



Betriebsanleitung
Benutzerhandbuch

Mentor MP

**Leistungsfähige DC-
Stromrichter 25A bis 7400A,
480V bis 690V
Zwei- oder Vierquadrantbetrieb**

Nidec

All for dreams



Autorisierter Vertriebspartner von

CONTROL TECHNIQUESTM

H+P Antriebstechnik GmbH & Co. KG

Gerichtsstr. 11 D-59423 Unna

Tel. +49 2303 25477-0 Fax. +49 2303 25477-10

www.hp-antriebstechnik.de

Artikelnummer: 0476-0014-05

Ausgabe: 5

Originalanweisungen

Zum Zwecke der Einhaltung der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG enthält die englische Version dieses Handbuchs die Originalanweisungen. Handbücher in anderen Sprachen sind Übersetzungen der Originalanweisungen.

Dokumentation

Handbücher stehen unter folgenden Adressen zum Download zur Verfügung: <http://www.drive-setup.com/ctdownloads>

Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen gelten zur Zeit der Drucklegung für die angegebene Softwareversion als richtig, sind jedoch nicht Teil eines Vertrags. Der Hersteller behält sich das Recht vor, die Spezifikationen oder Leistungsdaten von Produkten oder den Inhalt dieses Handbuchs ohne Ankündigung zu ändern.

Haftung und Gewährleistung

In keinem Fall und unter keinen Umständen ist der Hersteller haftbar für Schäden und Ausfälle aufgrund von Missbrauch, unsachgemäßem Gebrauch, falscher Montage, anormalen Betriebsbedingungen und Temperaturen, Staub, Rost oder Ausfällen aufgrund des Betriebs außerhalb der veröffentlichten Nennwerte. Der Hersteller ist nicht haftbar für Folgeschäden und mittelbare Schäden. Die vollständigen Gewährleistungsbedingungen erhalten Sie beim Lieferanten Ihres Umrichters.

Umweltschutz

Control Techniques Ltd. betreibt ein Umweltschutzsystem (Environmental Management System, EMS) nach der internationalen Norm ISO 14001.

Weitere Informationen zu unserer Umweltschutzpolitik finden Sie unter: <http://www.drive-setup.com/environment>

Beschränkung gefährlicher Stoffe (RoHS)

Die in diesem Handbuch behandelten Produkte entsprechen den europäischen und internationalen Bestimmungen zur Beschränkung gefährlicher Stoffe, einschließlich der EU-Richtlinie 2011/65/EU und den chinesischen Verwaltungsmaßnahmen zur Beschränkung gefährlicher Stoffe in elektrischen und elektronischen Produkten.

Entsorgung und Recycling



Elektronische Produkte dürfen am Ende ihrer nutzbaren Lebensdauer nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden, sondern sollten stattdessen von einem Spezialisten für Elektromüll recycelt werden. Zur effizienten Wiederverwertung können Produkte von Control Techniques einfach in ihre Einzelteile zerlegt werden. Der Großteil der in diesem Produkt verwendeten Werkstoffe ist recyclingfähig. Die Produktverpackung ist qualitativ hochwertig und wiederverwendbar. Große Produkte werden in Holzkisten verpackt. Kleinere Produkte werden in stabilen Pappkartons verpackt, die selbst einen hohen Anteil an Recyclingmaterial aufweisen. Kartons können wiederverwendet und recycelt werden. Polyethylenfolie, die für Schutzhüllen und Beutel verwendet wird, kann recycelt werden. Beachten Sie bei der Vorbereitung zum Wiederverwerten oder Entsorgen eines Produkts oder einer Verpackung die lokale Gesetzgebung und die dafür günstigste Handhabung.

REACH-Gesetzgebung

Die Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH) erfordert, dass der Lieferant eines Artikels den Empfänger informiert, falls der Artikel mehr als einen angegebenen Teil einer Substanz enthält, die von der europäischen Agentur für chemische Stoffe (ECHA) als sehr besorgniserregend (SVHC) eingestuft wird und daher von dieser Agentur als gesetzlich zulassungspflichtig gilt.

Weitere Informationen zu unserer REACH-Konformität finden Sie unter: <http://www.drive-setup.com/reach>

Eingetragener Firmensitz:

Nidec Control Techniques Ltd

The Gro

Newtown

Powys

SY16 3BE

UK

In England und Wales registriert. Firmen-Reg. Nr. 01236886.

Copyright

Der Inhalt dieses Druckwerks gilt zum Zeitpunkt der Drucklegung als korrekt. Zur Aufrechterhaltung kontinuierlicher Entwicklungs- und Verbesserungsmaßnahmen behält sich der Hersteller das Recht vor, die Spezifikationen des Produkts und seine Leistungsdaten sowie den Inhalt der Betriebsanleitung ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

Alle Rechte vorbehalten. Ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers darf kein Teil dieser Betriebsanleitung in irgendeiner Form elektronisch oder mechanisch reproduziert oder versendet bzw. in ein Speichersystem kopiert oder aufgezeichnet werden.

Copyright © Januar 2018 Nidec Control Techniques Ltd

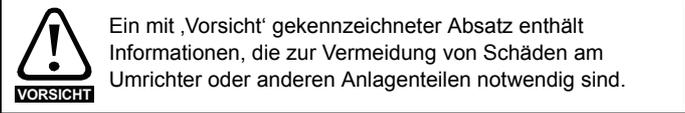
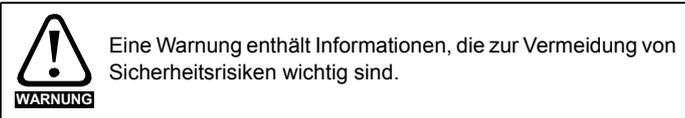
Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitsinformationen	5	4	Elektrische Installation	34
1.1	Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise	5	4.1	Elektrische Anschlüsse	35
1.2	Wichtige Sicherheitsinformationen. Gefahren. Kompetenz der Konstrukteure und Installateure	5	4.2	Erdverbindungen	37
1.3	Verantwortlichkeiten	5	4.3	Netzanforderungen	38
1.4	Einhalten der Vorschriften	5	4.4	Netzdröseln	39
1.5	Elektrische Gefahren	5	4.5	24VDC-Steuerspannung	40
1.6	Gespeicherte elektrische Ladungen	5	4.6	Kabel- und Sicherungsnennwerte	40
1.7	Mechanische Gefahren	5	4.7	Externer Widerstand für Überspannungsschutz	46
1.8	Zugang zum Gerät	6	4.8	Ableitstrom	48
1.9	Umweltbeschränkungen	6	4.9	EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)	48
1.10	Gefährliche Umgebungen	6	4.10	Anschlüsse für die serielle Kommunikation	50
1.11	Motor	6	4.11	Schirmungsanschlüsse	51
1.12	Steuerung der mechanischen Motorbremse	6	4.12	Anschluss des Lüfters bei Stromrichtern der Baugrößen 2C und 2D	52
1.13	Einstellen der Parameter	6	4.13	Steueranschlüsse	52
1.14	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	6	4.14	Allgemein	54
2	Produktinformationen	7	4.15	Anschließen eines Encoders	57
2.1	Version der Stromrichtersoftware	7	5	Bedienung und Softwarestruktur	58
2.2	Nennwerte	7	5.1	Das Display	58
2.3	Gerätetyp-Code	9	5.2	Bedienung der Bedieneinheit	58
2.4	Kompatible Encoder	10	5.3	Menü 0 (Unterblock)	60
2.5	Beschreibung des Typenschildes	10	5.4	Vordefinierte Unterblöcke	61
2.6	Stromrichtermerkmale und Optionen	11	5.5	Menü 0 (linear)	62
2.7	Zubehör im Lieferumfang	14	5.6	Menüstruktur	62
3	Mechanische Installation	15	5.7	Erweiterte Menüs	63
3.1	Sicherheit	15	5.8	Speichern von Parametern	63
3.2	Auslegung der Installation	15	5.9	Rücksetzen der Parameterwerte in ihren Auslieferungszustand	64
3.3	Entfernen der Schutzkappen für elektrische Anschlussklemmen	15	5.10	Unterschiede zwischen den europäischen und US-amerikanischen Standardwerten	64
3.4	Einbaumethode	19	5.11	Anzeigen von Parametern, die nicht auf Standardwerte gesetzt sind	64
3.5	Montage und Demontage der Klemmenblenden	26	5.12	Nur Anzeigen von Zielparametern	64
3.6	Schaltschrank	28	5.13	Parameterzugangsebene und Sicherheit	64
3.7	Betrieb des Kühlkörperlüfters	29	5.14	Serielle Kommunikation	65
3.8	Schutzart	29	6	Basisparameter	67
3.9	Elektrische Anschlüsse	30	6.1	Ausführliche Beschreibungen	69
3.10	Routinemäßige Wartungsmaßnahmen	33	7	Inbetriebnahme	77
			7.1	Schnellstart-Inbetriebnahme/Start (von europäischen Standardwerten)	78
			7.2	Schnellstart-Inbetriebnahme/Start (von US-amerikanischen Standardwerten)	80
			7.3	Inbetriebnahme mit CTSOft	81
			7.4	Konfiguration eines Encoders	82

8	Optimierung	83	12	Technische Daten	155
8.1	Ankerstrom	83	12.1	Technische Daten des Stromrichters	155
8.2	Drehzahlwert	83	12.2	Kabel- und Sicherungsnennwerte	161
8.3	Feldstrom	83	12.3	Optionale externe EMV-Netzfilter	177
8.4	Automatische Optimierung für Stromregelkreisverstärkungen	84	13	Fehlerdiagnose	178
8.5	Abstimmung der Verstärkungen des Drehzahlregelkreises	84	13.1	Fehlerabschaltungsanzeigen	178
8.6	Grenzwert Stromrücknahmen	85	13.2	Fehlerabschaltungsanzeigen	179
9	SMARTCARD-Betrieb	86	13.3	Fehlerabschaltungskategorien	187
9.1	Einführung	86	13.4	Alarmmeldungen	188
9.2	Einfaches Speichern und Lesen	86	13.5	Statusanzeigen	188
9.3	Daten übertragen	87	13.6	Anzeigen der bisherigen Fehlerabschaltungen	188
9.4	Datenblock-Kopfzeileninformationen	89	13.7	Verhalten des Antriebs bei der Fehlerabschaltung	189
9.5	SMARTCARD-Parameter	89	13.8	Fehlerabschaltmasken	189
9.6	SMARTCARD-Fehlerabschaltungen	90	14	UL-Informationen	190
10	Onboard-SPS	92	14.1	Allgemeine UL-Informationen	190
10.1	Onboard-SPS und SYPT Lite	92	14.2	Versorgungsnetz	190
10.2	Vorteile	92	14.3	Maximaler Ausgangsdauerstrom	190
10.3	Beschränkungen	92	14.4	Sicherheitsetikett	190
10.4	Bedienung und Softwarestruktur	93	14.5	UL-gelistetes Zubehör	190
10.5	Parameter des Onboard-SPS-Programms	93			
10.6	Fehlerabschaltungen des Onboard-SPS- Programms	94			
10.7	Das Onboard-SPS-Programm und die SMARTCARD	95			
11	Erweiterte Parameter	96			
11.1	Menü 1: Drehzahlsollwert	102			
11.2	Menü 02: Rampen	106			
11.3	Menü 3: Drehzahlwert und Drehzahlregelung	109			
11.4	Menü 4: Drehmoment- und Stromregelung	112			
11.5	Menü 5: Motorsteuerung und Feldregelung	116			
11.6	Menü 6: Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler	120			
11.7	Menü 7: Analoge Ein- und Ausgänge	122			
11.8	Menü 8: Digitale Ein- und Ausgänge	124			
11.9	Menü 9: Programmierbare Logik, Motorpoti und Binärcodierer	128			
11.10	Menü 10: Status und Fehlerabschaltungen	131			
11.11	Menü 11: Allgemeine Antriebskonfiguration	132			
11.12	Menü 12: Komparatoren, Variablenselektoren und Bremsensteuerungsfunktion	133			
11.13	Menü 13: Lageregelung	138			
11.14	Menü 14: Anwender-PID-Regler	142			
11.15	Menüs 15, 16 und 17: Steckplätze für Optionsmodule	145			
11.16	Menü 18 - Anwendungsmenü 1	146			
11.17	Menü 19 - Anwendungsmenü 2	146			
11.18	Menü 20 - Anwendungsmenü 3	146			
11.19	Menü 21: Zweiter Motorparametersatz	147			
11.20	Menü 22: Zusatzkonfiguration Menü 0	147			
11.21	Menü 23: Header-Auswahl	147			
11.22	Erweiterte Funktionen	148			

1 Sicherheitsinformationen

1.1 Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise



HINWEIS

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

1.2 Wichtige Sicherheitsinformationen. Gefahren. Kompetenz der Konstrukteure und Installateure

Diese Betriebsanleitung gilt für Produkte, die Elektromotoren entweder direkt (Umrichter) oder indirekt (Steuerungen, Optionsmodule oder andere Hilfssysteme oder Zubehörteile) steuern. In allen Fällen liegen die mit elektrischen Antrieben hoher Leistung verbundenen Gefahren vor, sodass alle Sicherheitsinformationen in Bezug auf Antriebe und deren zugehöriger Ausrüstung beachtet werden müssen.

Spezifische Warnungen werden an den relevanten Stellen in dieser Betriebsanleitung gegeben.

Umrichter und Steuerungen sind als Komponenten für den professionellen Einbau in ein Gesamtsystem vorgesehen. Bei nicht fachgerechter Installation können sie ein Sicherheitsrisiko darstellen. Der Frequenzumrichter arbeitet mit hohen Spannungen und Strömen, besitzt ein hohes Maß an gespeicherter elektrischer Energie und wird zur Steuerung von Geräten verwendet, die Verletzungen verursachen können. Die elektrische Installation und die Systemauslegung müssen genau beachtet werden, um Gefahren im normalen Betrieb oder im Falle einer Betriebsstörung der Anlage zu vermeiden. Systemauslegung, Installation, Inbetriebnahme / Wartung und Instandhaltung müssen von Personal durchgeführt werden, welches über die erforderliche Ausbildung und Kompetenz verfügt. Sie müssen diese Sicherheitsinformationen und diese Anleitung sorgfältig lesen.

1.3 Verantwortlichkeiten

Es liegt in der Verantwortung des Installateurs sicherzustellen, dass bei der Installation der Anlage alle in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Anweisungen korrekt befolgt wurden. Er muss die Sicherheit des Gesamtsystems berücksichtigen, um die Verletzungsgefahr sowohl im Normalbetrieb als auch im Falle eines Fehlers oder eines vernünftigerweise vorhersehbaren Missbrauchs zu vermeiden.

Der Hersteller haftet nicht für Folgen, die sich aus einer unsachgemäßen, fahrlässigen oder fehlerhaften Installation ergeben.

1.4 Einhalten der Vorschriften

Der Installateur ist verantwortlich für die Einhaltung aller relevanten Vorschriften, wie nationale Verdrahtungsvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und Vorschriften zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV). Besondere Aufmerksamkeit muss dem Leiterquerschnitt, der Auswahl der Sicherungen oder anderer Sicherungseinrichtungen sowie der fachgerechten Erdung gewidmet werden.

Dieses Handbuch enthält Anweisungen, um die Einhaltung bestimmter EMV-Standards zu erreichen.

Alle in Länder der Europäischen Union gelieferten Geräte und Anlagen, in welchen dieses Produkt verwendet wird, müssen folgenden Richtlinien entsprechen:

2006/42/EG: Sicherheit von Maschinen.

2014/30/EU: Elektromagnetische Verträglichkeit.

1.5 Elektrische Gefahren

Die im Frequenzumrichter vorhandenen Spannungen können schwere bis hin zu tödlichen Stromschlägen und / oder Verbrennungen verursachen. Äußerste Sorgfalt ist zu jeder Zeit erforderlich, wenn mit oder neben dem Frequenzumrichter gearbeitet wird. Gefährliche Spannung kann an einer der folgenden Stellen anstehen:

- AC- und DC-Versorgungskabel und -anschlüsse
- Ausgangskabel, wie Motor-, Zwischenkreis-, Bremswiderstandskabel und deren Anschlüsse
- Viele interne Teile des Umrichters und externe Optionsmodule

Sofern nicht anders angegeben, sind Steuerklemmen einfach isoliert und dürfen nicht berührt werden.

Die Spannungsversorgung des Umrichters muss durch eine zugelassene elektrische Trennvorrichtung unterbrochen werden, bevor die elektrischen Anschlüsse zugänglich sind.

Die Funktionen „STOP“ (Antrieb stillsetzen) und „Safe Torque Off“ (STO – sicher abgeschaltetes Drehmoment) des Umrichters halten gefährliche Spannungen NICHT vom Umrichterausgang oder anderen externen Modulen fern.

Der Umrichter muss entsprechend den in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Anweisungen installiert werden. Bei Nichtbeachtung der Anweisungen besteht Brandgefahr.

1.6 Gespeicherte elektrische Ladungen

Der Frequenzumrichter enthält Kondensatoren, die auch nach dem Abschalten der Spannungsversorgung (AC oder DC) auf eine potenziell tödliche Spannung geladen bleiben. Wenn der Frequenzumrichter eingeschaltet war, muss die Spannungsversorgung mindestens zehn Minuten lang getrennt werden, bevor die Arbeit, nach Feststellung der Spannungsfreiheit, fortgesetzt werden kann.

1.7 Mechanische Gefahren

Besondere Sorgfalt ist bei den Funktionen des Umrichters bzw. der Steuereinheit geboten, die entweder durch ihr beabsichtigtes Verhalten oder durch auftretende Fehlfunktionen gefährlich werden können. In allen Anwendungen, in denen eine Funktionsstörung des Umrichters oder seines Steuerungssystems zu Beschädigungen, Ausfällen oder Verletzungen führen kann, muss eine Risikoanalyse durchgeführt und gegebenenfalls weitere Maßnahmen ergriffen werden, um das Risiko zu verringern. Bei Ausfall der Drehzahlregelung kann dies z. B. eine Überdrehzahlschutzeinrichtung oder bei Versagen der Motorbremse eine ausfallsichere mechanische Bremse sein.

Mit Ausnahme der Funktion Safe Torque Off darf keine der Umrichterfunktionen zum Schutz des Personals genutzt werden, das heißt, diese Funktionen dürfen nicht zu Sicherheitszwecken eingesetzt werden.

Die Funktion Safe Torque Off (STO – sicher abgeschaltetes Drehmoment) kann in sicherheitsrelevanten Anwendungen eingesetzt werden. Der Systementwickler ist dafür verantwortlich, dass das gesamte System sicher ist und gemäß den geltenden Sicherheitsbestimmungen ausgelegt wurde.

Der Entwurf sicherheitsrelevanter Steuersysteme darf nur von entsprechendem Fachpersonal ausgeführt werden. Dieses Personal muss entsprechend geschult sein und die notwendige Erfahrung besitzen. Mit der Funktion „Safe Torque Off“ wird die Sicherheit einer Anlage nur gewährleistet, wenn diese korrekt in ein vollständiges Sicherheitssystem eingebunden ist. Das System muss einer Risikobewertung unterzogen werden, um zu bestätigen, dass das Restrisiko eines unsicheren Ereignisses für die Anwendung akzeptabel ist.

1.8 Zugang zum Gerät

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

1.9 Umweltbeschränkungen

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

1.10 Gefährliche Umgebungen

Das Gerät darf nicht in gefährlichen Umgebungen (d. h. in möglicherweise explosionsgefährdeten Bereichen) installiert werden.

1.11 Motor

Die Sicherheit des Motors bei variablen Drehzahlen muss sichergestellt sein.

Um die Gefahr physischer Verletzungen zu vermeiden, darf die angegebene maximale Drehzahl des Motors nicht überschritten werden.

Niedrige Drehzahlen können zu einer Brandgefahr durch Überhitzung des Motors führen, da der Lüfter an Effektivität verliert. Der Motor sollte mit einem Thermistor ausgestattet werden. Gegebenenfalls sollte ein elektrischer Fremdlüfter verwendet werden.

Die Werte der im Umrichter eingestellten Motorparameter beeinflussen die Schutzfunktionen für den Motor. Die im Umrichter eingestellten Standardwerte dürfen nicht als ausreichend betrachtet werden. Es ist wichtig, dass im Parameter „Motornennstrom“ der richtige Wert eingegeben wird.

1.12 Steuerung der mechanischen Motorbremse

Die Bremsensteuerung ermöglicht den koordinierten Betrieb einer externen Bremse mit dem Umrichter. Obwohl Hardware und Software für hohe Qualitätsstandards und Robustheit konzipiert sind, eignen sie sich jedoch nicht für die Verwendung als Sicherheitsfunktionen, d. h. für Situationen, in denen ein Fehler oder Ausfall zu einem Verletzungsrisiko führen würde. Für Anwendungen, in denen die falsche Bedienung oder ein fehlerhafter Betriebszustand der Bremsensteuerung zu einer Verletzung führen könnte, sind zusätzlich unabhängige Schutzeinrichtungen von bewährter Integrität vorzusehen.

1.13 Einstellen der Parameter

Einige Parameter können den Betrieb des Umrichters stark beeinflussen. Vor einer Änderung dieser Parameter sind die entsprechenden Auswirkungen auf das Steuersystem sorgfältig abzuwägen. Es müssen Maßnahmen getroffen werden, um unerwünschte Reaktionen durch Fehlbedienung oder unsachgemäßen Eingriff zu vermeiden.

1.14 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

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

2 Produktinformationen

2.1 Version der Stromrichtersoftware

Dieses Produkt wird mit der neuesten Softwareversion ausgeliefert. Soll dieser Stromrichter an ein bestehendes System oder eine vorhandene Maschine angeschlossen werden, so sind alle Softwareversionen des Antriebs zu prüfen, um zu gewährleisten, dass dieselben Funktionen für Stromrichter desselben Modells bereits vorhanden sind. Gleiches gilt für Stromrichter, die von einem Control Techniques Drive Center oder Reparaturcenter zurückgesendet werden. Sollten diesbezüglich irgendwelche Zweifel bestehen, setzen Sie sich mit dem Lieferanten des Produkts in Verbindung.

Die Softwareversion des Stromrichters kann durch Einsehen von Pr 11.29 (di14/0.49) und Pr 11.34 überprüft werden. Dieser hat die Schreibweise xx.yy.zz. Hierbei zeigt Pr 11.29 (di14/0.49) xx.yy an und Pr 11.34 zeigt zz an. (z.B. würde für die Softwareversion 01.06.00 in Pr 11.29 (di14/0.49) = 1.06 angezeigt und in Pr 11.34 0 angezeigt).

Tabelle 2-1 Querverweis: Gerätetyp - Baugröße

Gerätetyp			Bau- größe
480 V EN/IEC cULus	575 V EN/IEC cULus bis 600 V	690 V EN/IEC	
MP25A4(R)	MP25A5(R)		1A
MP45A4(R)	MP45A5(R)		
MP75A4(R)	MP75A5(R)		
MP105A4(R)	MP105A5(R)		1B
MP155A4(R)	MP155A5(R)		
MP210A4(R)	MP210A5(R)		
MP350A4(R)	MP350A5(R)	MP350A6(R)	2A
MP420A4(R)			
	MP470A5(R)	MP470A6(R)	
MP550A4(R)			2B
MP700A4(R)	MP700A5(R)	MP700A6(R)	
MP825A4(R)	MP825A5(R)	MP825A6(R)	
MP900A4(R)			2C
MP1200A4	MP1200A5	MP1200A6	
MP1850A4	MP1850A5	MP1850A6	
MP1200A4R	MP1200A5R	MP1200A6R	2D
MP1850A4R	MP1850A5R	MP1850A6R	

2.2 Nennwerte

Die Nennströme für die 480V-, 575V- und 690V-Konfigurationen sind in Tabelle 2-2, Tabelle 2-3 und Tabelle 2-4 dargestellt.

Die hier angegebenen Dauerstromnennwerte gelten bei einer Maximaltemperatur von 40°C und einer Einbauhöhe bis 1000 m. Für den Betrieb bei höheren Temperaturen und Höhenlagen muss eine Leistungsreduktion vorgenommen werden.

Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 12 *Technische Daten* auf Seite 155.

Tabelle 2-2 480V-Nennströme

Gerätetyp	AC-Ein- gangsstrom	DC-Ausgangsstrom		Typische Motorleistung	
	Dauer- betrieb	Dauer- betrieb	150% Überlast	bei 400 Vdc	bei 500VDC
	A	A	A	kW	PS
MP25A4(R)	22	25	37.5	9	15
MP45A4(R)	40	45	67.5	15	27
MP75A4(R)	67	75	112.5	27	45
MP105A4(R)	94	105	157.5	37.5	60
MP155A4(R)	139	155	232.5	56	90
MP210A4(R)	188	210	315	75	125
MP350A4(R)	313	350	525	125	200
MP420A4(R)	376	420	630	150	250
MP550A4(R)	492	550	825	200	300
MP700A4(R)	626	700	1050	250	400
MP825A4(R)	738	825	1237.5	300	500
MP900A4(R)	805	900	1350	340	550
MP1200A4(R)	1073	1200	1800	450	750
MP1850A4(R)	1655	1850	2775	700	1150

Tabelle 2-3 575V-Nennströme

Gerätetyp	AC-Ein- gangsstrom	DC-Ausgangsstrom		Typische Motorleistung (wenn Vdc = 630 V)	
	Dauer- betrieb	Dauer- betrieb	150% Überlast	kW	PS
	A	A	A		
MP25A5(R)	22	25	37.5	14	18
MP45A5(R)	40	45	67.5	25	33
MP75A5(R)	67	75	112.5	42	56
MP105A5(R)	94	105	157.5	58	78
MP155A5(R)	139	155	232.5	88	115
MP210A5(R)	188	210	315	120	160
MP350A5(R)	313	350	525	195	260
MP470A5(R)	420	470*	705	265	355
MP700A5(R)	626	700	1050	395	530
MP825A5(R)	738	825*	1237.5	465	620
MP1200A5(R)	1073	1200	1800	680	910
MP1850A5(R)	1655	1850	2775	1045	1400

* Für diese Nennleistung bei 575 V beträgt die Überlastzeit (150%) 20s bei 40°C und 30s bei 35°C.

Tabelle 2-4 690V-Nennströme

Gerätetyp	AC-Ein- gangsstrom	DC-Ausgangsstrom		Typische Motorleistung (wenn VDC = 760V)	
	Dauer- betrieb	Dauer- betrieb	150% Überlast	kW	PS
	A	A	A		
MP350A6(R)	313	350	525	240	320
MP470A6(R)	420	470*	705	320	425
MP700A6(R)	626	700	1050	480	640
MP825A6(R)	738	825*	1237.5	650	850
MP1200A6(R)	1073	1200	1800	850	1150
MP1850A6(R)	1655	1850	2775	1300	1750

* Für diese Nennleistung bei 690V beträgt die Überlastzeit (150%) 20s bei 40°C und 30s bei 35°C.

Maximaler Dauereingangsstrom

Für die Auslegung der Kabelquerschnitte und Sicherungen wird der typische Eingangsstrom verwendet. Diese Werte gelten für den ungünstigsten Fall bei widrigen Bedingungen.

HINWEIS

Bei Strom-Nennwerten über 1850 A ist eine Parallelschaltung der Stromrichter erforderlich. Diese Funktion ist jedoch nicht bei Firmware-Version V01.05.01 und früheren Versionen implementiert.

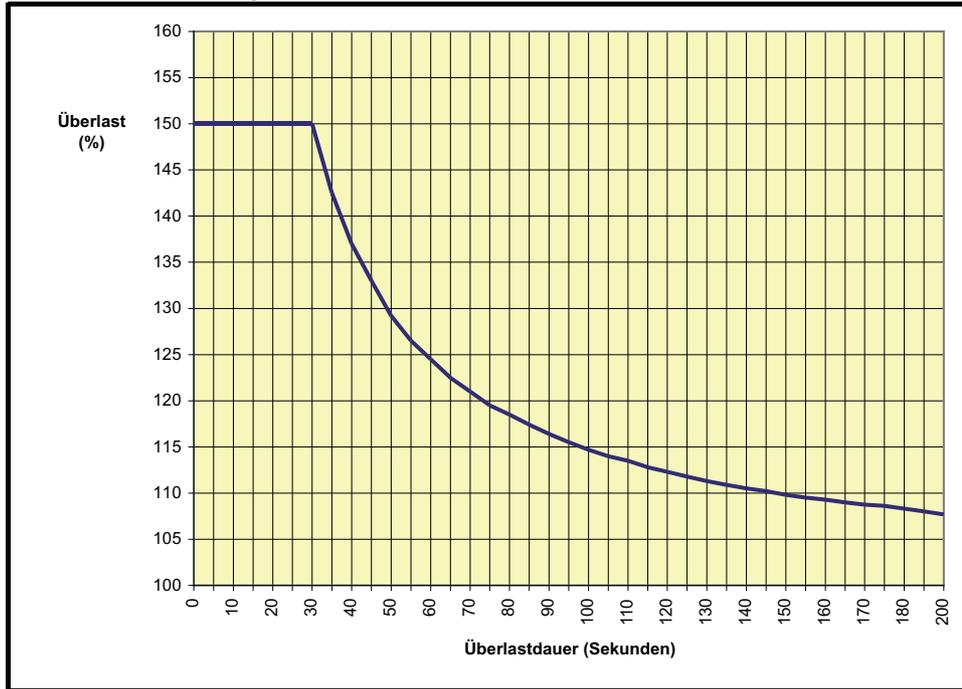
2.2.1 Typische Kurzzeit-Überlastgrenzen

Die in Prozent angegebene maximale Überlastgrenze hängt vom jeweiligen Motortyp ab.

Unterschiede beim Motornennstrom wirken sich auf die maximal mögliche Überlast aus, wie im *Mentor MP Advanced User Guide* beschrieben.

Bild 2-1 Mit Hilfe von Bild 2-1 lässt sich die maximale Überlastdauer bestimmen, die für Überlasten zwischen 100% und 150% verfügbar ist. Die maximal verfügbare Überlast für eine Dauer von 60 Sekunden beträgt beispielsweise 124%.

