalten ist. Siehe Abschnitt 3.3 *Gehäuseabmessungen* und Abschnitt 3 *Mechanische Installation*.

11.4 Anschlussklemmen-Anzugsmoment

Die Klemmen müssen mit dem angegebenen Nenn Drehmoment angezogen werden. Siehe Abschnitt 4.2 *Drehmomenteinstellungen der Klemmen*.

11.5 Verkabelung

Die Leitungen dürfen für 60 °C oder 75 °C ausgelegt sein, es darf nur Kupferdraht verwendet werden.

11.6 Erdverbindungen

Für Erdungsanschlüsse sind UL-gelistete geschlossene Steckverbinder (Ringklemmen) zu verwenden. Siehe Abschnitt *Bei Antrieben mit doppelter Nennleistung (S100-xxDxx) sollten einphasige Anschlüsse an L1 und L2 vorgenommen werden..*

11.7 Überspannungskategorie

Diese Produkte wurden für OVC III bewertet. Eine externe Transientenunterdrückung ist nicht erforderlich, es sei denn, der Antrieb wird am Ursprung der Anlage installiert. Siehe Abschnitt 4.5 *Versorgungsanforderungen*.

11.8 Schutz der Abzweigkreise

Bei der Installation in den Vereinigten Staaten oder Kanada muss der Schutz der Abzweigstromkreise gemäß dem National Electrical Code (NEC), dem Canadian Electrical Code und allen geltenden lokalen oder provinziellen Vorschriften erfolgen. Siehe Abschnitt 4.4 *Auswahl von Sicherungen und MCBs*.

11.9 Elektronischer Kurzschlusschutz

Diese Produkte verfügen über einen Halbleiter-Kurzschlusschutz. Dieser bietet jedoch keinen Schutz für den Abzweigstromkreis. Das Auslösen der Schutzvorrichtung des Abzweigstromkreises kann ein Hinweis darauf sein, dass ein Fehler unterbrochen wurde. Um die Gefahr eines Brandes oder eines Stromschlags zu verringern, sollte das Gerät überprüft und bei Beschädigung ausgetauscht werden. Siehe Abschnitt 1.10 *Sicherungen und Leistungsschalter*.

11.10 Kurzschlussfestigkeit (SCCR)

Wenn die Produkte durch die angegebenen Sicherungen oder Leistungsschalter geschützt sind, sind sie für den Einsatz in einem Stromkreis geeignet, der nicht mehr als 5000 RMS symmetrische Ampere liefern kann, bis zur Nennspannung des Antriebsmoduls. Siehe Abschnitt 4.4 *Auswahl von Sicherungen und MCBs*.

11.11 Motor-Überlastschutz

Alle Modelle verfügen über einen einstellbaren internen Überlastschutz für den Motor. Siehe , Abschnitt 6 *Betrieb des Motors*.

Alle Modelle sind mit einer thermischen Speichersicherung ausgestattet.

Die Antriebe sind mit Benutzeranschlüssen ausgestattet, an die ein Motorthermistor angeschlossen werden kann. Siehe Abschnitt 6.4 *Anschluss von Motorthermistoren*.

Index

A

Abmessungen 20, 21
Alarmer 70, 124
Antriebsfreigabe 50, 56
Auf/Ab Prozent 72, 77, 81, 83, 111

B

Bedieneinheit 17, 48, 53, 59, 72, 77, 81, 94, 110
Beschleunigung 50, 79
Brandmodus 71, 85, 111

C

Connect 17, 46

D

Diagnose 124
Display 16, 49, 68

E

EMV 10
Energieoptimierung 88

F

Fangfunktion 88
Fehler 74, 95, 96, 126
Festsollwert Frequenz 81, 83, 85
Frequenzgrenze 50, 76, 83
Frequenzsollwert-Konfiguration 77, 83
Funktionsauswahl 105, 108, 109, 110, 111

J

Jog 56

K

Kabel 9
Konfiguration der Frequenzreferenz 50
Kurzanleitung 44, 50

L

Lauf/Stopp-Konfiguration 110
Leistungsreduzierung 131
Lineare (feste) U/f-Kennlinie 87

M

Marshal 12, 44
Mechanische Installation 18
Menü 0 – FastStart 50, 61
Menü 1 – Status & Überwachung 62, 68
Menü 2 – Sollwerte und Rampen 63, 75
Menü 3 – Motoreinrichtung 64, 86
Menü 4 – Allgemein 65, 93
Menü 5 – PID-Regler 66, 99
Menü 6 – E/A-Konfiguration 67, 106
Menüstruktur 48, 49
Montage auf DIN-Hutschiene 20
Motor anhalten 50, 56
MOTORauslegung 15
Motorleistungsfaktor 86
Motornenddrehzahl 86
Motornennspannung 86
Motornennstrom 86
Motorstabilität Optimierung 90
Motorsteuerungsmodus 87

N

Negative Logik 109
NFC 44, 97

P

Parameter-Aktualisierungsraten 123
Parameterbeschreibungen 68
PID 99
Prozentwert Auf/Ab 51
PWM-Ausgang 107, 109

Q

Quadratische U/f-Kennlinie 87

R

RCD 10
Relais 109

S

Schaltschrank 11, 18, 21, 22, 23
Schwellwertdetektor 60
Schwellwertschalter 103, 104, 105
Sicherheitsinformationen 9, 10
Sicherheits-PIN 45, 47, 49, 93
Sicherungen 10
Skalierung 100, 108, 109, 112
Speichern von Parametern 45, 49
Standardwerte 49, 61, 93
Start/Stopp-Konfiguration 56
Stoppen des Motors 78
Stromgrenze 90

T

Taktfrequenz 89, 131, 134
Tastatur 47
Tippen 71, 80

U

Umrichterfreigabe	96, 111
Umrichterverluste	133
Untergrenze der Frequenz	51

V

Verzögerung	50, 79
Voreingestellte Frequenz	51, 52, 53
Vorsichtsmaßnahmen	126, 135



Connect with us



www.controltechniques.com

www.kbelectronics.com

©2024 Nidec Control Techniques Limited. The information contained in this brochure is for guidance only and does not form part of any contract. The accuracy cannot be guaranteed as Nidec Control Techniques Ltd have an ongoing process of development and reserve the right to change the specification of their products without notice.

Nidec Control Techniques Limited. Registered Office: The Gro, Newtown, Powys SY16 3BE.

Registered in England and Wales. Company Reg. No. 01236886.



0478-0670-07