Bild 2-1 Maximal verfügbare Überlastdauer



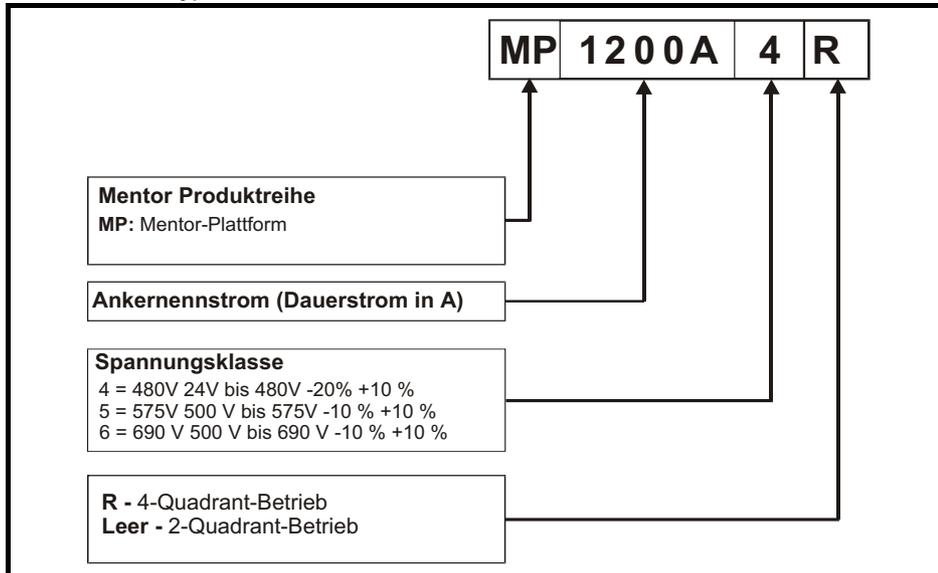
HINWEIS

Eine Überlast von 150% steht für die Dauer von 30s bis zu maximal 10 Wiederholungen pro Stunde zur Verfügung.

2.3 Gerätetyp-Code

Die Zusammensetzung der Modellbezeichnungen für die Mentor MP-Produktfamilie wird in Bild 2-2 dargestellt.

Bild 2-2 Gerätetyp-Code



2.4 Kompatible Encoder

Tabelle 2-5 Mit Mentor MP kompatible Encoder

Encoder-Typ	Einstellung von Pr 3.38 (Fb07, 0.77)
Inkrementelle 4-Spur-Encoder mit oder ohne Nullimpuls	Ab (0)
Inkrementelle Encoder mit Frequenz- und Richtungsausgängen, mit oder ohne Nullimpuls	Fd (1)
Inkrementelle Encoder mit Rechtslauf/Linkslauf, mit oder ohne Nullimpuls	Fr (2)

2.5 Beschreibung des Typenschildes

Bild 2-3 Typisches Leistungsdatenetikett

Das Typenschild zeigt folgende Informationen:

- Gerätetyp:** MP46A4R
- Nennleistung:** 15kW, 27HP, 1710
- Datumcode:** 1710
- Netzversorgung:** Aux I/P 208-480V, 50-60Hz 1ph, 8A; Field O/P 0-444V; Line I/P 24-480V, 50-60Hz 3ph, 38A; Arm O/P 0-550V, 45A, 150% for 30s
- Schutzart:** IP20
- Zulassungen:** UL, CE, C Tick, RoHS
- Seriennummer:** 3000005001
- Andere Details:** Made in The UK, N1652, E171230

Zulassungsschlüssel

	UL-Genehmigung	Weltweit
	CE-Zulassung	Europa
	C Tick-Zulassung	Australien
	RoHS-Konformität	Europa

2.5.1 Ausgangsstrom

Die hier angegebenen Dauerstromnennwerte gelten bei einer Maximaltemperatur von 40°C und einer Einbauhöhe bis 1000 m. Für höhere Umgebungstemperaturen >40°C und größere Höhenlagen muss eine Leistungsreduzierung vorgenommen werden. Weitere Informationen zur Leistungsreduzierung finden Sie in Abschnitt 12.1.12 *Höhe* auf Seite 160.

2.5.2 Eingangsstrom

Der Eingangsstrom wird durch die Netzspannung, die Frequenz und die Induktivität der Last beeinflusst. Der Eingangsstrom auf dem Typenschild ist der typische Eingangsstrom.

2.6 Stromrichtermerkmale und Optionen

Bild 2-4 Stromrichtermerkmale und Optionen für Baugröße 1

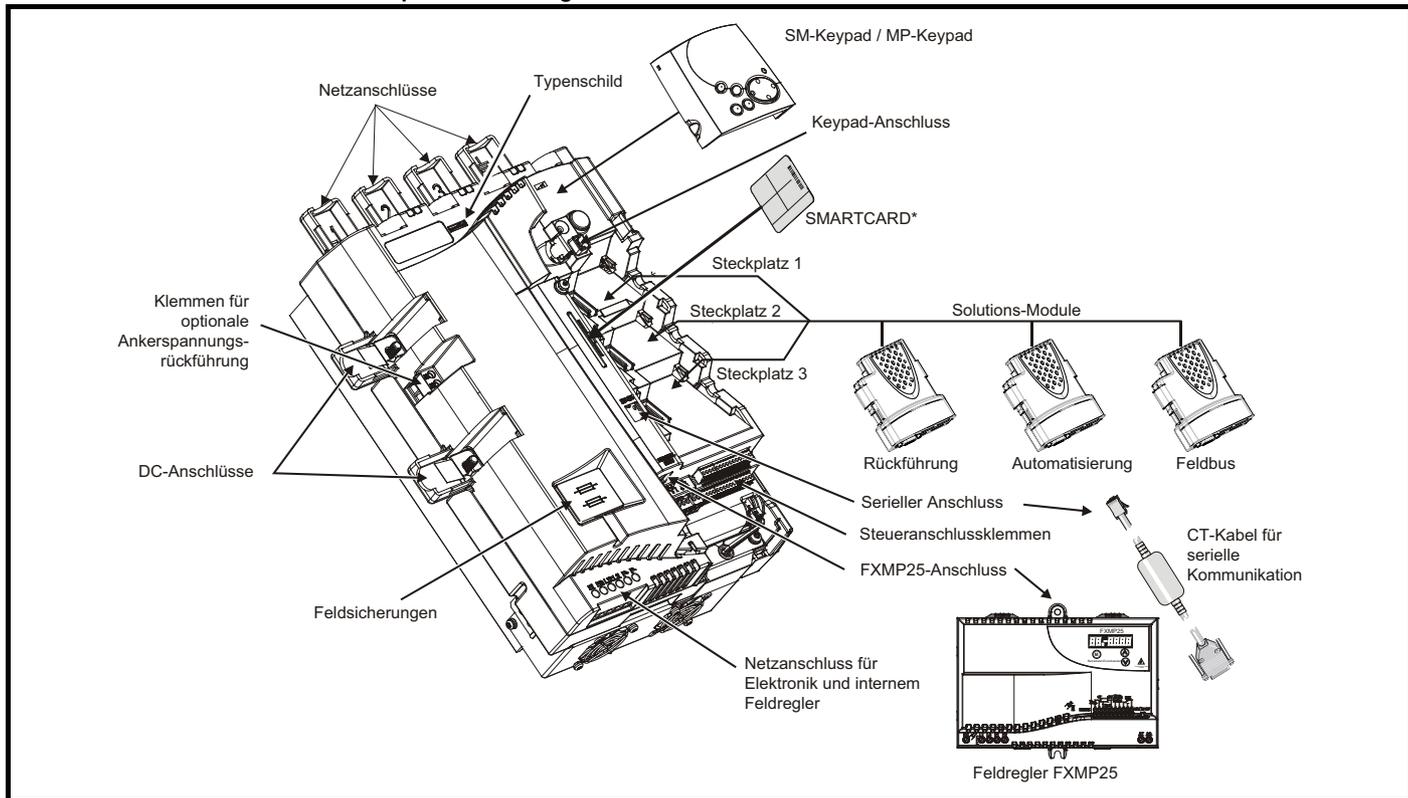
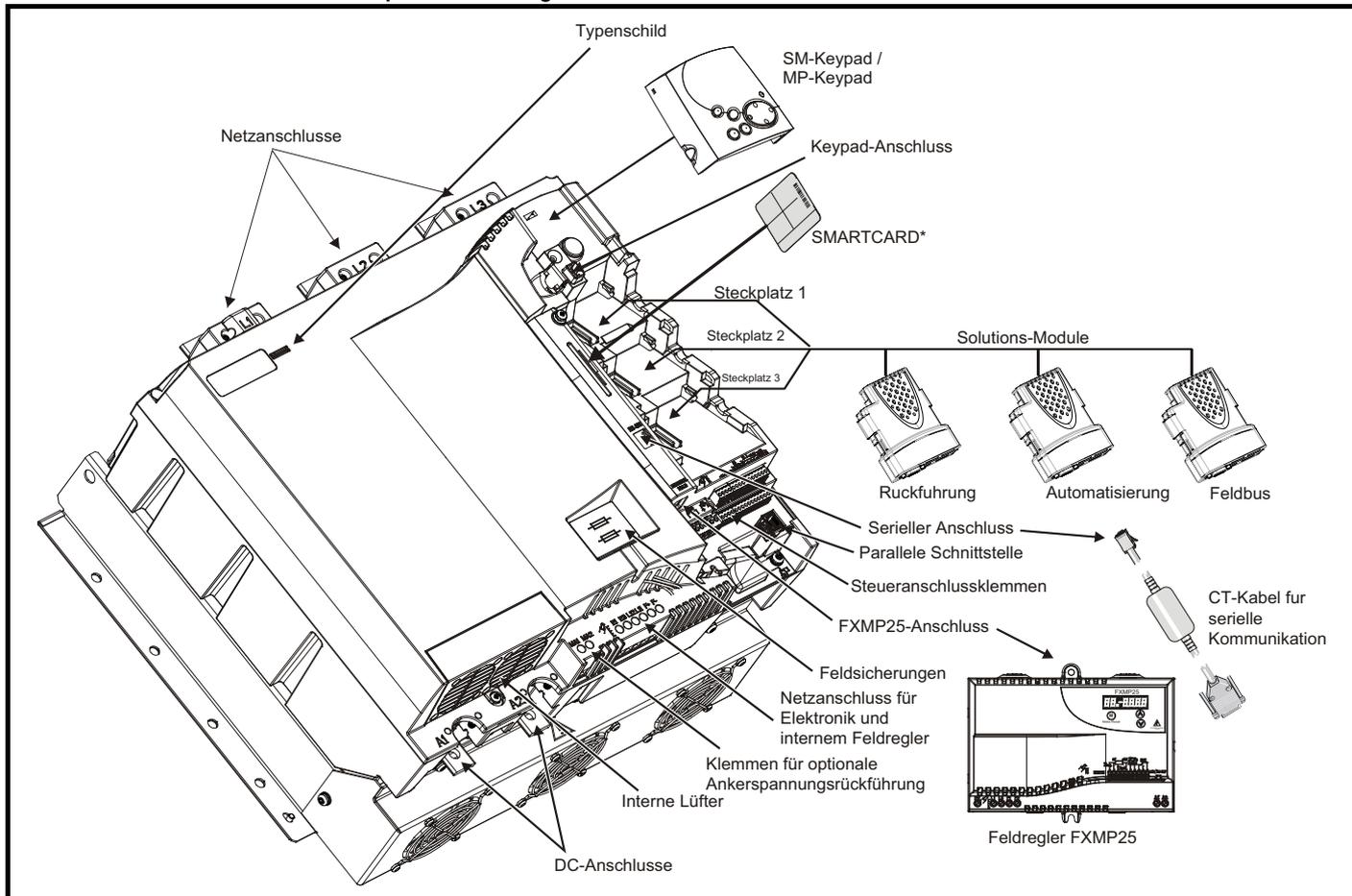


Bild 2-5 Stromrichtermerkmale und Optionen bei Baugröße 2



* Eine SMARTCARD wird standardmäßig mitgeliefert. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 9 *SMARTCARD-Betrieb* auf Seite 86.

2.6.1 Für Mentor MP lieferbare Optionsmodule

Zur besseren Kennzeichnung sind alle Solutions-Module mit Farbcodes versehen. In der folgenden Tabelle sind die Farbcodes und weitere Informationen zu deren Funktion aufgeführt.

Tabelle 2-6 Kennzeichnung der Solutions-Module

Typ	Solutions-Modul	Farbe	Bezeichnung	Weitere Angaben
Rückführung		hellgrün	SM-Universal Encoder Plus	Universelle Geberschnittstelle Zusätzlicher Geberanschluss für die folgenden Typen: Eingänge • Inkrementelle Encoder • SinCos-Encoder • SSI-Encoder • EnDat-Encoder Ausgänge • 4-Spur-Encoder • Frequenz und Richtung • SSI-simulierte Ausgänge
		braun	SM-Encoder Plus	Schnittstelle für inkrementelle Encoder Geberschnittstelle für inkrementelle Encoder ohne Kommutationsignale. Keine simulierten Encoderausgänge verfügbar
		dunkelbraun	SM-Encoder Output Plus	Schnittstelle für inkrementelle Encoder Geberschnittstelle für inkrementelle Encoder ohne Kommutationsignale. Simulierter Encoderausgang für 4-Spur-, Frequenz- und Richtungssignale
		n.b	15-poliger Konverter mit D-Anschluss	Stromrichter-Encoder-Eingangskonverter Besitzt Schraubklemmenanschluss für Encoderverdrahtung und Gabelschuhe zur Schirmung
		n.b	Encoderschnittstelle, single ended (15V oder 24V)	Einseitige Encoderschnittstelle Schnittstelle für einseitige ABZ- oder UVW-Encodersignale, wie die Signale von Halleffektsensoren. 15V- und 24V-Varianten sind lieferbar.
Automatisierung (E/A-Erweiterung)		gelb	SM-I/O Plus	E/A-Erweiterung Erhöht die E/A-Leistung durch Hinzufügen der folgenden E/A-Funktionen zu den vorhandenen E/A-Funktionen: • 3 digitale Eingänge • 3 Digital-E/A • 2 Analogeingänge (Spannung) • 1 Analogausgang (Spannung) • 2 Relais
		gelb	SM-I/O 32	E/A-Erweiterung Erhöht die E/A-Leistung durch Hinzufügen der folgenden E/A-Funktionen zu den vorhandenen E/A-Funktionen: • Digitale Hochgeschwindigkeits-E/A x 32 • +24-V-Ausgang
		dunkelgelb	SM-I/O Lite	Zusätzlicher I/O 1 Analogeingang ($\pm 10V$ Bipolar- oder Stromschleifenmodus) 1 Analogausgang (0 bis 10 V oder Stromschleifenmodi) 3 Digitaleingänge und 1 Relais
		dunkelrot	SM-I/O Timer	Zusätzlicher E/A mit Echtzeituhr Wie SM-I/O Lite, jedoch mit einer zusätzlichen Echtzeituhr zur Planung der Stromrichterfreigabe
		türkis	SM-I/O PELV	Isolierter E/A gemäß NAMUR NE37-Spezifikation Für Anwendungen der chemischen Industrie 1 Analogeingang (Stromschleifenmodi) 2 Analogausgänge (Stromschleifenmodi) 4 Digitalein-/ausgänge, 1 Digitaleingang, 2 Relaisausgänge
		oliv	SM-I/O 120V	Zusätzlicher E/A entsprechend IEC 61131-2 120V AC 6 Digitaleingänge und 2 Relaisausgänge, ausgelegt für 120V AC-Betrieb
		kobaltblau	SM-I/O 24V geschützt	Zusätzliche E/A mit Überspannungsschutz bis zu 48 V 2 Analogausgänge (Stromschleifenmodi) 4 Digitalein-/ausgänge, 3 Digitaleingänge, 2 Relaisausgänge

Tabelle 2-6 Kennzeichnung der Solutions-Module

Typ	Solutions-Modul	Farbe	Bezeichnung	Weitere Angaben
Automationsmodul (Applikationsmodul)		moosgrün	SM-Applications Plus	Applications-Prozessor (mit CTNet) Zweiter Prozessor für vordefinierte und/oder kundenspezifische Anwendungssoftware mit CTNet-Unterstützung. Leistungssteigerung im Vergleich zum SM-Applications-Modul
		weiß	SM-Applications Lite V2	Applications-Prozessor Koprozessor für vordefinierte bzw. kundenspezifische Anwendungssoftware. Leistungssteigerung im Vergleich zum SM Applications Lite-Modul
		Gold braun	SM-Register	Applications-Prozessor Koprozessor zur Ausführung der Lageerfassungsfunktion mit CTNet-Unterstützung.
Feldbus		violett	SM-PROFIBUS-DP-V1	Profibus-Optionsmodul PROFIBUS DP-Anbindung zur Kommunikation mit dem Stromrichter
		mittelgrau	SM-DeviceNet	DeviceNet-Optionsmodul DeviceNet-Anbindung zur Kommunikation mit dem Stromrichter
		dunkelgrau	SM-INTERBUS	Interbus-Optionsmodul Interbus-Anbindung zur Kommunikation mit dem Stromrichter
		hellgrau	SM-CANopen	CANopen-Optionsmodul CANopen-Anbindung zur Kommunikation mit dem Stromrichter
		beige	SM-Ethernet	Ethernet-Optionsmodul 10 base-T bzw. 100 base-T; Unterstützt Webseiten, SMTP-Mail und mehrere Protokolle: DHCP IP-Adressierung; standardmäßiger RJ45-Anschluss
		braun-rot	SM-EtherCAT	EtherCAT-Option PROFIBUS DP-Anbindung zur Kommunikation mit dem Stromrichter

Tabelle 2-7 Bedieneinheiten

Tastatur	Bezeichnung	Weitere Angaben
	SM-Keypad	Optionale LED-Bedieneinheit Bedieneinheit mit LED-Display
	MP-Keypad	Optionale LCD-Bedieneinheit Bedieneinheit mit alphanumerischem LCD-Display und Hilfefunktion

Tabelle 2-8 serielle Schnittstelle, Isolierung

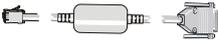
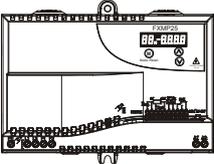
Serielle Schnittstelle, Isolierung	Bezeichnung	Weitere Angaben
	CT-Kabel für serielle Kommunikation	CT EIA (RS) -232 (4500-0087) CT USB (4500-0096)

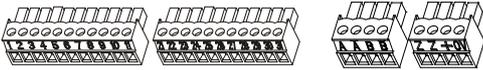
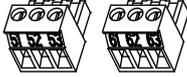
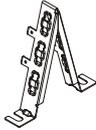
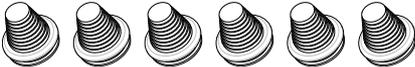
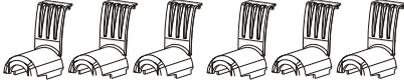
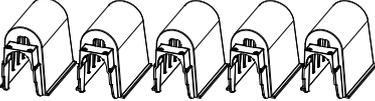
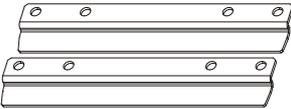
Tabelle 2-9 Externe Feldregelung

Externer Feldregler	Bezeichnung	Weitere Angaben
	FXMP25	Zur externen Regelung der Feldwicklungen bis zu 25 A, mit Feldumkehrfunktion. Weitere Informationen finden Sie in der <i>Betriebsanleitung FXMP25</i> .

2.7 Zubehör im Lieferumfang

Der Stromrichter wird mit einem Exemplar der Betriebsanleitung, einer SMARTCARD, einer Sicherheitsdokumentation, dem Qualitätszertifikat sowie einem Zubehörsatz, der die in Tabelle 2-10 aufgeführten Artikel enthält, ausgeliefert.

Tabelle 2-10 Im Lieferumfang enthaltene Komponenten

Beschreibung	Baugröße 1	Baugröße 2A/2B	Baugröße 2C/2D
Stecker für Steuersignale			
Tachoanschluss			
Relais Anschlüsse			
UL-Hinweis	<p>VORSICHT Schlaggefahr durch hohe Berührungsspannungen Vor dem Öffnen der Fernverschlusssperre das Gerät 10 Minuten spannunglos schalten</p>		
UL-Hinweis für Kühlkörpertemperatur			
Erdungsklammer			
Kunststoffkappen für die Abdeckungen			
Klemmenblenden			
Grundplatten für Klemmenblenden			
M4-Schrauben			
Montagesockelhalterung			

3 Mechanische Installation

3.1 Sicherheit



Befolgen Sie die Anweisungen

Die Anweisungen zur elektrischen und mechanischen Installation sind zu beachten. Jegliche Fragen oder Zweifel sind an den Lieferanten des Systems heranzutragen. Der Eigentümer oder Benutzer ist dafür verantwortlich, dass die Installation des Stromrichters und jedes externen Moduls sowie die Art und Weise, wie diese betrieben und gewartet werden, mit den Anforderungen des Arbeitsschutzgesetzes im Vereinigten Königreich oder der jeweiligen Gesetzgebung und den Verhaltensregeln in dem Land, in dem das System eingesetzt wird, übereinstimmt.



Kompetenz des Installierers

Der Stromrichter muss von professionellen Monteuren installiert werden, die mit den Anforderungen bezüglich Sicherheit und EMV vertraut sind. Der Monteur der Anlage ist dafür verantwortlich, dass das Endprodukt bzw. System in dem Land, in dem es zum Einsatz kommt, die Anforderungen aller relevanten Vorschriften erfüllt.



Wenn der Stromrichter für eine gewisse Zeit mit einer hohen Last betrieben wurde, kann der Kühlkörper sehr heiß werden (über 70°C). Der Kühlkörper darf nicht berührt werden.



Schaltschrank

Der Stromrichter ist für den Einbau in einen Schaltschrank bestimmt, zu dem nur geschultes und befugtes Personal Zugang hat und der das Eindringen von Schmutz verhindert. Er ist für Umgebungen ausgelegt, die auf Umweltverschmutzungsgrad 2 nach IEC 60664-1 eingestuft sind. Das bedeutet, dass nur trockener, nicht leitender Schmutz akzeptabel ist.



Der Stromrichterschaltschrank ist nicht als brandsicher klassifiziert. Ein separater Brandschutzschaltschrank ist vorzusehen.



Viele Stromrichter dieser Produktreihe wiegen mehr als 15 kg. Verwenden Sie die entsprechenden Schutzvorrichtungen, wenn Sie diese Modelle anheben. Siehe Abschnitt 3.4 *Einbaumethode* auf Seite 19.

3.2 Auslegung der Installation

Bei der Installationsplanung sind folgende Überlegungen zu treffen:

3.2.1 Zugang

Der Zugang muss ausschließlich auf autorisiertes Personal beschränkt werden. Am Einsatzort geltende Sicherheitsvorschriften sind einzuhalten.

3.2.2 Geräteschutz

Der Umrichter ist zu schützen gegen:

- Feuchtigkeit, einschließlich herab tropfendes Wasser oder Spritzwasser sowie Kondensation. Ein Heizgerät zu Schutz gegen Kondensation kann erforderlich sein, das allerdings ausgeschaltet werden muss, wenn der Umrichter läuft
- Verunreinigung durch elektrisch leitende Materialien
- Verunreinigung durch Staub, durch der Lüfter bzw. die Luftzirkulation über die verschiedenen Komponenten beeinträchtigt werden kann
- Temperaturen oberhalb der zulässigen Betriebs- und Lagertemperaturbereiche
- aggressive Gase

3.2.3 Kühlung

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

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 3.6.2

Schaltschrankdimensionierung auf Seite 28.

3.2.4 Elektrische Sicherheit

Die Installation muss sowohl unter normalen Bedingungen als auch unter Fehlerbedingungen sicher sein. Anweisungen zur elektrischen Installation finden Sie unter Kapitel 4 *Elektrische Installation* auf Seite 34.

3.2.5 Elektromagnetische Verträglichkeit

Wenn strenge Emissionsgrenzwerte einzuhalten sind oder falls bekannt ist, dass elektromagnetisch empfindliche Systeme in der Nähe sind, so müssen alle Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden. Der Einsatz von externen EMV-Filtern kann an den Stromrichtereingängen erforderlich sein. Diese Filter müssen dann unmittelbar neben bzw. unter dem Stromrichter montiert werden.

Für die Filter und die separate, sorgfältige Verdrahtung muss Platz vorgesehen werden. Beide Sicherheitsstufen werden in Tabelle 12-42 *Anschlussklemmen der Leistungsstufen bei Stromrichtern der Baugröße 2* auf Seite 175 beschrieben.

3.2.6 Gefahrenbereiche

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

3.3 Entfernen der Schutzkappen für elektrische Anschlussklemmen



Trennungseinrichtung

Das VERSORGUNGSNETZ muss durch eine zulässige Trennvorrichtung vom Stromrichter getrennt werden, bevor die Abdeckung vom Stromrichter entfernt und Wartungsarbeiten durchgeführt werden können.



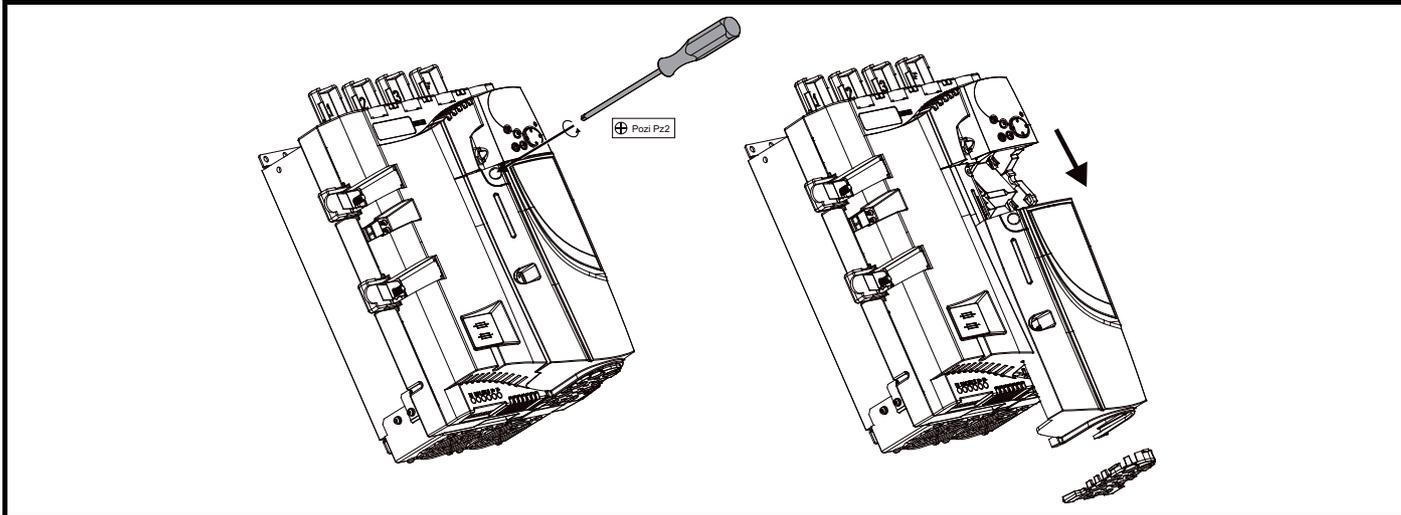
Gespeicherte Ladungen

Der Stromrichter enthält Kondensatoren, die mit einer potenziell tödlichen Spannung geladen bleiben, nachdem der Stromrichter vom Netz getrennt wurde. Wurde der Antrieb unter Spannung gesetzt, so muss der Wechselstrom mindestens zehn Minuten lang abgetrennt sein, bevor die Arbeit fortgesetzt werden kann.

3.3.1 Entfernen der Leistungsklemmenabdeckungen

Der Stromrichter wird mit einer Abdeckung für die Steueranschlussklemmen installiert.

Bild 3-1 Entfernen der Abdeckung für die Steueranschlussklemmen (Baugröße 1 dargestellt)

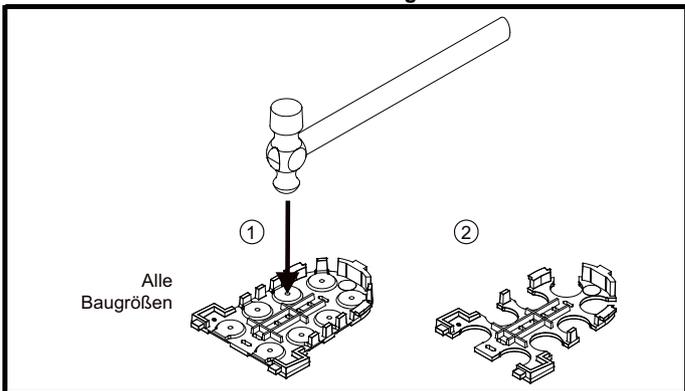


Lösen Sie zum Entfernen der Abdeckung die Schraube und schieben Sie die Abdeckung nach unten.

Beim Einsetzen der Abdeckungen darf die Schraube nur mit einem maximalen Drehmoment von einem 1 Nm (0,7 lb ft) festgezogen werden.

3.3.2 Entfernen der Kabeleinführung und Ausbrüche

Bild 3-2 Entfernen der Kabeleinführungsausbrüche



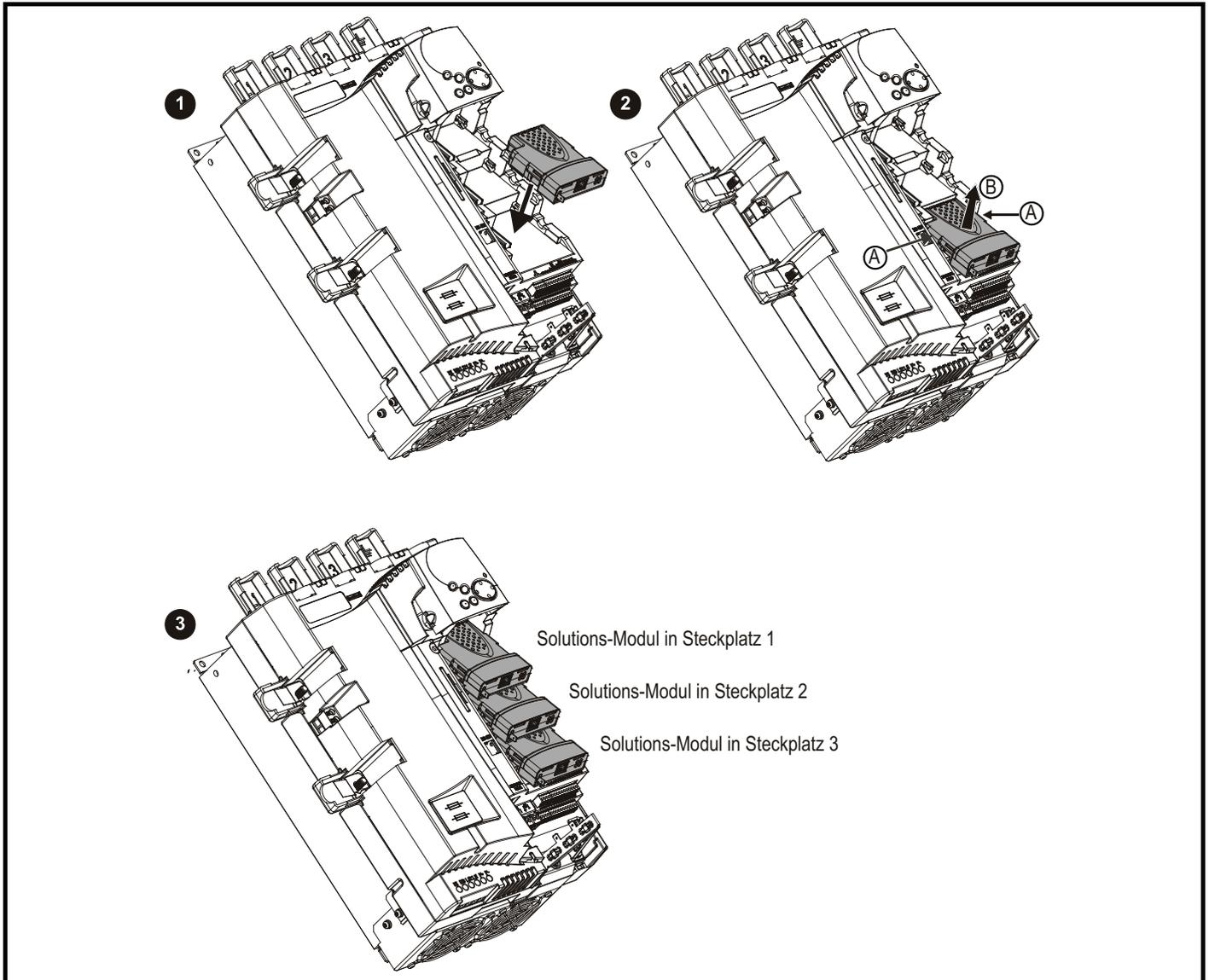
Legen Sie die Kabeleinführung auf eine flache feste Oberfläche. Schlagen Sie die erforderlichen Ausbrüche mit einem Hammer wie dargestellt (1) heraus. Wiederholen Sie dies, bis alle erforderlichen Ausbrüche entfernt worden sind (2). Entgraten Sie alle Ausbrüche.

3.3.3 Ein- und Ausbau von Solutions-Modulen



Vor dem Einbau/Ausbau von Solutions-Modulen muss der Stromrichter spannungslos geschaltet werden, da es sonst zu einer Zerstörung des Produkts.

Bild 3-3 Ein- und Ausbau des Solutions-Moduls

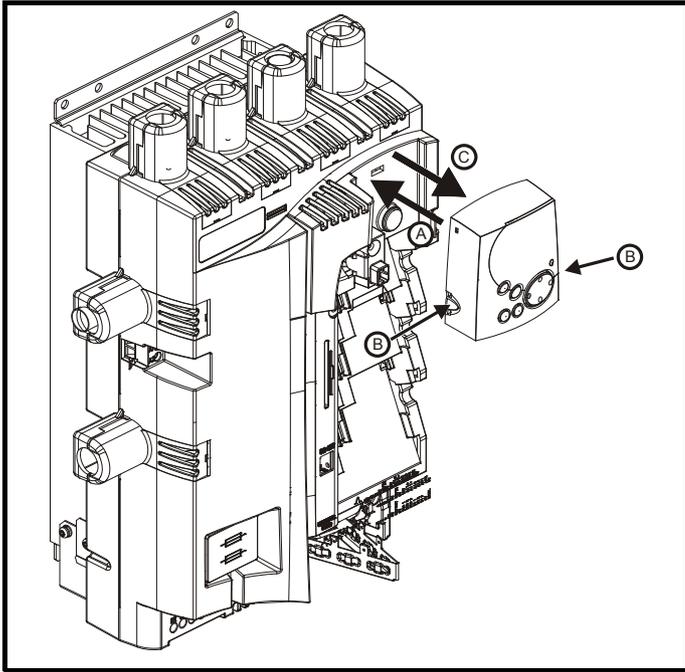


1. Drücken Sie zum Einsetzen eines Solutions-Moduls dieses in der oben dargestellten Richtung hinein, bis es an beiden Seiten einrastet.
2. Zum Entfernen des Solutions-Moduls müssen Sie an den Punkten (A) nach innen drücken und in der dargestellten Richtung (B) ziehen.
3. Wie in der Bild dargestellt, können in alle drei Steckplätze Solutions-Module eingesetzt werden.

HINWEIS

Es wird empfohlen, die Steckplätze für das Solutions-Modul in folgender Reihenfolge zu benutzen: Steckplatz 3, Steckplatz 2 und Steckplatz 1.

Bild 3-4 Ein- und Ausbau einer Bedieneinheit



Richten Sie das MP-Keypad zum Einsetzen aus. Drücken Sie dann so lange leicht in der dargestellten Richtung, bis sie einrastet (A).

Zum Entfernen des MP-Keypads müssen Sie die Zungen (A) nach innen drücken. Heben Sie dann das MP-Keypad in der dargestellten Richtung (B) vorsichtig heraus.

HINWEIS

Die Bedieneinheit kann bei laufendem Umrichter entfernt werden, sofern er sich nicht im Modus Tastatursteuerung befindet.

3.4 Einbaumethode

Der Mentor MP kann nur in Rückwandmontage angebracht werden.

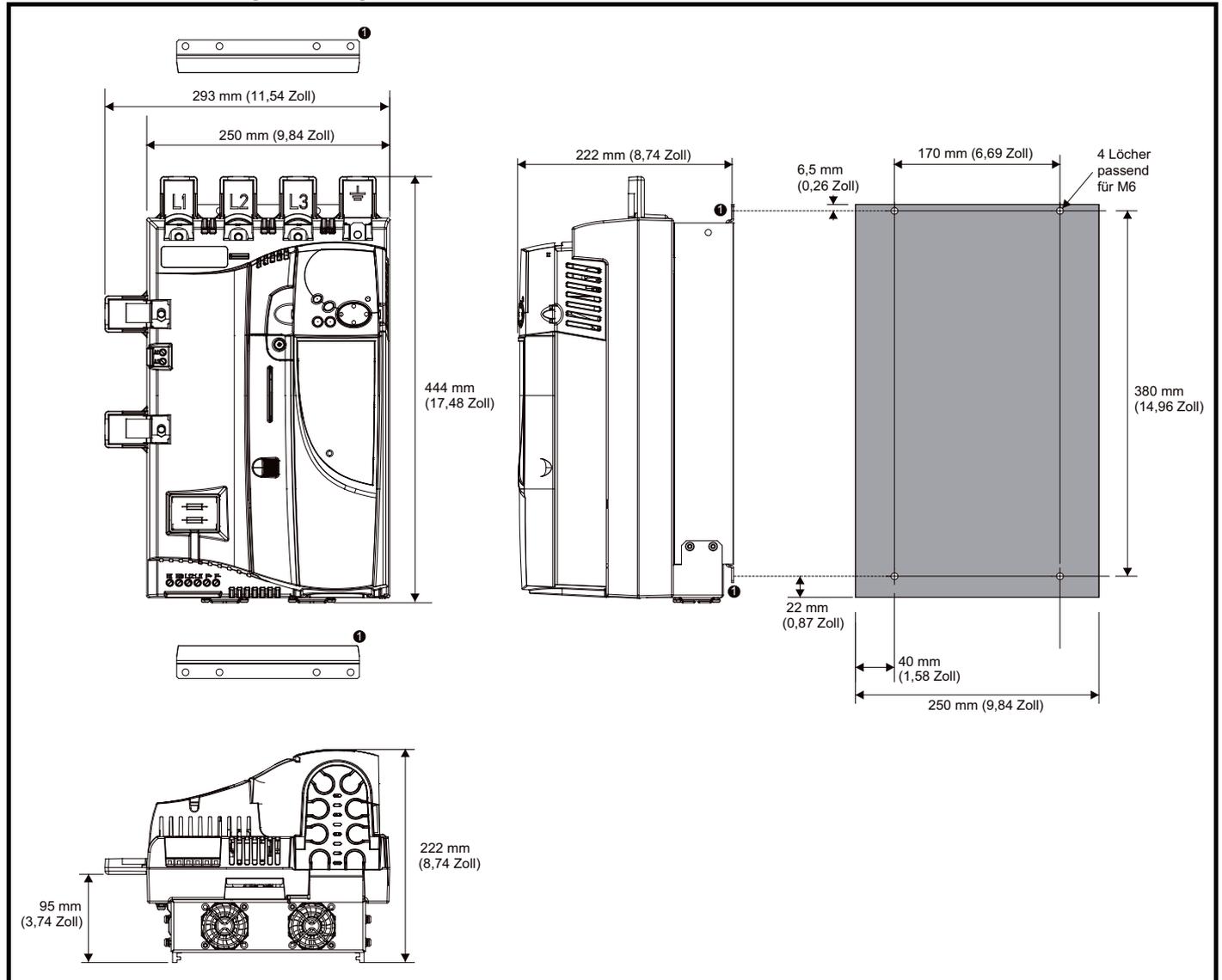


Wenn der Stromrichter für eine gewisse Zeit mit einer hohen Last betrieben wurde, kann der Kühlkörper sehr heiß werden (über 70°C). Der Kühlkörper darf nicht berührt werden.



Viele Stromrichter dieser Produktreihe wiegen mehr als 15 kg. Verwenden Sie die entsprechenden Schutzvorrichtungen, wenn Sie diese Modelle anheben.

Bild 3-5 Gesamtabmessungen der Baugröße 1A



1. Die beiden äußeren Bohrungen werden für die Montage des Mentor MP benötigt.

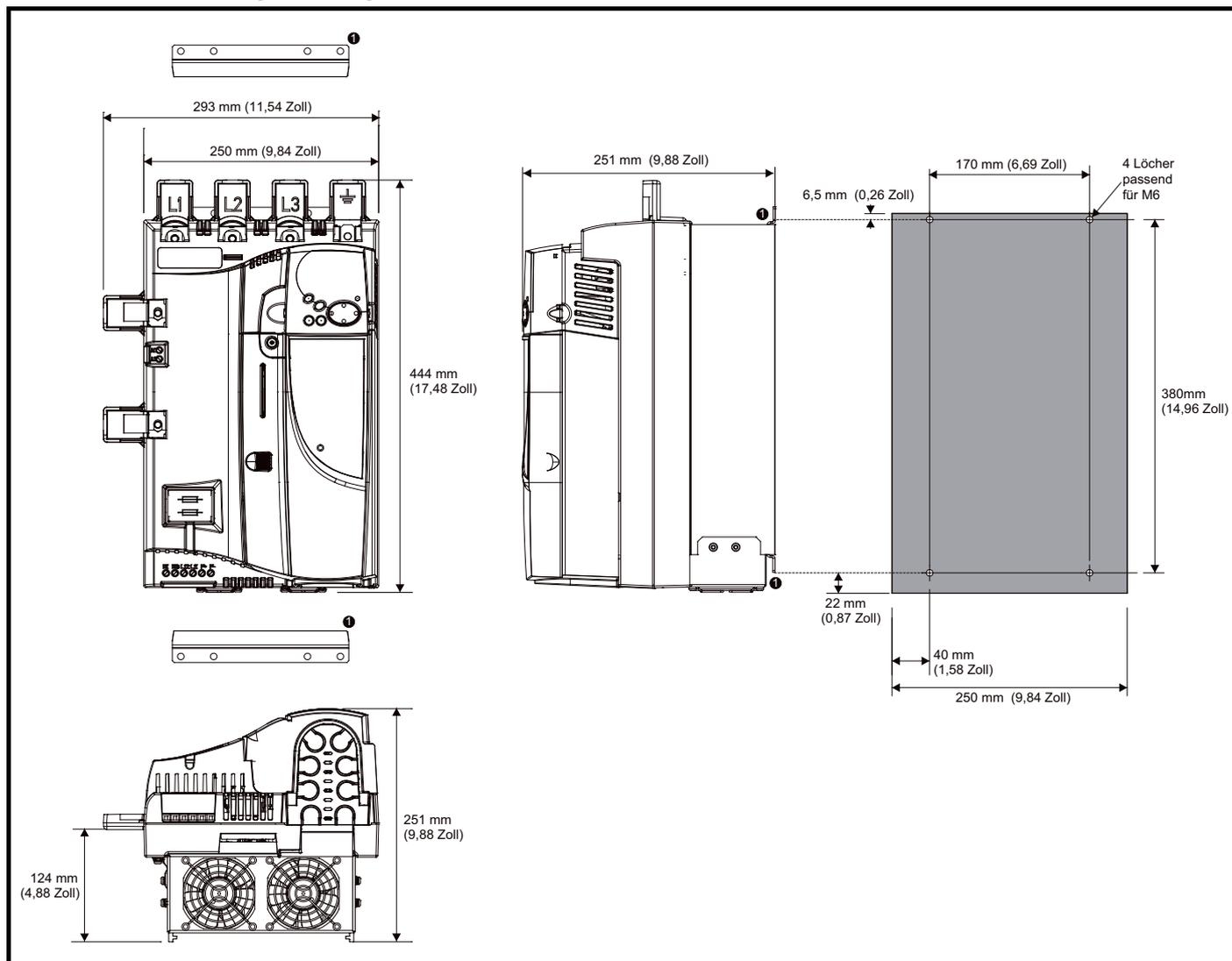
HINWEIS

Ist eine SMARTCARD am Stromrichter gesteckt, erhöht sich die Tiefe um 7,6 mm.

HINWEIS

Lüfter sind nur am MP75A4(R) und MP75A5(R) installiert.

Bild 3-6 Gesamtabmessungen der Baugröße 1B

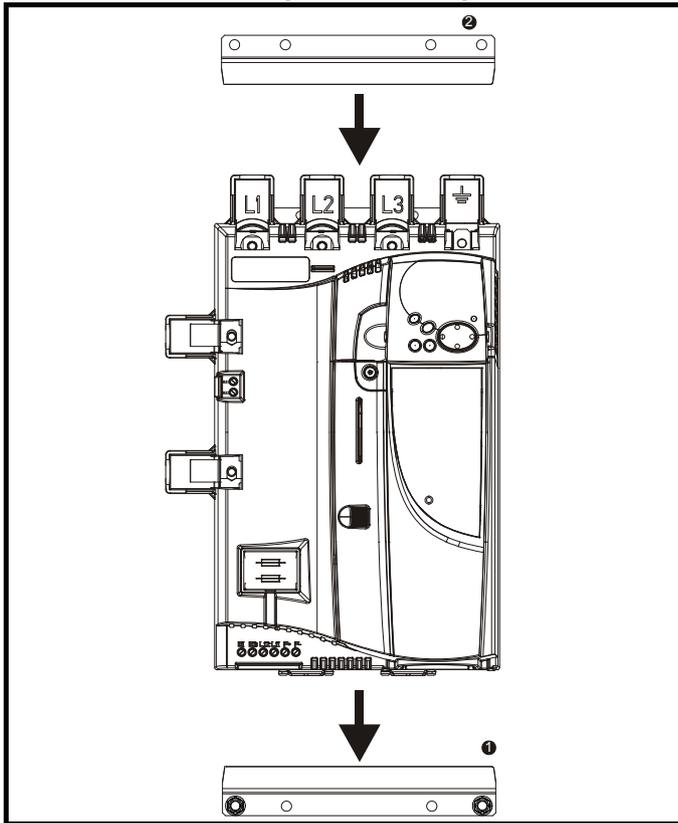


1. Die beiden äußeren Bohrungen werden für die Montage des Mentor MP benötigt.

HINWEIS

Ist eine SMARTCARD am Stromrichter gesteckt, erhöht sich die Tiefe um 7,6 mm.

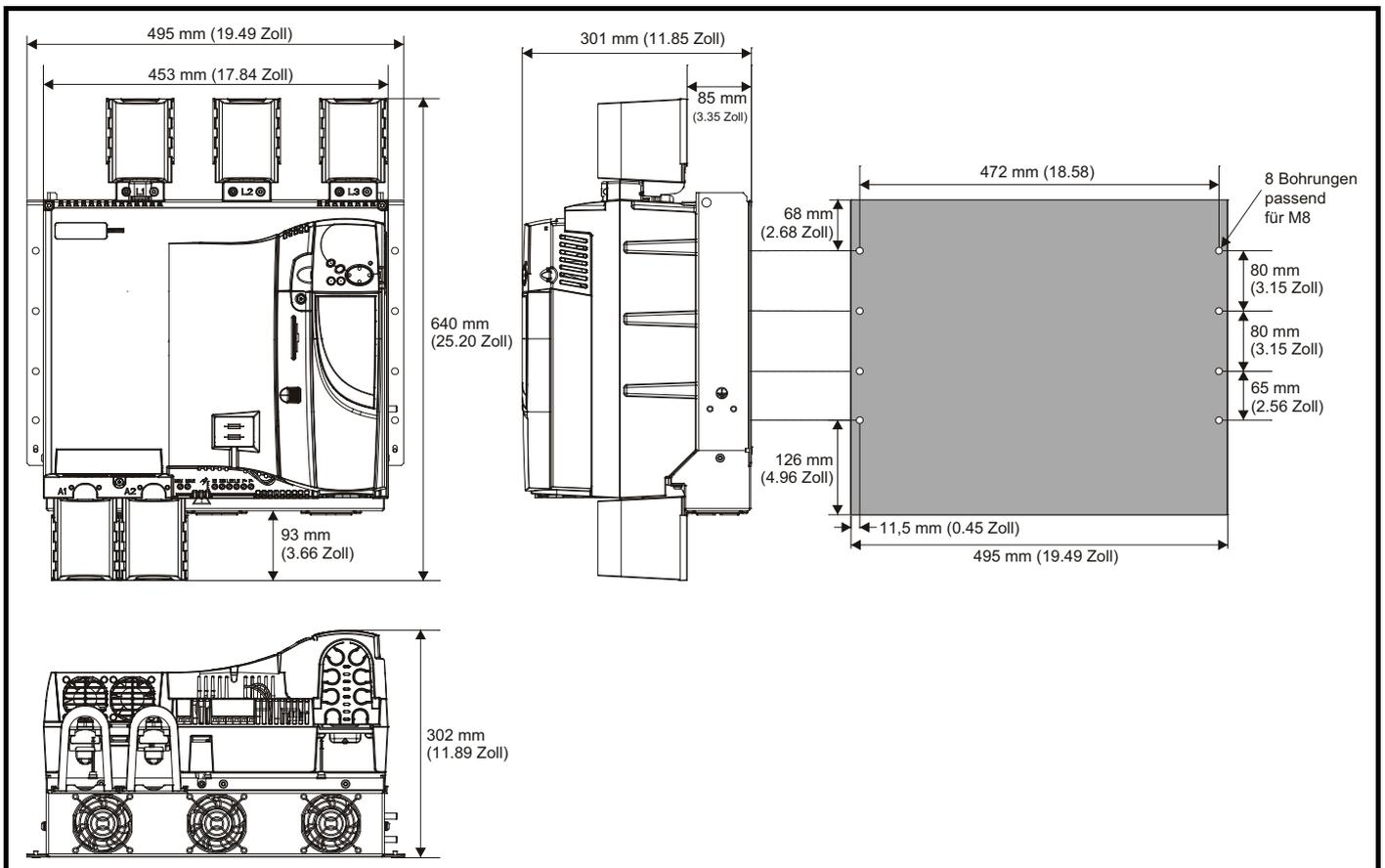
Bild 3-7 Einbau der Montagesockelhalterungen an Stromrichtern der Baugröße 1



Die untere Montagesockelhalterung (1) muss zuerst an der Montageplatte befestigt werden. Der Stromrichter muss anschließend auf die Halterung heruntergelassen und eingesteckt werden. Die obere Montagehalterung (2) muss anschließend in den Stromrichter eingesteckt und die oberen Bohrungen müssen für die Montage markiert werden (380 mm vom Mittelpunkt der Bohrungen in der unteren Montagehalterung). Sobald die Löcher gebohrt sind, befestigen Sie die obere Montagehalterung entsprechend durch Anziehen der Schrauben.

Es ist nicht notwendig, die untere Montagehalterung zu befestigen, wenn der Stromrichter eingebaut ist. Die Halterungen sind so konzipiert, dass sie den Stromrichter-Kühlkörper gegen die Montageplatte drücken.

Bild 3-8 Gesamtabmessungen der Baugröße 2A/2B



HINWEIS

Ist eine SMARTCARD am Stromrichter gesteckt, erhöht sich die Tiefe um 7,6 mm.

Bild 3-9 Vorderansicht und Montageabmessungen für Baugröße 2C

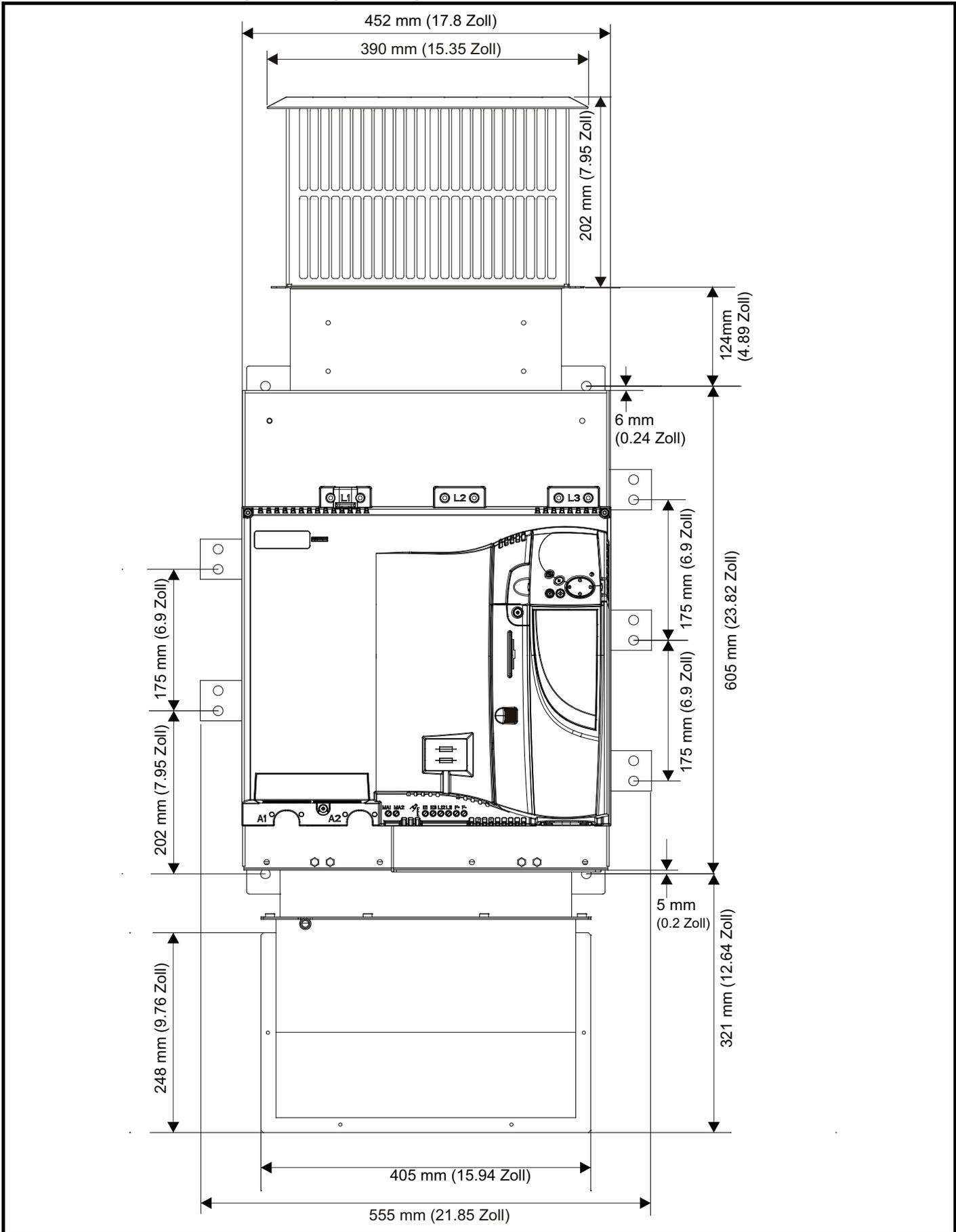
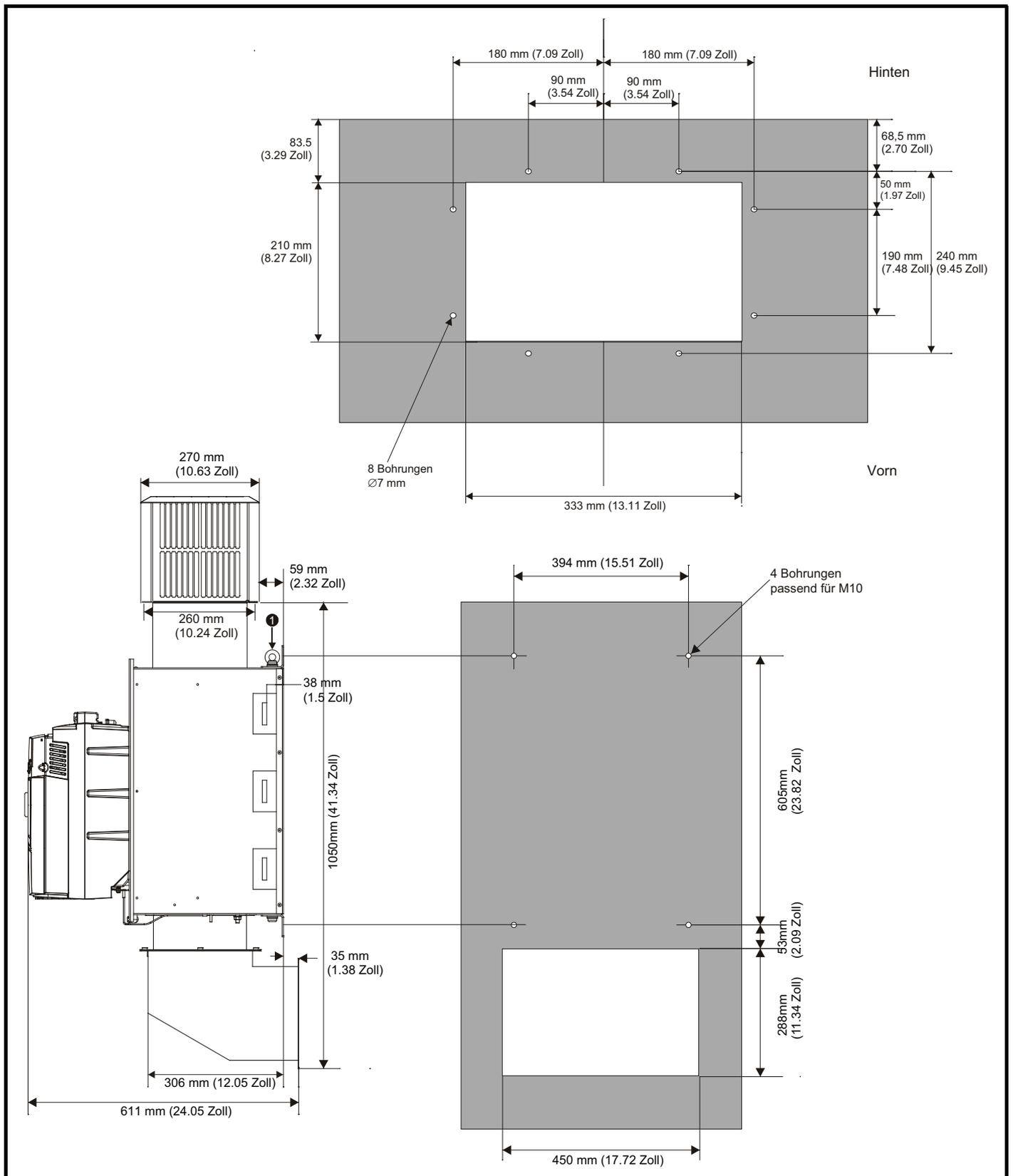


Bild 3-10 Gehäuserückwand und Informationen zur Montage für Baugröße 2C



HINWEIS

1. Zum Anheben des Stromrichters können M10-Ringschrauben an den dafür vorgesehenen Bohrungen angebracht werden. Die Ringschrauben sind nicht im Lieferumfang enthalten.

HINWEIS

Ist eine SMARTCARD am Stromrichter gesteckt, erhöht sich die Tiefe um 7,6 mm.

Bild 3-11 Vorderansicht und Montageabmessungen für Baugröße 2D

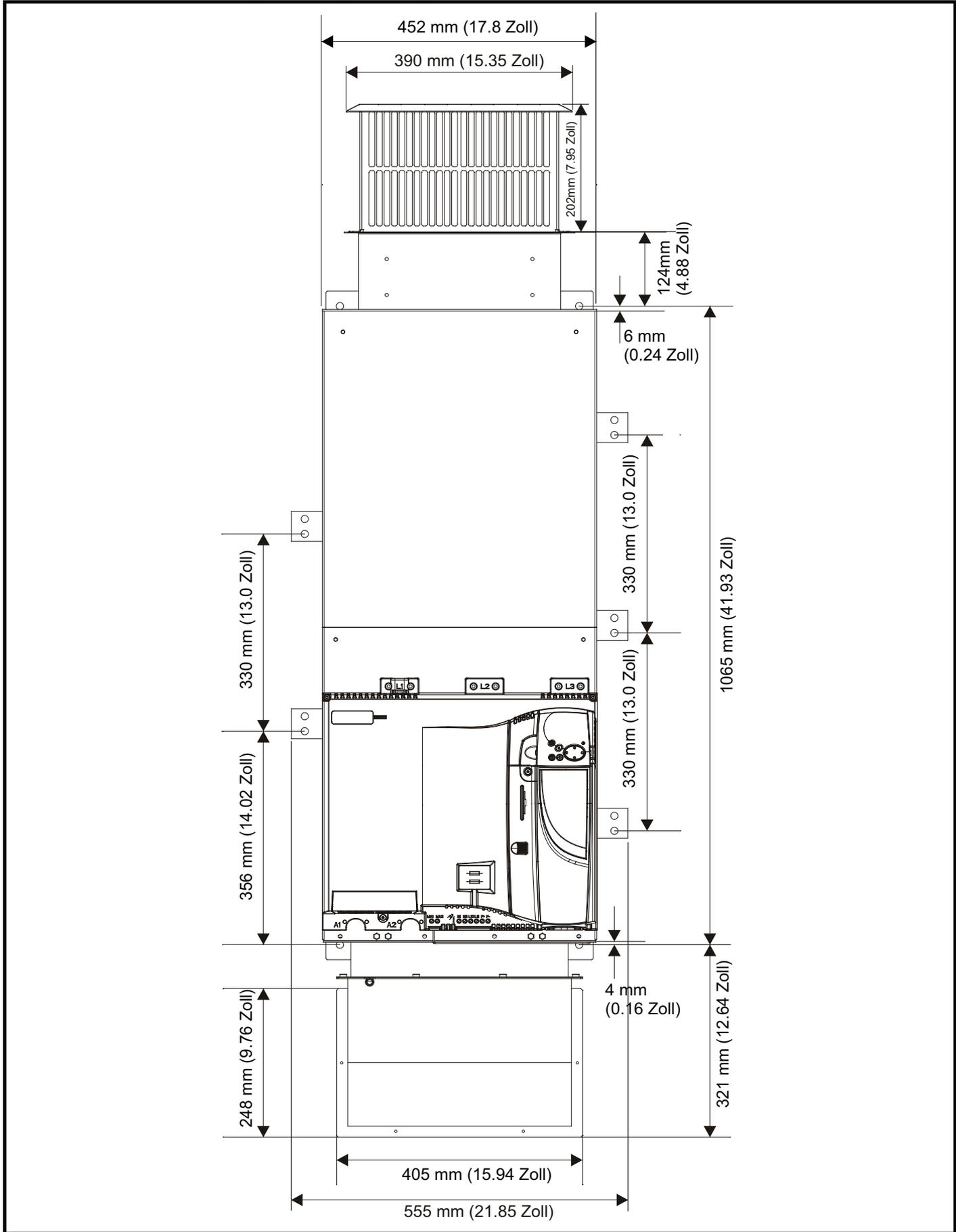
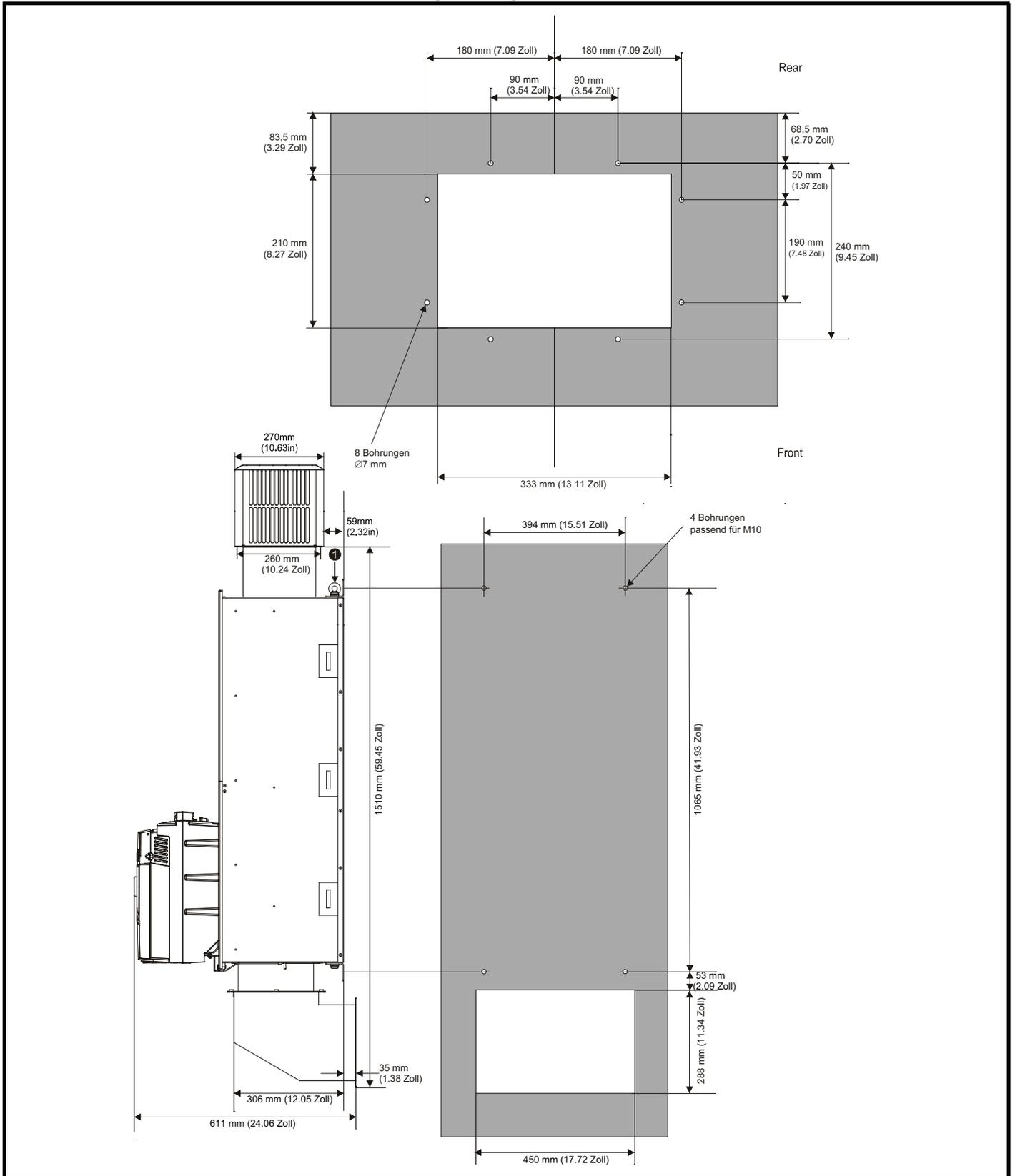


Bild 3-12 Gehäuserückwand und Informationen zur Montage für Baugröße 2D



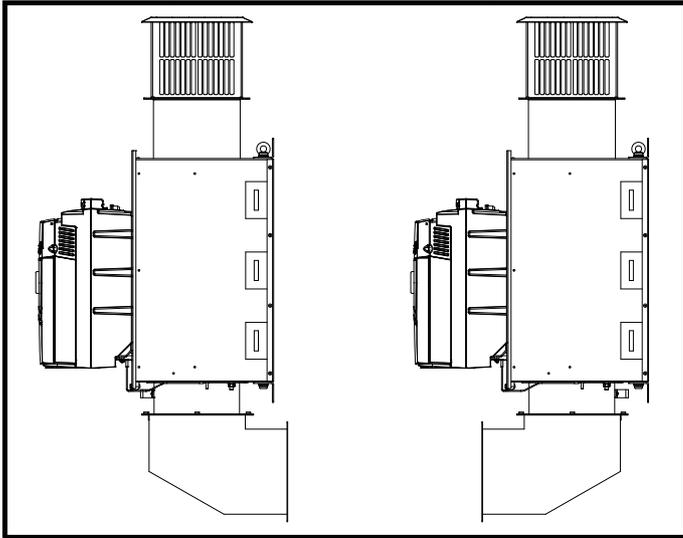
HINWEIS

1. Zum Anheben des Stromrichters können M10-Ringschrauben an den dafür vorgesehenen Bohrungen angebracht werden. Die Ringschrauben sind nicht im Lieferumfang enthalten.

HINWEIS

Ist eine SMARTCARD am Stromrichter gesteckt, erhöht sich die Tiefe um 7,6 mm.

Bild 3-13 Montageverfahren für Luftkanal der Baugrößen 2C/2D



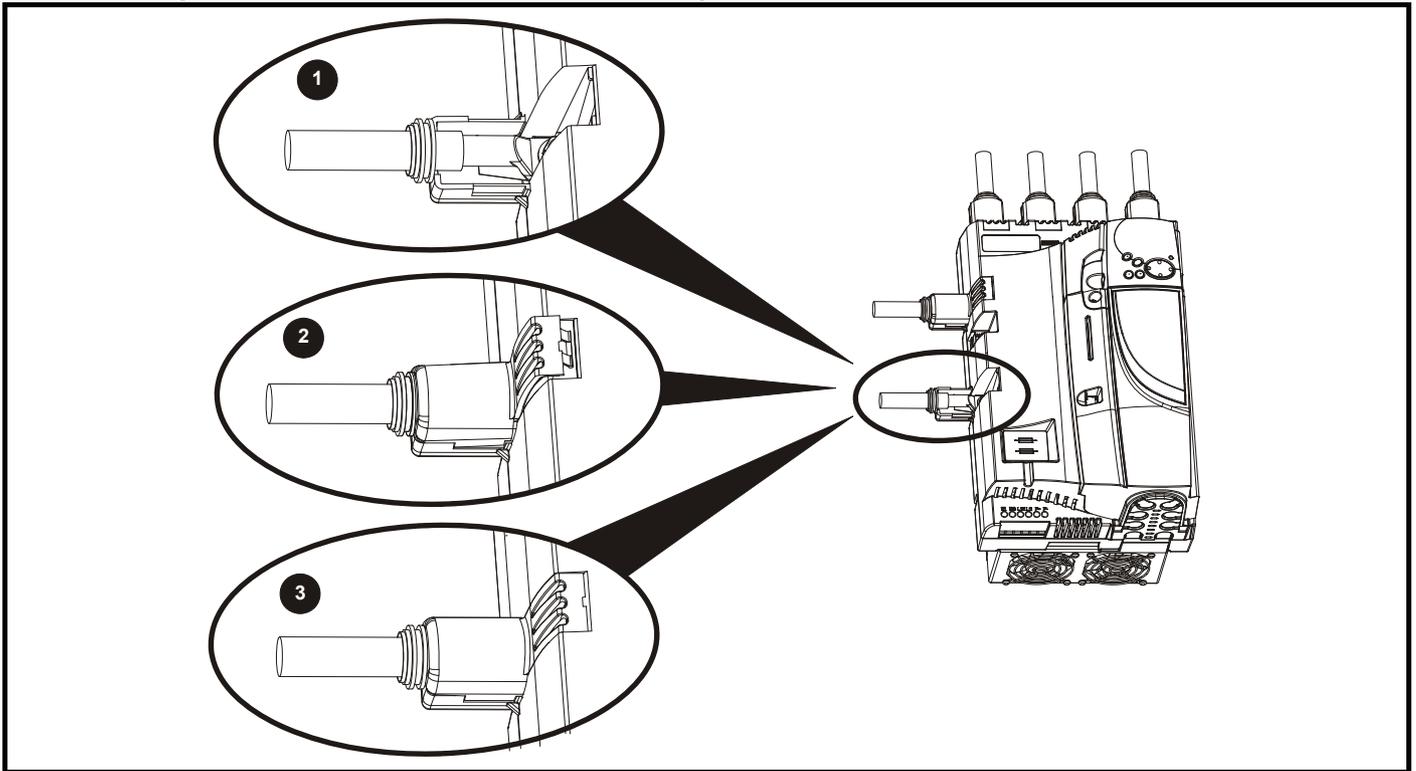
Zur Anpassung an die Infrastruktur des Kunden lässt sich der Luftkanal der Baugröße 2C und 2D des Mentor MP um 180° drehen.

HINWEIS

Es wird keine Dichtung mitgeliefert, um die Lücke um den Luftkanal zu schließen, wenn der Kanal eingebaut ist.

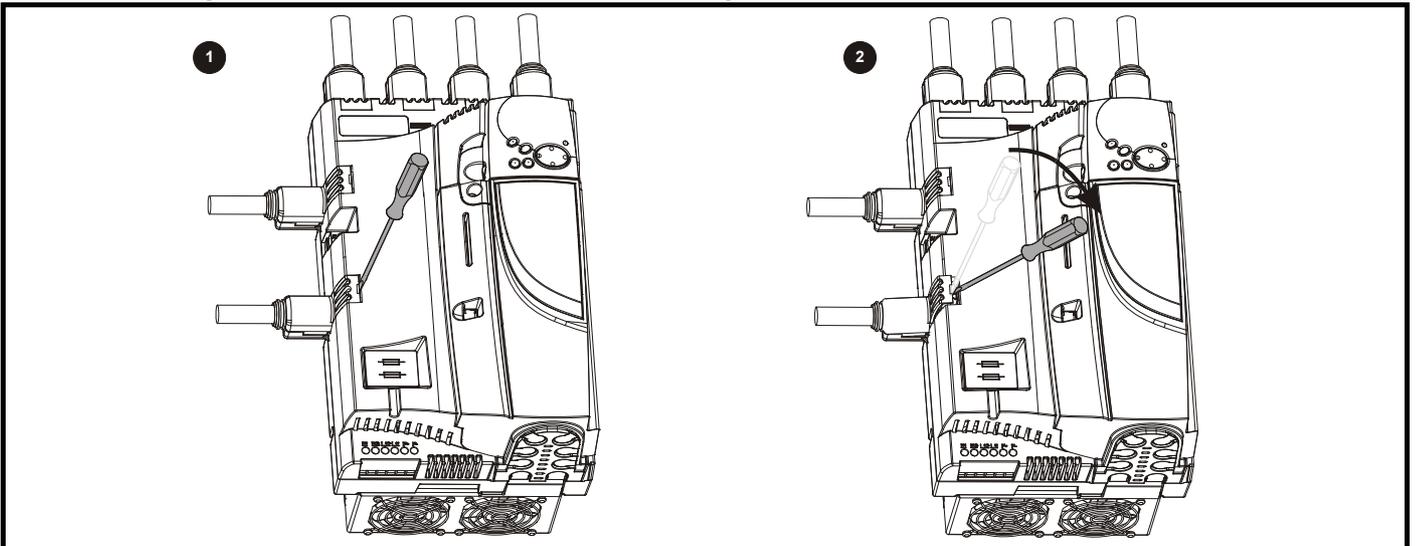
3.5 Montage und Demontage der Klemmenblenden

Bild 3-14 Montage der Klemmenblenden bei Stromrichtern der Baugröße 1



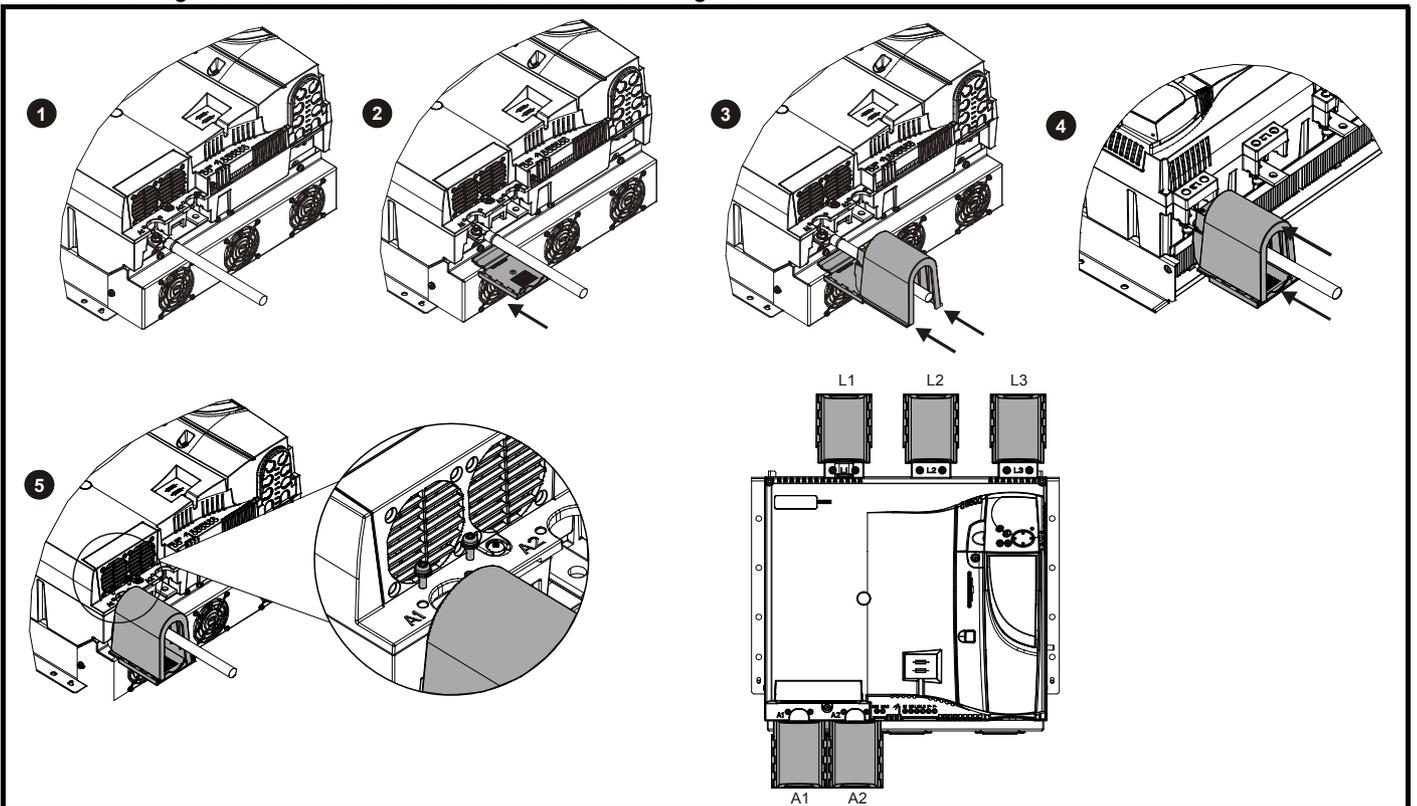
1. Fädeln Sie die Steckverbinder für die Netzversorgung und den DC-Ausgang durch die mitgelieferten Abdeckkappen und schließen Sie diese an den Stromrichter an.
2. Platzieren Sie die Klemmenblende oben über den Steckverbindern, und lassen Sie diese einrasten (3).

Bild 3-15 Demontage der Klemmenblenden bei Stromrichtern der Baugröße 1



1. Setzen Sie den Schraubendreher an, wie dargestellt.
2. Hebeln Sie in die angegebene Richtung, um die Klemmenblende zu lösen, und entfernen Sie diese.

Bild 3-16 Montage der Klemmenblenden bei Stromrichtern der Baugröße 2



1. Schließen Sie das Kabel an der Sammelschiene an.
2. Platzieren Sie die Grundplatte der Klemmenblende in der dargestellten Ausrichtung unter dem Kabel.
3. Setzen Sie die Klemmenblende in der dargestellten Ausrichtung auf das Kabel auf, schieben Sie die Klemmenblende in der dargestellten Ausrichtung so weit über die Grundplatte, bis sie einrastet.
4. Bringen Sie bei allen Stromanschlüssen die Klemmenabdeckungen entsprechend an, wie dargestellt.
5. Setzen Sie die 2 x M4 x 16 Schrauben mit einem Kreuzschlitz-Schraubendreher ein.

HINWEIS

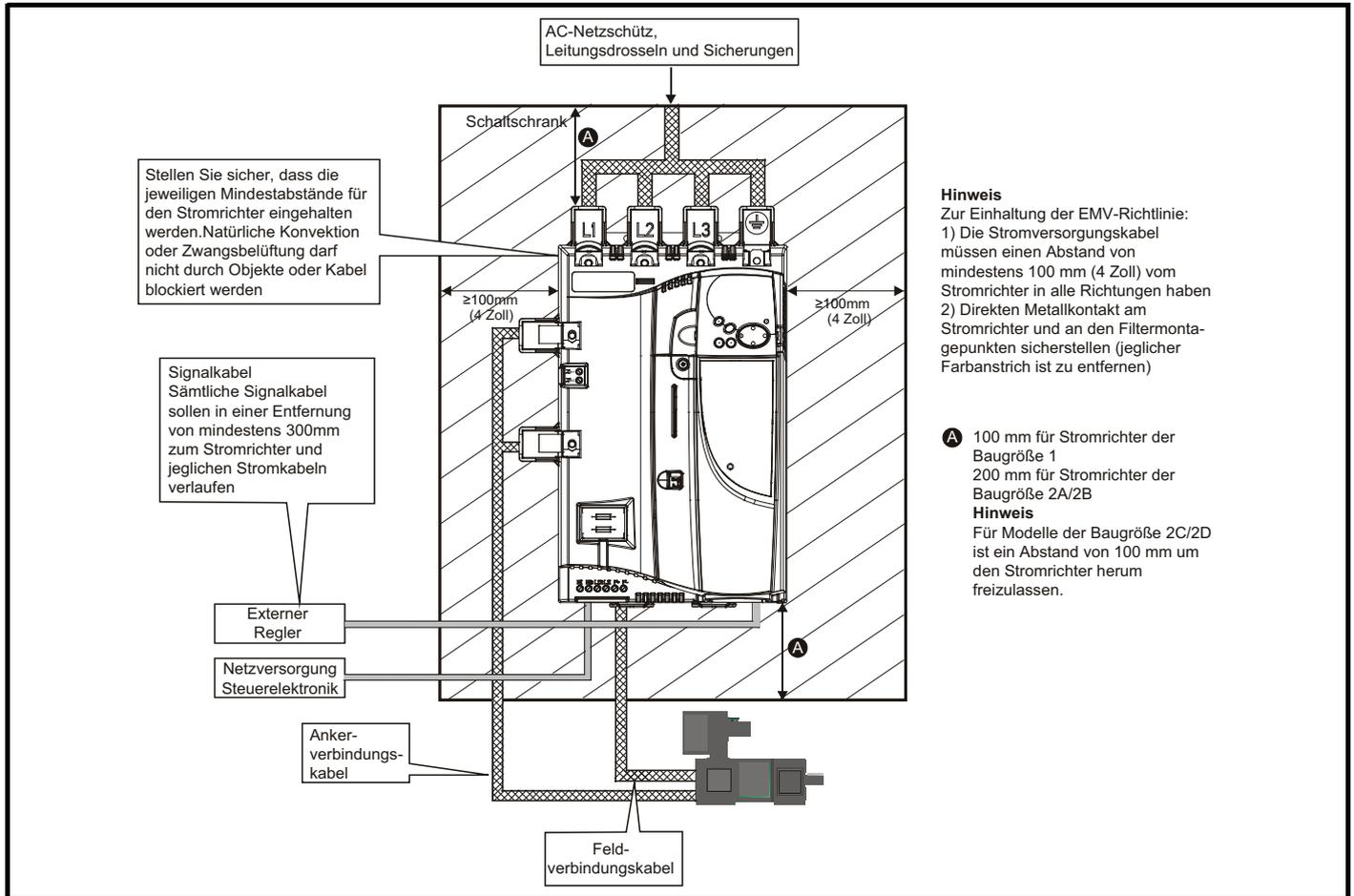
Zum Ausbau der Klemmenabdeckung gehen Sie in umgekehrter Reihenfolge vor.

3.6 Schaltschrank

3.6.1 Schaltschrankanordnung

Bei der Installationsplanung müssen die in der folgenden Bild angegebenen Mindestabstände unter Berücksichtigung der Vorschriften, die für andere Baugruppen bzw. Zusatzmodule gelten, eingehalten werden.

Bild 3-17 Schaltschrankanordnung



3.6.2 Schaltschrankdimensionierung

Informationen über Stromrichterverluste finden Sie in Abschnitt 12.1.2 *Typische Kurzzeit-Überlastgrenzen* auf Seite 155.

Für jeden Stromrichter, der im Schaltschrank installiert werden soll, müssen die entsprechenden Verlustwerte berücksichtigt werden.

Für jedes EMV-Filter, das im Schaltschrank installiert werden soll, müssen die entsprechenden Verlustwerte berücksichtigt werden.

Berechnen Sie den Gesamtwärmeverlust (in W) aller anderen im Schaltschrank zu installierenden Baugruppen.

Addieren Sie alle oben erwähnten Werte, um den Gesamtwärmeverlust (in W) aller anderen im Schaltschrank zu installierenden Baugruppen zu erhalten.

Berechnung der Größe eines geschlossenen Schaltschranks

Das Schutzgehäuse gibt die im Innern erzeugte Wärme durch natürliche Konvektion an die Umgebungsluft ab. Je größer die Oberfläche der Schaltschrankwände ist, desto besser kann die Verlustwärme nach außen abgegeben werden. Damit die Schaltschrankwände Wärme abgeben können, dürfen sie nicht durch Hindernisse (z. B. Wände oder Fußboden) blockiert werden.

Berechnen Sie die mindestens erforderliche freistehende Oberfläche A_e des Schaltschranks wie folgt:

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

Hierbei gilt:

- A_e Freie Oberfläche in m^2 ($1 m^2 = 10.9 ft^2$)
- T_{ext} Erwartete Maximaltemperatur in $^{\circ}C$ außerhalb des Gehäuses
- T_{int} Maximale zulässige Temperatur in $^{\circ}C$ im Inneren des Schaltschranks
- P Als Verlustleistung in W abgegebene Wärme aus allen Wärmequellen im Schaltschrank
- k Wärmedurchgangskoeffizient des Schaltschrankmaterials in $W/m^2/^{\circ}C$

Beispiel

Berechnung der Schaltschrankgröße für die folgenden Werte:

- Zwei MP25A4-Stromrichter im Betrieb unter Vollastbedingungen
- Maximale Umgebungstemperatur im Inneren des Schaltschranks: $40^{\circ}C$
- Maximale Umgebungstemperatur außerhalb des Schaltschranks: $30^{\circ}C$

Wärmeverlust jedes Umrichters: 125W

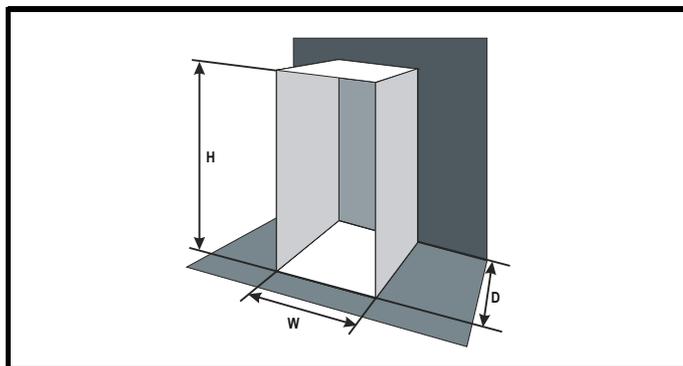
Wärmeverlust von anderen Wärme erzeugenden Baugruppen innerhalb des Schaltschranks. 11W (max).

Gesamtwärmeverlust: $2 \times (125 + 11) = 272W$

Der Schaltschrank besteht aus lackiertem Stahlblech mit einer Dicke von 2 mm. Der Wärmedurchgangskoeffizient beträgt $5,5 \text{ W/m}^2\text{°C}$. Nur Oberseite, Vorderseite und zwei Seitenwände des Schaltschranks sind für die Wärmeableitung frei.

Für Schaltschränke aus Stahlblech kann im Allgemeinen ein Wert von $5,5 \text{ W/m}^2\text{°C}$ verwendet werden. Exakte Werte können Sie beim Lieferanten des Schaltschrankmaterials erfragen. Im Zweifelsfall sollte die Temperatur immer höher angesetzt werden.

Bild 3-18 Schaltschrank, der über die Vorder- und Oberseite sowie zwei Seitenwände Wärme ableiten kann



Einsetzen der folgenden Werte:

T_{int}	40°C
T_{ext}	30°C
k	5,5
P	272W

Die mindestens erforderliche Wärmeableitungsfläche beträgt somit:

$$A_e = \frac{272W}{5,5(40 - 30)}$$

$$= 4,945 \text{ m}^2 \text{ (53.90 ft}^2\text{)} \quad (1 \text{ m}^2 = 10.9 \text{ ft}^2)$$

Sie können zwei Schaltschrankabmessungen, z. B. die Höhe (H) sowie die Tiefe (T) willkürlich festlegen. Dann können Sie die Breite (B) wie folgt berechnen:

$$W = \frac{A_e - 2HD}{H + D}$$

Durch Einsetzen von $H = 2 \text{ m}$ und $T = 0,6 \text{ m}$ ergibt sich eine Mindestbreite von:

$$W = \frac{4,945 - (2 \times 2 \times 0,6)}{2 + 0,6}$$

$$= 0,979 \text{ m (38.5 Zoll)}$$

Falls die Schaltschrankabmessungen für den verfügbaren Platz zu groß sind, können diese nur mit folgenden Maßnahmen verkleinert werden:

- Verringern der Umgebungstemperatur außerhalb des Schaltschranks bzw. erzwungene Belüftung an der Außenseite des Schaltschranks
- Verringerung der Anzahl der im Schaltschrank untergebrachten Umrichter
- Entfernen anderer, Wärme erzeugender Baugruppen

Berechnung der Luftzirkulation in einem belüfteten Schaltschrank

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

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

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

Hierbei gilt:

- V Luftzirkulation in m^3 pro Stunde ($1 \text{ m}^3/\text{hr} = 0.59 \text{ ft}^3/\text{min}$)
- T_{ext} Maximale erwartete Temperatur in °C *außerhalb* des Schaltschranks
- T_{int} Maximale zulässige Temperatur in °C *im Inneren* des Schaltschranks
- P Als Verlustleistung in W abgegebene Wärme aus *allen* Wärmequellen im Schaltschrank
- k Verhältnis von $\frac{P_o}{P_i}$

Hierbei gilt:

- P_o ist der Luftdruck auf Normalnull
- P_i ist der Luftdruck am Installationsort

Normalerweise sollten Werte von 1,2 bis 1,3 verwendet werden, um auch Druckverringerungen in verschmutzten Luftfiltern zu berücksichtigen.

Beispiel

Berechnung der Schaltschrankgröße für die folgenden Werte:

- Zwei MP45A4-Stromrichter im Betrieb unter Vollastbedingungen
- Maximale Umgebungstemperatur im Inneren des Schaltschranks: 40 °C
- Maximale Umgebungstemperatur außerhalb des Schaltschranks: 30 °C

Wärmeverlust jedes Umrichters: 168W

Wärmeverlust anderer, Wärme erzeugender Baugruppen. 15 W

Gesamtwärmeverlust: $3 \times (168 + 15) = 549W$

Einsetzen der folgenden Werte:

T_{int}	40°C
T_{ext}	30°C
k	1.3
P	549W

Dann ist:

$$V = \frac{3 \times 1,3 \times 549}{40 - 30}$$

$$= 214,1 \text{ m}^3/\text{hr (126.3 ft}^3/\text{min)} \quad (1 \text{ m}^3/\text{hr} = 0.59 \text{ ft}^3/\text{min})$$

3.7 Betrieb des Kühlkörperlüfters

Mentor MP Stromrichter mit Nennwerten von 75A und darüber werden durch intern gespeiste Lüfter gekühlt.

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

Der Stromrichter steuert die Lüfterdrehzahl abhängig von der Kühlkörpertemperatur und mit Hilfe des thermischen Modells.

3.8 Schutzart



Schutzart

Der Installierer muss sicherstellen, dass alle Gehäuse, die den Zugang zu den Stromrichtern von Baugröße 2A bis 2D gewähren, beim Einschalten des Produkts Schutz gegen Kontakt und Eindringen von Wasser gemäß IP20 bieten.

Eine Erläuterung der Schutzarten finden Sie in Abschnitt 12.1.13 *Schutzart* auf Seite 160.

3.9 Elektrische Anschlüsse

3.9.1 Lage der Netz- und Erdungsanschlussklemmen

Bild 3-19 Lage der Netz- und Erdungsanschlüsse bei Stromrichtern der Baugröße 1

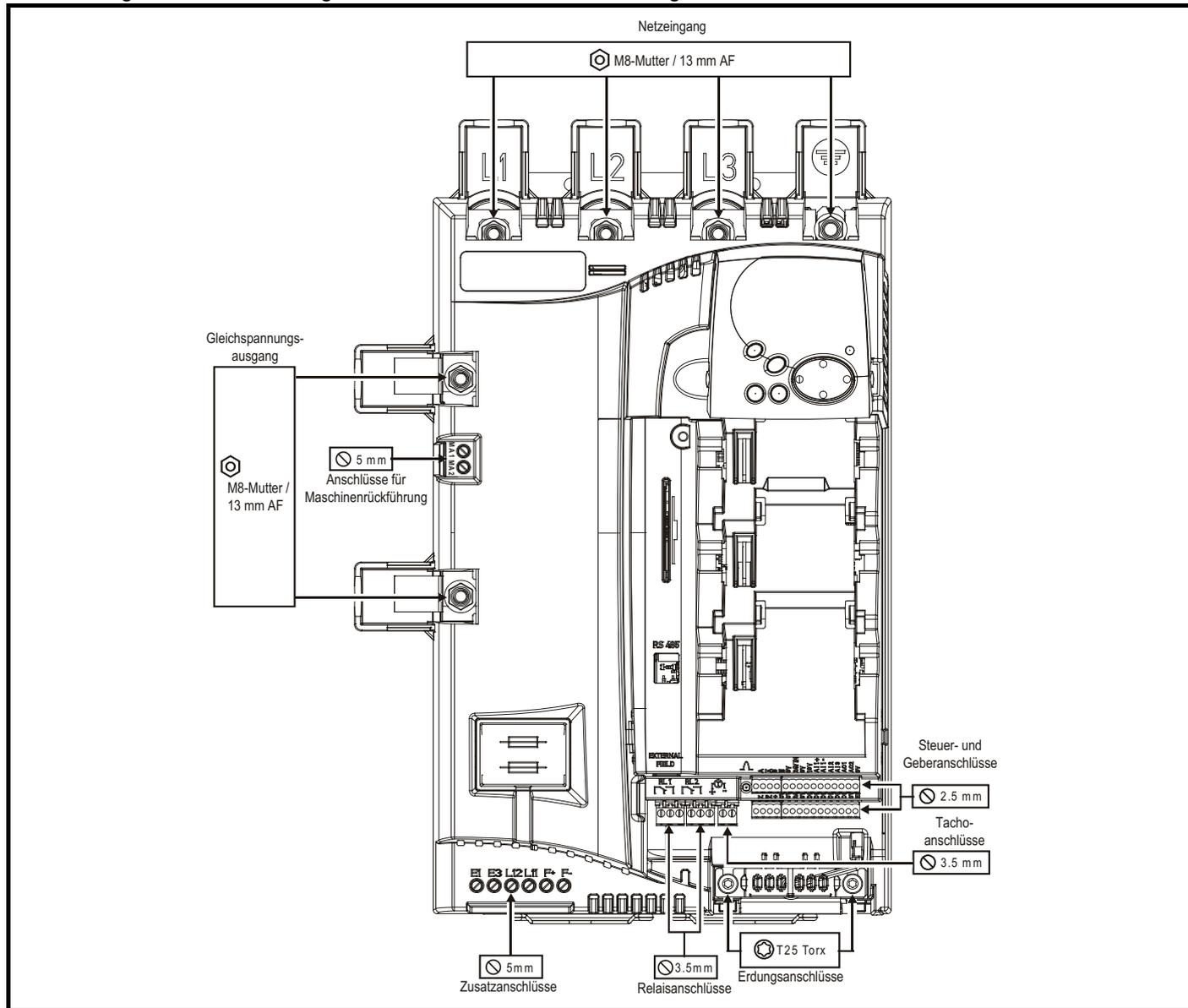


Bild 3-20 Lage der Netz- und Erdungsanschlüsse bei Stromrichtern der Baugrößen 2A und 2B

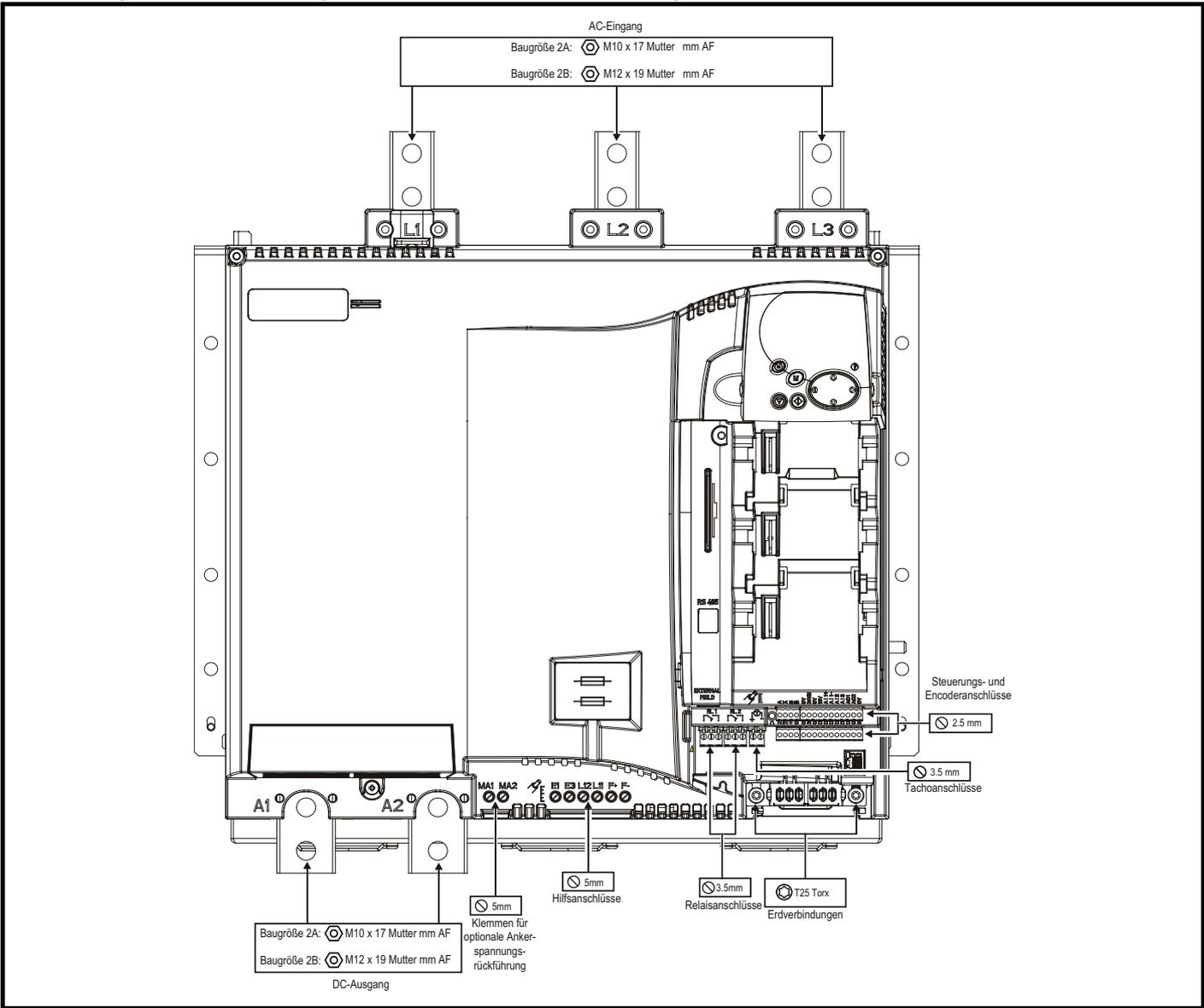
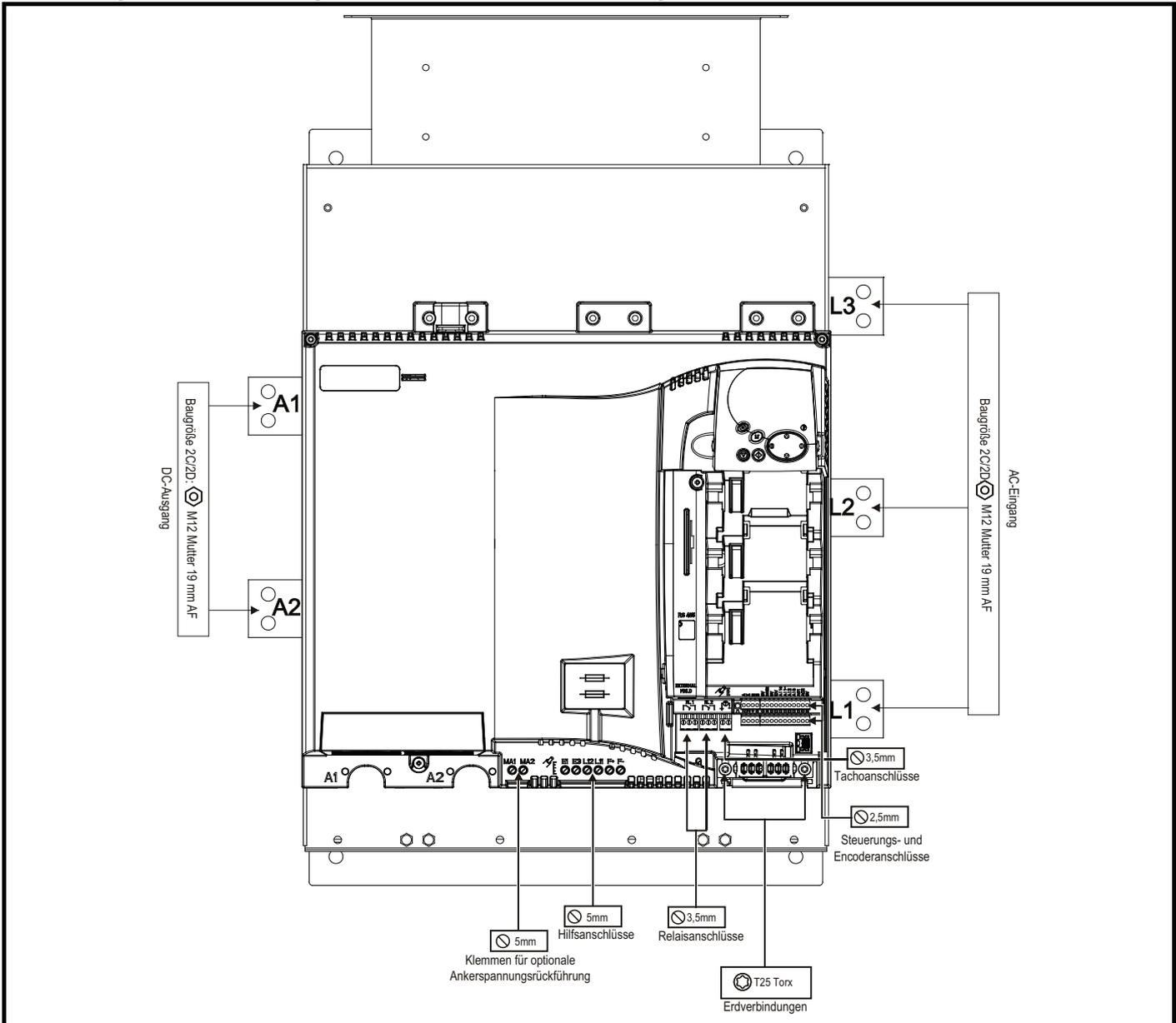


Bild 3-21 Lage der Netz- und Erdungsanschlüsse bei Stromrichtern der Baugrößen 2C und 2D



3.9.2 Anschlussgrößen und Anzugsdrehmomente



Halten Sie die für die Netz- und Erdungsanschlüsse vorgesehenen Drehmomente ein, um Brandgefahr zu vermeiden und die Einhaltung der UL-Bestimmungen zu gewährleisten. Siehe auch folgende Tabellen.

3.9.3 Drehmomenteinstellungen

Tabelle 3-1 Anschlussdaten für Steuersystem, Statusrelais und Encoder

Gerätetyp	Anschlussstyp	Drehmoment
Alle	Einsteck-Klemmenbrett	0,5 Nm

Tabelle 3-2 Anschlussdaten für Hilfsanschlüsse und Ankerkreis

Gerätetyp	Anschlussstyp	Drehmoment
Alle	Klemmenbrett	0,5 Nm

Tabelle 3-3 Anschlussklemmen der Leistungsstufen bei Stromrichtern der Baugröße 1

Gerätetyp	Anschlussstyp	Drehmoment
Alle	M8-Stiftschraube	10 Nm

Tabelle 3-4 Anschlussklemmen der Leistungsstufen bei Stromrichtern der Baugröße 2

Gerätetyp	Anschlussstyp	Drehmoment
Baugröße 2A	M10 Stiftschraube	15 Nm
Baugröße 2B	M12-Stiftschraube	30 Nm
Baugröße 2C		
Baugröße 2D		

3.10 Routinemäßige Wartungsmaßnahmen

Der Umrichter muss an einem kühlen, sauberen und gut belüfteten Standort installiert werden. Er sollte möglichst nicht mit Feuchtigkeit oder Staub in Berührung kommen.

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

Umgebung	
Umgebungstemperatur	Die Umgebungstemperatur darf das angegebene Maximum nicht überschreiten
Staub	Der Stromrichter muss staubfrei sein. Stellen Sie sicher, dass sich im Kühlkörper und im Umrichterlüfter kein Staub ansammeln kann. In staubigen Umgebungen wird die Lebensdauer des Lüfters verringert.
Feuchtigkeit	Am Umrichterschaltschrank darf sich keine Kondensflüssigkeit absetzen
Schaltschrank	
Filter an der Schaltschranktür	Filter dürfen nicht von anderen Objekten verstellt sein, damit die Luft frei zirkulieren kann
Elektro	
Schraubverbindungen	Alle Schrauben müssen fest angezogen sein
Crimp-Anschlüsse	Alle Crimp-Anschlüsse müssen fest sein. Überprüfen Sie die Klemmen auf eventuelle Verfärbungen. Diese können auf Überhitzung hindeuten
Kabel	Alle Kabel auf Beschädigungen überprüfen

4 Elektrische Installation

Das Produkt einschließlich Zubehör umfasst viele Steuerfunktionen. In diesem Kapitel wird beschrieben, wie diese Funktionen optimal genutzt werden können. Zu den wichtigsten Merkmalen gehören:

- Einhaltung der EMV-Richtlinie
- Informationen zur Dimensionierung des Umrichters und von Sicherungen sowie Verkabelungen
- Daten zum externen Widerstand für Überspannungsschutz (Auswahl/Nennwerte)



Stromschlaggefahr
Die Spannungen an den folgenden Stellen können eine ernsthafte Stromschlaggefahr darstellen, die tödliche Folgen haben kann:

- Netzkabel und -anschlüsse
- DC Kabel und Anschlüsse
- Viele interne Teile des Stromrichters und externe Optionsmodule

Sofern nicht anders angegeben, sind Steuerklemmen einfach isoliert und dürfen nicht berührt werden.



Trennungseinrichtung
Das VERSORGNUNGSNETZ muss durch eine zulässige Trennvorrichtung vom Stromrichter getrennt werden, bevor die Abdeckung vom Stromrichter entfernt und Wartungsarbeiten durchgeführt werden können.



Funktion „Antrieb stillsetzen“
Die Funktion für „Antrieb stillsetzen“ beseitigt keine gefährlichen Spannungen aus dem Stromrichter oder aus externen Zusatzaggregaten.

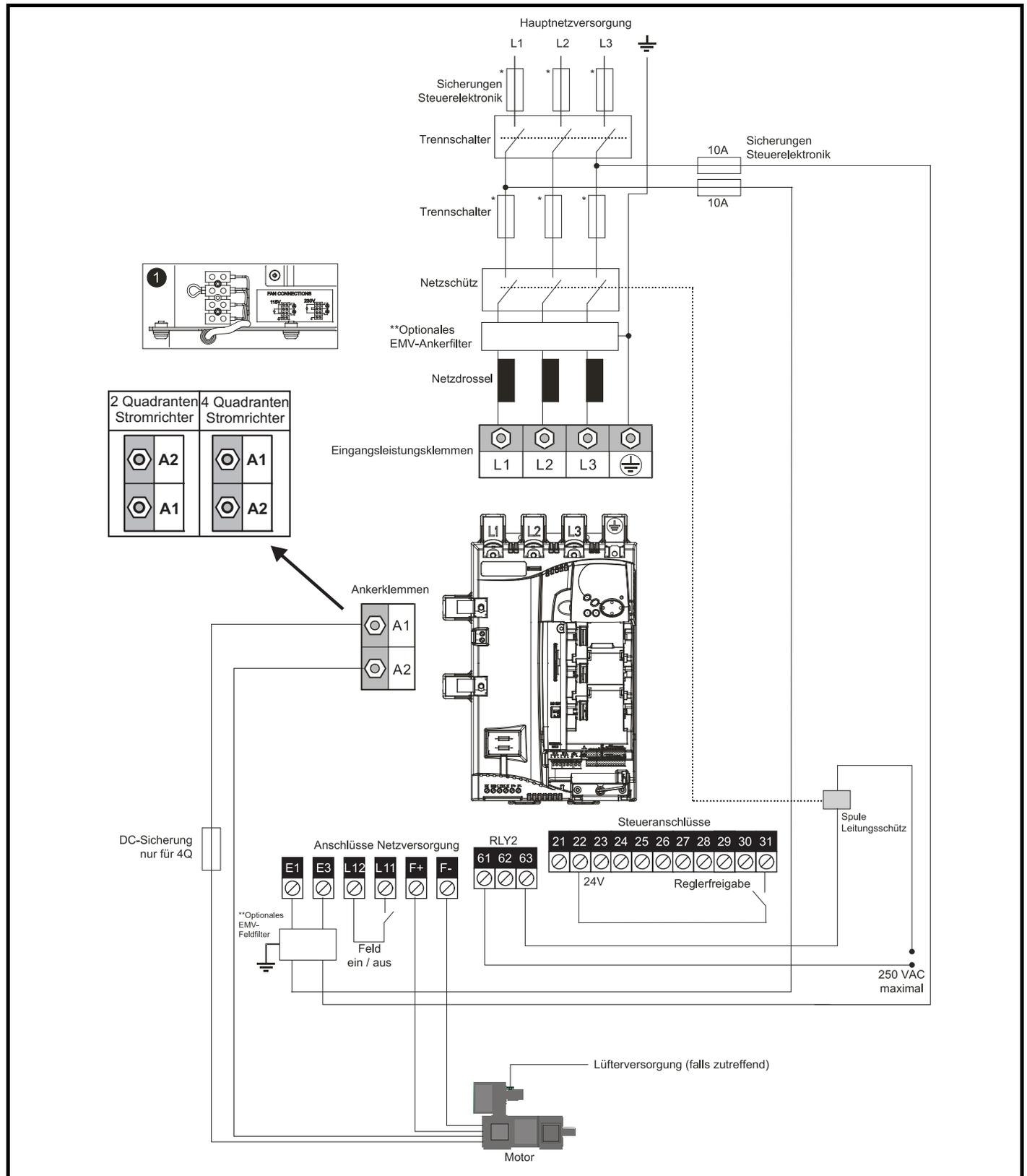


Das bedeutet, dass diese in Gebäuden permanent an das Netz angeschlossen werden können (IEC 60664-1). Bei Außeninstallationen müssen zur Reduzierung von Kategorie IV auf Kategorie III zusätzliche Überspannungsschutzmaßnahmen (Unterdrückung von Transienten) vorgesehen werden.

4.1 Elektrische Anschlüsse

Um die Funktion der unterschiedlichen Leistungsanschlüsse zu verstehen, lesen Sie Bild 4-1 und Bild 4-2.

Bild 4-1 Stromanschlüsse für den 480V-Stromrichter

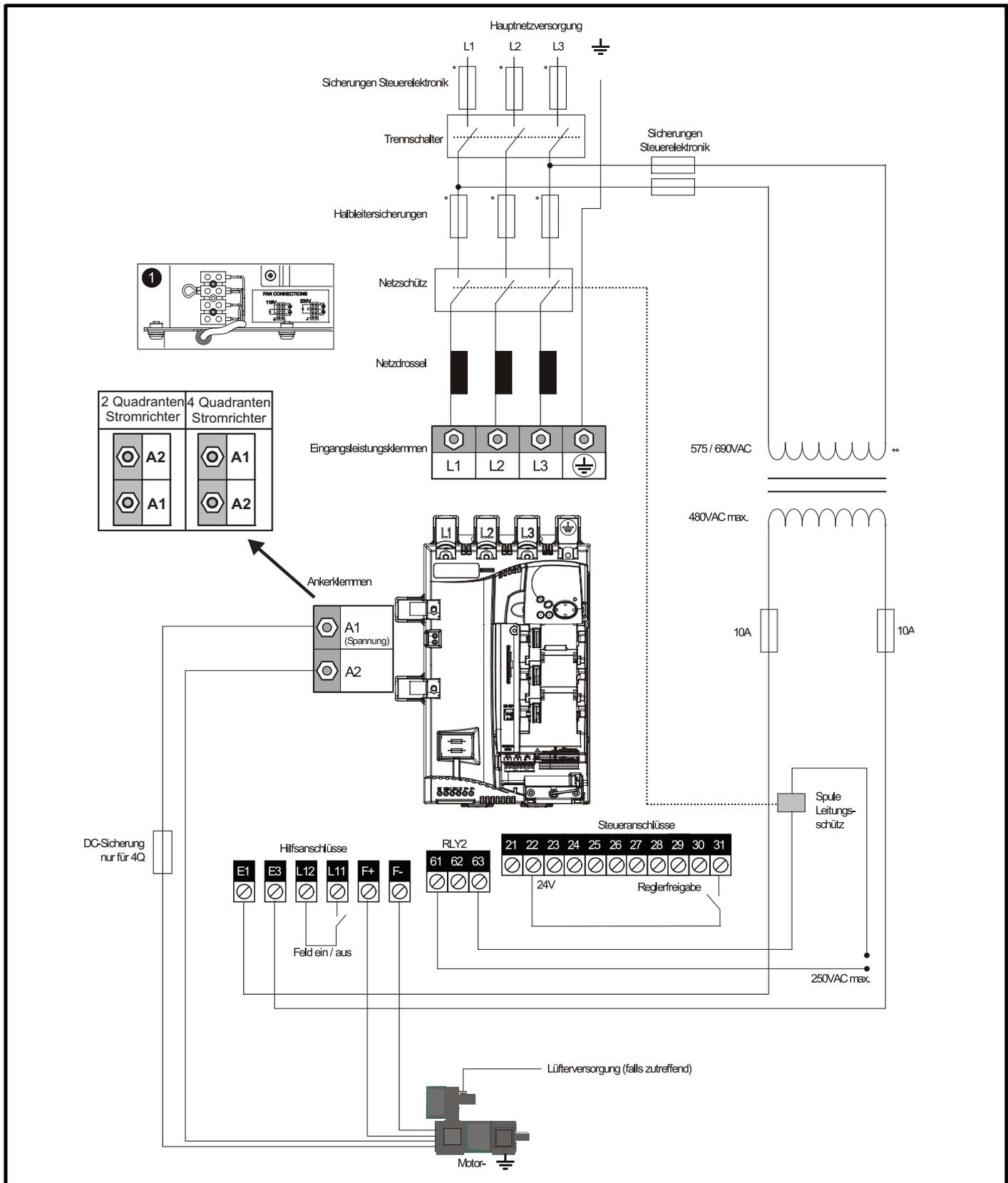


1. Der Endbenutzer muss eine 230/115 VAC-Versorgung für die eingebauten Lüfter bei den Baugrößen C und D bereitstellen, siehe hierzu Abschnitt 4.12 auf Seite 52.

* Informationen zur Sicherungsdimensionierung finden Sie unter Abschnitt 4.6 *Kabel- und Sicherungsnennwerte* auf Seite 40.

**Weitere Informationen über EMV-Filter finden Sie in Abschnitt 4.9.3 *Informationen zu EMV-Filtern* auf Seite 49.

Bild 4-2 Stromanschlüsse für 575V- / 600V- / 690V-Umrichter



1. Der Endbenutzer muss eine 230/115 VAC-Versorgung für die eingebauten Lüfter bei den Baugrößen C und D bereitstellen, siehe hierzu Abschnitt 4.12 auf Seite 52.

* Informationen zur Sicherungsdimensionierung finden Sie unter Abschnitt 4.6 *Kabel- und Sicherungsnennwerte* auf Seite 40.

** Der Transformator darf keine Phasenverschiebung zur Netzphasenlage aufweisen.

4.2 Erdverbindungen

Der Stromrichter ist an Systemerde der AC-Versorgung anzuschließen. Der Erdanschluss muss den örtlichen Vorschriften und der üblichen Vorgehensweise entsprechen.



Wo die Möglichkeit zeitweiliger Kondensation oder Korrosion besteht, muss die Erdung durch eine geeignete Dichtmasse gegen Korrosion geschützt werden.



Widerstand der Erdungsleitung

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

Bild 4-3 Lage der Erdverbindung bei Stromrichtern der Baugröße 1

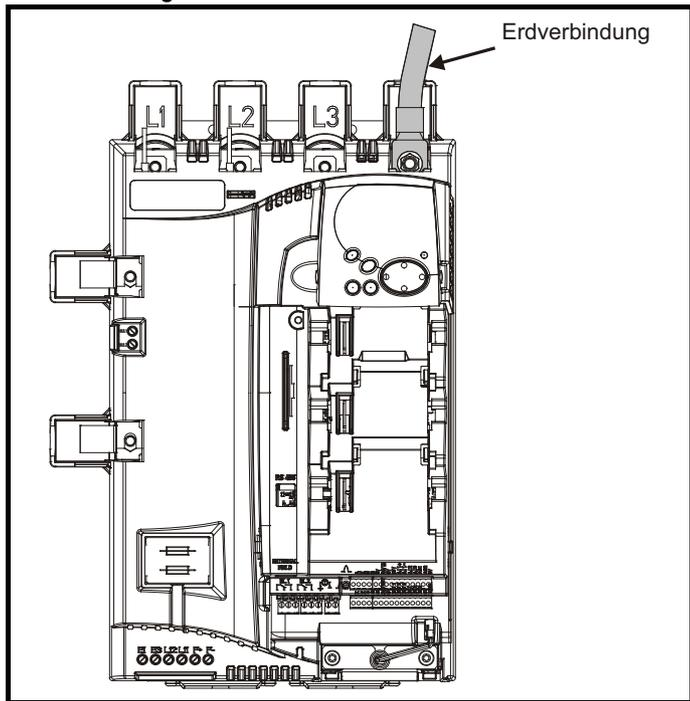


Bild 4-4 Lage der Erdverbindungen bei Stromrichtern der Baugrößen 2A/2B

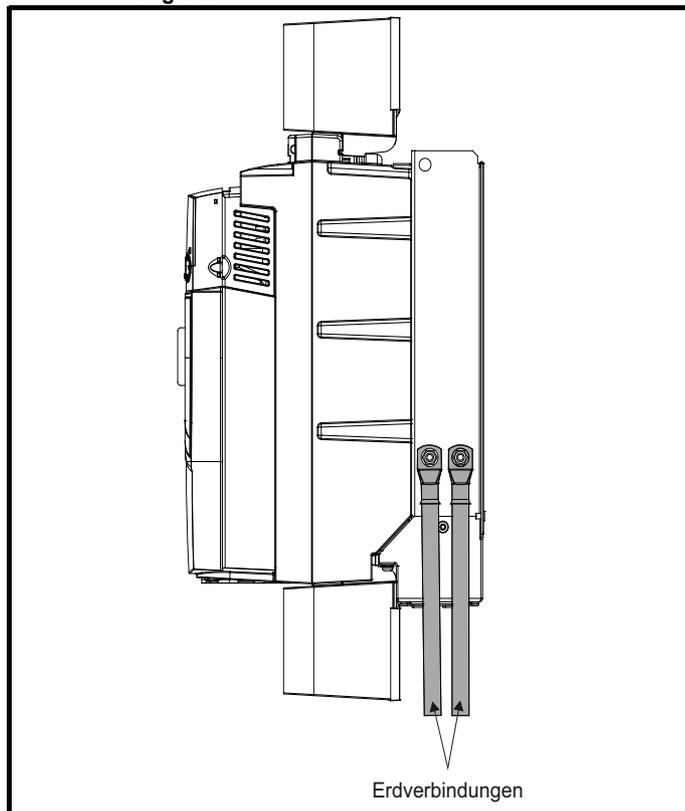
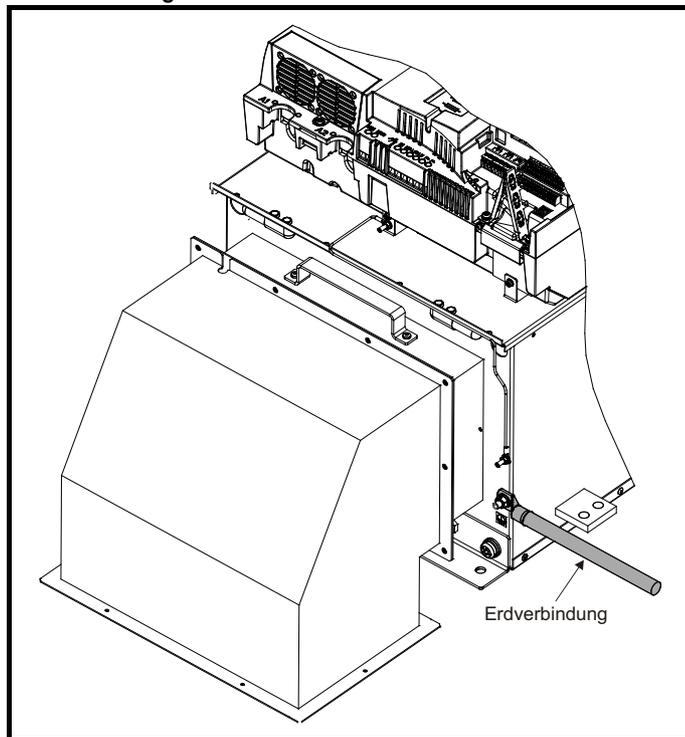


Bild 4-5 Lage der Erdverbindungen bei Stromrichtern der Baugrößen 2C/2D



4.3 Netzanforderungen

Der Standardstromrichter ist für eine Nennversorgungsspannung von bis zu 480 Vrms ausgelegt.

Eine optionale Auslegung von 575 Vrms ist für Stromrichter der Baugröße 1 lieferbar.

Eine optionale Auslegung von 575 Vrms und 690 Vrms ist für Stromrichter der Baugröße 2 lieferbar.



Geerdete Dreiecksnetze über 575 V sind für Stromrichter mit Nennwerten von bis zu einschließlich 210 A nicht zulässig.
Geerdete Dreiecksnetze über 600 V sind für Stromrichter bis 350 A und darüber nicht zulässig.

4.3.1 Netztypen

Stromrichter für Netzspannungen von bis zu 575 V (mit einer Leistung von bis zu 210 A) und 600 V (350 A und darüber) können mit allen Netzformen, d.h. TN-S, TN-C-S, TT, IT, mit Erdung auf jedem Potenzial, d.h. auf der neutralen, Mitten- oder Eckphase („Dreieckserdung“) verwendet werden.

Geerdete Dreiecksnetze >575 V sind für Stromrichter von bis zu einschließlich 210 A nicht zulässig. Geerdete Dreiecksnetze >600 V sind für Stromrichter mit einer Leistung bis 350 A und darüber nicht zulässig.

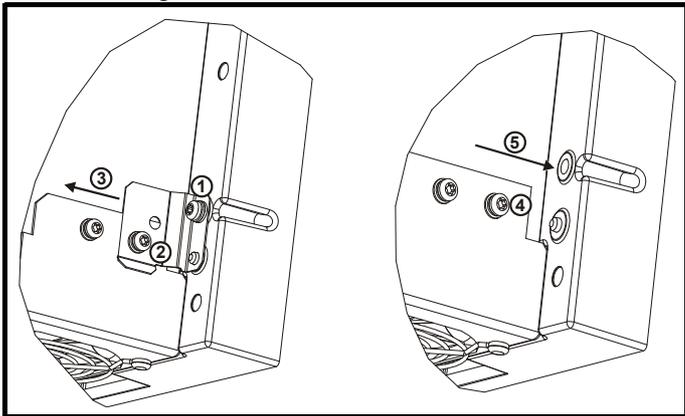
4.3.2 Netzfehlerstrom

Der maximale Netzfehlerstromwert der Versorgung aller Stromkreise beträgt 100 kA, vorausgesetzt die eingebaute Halbleitersicherung ist entsprechend ausgelegt.

4.3.3 Abschaltung der Masseverbindung (Erde)

Die Einrichtung zur Trennung des Jumpers (Drahtbrücke) zwischen den Varistoren und Erde ist für besondere Umstände vorgesehen, bei denen eine andauernde hohe Spannung zwischen den Leitungen und Erde vorhanden sein könnte, beispielsweise während eines Hochspannungs Isolationstests in bestimmten Situationen bei IT-Versorgungen und mehreren Generatoren. Wird der Jumper (Drahtbrücke) getrennt, so wird die Störfestigkeit des Stromrichters gegenüber Hochspannungsimpulsen reduziert. In diesem Fall ist er nur geeignet für Versorgungen der Überspannungskategorie II, d. h. nicht für den Anschluss am Ursprung der Niederspannungsversorgung innerhalb eines Gebäudes.

Bild 4-6 Demontage der Masseverbindung bei Stromrichtern der Baugröße 1



Die Demontage der Masseverbindung bei Stromrichtern der Baugröße 1 ist im Folgenden dargestellt:

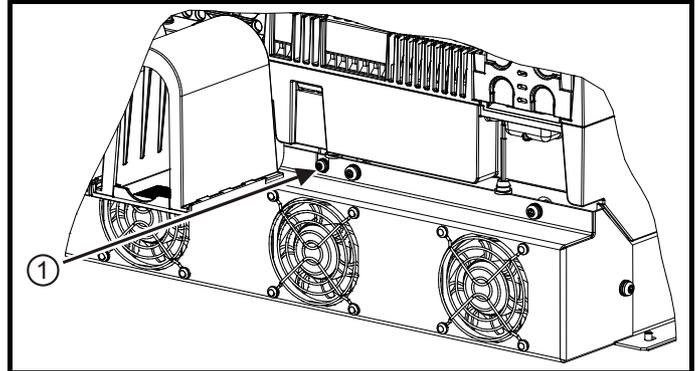
1. Entfernen Sie die M4 x 16-Schraube mit einem Torx-Schraubendreher T20.
2. Entfernen Sie die M4 x 12-Schraube mit einem Torx-Schraubendreher T20.
3. Nehmen Sie die Platte ab.
4. Drehen Sie die M4 x 12-Schraube mit dem Torx-Schraubendreher T20 wieder ein, und ziehen Sie sie mit einem Drehmoment von 0,6 Nm an.

5. Drehen Sie eine M4 x 16Nylon-Schraube (nicht im Lieferumfang enthalten) ein, und ziehen Sie sie mit einem Drehmoment von 0,25 Nm an.



Die M4 x 16-Schraube (1) darf nicht wiederverwendet werden, wenn die Platte (3) nicht wieder angebracht wurde. Stattdessen muss eine Nylonschraube verwendet werden.

Bild 4-7 Demontage der Masseverbindung bei Stromrichtern der Baugröße 2A / 2B

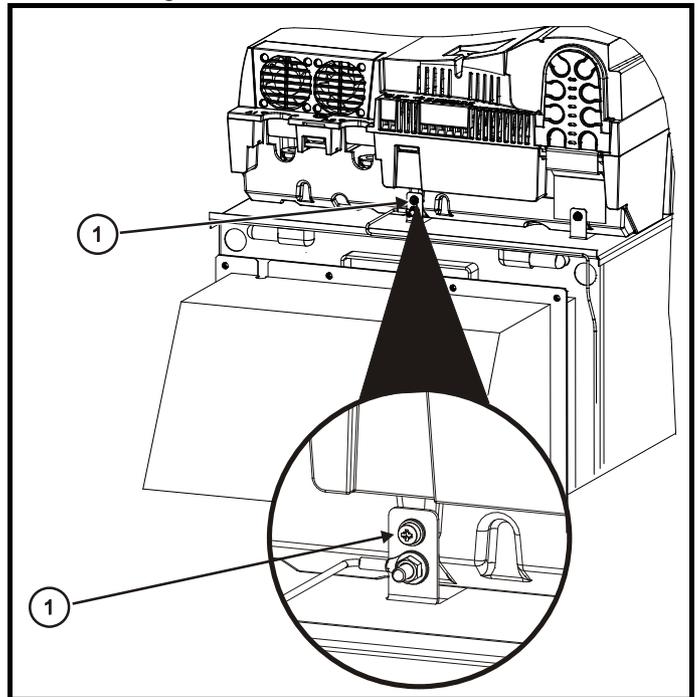


Die Demontage der Masseverbindung bei Stromrichtern der Baugröße 2A / 2B ist im Folgenden dargestellt:

1. Entfernen Sie die M4 x 30-Schraube mit einem Torx-Schraubendreher T20.

Wenn Sie die M4 x 30-Schraube mit dem Torx-Schraubendreher T20 wieder eindrehen, muss die Schraube mit einem Drehmoment von 2,5 Nm angezogen werden.

Bild 4-8 Demontage der Masseverbindung bei Stromrichtern der Baugröße 2C / 2D



Die Demontage der Masseverbindung bei Stromrichtern der Baugröße 2C / 2D ist in Bild 4-8 oben dargestellt:

1. Entfernen Sie die M4 x 30-Schraube mit einem Torx-Schraubendreher T20.

Wenn Sie die M4 x 30-Schraube mit dem Torx-Schraubendreher T20 wieder eindrehen, muss die Schraube mit einem Drehmoment von 2,5 Nm angezogen werden.

4.3.4 Netzversorgung (L1, L2, L3)

Tabelle 4-1 3-Phasen-Wechselstromversorgung

Spezifikation	Spannungsvariante		
	480 V	575 V	690 V
Maximale Nennversorgung	480 V	575 V	690 V
Toleranz	+10%		
Minimale Nennversorgung	24 V	500 V	
Toleranz	-20%	-10%	

4.4 Netzdrosseln

Die alle selbstgeführten Thyristorantriebe verursacht auch der Mentor MP durch das Schalten der Thyristoren Spannungsimpulse an den Netzversorgungs-klemmen. Um Störungen anderer Geräte am selben Netzanschluss zu vermeiden, wird die Verwendung externer Netzdrosseln dringend empfohlen, um die Rückwirkung durch diese Kommutierungseinbrüche auf die Netzversorgung zu begrenzen. Dies ist normalerweise nicht nötig, wenn ein eigener Transformator für die Versorgung des Stromrichters eingesetzt wird, an dem keine weiteren Verbraucher angeschlossen sind.

Die folgenden Empfehlungen für zusätzliche Netzdrosseln wurden aufgrund der Norm für elektrische Antriebssysteme berechnet: EN 61800-3:2004 „Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 3: EMV-Bestimmungen und spezifische Testmethoden“.

HINWEIS

Die in Tabelle 4-2 angegebenen Stromwerte gelten für typische Motorströme, deren Oberwellenstrom nicht mehr als 50 % des Stromrichter-nennstroms beträgt.

Tabelle 4-2 Mindestens erforderliche Netzdrossel für eine typische Anwendung (50 % Welligkeitsanteil)

Antriebs-nennstrom A	Netzspannung				Typischer Nennstrom A	Maximaler Nennstrom A
	400 V μH	480 V μH	575 V μH	690 V μH		
25	220	260	320		21	22
45	220	260	320		38	40
75	220	260	320		63	67
105	220	260	320		88	94
155	160	190	230		130	139
210	120	140	170		176	188
350	71	85	110	120	293	313
420	59	71			351	375
470			80	91	393	420
550	45	54			460	492
700	36	43	53	61	586	626
825			45	52	690	738
900	28	33			753	805
1200	21	25	31	36	1004	1073
1850	18	23	29	32	1548	1655

HINWEIS

- Die obigen Werte setzen eine 1,5%-ige Impedanz der Versorgung voraus.
- Setzt eine minimale Versorgungsleistung von 5 kA und eine maximale Leistung von 60 kA voraus.

4.4.1 Steuerelektronik Netzversorgung und Anschlüsse

Tabelle 4-3 Anschlussklemmen-Funktionen

Klemmen	Funktion
E1, E3	Versorgung für Steuerelektronik und Feldregler.
L11, L12	Feld ein / aus. Wenn L1 und L2 geöffnet sind, ist die Versorgung zum Feldregler unterbrochen, also fließt kein Feldstrom.
F+, F-	Feldversorgung zum Motor.
MA1, MA2	Diese Klemmen werden für die Rückführung von den Motoranker-klemmen verwendet. Diese ist zum Beispiel erforderlich, wenn im Ankerkreis ein Motorschütz vorhanden ist. Dies ermöglicht die Ankerspannungsrückführung auch bei geöffnetem Motorschütz. Hierdurch kann der Feldregler bei geöffnetem Motorschütz korrekt funktionieren.

Tabelle 4-4 Phase-Phase-Versorgung

Spezifikation	Wert
Maximale Nennversorgung	480 V
Toleranz	+10%
Minimale Nennversorgung	208 V
Toleranz	-10%

Jeder Stromrichter ist mit einem eingebauten Feldregler mit folgenden Nennströmen ausgestattet.

Tabelle 4-5 Nennströme

Gerätetyp	Maximaler Eingangstrom der Netzversorgung A	Max. Dauerfeldstrom-Nennwert A
MP25A4(R)	MP25A5(R)	
MP45A4(R)	MP45A5(R)	
MP75A4(R)	MP75A5(R)	
MP105A4(R)	MP105A5(R)	
MP155A4(R)	MP155A5(R)	
MP210A4(R)	MP210A5(R)	
MP350A4(R)	MP350A5(R)	MP350A6(R)
MP420A4(R)		
	MP470A5(R)	MP470A6(R)
MP550A4(R)		
MP700A4(R)	MP700A5(R)	MP700A6(R)
MP825A4(R)	MP825A5(R)	MP825A6(R)
MP900A4(R)		
MP1200A4	MP1200A5	MP1200A6
MP1850A4	MP1850A5	MP1850A6
MP1200A4R	MP1200A5R	MP1200A6R
MP1850A4R	MP1850A5R	MP1850A6R

4.4.2 Netzanforderungen

Maximale Unsymmetrie der Versorgung: 2% Gegendrehfeld (entspricht einer Unsymmetrie von 3% zwischen Phasen)

Frequenzbereich: 45 bis 65 Hz (maximale Frequenzänderungsrate beträgt 7 Hz/s)

4.5 24VDC-Steuerspannung

Der 24VDC-Eingang hat drei Hauptfunktionen:

- Er kann als ergänzende Stromversorgung verwendet werden, um die zusätzlichen SM-Universal Encoder Plus, SM-Encoder Output Plus, SM-IO Plus oder SM-I/O 32 Module einschließlich der angeschlossenen Lasten zu versorgen, wenn das antriebsinterne Netzteil nicht ausreicht. (Falls vom Stromrichter zu viel Strom geliefert wird, gibt dieser eine Fehlerabschaltung, PS.24V aus.)
- Er kann als Backup-Stromversorgung verwendet werden, um die elektronischen Baugruppen des Stromrichters beim Abschalten der Netzspannung weiterhin mit Strom zu versorgen. Dadurch können Feldbus-Module, Applikationsmodule, Encoder oder die serielle Kommunikation weiterhin ordnungsgemäß arbeiten.
- Er kann für die Inbetriebnahme des Stromrichters verwendet werden, wenn keine Netzversorgung verfügbar ist, da das Display dann korrekt arbeitet. Allerdings verbleibt der Umrichter so lange in Fehlerabschaltungszustand UV, bis die Netzversorgung aktiviert wird. Daher ist eventuell keine Fehlerdiagnose möglich. (Zur Speicherung bei Netz Aus markierte Parameter werden nicht gesichert, wenn ein 24V-Eingang für Backup-Stromversorgung verwendet wird.)

Arbeitsspannungsbereich der 24V-Stromversorgung:

Maximal zulässige Dauerbetriebsspannung:	30,0 V
Mindestens erforderliche Dauerbetriebsspannung:	19,2 V
Nennbetriebsspannung:	24,0 V
Minimale Einschaltspannung:	21,6 V
Maximale Belastung für den Netzanschluss bei 24V:	60 W
Empfohlene Sicherung:	3A, 50 VDC

Die Mindest- und Höchstwerte für die Spannung enthalten auch die Welligkeits- und Rauschwerte, die 5 % nicht überschreiten dürfen.

4.6 Kabel- und Sicherungsnennwerte



Die Auswahl der richtigen Sicherung ist von großer Bedeutung, um die Sicherheit der Installation zu gewährleisten

WARNUNG

In Abschnitt 2.2 *Nennwerte* auf Seite 7 sind die maximalen Dauereingangsströme angegeben, um die richtige Auswahl von Sicherungen und Kabeln zu erleichtern. Der maximale Eingangsstrom ist abhängig vom Anteil der Welligkeit des Ausgangstroms. Für die angegebenen Nennwerte wurde ein Welligkeitswert von 100 % angenommen.

Der bei der Installation eines Mentor MP gewählte Kabelquerschnitt muss mit den örtlichen Kabelvorschriften übereinstimmen. Die in diesem Abschnitt enthaltenen Informationen gelten nur als allgemeine Leitlinie.

Die Leistungsklemmen an Mentor MP-Stromrichtern der Baugröße 1 wurden so konzipiert, dass sie einen maximalen Kabelquerschnitt von 150 mm² (350 kcmil) bei einer Nenntemperatur von 90°C aufnehmen können.

Die Leistungsklemmen an Mentor MP-Stromrichtern der Baugröße 2A wurden so konzipiert, dass sie einen maximalen Kabelquerschnitt von 2 x 150 mm² (2 x 350kcmil) bei einer Nenntemperatur von 75°C aufnehmen können.

Die Leistungsklemmen an Mentor MP-Stromrichtern der Baugröße 2B wurden so konzipiert, dass sie einen maximalen Kabelquerschnitt von 2 x 240mm² bei einer Nenntemperatur von 90°C aufnehmen können. Die Verwendung von Kabeln mit Querschnitten gemäß dem US-amerikanischen National Electrical Code, die in Tabelle 4-8 dargestellt sind, setzt den Einsatz eines Klemmenadapters voraus.

Die Leistungsklemmen am Mentor MP der Baugrößen 2C und 2D wurden für den Einsatz mit Sammelschienen konzipiert. Der Stromrichter kann gemäß Tabelle 4-8 mit Kabeln verwendet werden, sofern ein Klemmenadapter eingesetzt wird.

Der tatsächliche Kabelquerschnitt ist abhängig von verschiedenen Faktoren, wie zum Beispiel:

- Tatsächlicher maximaler Dauerstrom

- Umgebungstemperatur
- Kabelhalter, Methode und Gruppierung
- Spannungsabfall im Kabel

Bei Anwendungen mit Motoren geringerer Dimensionierung kann der Kabelquerschnitt entsprechend zum Motor gewählt werden. Zum Schutz von Motor und Motorkabel muss der Stromrichter mit dem richtigen Motornennstrom programmiert werden.

HINWEIS

Bei Verwendung geringerer Kabelquerschnitte muss die Sicherungsdimensionierung der Abzweigstromkreise entsprechend dem gewählten Kabelquerschnitt ebenfalls reduziert werden.

Die folgende Tabelle zeigt die typischen Kabelquerschnitte gemäß amerikanischer und internationaler Normen. Hierbei wird davon ausgegangen, dass 3 Leiter pro Kabelboden/-kanal vorhanden sind, eine Umgebungstemperatur von 40°C herrscht und die Anwendungen einen hohen Welligkeitsanteil im Ausgangsstrom besitzen.

Tabelle 4-6 Typische Kabelquerschnitte für Stromrichter der Baugröße 1

Gerätetyp		IEC 60364-5-52 ^[1]		UL508C/NEC ^[2]	
		Ein-gang	Aus-gang	Eingang	Aus-gang
MP25 A4(R)	MP25 A5(R)	2,5mm ²	4mm ²	8 AWG	8 AWG
MP45 A4(R)	MP45 A5(R)	10mm ²	10mm ²	4 AWG	4 AWG
MP75A4(R)	MP75A5(R)	16mm ²	25mm ²	1 AWG	1/0 AWG
MP105A4(R)	MP105A5(R)	25mm ²	35mm ²	1/0 AWG	1/0 AWG
MP155A4(R)	MP155A5(R)	50mm ²	70mm ²	3/0 AWG	4/0 AWG
MP210A4(R)	MP210A5(R)	95mm ²	95mm ²	300kcmil	350kcmil

HINWEIS

1. Der maximale Kabelquerschnitt wird dadurch definiert, dass an der Abdeckung der Leistungsklemmen Kabel mit 90°C Nenntemperatur verwendet werden, gemäß Tabelle A.52-5 der entsprechenden Norm.
2. Setzt die Verwendung von Kabeln mit einer Nenntemperatur von 75°C voraus, gemäß Tabelle 310.16 des National Electrical Code.

Der Einsatz von Kabeln mit höherer Nenntemperatur würde eine Reduzierung des empfohlenen Mindestkabelquerschnitts für den oben dargestellten Mentor MP zulassen. Informationen über die Dimensionierung von Hochtemperaturkabeln finden Sie in der Dokumentation, die mit dem Hochtemperaturkabel geliefert wird.

Tabelle 4-7 Zusatzverkabelung für Stromrichter der Baugröße 1

Baugröße	Max. Eingangsstrom	Dauerausgangsstrom	IEC 60364-5-52 Tabelle A52-4 Spalte B2		UL 508C	
			Spalte B2 mit Leistungsreduzierung von 0,87 für PVC bei 40°		Größe E1, E3	Größe F+, F-, L11 & L12
			Größe E1, E3	Größe F+, F-, L11 & L12		
A	A	mm ²	mm ²	mm ²	mm ²	
1	13	8	2.5	1.5	14 AWG	14 AWG

Hinweise für IEC 60364:

IEC 60364-5-52 verwendet Installationsmethode B2, Tabelle A.52-4, für drei belastete Leiter, PVC-Isolierung 30°C und wendet einen Leistungsreduzierungsfaktor für 40°C aus Tabelle A.52-14 (0.87 für PVC) an.

Hinweis für UL508C:

Es kann entweder ein 60°C- oder ein 75°C-Kabel verwendet werden. Strombelastbarkeiten gemäß Tabelle 40.3 und Beschreibung in der UL508C-Norm.

Tabelle 4-8 Typische Kabelquerschnitte für Stromrichter der Baugröße 2

Gerätetyp	Max. Eingangsstrom	Ausgangsdauerstrom	IEC 60364-5-52 Tabelle A52-12 Spalte 5: Leistungsreduzierung um 0,91 für 40°C XLPE-Kabel (IEC 60364-5-52 Tabelle A52-14) und 0,77 bei Kabelbündeln (IEC 60364-5-52 Tabelle A52-17 Punkt 4)		US-amerikanischer National Electrical Code			
			90°C-Kabel bei 40°C Umgebungstemp.		75°C-Kabel bei 40°C Umgebungstemp.			
			A	A	Eingangsquerschn. mm ²	Ausgangsquerschn. mm ²	Eingangskabel Kcmil	Ausgangskabel Kcmil
MP350A4(R)	MP350A5(R)	MP350A6(R)	313	350	120	150	350	400
MP420A4(R)			375	420	150	185	400	500
	MP470A5(R)	MP470A6(R)	420	470	185	240	500	600
MP550A4(R)			492	550	300	2 x 185	2 x 300	2 x 350
MP700A4(R)	MP700A5(R)	MP700A6(R)	626	700	2 x 150	2 x 150	2 x 500	2 x 600
MP825A4(R)	MP825A5(R)	MP825A6(R)	738	825	2 x 185	2 x 240	2 x 600	3 x 350
MP900A4(R)			805	900	2 x 185	2 x 240	3 x 350	3 x 400
MP1200A4(R)	MP1200A5(R)	MP1200A6(R)	1073	1200	2 x 300	3 x 240	3 x 600	4 x 400
MP1850A4(R)	MP1850A5(R)	MP1850A6(R)	1655	1850	4 x 240	4 x 300	*	*

* Die Werte liegen oberhalb der mechanischen Auslegung des Stromrichters. Ab diesem Leistungsbereich, ist die Verwendung von Schienensystemen zu empfehlen.

Hinweise für IEC 60364:

HINWEIS

- IEC 60364-5-52 Tabelle A 52-12 F Methodenspalte 5 = Einadriges Kabel, offen verlegt.
- IEC 60364-5-52 Tabelle A52-14 Korrekturfaktor für andere Umgebungstemperaturen als 30°C.
- IEC 60364-5-52 Tabelle A52-17 Punkt 4 Korrekturfaktor für Gruppen von mehr als einem Schaltkreis oder mehr als einem mehradrigen Kabel, das in einer einzelnen Lage auf einer gelochten Kabelrinne verlegt wurde.

HINWEIS

Hinweise für den US-amerikanischen National Electrical Code:

- Tabelle 310.17: Zulässige Strombelastbarkeiten einfach isolierter Leiter von 0 bis 2000 V, offen verlegt, bei einer Umgebungstemperatur von 30°C (87°F).
- Der Leistungsreduzierungsfaktor von 0,88 wird auf die Spalte für 40°C- bis 75°C-Kabel angewendet. Table 310.17 basiert auf 30°C (86°F) Umgebungstemperatur.
- Die NEC 2005 Edition Tabelle 310.15(B)(2)(a) zeigt die Anpassungsfaktoren für mehr als drei stromführende Leiter oder Kabel in einem Kabelkanal. Für 4 bis 6 stromführende Leiter wird ein Leistungsreduzierungsfaktor von 0,80 angewendet.

Tabelle 4-9 Zusatzverkabelung für Stromrichter der Baugröße 2

Baugröße	Max. Eingangsstrom	Dauerausgangsstrom	IEC 60364-5-52 Tabelle A52-4 Spalte B2		UL 508C	
			Spalte B2 mit Leistungsreduzierung von 0,87 für PVC bei 40°		Größe E1, E3	Größe F+, F-, L11 & L12
			Größe E1, E3	Größe F+, F-, L11 & L12		
A	A	mm ²	mm ²	mm ²	mm ²	
2	23	20	6	4	10 AWG	10 AWG

Hinweise für IEC 60364:

IEC 60364-5-52 verwendet Installationsmethode B2, Tabelle A.52-4, für drei belastete Leiter, PVC-Isolierung 30°C und wendet einen Leistungsreduzierungsfaktor für 40°C aus Tabelle A.52-14 (0.87 für PVC) an.

Hinweis für UL508C: Es kann entweder ein 60°C- oder ein 75°C-Kabel verwendet werden. Strombelastbarkeiten gemäß Tabelle 40.3 und Beschreibung in der UL508C-Norm.

4.6.1 Ferraz Shawmut-Sicherungen

Für den Mentor MP werden Ferraz Shawmut-Sicherungen empfohlen.

Tabelle 4-10 Ferraz Shawmut-Halbleitersicherungen für Stromrichter der Baugröße 1

Gerätetyp	International			USA			
	Beschreibung	Katalognummer	Art.-Nr	Beschreibung	Katalognummer	Art.-Nr	
Feldsicherungen	10 x 38mm Kapsel	FR10GB69V12.5	H330011	10 x 38mm Kapsel	FR10GB69V12.5	H330011	
MP25A4	22 x 58mm Kapsel	FR22GC69V32	A220915	Amerikanische Rundsicherung Serie A50QS	A50QS60-4	A218937	
MP25A5							
MP45A4		FR22GC69V63	X220912	Amerikanische Rundsicherung Serie A50QS	A50QS80-4	L201513	
MP45A5							
MP75A4		FR22GC69V100	W220911	Amerikanische Rundsicherung Serie A50QS	A50QS125-4	K218417	
MP75A5							
MP25A4R		FR22GC69V32	A220915	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS60-4	H219473	
MP25A5R							
MP45A4R		FR22GC69V63	X220912	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS80-4	X212816	
MP45A5R							
MP75A4R		FR22GC69V100	W220911	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS125-4	Q216375	
MP75A5R							
MP105A4		Quadratischer Körper, Größe 30	PC30UD69V160EF	M300092	Amerikanische Rundsicherung Serie A50QS	A50QS175-4	A222663
MP105A5							
MP155A4	PC30UD69V200EF		N300093	Amerikanische Rundsicherung Serie A50QS	A50QS250-4	W211251	
MP155A5							
MP210A4	PC30UD69V315EF		Q300095	Amerikanische Rundsicherung Serie A50QS	A50QS350-4	T215343	
MP210A5							
MP105A4R	Quadratischer Körper, Größe 70	PC70UD13C160EF	T300604	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS175-4	A223192	
MP105A5R							
MP155A4R		PC70UD13C200EF	V300605	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS250-4	L217406	
MP155A5R							
MP210A4R		PC70UD12C280EF	L300712	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS350-4	M211266	
MP210A5R							

HINWEIS

Sicherungen der Serie A50QS werden nur bis zu 500 Vac eingestuft.

Tabelle 4-11 Ferraz Shawmut-Abzweigstromkreise für Stromrichter der Baugröße 1

Gerätetyp		International			USA
		Beschreibung	Katalognummer	Art.-Nr	Katalognummer
Zusatz		21 x 57mm zylindrisch	HSJ15	D235868	AJT10
MP25A4	MP25A5	22 x 58mm Kapsel	FR22GG69V25	N212072	AJT30
MP45A4	MP45A5		FR22GG69V50	P214626	AJT45
MP75A4	MP75A5		FR22GG69V80	Q217180	AJT70
MP25A4R	MP25A5R		FR22GG69V25	N212072	AJT30
MP45A4R	MP45A5R		FR22GG69V50	P214626	AJT45
MP75A4R	MP75A5R		FR22GG69V80	Q217180	AJT70
MP105A4	MP105A5	NH 00 Flachsicherung	NH00GG69V100	B228460	AJT125
MP155A4	MP155A5	NH 1 Flachsicherung	NH1GG69V160	F228487	AJT175
MP210A4	MP210A5		NH1GG69V200	G228488	AJT225
MP105A4R	MP105A5R	NH 00 Flachsicherung	NH00GG69V100	B228460	AJT125
MP155A4R	MP155A5R	NH 1 Flachsicherung	NH1GG69V160	F228487	AJT175
MP210A4R	MP210A5R		NH1GG69V200	G228488	AJT225

Tabelle 4-12 Ferraz Shawmut-DC-Sicherungen für Stromrichter der Baugröße 1

Gerätetyp	International			USA		
	Beschreibung	Katalognummer	Art.-Nr	Beschreibung	Katalognummer	Art.-Nr
MP25A4R	20 x 127mm zylindrisch	FD20GB100V32T	F089498	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS60-4	H219473
MP25A5R						
MP45A4R	36 x 127mm zylindrisch	FD36GC100V80T	A083651	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS80-4	X212816
MP45A5R						
MP75A4R	20 x 127mm zylindrisch	FD20GC100V63T x 2, parallel geschaltet.	F083656 x 2, parallel geschaltet.	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS125-4	Q216375
MP75A5R						
MP105A4R	Quadratischer Körper, Größe 120	D120GC75V160TF	R085253	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS175-4	A223192
MP105A5R						
MP155A4R	Quadratischer Körper Größe 121	D121GC75V250TF	Q085252	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS250-4	L217406
MP155A5R						
MP210A4R	Quadratischer Körper Größe 122	D122GC75V315TF	M085249	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS350-4	M211266
MP210A5R						

HINWEIS

DC-Sicherungen sind nur bei Vierquadrant-Stromrichtern (R) erforderlich.

Tabelle 4-13 Ferraz Shawmut-Halbleitersicherungen für Stromrichter der Baugröße 2

Gerätetyp	International			USA		
	Beschreibung	Katalognummer	Art.-Nr	Beschreibung	Katalognummer	Art.-Nr
Feldsicherungen	10 x 38mm Kapsel	FR10GB69V25	L330014	10 x 38mm Kapsel	FR10GB69V25	L330014
MP350A4	Sicherungen mit quadr. Körper	PC30UD69V500TF	W300399	Amerikanische Rundsicherungen, Form 101, Serie A70QS	A50QS450-4 A70QS450-4	EQ16871 F214848
MP350A4R		PC71UD11V500TF	F300523		A70QS450-4	F214848
MP350A5 MP350A6		PC31UD69V500TF	T300006		A70QS450	F214848
MP350A5R MP350A6R		PC72UD13C500TF	D300498		A50QS600-4 A70QS600-4	Q219457 Y219993
MP420A4		PC32UD69V630TF	M300069		A70QS600-4	Y219993
MP420A4R		PC272UD13C630TF	W300721		2 x A70QS400 in Parallelschaltung	J214345 (x2)
MP470A5 MP470A6		PC272UD13C700TF	X300722		A50QS700-4 A70QS700-4	N223181 E202772
MP470A5R MP470A6R		PC33UD69V700TF	Y300079		A70QS700-4	E202772
MP550A4		PC272UD13C700TF	X300722		A50QS900-4 2 x A70QS500-4 in Parallelschaltung	R212282 A218431 (x2)
MP550A4R		PC32UD69V1000TF	S300074		2 x A70QS500 in Parallelschaltung	A218431 (x2)
MP700A4		PC72UD10C900TF	G300869		A50QS1200-4 2 x A70QS600-4 in Parallelschaltung	C217904 Y219993 (x2)
MP700A4R		PC32UD69V1000TF	S300074		2 x A70QS600-4 in Parallelschaltung	Y219993 (x2)
MP700A5 MP700A6		PC73UD12C900TF	T300512		A50QS1200-4 2 x A70QS600-4 in Parallelschaltung	C217904 Y219993 (x2)
MP700A5R MP700A6R		PC32UD69V1100TF	M300759		2 x A70QS600-4 in Parallelschaltung	Y219993 (x2)
MP825A4		PC33UD69V1100TF	C300083		2 x A50QS800-4 in Parallelschaltung 2 x A70QS800-4 in Parallelschaltung	C202287 (x2) Z213830 (x2)
MP825A5 MP825A6		PC73UD95V800TFB	W300514		2 x A70QS800-4 in Parallelschaltung	Z213830 (x2)
MP825A4R MP825A5R MP825A6R		PC33UD69V1250TF	D300084		2 x A50QS1000-4 in Parallelschaltung*3 x A70QS800-4 in Parallelschaltung	B217391 (x2) *E202772 (x3)
MP900A4		PC73UD95V800TFB	W300514		*3 x A70QS800-4 in Parallelschaltung	*E202772 (x3)
MP900A4R		PC33UD60V1600TF	Z300586			
MP1200A4		PC273UD11C16CTF	J302228			
MP1200A4R	PC232UD69V16CTD	W300215				
MP1200A5 MP1200A6	PC273UD11C16CTF	J302228				
MP1200A5R MP1200A6R						
MP1850A4	**7,5 URD 44 PPSAF 2200	**K235184				
MP1850A4R						
MP1850A5 MP1850A6						
MP1850A5R MP1850A6R						

HINWEIS

Sicherungen der Serie A50QS werden nur bis zu 500 Vac eingestuft.

*Um einen Verschleiß der Sicherung zu vermeiden, sollten Überlaststromstöße auf ein Minimum reduziert werden.

**Die Sicherung begrenzt die Anwendungen auf solche, die mit Nennstrom laufen. Zyklische Überlastungen sind nicht zulässig.

Tabelle 4-14 Ferraz Shawmut-Abzweigstromkreise für Stromrichter der Baugröße 2

Gerätetyp	International			USA			
	Beschreibung	Katalognummer	Art.-Nr	Beschreibung	Katalognummer	Art.-Nr	
Zusatz	25A 600Vac-Sicherung der Klasse J	HSJ205	G235871J	25A 600Vac Sich. der Klasse J	AJT25R	X21160J	
MP350A4(R) MP350A5(R) MP350A6(R)	Allzwecksicherung IEC (quadr. Körper)	NH2GG69V355	Y228503	Allzwecksicherung US (Rundkörper)	A6D400R	B216776	
MP420A4(R)		NH3GG69V400	D228508		A6D500R	P217294	
MP470A5(R) MP470A6(R)		NH4GG69V630-8 NH4AGG69V630-8	E215537 W222107		A6D600R	T217804	
MP550A4 (R)		NH4GG69V630-8 NH4AGG69V630-8	E215537 W222107				
MP700A4(R) MP700A5(R) MP700A6(R)		NH4GG69V800-8 NH4AGG69V800-8	K216554 M222858		A4BQ800	Z219373	
MP825A4(R) MP825A5(R) MP825A6(R)		NH4GG69V800-8 NH4AGG69V800-8	K216554 M222858				
MP900A4(R)		Allzwecksicherung IEC (Rundkörper)	MF76GG69V1250				E302753	A4BQ1000	P216282
MP1200A4(R) MP1200A5(R) MP1200A6(R)			MF114GG69V2000		G302755	A4BQ1200	R216790
MP1850A4(R) MP1850A5(R) MP1850A6(R)						A4BQ2000	B223101

HINWEIS

US-Sicherungen werden nur bis zu 600 VAC eingestuft.

Tabelle 4-15 Ferraz Shawmut-DC-Sicherungen für Stromrichter der Baugröße 2

Gerätetyp	International			USA			
	Beschreibung	Katalognummer	Art.-Nr	Beschreibung	Katalognummer	Art.-Nr	
MP350A4R	Quadratischer Körper	D123GB75V630TF	C098557	Amerik. Rundsicherung	A70QS600-4	Y219993	
MP350A5R MP350A6R					A100P600-4	A217373	
MP420A4R		D123GB75V800TF	J220946		A70QS800-4	Z213830	
MP470A5R MP470A6R		D2122GD75V900TF	T220955	Amerik. Rundsicherungen 2 in Parallelschaltung	A100P1000-4 (x2)	Y217371 (x2)	
MP550A4R					A70QS450-4 (x2)	F214848 (x2)	
MP700A4R		A70QS600-4 (x2)	Y219993 (x2)				
MP700A5R MP700A6R		D2123GB75V12CTF	D098558	Amerik. Rundsicherung	A100P1200-4	N218397	
MP825A4R					Amerik. Rundsicherungen 2 in Parallelschaltung	A70QS800-4 (x2)	Z213830 (x2)
MP825A5R MP825A6R					Amerik. Rundsicherung	A100P1200-4	N218397
MP900A4R		D2123GB75V14CTF	B090483	Amerik. Rundsicherungen 3 in Parallelschaltung	A70QS600-4 (x3)	Y219993 (x3)	
MP1200A4R	Quadratischer Körper 3 in Parallelschaltung	PC73UD13C630TF (x3)	Q300509 (x3)	Amerik. Rundsicherungen 3 in Parallelschaltung	A70QS700-4 (x3)	E202772 (x3)	
MP1200A5R MP1200A6R					A100P700-4 (x3)	T223163 (x3)	
MP1850A4R	Quadratischer Körper 4 in Parallelschaltung	PC73UD13C700TF (x4)	R300510 (x4)	Amerik. Rundsicherungen 5 in Parallelschaltung	A70QS600-4 (x5)	Y219993 (x5)	
MP1850A5R MP1850A6R					A100P600-4 (x5)	A217373 (x5)	

HINWEIS

Der Einsatz von Sicherungen der Serie A100P ist auf Anwendungen mit Motorzeitkonstanten (L/R) von 30 ms oder weniger beschränkt.

DC-Sicherungen sind nur bei Vierquadrant-Stromrichtern (R) erforderlich.

4.6.2 Alternative Sicherung

Siehe Abschnitt 12.2.2 *Alternative Sicherung* auf Seite 168.

Tabelle 4-16 Thyristor I^2t -Werte für Halbleitersicherungen am Mentor MP, Baugröße 1

Gerätetyp		Thyristor I^2t (A ² s)
Feldsicherungen		400
MP25 A4	MP25A5	1030
MP45 A4	MP45 A5	3600
MP75A4	MP75A5	15000
MP25 A4(R)	MP25 A5(R)	1030
MP45 A4(R)	MP45 A5(R)	3600
MP75A4(R)	MP75A5(R)	15000
MP105A4	MP105A5	80000
MP155A4	MP155A5	
MP210A4	MP210A5	
MP105A4(R)	MP105A5(R)	
MP155A4(R)	MP155A5(R)	
MP210A4(R)	MP210A5(R)	

Tabelle 4-17 Thyristor I^2t -Werte für Halbleitersicherungen am Mentor MP, Baugröße 2

Gerätetyp			Thyristor I^2t (A ² s)
Feldsicherungen			400
MP350A4(R)	MP420A4(R)	MP550A4(R)	320000
MP350A6(R)	MP470A5(R)	MP470A6(R)	281000
MP700A4(R)	MP825A4(R)	MP900A4(R)	1050000
MP700A6(R)	MP825A5(R)	MP825A6(R)	1200000
MP1200A4(R)	MP1200A5(R)	MP1200A6(R)	2720000
MP1850A4(R)	MP1850A5(R)	MP1850A6(R)	

4.6.3 Interne Feldsicherungen

Die internen Feldsicherungen bieten Schutz für den Feldregler. Bei einem Fehler im Feldstromkreis können die Sicherungen fallen. Der Anwender sollte die internen Feldsicherungen überprüfen, wenn der Stromrichter mit der Fehlerabschaltung „Feldverlust“ (FdL) ausfällt und der Feldregler aktiviert ist.

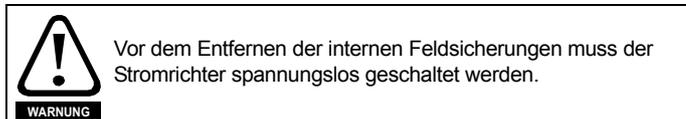
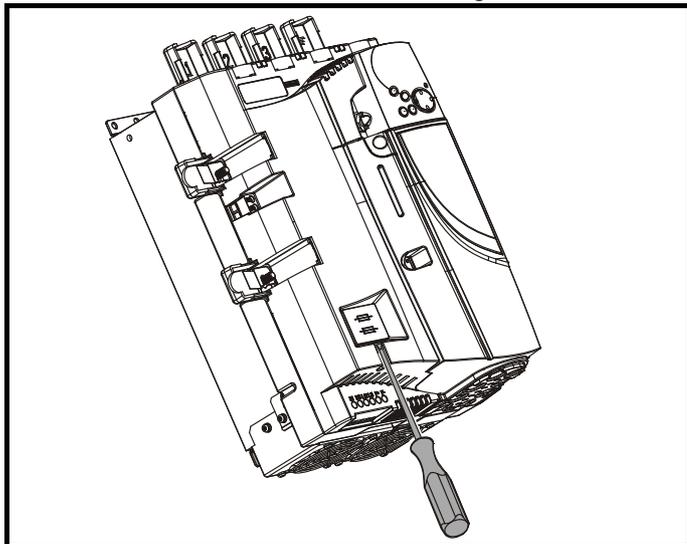


Bild 4-9 Entfernen der internen Feldsicherungen



Schieben Sie einen Schraubendreher in die Nut, wie oben dargestellt, und hebeln Sie die Sicherungsabdeckung nach unten heraus. Einzelheiten über Sicherungstypen finden Sie in Abschnitt 4.6.1 *Ferraz Shawmut-Sicherungen* auf Seite 42.

4.7 Externer Widerstand für Überspannungsschutz

Die Stromrichter der Serie Mentor MP bieten eine interne Unterdrückung der Spannungsschöße, die durch Kommutation der Thyristoren in der Leistungsstufe während des Betriebs erzeugt werden. Die interne Unterdrückung eignet sich für typische Anwendungen mit empfohlenen Netzdrosseln gemäß Definition in Abschnitt 4.4 *Netzdrosseln* auf Seite 39. Die Mentor MP-Stromrichter besitzen diese Einrichtung, um eine zusätzliche Unterdrückung für Anwendungen an der Grenze des Stromrichter-Betriebsbereichs zu ermöglichen. Anwendungen, bei denen möglicherweise ein externer Widerstand für den Überspannungsschutz installiert werden muss, haben manche oder alle der folgenden Eigenschaften:

1. Versorgungen mit Nennwerten von ≥ 10 kA und weniger als dem empfohlenen Leitungswiderstand.
2. Hohe Spannung zwischen den Leitern

Die empfohlenen externen Widerstände für den Überspannungsschutz finden Sie in Tabelle 4-18.

Tabelle 4-18 Empfohlene externe Widerstände für Überspannungsschutz

Gerätetyp	Widerstand k Ω	Leistungsstrom W	Spannungspegel V	Isolierung Spannung Vrms
MP25 A4(R)	8.2	150	1100	2500
MP45 A4(R)				
MP75A4(R)				
MP105A4(R)				
MP155A4(R)				
MP210A4(R)				
MP25 A5(R)	15	150	1400	2500
MP45 A5(R)				
MP75A5(R)				
MP105A5(R)				
MP155A5(R)				
MP210A5(R)				
MP350A4(R)	4.1	300	1100	2500
MP420A4(R)				
MP550A4(R)				
MP700A4(R)				
MP825A4(R)				
MP900A4(R)				
MP1200A4(R)				
MP1850A4(R)				
MP350A5(R)	8.6	300	1600	2500
MP350A6(R)				
MP470A5(R)				
MP470A6(R)				
MP700A5(R)				
MP700A6(R)				
MP825A5(R)				
MP825A6(R)				
MP1200A5(R)	MP1200A6(R)			
MP1850A5(R)		MP1850A6(R)		

Das folgende Schaubild zeigt die Lage der Anschlussklemmen für die externen Widerstände für den Überspannungsschutz oberhalb der Klemmen L1 und L2:

Bild 4-10 Lage der Anschlüsse für externen Widerstände für den Überspannungsschutz bei Stromrichtern der Baugröße 1

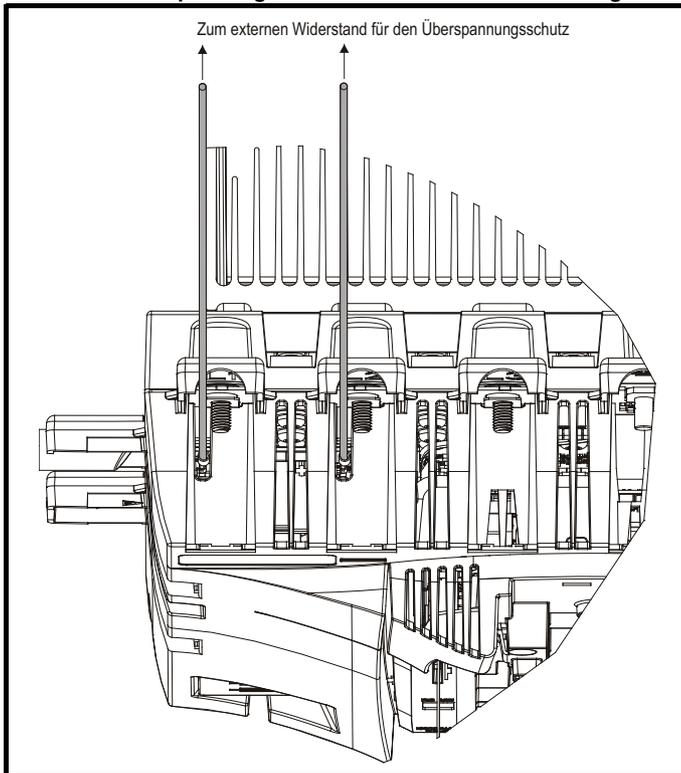


Bild 4-11 Lage der Anschlüsse für externen Widerstände für den Überspannungsschutz bei Stromrichtern der Baugröße 2

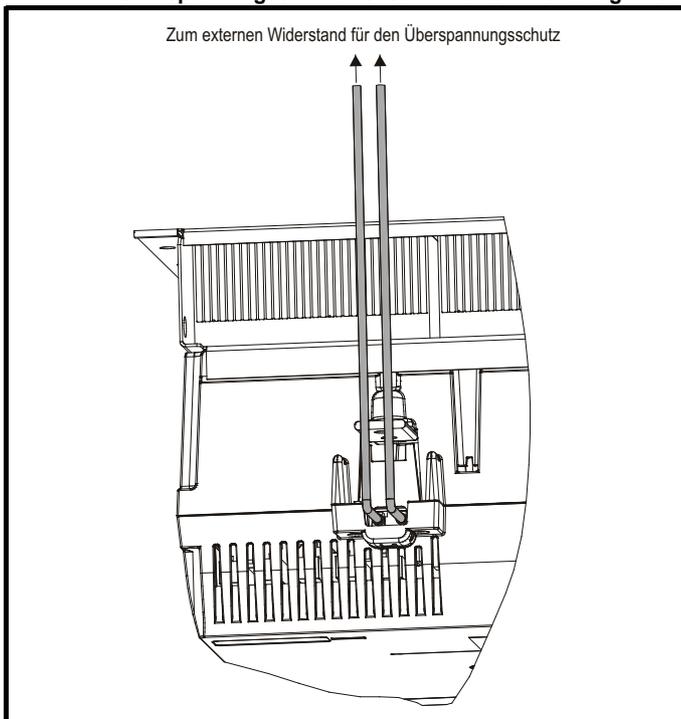
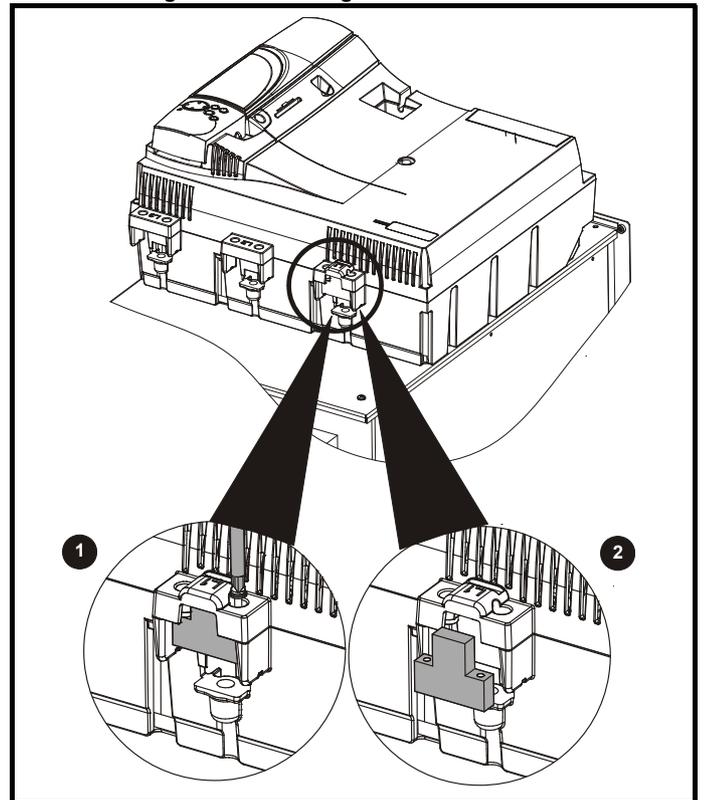


Bild 4-12 Demontage der Klemmenabdeckung für den Überspannungsschutz bei Baugröße 2C und 2D



1. Entfernen Sie die 2 x M4 x 16-Schrauben mit einem Pozidriv-Kreuzschlitz-Schraubendreher.
2. Nehmen Sie die Klemmenabdeckung für den Überspannungsschutz ab.

Für die Überspannungsschutz-Verbindungen sollten geschirmte Kabel verwendet werden. Bei UL-Anwendungen muss das Kabel mit UL1063 gemäß UL508a übereinstimmen.

Bei Anwendungen, in denen der externe Widerstand für den Überspannungsschutz aus Sparsamkeitsgründen kleiner gewählt wird als der empfohlene Wert, darf der Widerstand keinesfalls kleiner sein als der in Tabelle 4-19 angegebene Mindestwiderstand. Die Auswahl eines kleineren Widerstands als empfohlen erfordert jedoch eine komplexere Anlage. Der Nennwert des Widerstands kann vom Anwender anhand der für die Anwendung erforderlichen Verlustwerte gewählt werden, und zwar bis maximal zu den in Tabelle 4-19 angegebenen Werten.

Tabelle 4-19 Mindestwerte für den externen Überspannungsschutz-Widerstand

Gerätetyp		Widerstand Ω
MP25A4(R)	MP25A5(R)	500 (max. 150W)
MP45A4(R)	MP45A5(R)	
MP75A4(R)	MP75A5(R)	
MP105A4(R)	MP105A5(R)	
MP155A4(R)	MP155A5(R)	
MP210A4(R)	MP210A5(R)	
MP350A4(R)	MP350A5(R) MP350A6(R)	500 (max. 300W)
MP420A4(R)	MP470A5(R) MP470A6(R)	
MP550A4(R)		
MP700A4(R)	MP700A5(R) MP700A6(R)	
MP825A4(R)	MP825A5(R) MP825A6(R)	
MP900A4(R)		
MP1200A4(R)	MP1200A5(R) MP1200A6(R)	
MP1850A4(R)	MP1850A5(R) MP1850A6(R)	

4.8.1 Fehlerstromschutzschalter (FI-Schutzschalter)

Es gibt drei gebräuchliche FI-Typen (ELCB/RCD):

1. AC - zur Erkennung von AC-Fehlerströmen
2. A - zur Erkennung von AC-Fehlerströmen und welligen DC-Fehlerströmen (vorausgesetzt, die DC-Stromstärke erreicht mindestens einmal pro Halbzyklus den Wert Null)
3. B - zur Erkennung von AC-Fehlerströmen, welligen DC-Fehlerströmen und glatten DC-Fehlerströmen
 - Die Typen A und AC dürfen niemals bei Stromrichtern des Typs Mentor MP verwendet werden.
 - Typ B muss bei allen Stromrichtern des Typs Mentor MP verwendet werden.

Nur FI-Schutzschalter (ELCB)/ Fehlerstromüberwachungsgeräte (RCD) des Typs B sind für Mentor MP-Stromrichter geeignet.

Bei Verwendung externer EMV-Filter muss zum Vermeiden falscher Fehlerabschaltungen eine Zeitverzögerung von mindestens 50 ms vorgesehen werden. Der Ableitstrom kann den Auslöseschwellwert für eine Fehlerabschaltung überschreiten, wenn die Phasen nicht gleichzeitig zugeschaltet werden.

HINWEIS

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

4.9 EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Der Mentor MP erfüllt die Störfestigkeitsanforderungen (siehe Tabelle 12-43 *Störfestigkeit Einhaltung* auf Seite 175) ohne besondere Sicherheitsvorkehrungen.

HINWEIS

Spezielle Schutzmaßnahmen sind möglicherweise bei bestimmten Anwendungen erforderlich, etwa bei langen Steuerkabeln oder diese außerhalb des Schaltschranks verlaufen. Siehe Abschnitt 4.9.4 *Störfestigkeit elektronischer Schaltungen - lange Kabel und Anschlüsse außerhalb von Gebäuden* auf Seite 50.

Störstrahlungen im Radiofrequenzbereich können an allen Leistungsanschlüssen auftreten, d. h. an Anschlüssen für Haupt- und Hilfsversorgung sowie an den Anker- und Feldausgangsklemmen.

Bei zahlreichen Anwendungen in Industrieumgebungen reicht die Störstrahlung nicht aus, um Funkstörungen bei anderen Geräten zu verursachen.

Wenn Hochfrequenzstörungen begrenzt werden müssen, ist die geeignete Methode anhand der Situation auszuwählen.

4.9.1 Norm für elektrische Antriebssysteme

Einhaltung der EMV-Produktnorm IEC 61800-3, EN 61800-3:2004 für elektrische Antriebe (PDS), Kategorie C3

Um diese Norm zu erfüllen, müssen ein standardmäßiges EMV-Ankerfilter und ein standardmäßiges EMV-Feldfilter eingebaut werden. Siehe hierzu Tabelle 4-20 *Verwendungsnachweis für Mentor MP- und EMV-Filter* auf Seite 49.

Für die Feld- und Ankerfilter müssen geschirmte Kabel verwendet werden, und die Schirmungen müssen an beiden Enden an der Erdungsklemme angeklemt sein. Die Norm wird für Kabellängen bis zu 100 m erfüllt.

4.9.2 Fachgrundnorm und Produktnorm für elektrische Antriebe (PDS), Kategorie C2

Einhaltung der Emissionsvorschriften für Industriebereiche, Kategorie category IEC 61000-6-4 und EN 61000-6-4:2007 und der Produktnorm für elektrische Antriebe (PDS), Kategorie C2.

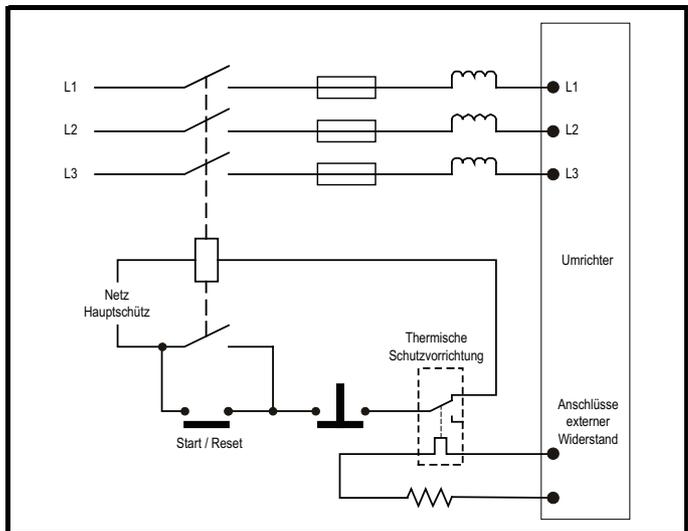
Um diese Norm zu erfüllen, müssen ein standardmäßiges EMV-Feldfilter und ein Hochleistungs-Ankerfilter eingebaut werden. Siehe hierzu Tabelle 4-20 *Verwendungsnachweis für Mentor MP- und EMV-Filter* auf Seite 49.

Für die Feld- und Ankerfilter müssen geschirmte Kabel verwendet werden, und die Schirmungen müssen an beiden Enden an der Erdungsklemme angeklemt sein. Die Norm wird für Kabellängen bis zu 100 m erfüllt.

Überlastschutz
Bei Verwendung eines externen Überspannungsschutz-Widerstands mit einem Wert oder einer Nennleistung von weniger als den empfohlenen Angaben, muss unbedingt ein Überlastschutz in den Widerstandskreis integriert werden (siehe hierzu Bild 4-13).

Parametereinstellungen für den externen Überspannungsschutz-Widerstand
Die mit dem Mentor MP gelieferte Software bietet einen Überlastschutz. Wenn Pr 11.62, Pr 11.63 und Pr 11.64 nicht korrekt konfiguriert werden, wie im *Mentor MP Advanced User Guide* beschrieben, könnte dies zu einer Überlastung des Widerstands führen.

Bild 4-13 Schutzschaltkreis für einen externen Überlastschutz-Widerstand



4.8 Ableitstrom

Der Ableitstrom hängt davon ab, ob ein externes EMV-Filter angebracht ist. Die Ableitströme für externe EMV-Filter lassen sich im Hersteller-Datenblatt für das verwendete Filter nachschlagen.

Ohne externes EMV-Netzfilter:

<1 mA

4.9.3 Informationen zu EMV-Filtern

Die Lage der optionalen EMV-Filter finden Sie in Abbildung 4-1 auf Seite 35. Tabelle 4-20 enthält Informationen über EMV-Filter, die direkt bei Epcos und Schaffner erworben werden können.



Es ist äußerst wichtig, dass Netzdröseln zwischen den Filterklemmen und den Leistungseingangsklemmen angeschlossen werden, wie in Bild 4-1 dargestellt. Eine Nichtbeachtung dieses Hinweises kann die Zerstörung der Thyristoren zur Folge haben.

Tabelle 4-20 Verwendungsnachweis für Mentor MP- und EMV-Filter

Gerätetyp	Artikelnummer des Herstellers				
	Schaffner Standard-Ankerfilter	Schaffner Hochleistungs-Ankerfilter	Epcos Ankerfilter hochleistungsfähig	Schaffner Standard-Feldfilter	Epcos Standard-Feldfilter
MP25A4(R)	FN3270H-80-35	FN3258-75-52	B84143-A66-R105	FN3280H-8-29	W62400-T1262D004
MP45A4(R)			*B84143-A90-R105		
MP75A4(R)					
MP105A4(R)	FN3270H-200-99	FN3258H-180-40	B84143BO250S080	FN3280H-8-29	
MP155A4(R)					
MP210A4(R)					
MP350A4(R)					
MP420A4(R)					
MP550A4(R)					
MP700A4(R)					
MP825A4(R)	FN3359-800-99			FN3280H-8-29	
MP900A4(R)					
MP1200A4(R)					
MP1850A4(R)					
		FN3359-1600-99			

* Dieses Filter ist erforderlich, wenn der Eingangsstrom zum Mentor MP größer ist als 66 A.

Tabelle 4-21 Einhalten von Emissionsnormen

Gerätetyp	Filter		
	Keine	Feld: Standard Anker: Standard	Feld: Standard Anker: Hohe Leistung
MP25A4(R)	C4	C3	C2
MP45A4(R)			
MP75A4(R)			
MP105A4(R)			
MP155A4(R)			
MP210A4(R)			
MP350A4(R)			
MP420A4(R)			
MP550A4(R)			
MP700A4(R)			
MP825A4(R)			
MP900A4(R)			
MP1200A4(R)			
MP1850A4(R)			

Schlüssel (aufgeführt in absteigender Reihenfolge des zulässigen Emissionsgrades):

- C4 EN 61800-3:2004 Zweite Umgebung, eingeschränkte Vertriebsklasse (zum Vermeiden von Störstrahlungen sind u.U. zusätzliche Maßnahmen erforderlich)
- C3 EN 61800-3:2004 Zweite Umgebung, uneingeschränkte Vertriebsklasse

- C2 Fachgrundnorm zur Störfestigkeit (Industrie) EN 61000-6-3:2007
EN 61800-3:2004 erste Umgebung, eingeschränkte Vertriebsklasse (EN 61800-3:2004 fordert die Einhaltung der folgenden Vorsichtsmaßnahme:)



Dies ist ein Produkt der eingeschränkten Vertriebsklasse gemäß IEC 61800-3. Dieses Produkt kann in Wohngebieten Funkstörungen verursachen. In diesem Falle muss der Benutzer entsprechende Schutzmaßnahmen ergreifen.

- C1 Fachgrundnorm für Wohngebiete EN 61000-3:2007
EN 61800-3:2004 Erste Umgebung, uneingeschränkte Vertriebsklasse
- EN 61800-3:2004 definiert Folgendes:
 - Eine erste Umgebung umfasst Wohnbereiche. Diese Umgebung enthält auch Bereiche, die direkt (ohne Transformatoren) an Niederspannungsnetze angeschlossen sind, die Wohngebäude mit Strom versorgen.
 - Die sekundäre Umgebung bezieht sich auf alle solche Einrichtungen, die nicht direkt an ein Niederspannungsnetz für die Versorgung von Wohngebäuden angeschlossen sind.
 - Die eingeschränkte Vertriebsklasse ist definiert als eine Vertriebsmethode, bei der der Hersteller die Lieferung von Ausrüstungen an Lieferanten, Kunden oder Benutzer beschränkt, die einzeln bzw. zusammen technische Kompetenz zu EMV-Bestimmungen in verschiedenen Umrichteranwendungsfällen haben.

4.9.4 Störfestigkeit elektronischer Schaltungen - lange Kabel und Anschlüsse außerhalb von Gebäuden

Die Ein- und Ausgänge elektronischer Baugruppen sind für den allgemeinen Einsatz in Maschinen und kleineren Systemen ohne spezielle Sicherheitsvorkehrungen ausgelegt.

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

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

- Galvanische Trennung, d.h. der 0V-Kreis darf nicht geerdet werden. Vermeiden Sie Schleifen in der Verkabelung elektronischer Baugruppen, d.h. Sie müssen sicherstellen, dass jeder Leitung die entsprechend 0V-Ader zugeordnet ist.
- Geschirmtes Kabel mit zusätzlicher Stromversorgungserdung. Die Kabelschirmung kann an beiden Enden geerdet werden. Zusätzlich dazu müssen die Erdleiter jedoch an beiden Kabelenden an ein äquipotenziales Erdverbindungskabel mit einem Kabelquerschnitt von mindestens 10mm² oder 10 mal der Fläche der Signalkabelschirmung bzw. entsprechend den für den Installationsort jeweils geltenden elektrischen Sicherheitsbestimmungen angeschlossen werden. Dadurch wird sichergestellt, dass Fehler- bzw. Spitzenströme hauptsächlich durch das Erdungskabel und nicht über die Signalkabelschirmung abgeleitet werden. Wenn am Installationsstandort eine gute Erdung aller Maschinen- und Gebäudeteile vorhanden ist, sind solche Sicherheitsmaßnahmen nicht notwendig.
- Zusätzlicher Überspannungsschutz - bei analogen und digitalen Ein- und Ausgängen kann parallel zum Eingangstromkreis ein Z-Diodennetzwerk oder ein handelsüblicher Überspannungsschutz, wie in Bild 4-14 und Bild 4-15 dargestellt, geschaltet werden.

Bild 4-14 Unterdrückung von Spannungsspitzen für digitale und unipolare Ein-/Ausgänge

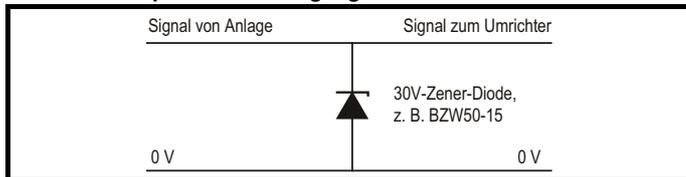
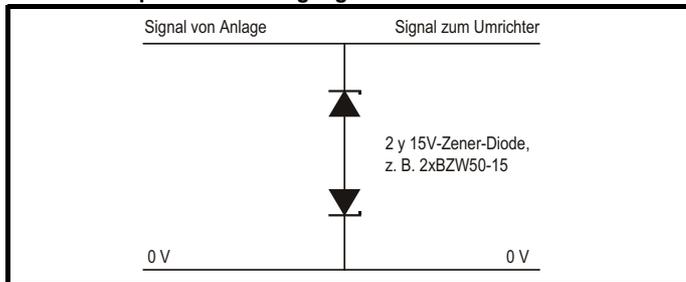


Bild 4-15 Unterdrückung von Spannungsspitzen für analoge und bipolare Ein-/Ausgänge



Überspannungsschutzmodule sind als schienenmontierbare Module, beispielsweise von Phoenix Contact, erhältlich:

Unipolar TT-UKK5-D/24 DC
Bipolar TT-UKK5-D/24 AC

Diese Module eignen sich nicht für Encoder-Signale oder schnelle digitale Datennetze, da sich die Diodenkapazitäten negativ auf Signale auswirken. Bei den meisten Encodern sind Signalstromkreise vom

Motorchassis galvanische isoliert. In diesem Fall sind keine Vorsichtsmaßnahmen erforderlich. Bei Datennetzen müssen Sie die speziellen Empfehlungen für den jeweiligen Netzwerktyp beachten.

4.10 Anschlüsse für die serielle Kommunikation

Der Mentor MP besitzt standardmäßig einen seriellen Datenübertragungsanschluss, der eine Zweidraht-EIA(RS)-485-Kommunikation unterstützt. Anschlussdaten für RJ45-Stecker finden Sie in Tabelle 4-22.

Bild 4-16 Serielle Schnittstelle

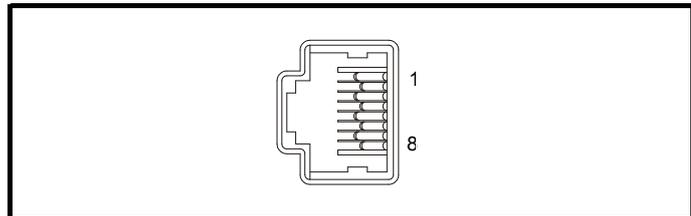


Tabelle 4-22 RJ45-Stecker

Stift	Funktion
1	120Ω Abschlusswiderstand
2	RX TX
3	0 V isoliert
4	+24V (100 mA)
5	0 V isoliert
6	TX Enable
7	RX\ TX\
8	RX\ TX\ (falls Abschlusswiderstände erforderlich sind, Jumper (Drahtbrücke) mit Stift 1 verbinden)
Mantel	0 V isoliert

Die Schnittstelle liefert 2 Unitloads an das Kommunikationsnetzwerk. Die Steckverbinder 2, 3, 7 und der Schirm müssen jederzeit an die serielle Schnittstelle angeschlossen sein. Ein geschirmtes Kabel ist jederzeit zu verwenden.

4.10.1 Isolierung der seriellen Schnittstelle

Die serielle Schnittstelle am Unidrive SP ist doppelt isoliert und erfüllt die im Standard EN 50178:1998 festgelegten Bestimmungen für SELV-klassifizierte Systeme.

WARNUNG

Um die Bestimmungen für SELV-klassifizierte Systeme im Standard IEC60950 (IT-Systeme) einzuhalten, ist es wichtig, dass der Steuercomputer geerdet ist. Bei Verwendung von Laptop-Computern oder ähnlichen Geräten, die nicht geerdet werden können, muss in der Kommunikationsverkabelung eine entsprechende Stromtrennungseinrichtung zwischengeschaltet werden.

Für den Anschluss des Umrichters an IT-Systeme (wie z.B. Laptop-Computer) steht ein eigenes serielle Kommunikationskabel zu Verfügung, das beim Lieferanten des Umrichters erhältlich ist. Ausführliche Informationen finden Sie in Tabelle 4-23.

Tabelle 4-23 Informationen zum seriellen Kommunikationskabel

Artikelnr	Beschreibung
4500-0087	CT EIA232-Kabel für serielle Kommunikation
4500-0096	CT USB-Kabel für serielle Kommunikation

Das „serielle Kommunikationskabel“ hat eine verstärkte Isolation gemäß IEC 60950 für Höhen bis zu 3000 m über NN.

HINWEIS

Bei Verwendung des CT EIA232-Kommunikationskabels ist die verfügbare Baudrate auf 19,2 k Baud begrenzt.

4.10.2 Mehrpunkt-Netze

Die Verwendung der seriellen Schnittstelle des Umrichters in einem 2-Draht Multi-Drop-Netzwerk nach EIA485 erfordert die Einhaltung nachfolgend aufgeführter Richtlinien.

Herstellen der Verbindungen

Beim Netzwerk muss es sich um ein Daisy-Chain-Netzwerk und nicht um ein Stern-Netzwerk handeln, obwohl kurze Stichleitungen am Umrichter erlaubt sind.

Die Mindestkonfiguration erfordert die Belegung von Pin 2 (RX TX), Pin 3 (0V, galvanisch getrennt) und den Anschluss der Schirmung.

Stift 4 (+24V) kann an jedem Umrichter zusammengeschlossen werden. Eine Leistungsteilung zwischen den Umrichtern ist jedoch nicht vorhanden. Deshalb ist die maximale verfügbare Leistung dieselbe wie bei einem Einzelumrichter. (Wird Stift 4 nicht mit anderen Umrichtern am Netzwerk verbunden und läuft unter Einzellast, kann die maximale Leistung von Stift 4 eines jeden Umrichters entnommen werden.)

Abschlusswiderstände

Befindet sich ein Umrichter am Ende einer Netzwerkkette, sind Stift 1 und 8 zusammenzuschließen. Dadurch wird ein interner Abschlusswiderstand von 120Ω zwischen RXTX und RX\TX\ geschaltet. (Ist die Endeinheit kein Umrichter oder wünscht der Anwender die Verwendung eines eigenen Abschlusswiderstands, ist ein Abschlusswiderstand von 120Ω zwischen RXTX und RX\TX\ an der Endeinheit anzuschließen.)

Ist der Host mit einem Einzelumrichter verbunden, brauchen Abschlusswiderstände nur bei niedriger Baudrate verwendet zu werden.

CT-Kabel für serielle Kommunikation

Das CT-Übertragungskabel kann bei einem Mehrpunktnetz eingesetzt werden, jedoch nur gelegentlich für Diagnose und Einrichtzwecke. Außerdem darf das Netzwerk nur aus Mentor MP-Stromrichtern bestehen.

Bei Verwendung des CT-Übertragungskabels ist Stift 6 (TX-Freigabe) an alle Umrichter anzuschließen und Stift 4 (+24V) ist mit mindestens einem Umrichter zu verbinden, damit der Schnittstellenkonverter im Kabel gespeist werden kann.

Nur ein CT-Übertragungskabel kann in einem Netzwerk verwendet werden.

4.11 Schirmungsanschlüsse

Diese Anweisungen sind zur Unterdrückung von Emissionen im Radiofrequenzbereich und hoher Immunität in der Encoderelektronik gegenüber Störungen einzuhalten. Es wird empfohlen, die Anweisungen zum Anschließen des Encoderkabels strikt zu befolgen und, um die mit dem Stromrichter gelieferte Erdungsklammer und Erdungsklemme verwenden zu können, die Schirmungen am Stromrichter mit entsprechenden Anschlüssen zu versehen.

4.11.1 Motorkabel

Der Einsatz eines Motorkabels mit einer Gesamtschirmung für die Anker- und Feldschaltkreise kann erforderlich sein, wenn eine kritische Anforderung bezüglich EMV-Störungen vorliegt. Schließen Sie den Schirm des Motorkabels am Erdungsanschluss des Motorgehäuses mit einem Jumper (Drahtbrücke) an. Die Verbindung sollte so kurz wie möglich ausgeführt werden und eine Länge von 50 mm nicht überschreiten. Es wird ein vollständiger 360°-Schirmungsabschluss zum Klemmenkasten des Motors empfohlen.

4.11.2 Encoderkabel

Um bestmögliche Ergebnisse durch die Schirmung zu erzielen, ist ein vollständig geschirmtes Kabel mit paarweise verdrehten Adern, das über eine Gesamtschirmung verfügt zu verwenden. Siehe Abschnitt 4.15 *Anschließen eines Encoders* auf Seite 57.

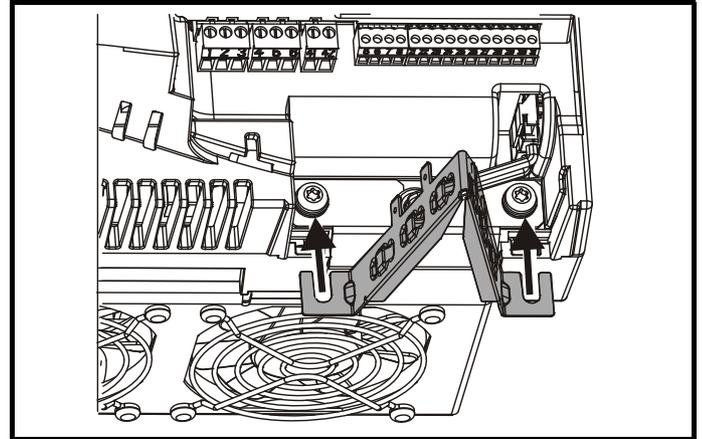
4.11.3 Steuerkabel

Es wird empfohlen, die Signalkabel mit einer Schirmung zu versehen. Dies ist äußerst wichtig bei Encoderkabeln und wird dringend empfohlen für analoge Signalkabel. Bei digitalen Signalen ist die Verwendung geschirmter Kabel innerhalb eines Schaltschranks nicht notwendig, aber bei externen Schaltkreisen sollten geschirmte Kabel verwendet werden, insbesondere bei Eingängen, bei denen ein Störsignal eine Statusänderung verursacht (d.h. flankengesteuerte Eingänge).

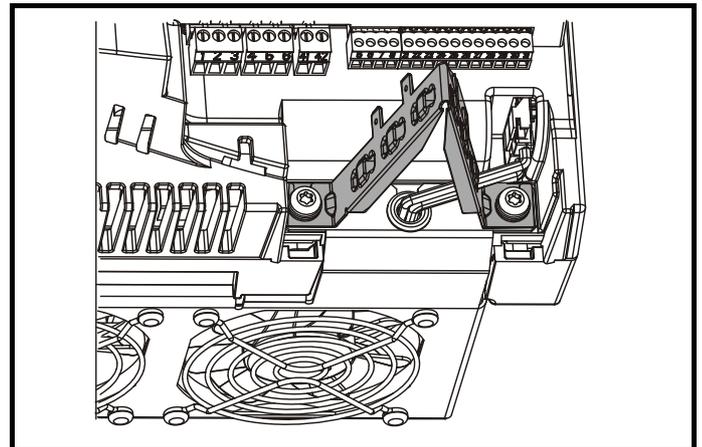
4.11.4 Erdungszubehör

Der Stromrichter wird mit einer Erdungsklammer geliefert, um die Einhaltung der EMV-Bestimmungen zu erleichtern. Mit diesem Zubehör können Kabelschirmungen auf einfache Weise geerdet werden, ohne die „Pig-Tail“-Methode verwenden zu müssen. Kabelschirmungen können zusammengefasst und mit Hilfe von Metallklemmen oder Kabelbindern an der Erdungsklammer befestigt werden. Bitte beachten Sie, dass in Übereinstimmung mit den für das jeweilige Signal geltenden Anschlussparametern die Schirmung in allen Fällen durch die Klemme bis zum entsprechenden Anschluss am Stromrichter weitergeführt werden muss.

Bild 4-17 Befestigung der Erdungsklammer

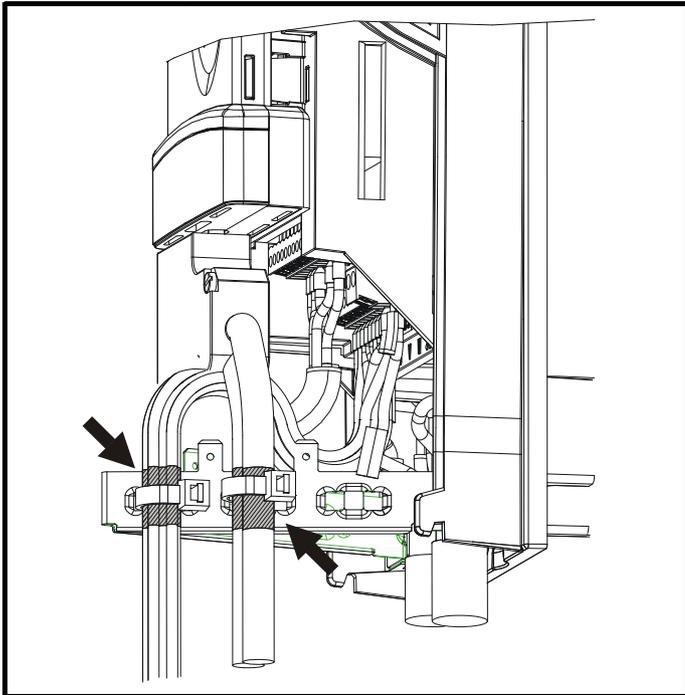


Lösen Sie die Schrauben (2 x M5 x 10) an den Erdungsanschlüssen mit einem Torx-Schraubendreher T25 und schieben Sie die Erdungsklammer in der angegebenen Richtung auf. Ziehen Sie die M5 x 10-Schrauben an den Erdungsanschlüssen mit 3 Nm fest.



An der Erdungsklammer ist ein Flachstecker angebracht, der zur Erdung des 0V-Kreises des Umrichters gedacht ist, falls dies notwendig sein sollte.

Bild 4-18 Erden von Signalkabelschirmungen mit Hilfe der Erdungsklammer



4.12 Anschluss des Lüfters bei Stromrichtern der Baugrößen 2C und 2D

Bei den Mentor MP-Stromrichtern der Baugrößen 2C und 2D muss eine Versorgung an die Doppellüftereinheit angeschlossen werden, die sich im unteren Kanal befindet. Die Lüfter lassen sich für eine 230 VAC- (Werkseinstellung) oder 115 VAC-Versorgung konfigurieren. Siehe hierzu den Aufkleber neben den Lüfteranschlüssen. Beim Anschließen der Lüfterversorgung sind die Schrauben mit einem maximalen Drehmoment von 1,2 Nm bis 2 Nm anzuziehen.

Bild 4-19 Lüfteranschluss

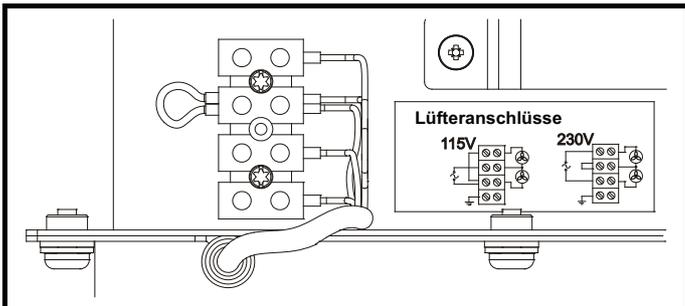


Tabelle 4-24 Merkmale der Lüfterversorgung

Lüfterkonfiguration	Merkmale der Versorgung
230 V	230V ±10%
115 V	115V ±10%

Die Kabel sollten für 300 V ausgelegt sein. Nennleistung mindestens 3A Dauerstrom, gemäß den örtlichen Vorschriften. Die Kabel sollten mit 3A-Sicherungen ohne Zeitverzögerung abgesichert werden, d. h. gG, Klasse CC oder Klasse J und ausgelegt für mindestens 300 V, gemäß den örtlichen Vorschriften.

4.13 Steueranschlüsse

Um den Anschluss der unterschiedlichen Stromverbindungen zu verstehen, lesen Sie Bild 4-20.

4.13.1 Allgemein

Tabelle 4-25 Die Steueranschlüsse bestehen aus:

Funktion	Anzahl	Verfügbare Steuerparameter	Anschlussnummer
Differential-Analogeingang	1	Zielparameter, Offset, Invertierung, Skalierung	5,6
Einseitig geerdeter Analogeingang	2	Modus, Offset, Skalierung, Invertierung, Zielparameter	7,8
Analogausgang	2	Quellparameter, Modus, Skalierung,	9,10
Digitaleingang	3	Zielparameter, Invertierung, Logikauswahl	27, 28, 29
Digitaleingang/-ausgang	3	Eingangs-/Ausgangsmodus wählen, Ziel-/Quellparameter, invertiert, Logik wählen	24, 25, 26
Relais-	2	Quellparameter, Invertierung	51, 52, 53 61, 62, 63
Reglerfreigabe	1	Logik auswählen	31
+10V-Anwenderausgang	1		4
+24V-Anwenderausgang	1		22
0 V allgemein	6		1, 3, 11, 21, 23, 30
+Externer +24V-Eingang	1		2

Codierung:

- Zielparameter:** gibt den Parameter an, der durch den Anschluss/die Funktion gesteuert festgelegt wird
- Quellparameter:** gibt den Parameter an, der am Anschluss ausgegeben wird
- Modusparameter:**
 analog - gibt die Betriebsart für den Anschluss an, d. h. Spannung 0-10V, Stromstärke 4-20mA usw.
 digital - gibt die Betriebsart für den Anschluss an, d. h. positive/negative Logik, offener Kollektor.

Alle analogen Anschlussklemmenfunktionen können in Menü 7 programmiert werden.

Alle digitalen Anschlussfunktionen (einschließlich Relais) können im Menü 8 programmiert werden.

Die Änderung von Pr 6.04 kann sich auf die Funktion der Digitaleingänge T25 bis T27 auswirken. Weitere Informationen finden Sie unter Abschnitt 11.22.5 *Modi für die Start-/Stopp-Logik* auf Seite 152.

Wenn Steuerkreise an andere als Sicherheits-Kleinspannungssysteme (SELV) klassifizierte Kreise angeschlossen werden sollen, z. B. an einen PC, dann muss eine zusätzliche Isolierung vorgesehen werden, um die SELV-Klassifizierung zu sichern.

WARNUNG

Wenn digitale Eingänge (einschließlich des Eingangs „Reglerfreigabe“) mit einer induktiven Last (d. h. Schütz oder Motorbremse) parallel geschaltet sind, muss eine Schutzschaltung (d. h. eine Freilaufdiode oder ein Varistor) parallel zur Spule der Last geschaltet werden. Wird kein solches Glied verwendet, können Überspannungsspitzen die digitalen Eingänge am Stromrichter beschädigen.

VORSICHT

Die Stromkreise der elektronischen Baugruppen sind von den Stromversorgungsstromkreisen lediglich durch Grundisolierung (einfache Isolierung) getrennt. Das Installationspersonal muss sicherstellen, dass externe elektronische Stromkreise durch mindestens eine Isolierungsschicht (Zusatzisolierung), die für die angegebene Netzspannung ausgelegt ist, getrennt sind.

WARNUNG



Die Kontakte des Statusrelais sind für Überspannungen der Klasse II ausgelegt.

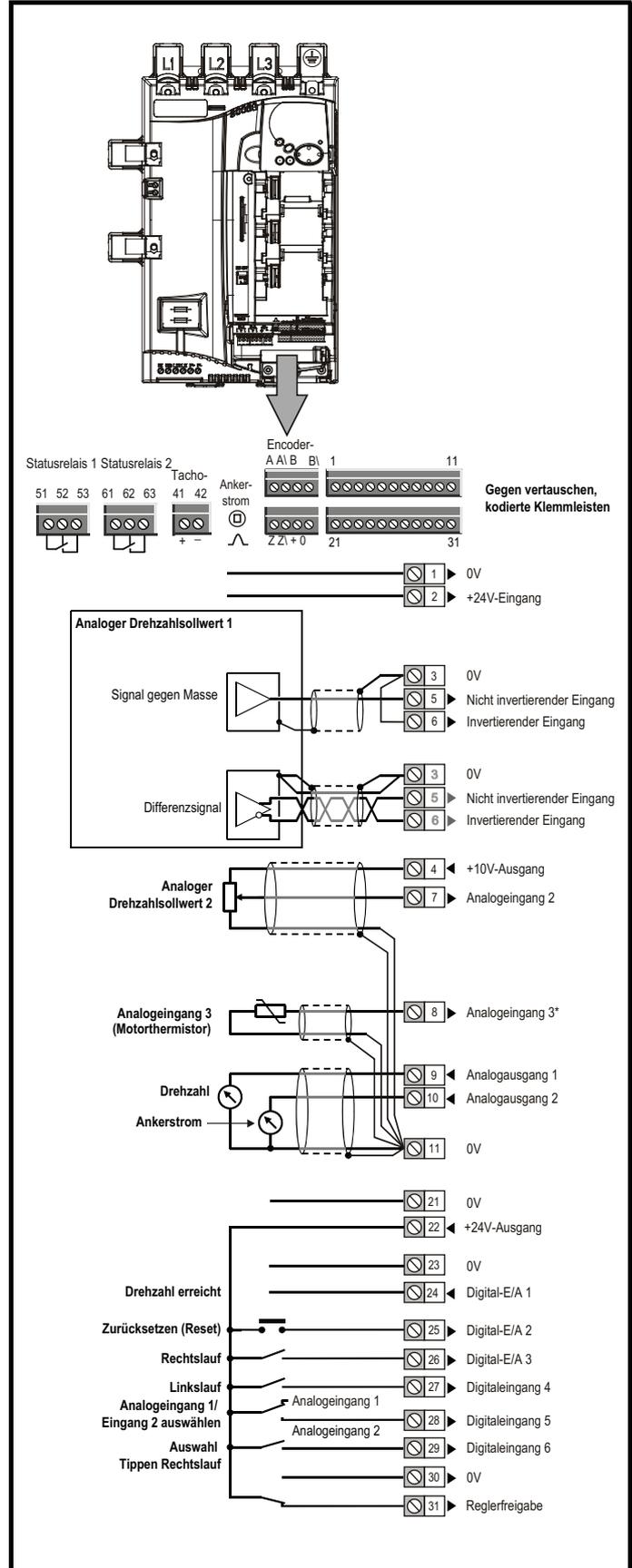


Sorgen Sie im Relaiskreis für eine Sicherung oder einen anderen Überstromschutz.

Tabelle 4-26 Empfohlene Kabelquerschnitte für Steueranschlüsse

Klemme	Minimaler Kabelquerschnitt	Maximaler Kabelquerschnitt
Masch. Anker	0,5 mm ² 20 AWG	5 mm ² 10 AWG
Zusatz		
Steuer-E/A		1,31 mm ² 16 AWG
Encoder		
Tachogenerator		
Statusrelais	2,5 mm ² 12 AWG	

Bild 4-20 Standardfunktionen der Anschlussklemmen



* Thermistor deaktiviert durch US-amerikanische Standardwerte.

4.14 Allgemein

4.14.1 Spezifikation für elektronische Anschlüsse

1	0 V allgemein
Funktion	Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte

2	+Externer +24V-Eingang
Funktion	Stromversorgung für die elektronischen Baugruppen ohne Stromversorgung für die Endstufe
Spannungsklasse	+24,0 VDC
Mindestens erforderliche Dauerbetriebsspannung	+19,2 VDC
Maximal zulässige Dauerbetriebsspannung	+30,0 VDC
Minimale Einschaltspannung	21,6 VDC
Empfohlene Stromversorgung	60 W 24 VDC (Nennwert)
Empfohlene Sicherung	3A, 50 VDC

3	0 V allgemein
Funktion	Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte

4	+10V-Anwenderausgang
Funktion	Stromversorgung für externe Analoggeräte
Spannungstoleranz	±1%
Nennausgangsstrom	10mA
Schutz	Stromgrenze und Fehlerabschaltung bei 30mA

Präzisionssollwert (Analogeingang 1)	
5	Nicht invertierender Eingang
6	Invertierender Eingang
Standardfunktion	Drehzahlsollwert
Eingabetyp	Bipolarer differenzieller Analogeingang (zur Verwendung als einseitig geerdeter Eingang Anschluss 6 mit Anschluss 3 verbinden)
Vollausschlagswert für Spannungsbereich	±10,0 V ±1,5 %
Absoluter Maximalspannungsbereich	+30 V, -18 V bezogen auf 0 V
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	±16V
Eingangswiderstand	94 kΩ
Auflösung	14 Bit plus Vorzeichen
Monoton	Ja
Totband	Keine
Sprünge	Keine
Maximale Abweichung	±5mV
Maximale Nichtlinearität	±0,05 % des Vollausschlagswerts für Spannungsbereich
Maximale Verstärkungs-Asymmetrie	±0,2 %
Bandbreite Eingangsfilter, einpolig	~1kHz
Abtastzeit	250µs bei Konfiguration mit Zielparametern wie Pr 1.36, Pr 1.37, Pr3.19 und Pr 4.08. 4 ms bei allen anderen Zielparametern

7 Analogeingang 2	
Standardfunktion	Drehzahlsollwert
Eingabetyp	Unipolare/r Spannung und Strom
Betriebsart festgelegt von...	Pr 7.11
Betrieb im Spannungsmodus	
Vollausschlagswert für Spannungsbereich	±10,0 V ±0.5%
Maximale Abweichung	±33mV
Absoluter, maximale Spannung	±36V bezogen auf 0V
Eingangswiderstand	>94 kΩ
Betrieb im Stromregelmodus	
Strombereiche	0 bis 20mA ±5%, 20 bis 0mA ±5%, 4 bis 20mA ±5%, 20 bis 4mA ±5%
Maximale Abweichung	120µA
Absoluter, maximale Spannung	±36V
Äquivalenter Eingangswiderstand	~100Ω
Für alle Betriebsarten	
Auflösung	10 Bit plus Vorzeichen
Abtastzeit	250µs bei Konfiguration mit Zielparametern wie Pr 1.36, Pr 1.37, Pr3.19 und Pr 4.08. 4 ms bei allen anderen Zielparametern

8 Analogeingang 3	
Standardfunktion	Thermistor
Eingabetyp	Unipolare Spannung, unipolarer Strom und Thermistor
Eingangs-Betriebsart festgelegt von...	Pr 7.15 (in01, 0.81)
Betrieb im Spannungsmodus	
Spannungsbereich	±10,0 V ±0.5%
Maximale Abweichung	±33mV
Absoluter, maximaler Spannungsbereich	±36V bezogen auf 0V
Eingangswiderstand	>94 kΩ
Betrieb im Stromregelmodus	
Strombereiche	0 bis 20mA ±5%, 20 bis 0mA ±5%, 4 bis 20mA ±5%, 20 bis 4mA ±5%
Maximale Abweichung	120µA
Absoluter, maximale Spannung	±36V max
Äquivalenter Eingangswiderstand	~100Ω
Betrieb im Thermistor-Eingangsmodus	
Interne Pull-up-Spannung	<5 V
Auslöseschwelle	3,3kΩ ±10%
Reset-Widerstand	1,8kΩ ±10%
Kurzschlusswiderstand	50Ω ±40%
Für alle Betriebsarten	
Auflösung	10 Bit plus Vorzeichen
Abtastzeit	250µs bei Konfiguration mit Zielparametern wie Pr 1.36, Pr 1.37, Pr3.19 und Pr 4.08. 4 ms bei allen anderen Zielparametern

9	Analogausgang 1
10	Analogausgang 2
Standardfunktion von Klemme 9	Drehzahlwert
Standardfunktion von Klemme 10	Stromrückführung
Ausgangsart	Bipolarer, einseitig geerdeter Spannungseingang oder unipolarer, einseitig geerdeter Stromeingang
Betriebsart festgelegt von...	
Betrieb im Spannungsregelmodus (Standardeinstellung)	
Vollausschlagswert für Spannungsbereich	$\pm 10V \pm 5\%$
Maximale Abweichung	$\pm 40mV$
Max. Ausgangsstrom	$\pm 35mA$
Lastwiderstand	$1k\Omega$ Min
Schutz	$35mA$ Max. Kurzschlusschutz
Betrieb im Stromregelmodus	
Strombereiche	0 bis $20mA \pm 5\%$ 4 bis $20mA \pm 5\%$
Maximale Abweichung	$350\mu A$
Leerlaufspannung	$+15V$
Lastwiderstand	600Ω max
Für alle Betriebsarten	
Auflösung	10 Bit plus Vorzeichen
Abtastzeit	$250\mu s$ bei Konfiguration mit Zielparametern wie Pr 1.36, Pr 1.37, Pr 3.19 und Pr 4.08. 4 ms bei allen anderen Zielparametern

11	0 V allgemein
Funktion	Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte

21	0 V allgemein
Funktion	Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte

22	+24V-Anwenderausgang
Funktion	Stromversorgung für externe Digitalgeräte
Nennausgangsstrom	$200mA$ (einschließl. aller Digitalein-/ausgänge)
Max. Ausgangsstrom	$240mA$ (einschließl. aller Digitalein-/ausgänge)
Schutz	Stromgrenze und Fehlerabschaltung

23	0 V allgemein
Funktion	Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte

24	Digital-E/A 1
25	Digital-E/A 2
26	Digital-E/A 3
Standardfunktion von Klemme 24	N-IST = N-SOLL-Ausgang
Standardfunktion von Klemme 25	Eingangssignal FEHLER ZURÜCKSETZEN
Standardfunktion von Klemme 26	VORWÄRTSLAUF-Eingang
Typ	Digitaleingänge mit positiver oder negativer Logik oder Push-Pull-Ausgänge bzw. Ausgänge mit offenem Kollektor (beide mit negativer Logik)
Eingangs-/Ausgangsbetriebsart festgelegt von...	Pr 8.31, Pr 8.32 und Pr 8.33
Im Eingangsmodus	
Logik-Betriebsart festgelegt von...	Pr 8.29
Absoluter, maximaler Spannungsarbeitsbereich	$+30V$, $-18V$ bezogen auf $0V$
Impedanz	$6k\Omega$
Eingangsschwellwerte	$10,0V \pm 0,8V$
Im Ausgangsmodus	
Ausgewählte Ausgänge mit offenem Kollektor	Pr 8.30
Maximaler Ausgangsnennstrom	$200mA$ (gesamt einschließlich Klemme 22)
Max. Ausgangsstrom	$240mA$ (gesamt einschließlich Klemme 22)
Für alle Betriebsarten	
Spannungsbereich	$0V$ bis $+24V$
Abtastzeit	$250\mu s$ bei Konfiguration mit Zielparametern wie Pr 6.35 oder Pr 6.36. 4 ms bei allen anderen Zielparametern

27	Digitaleingang 4
28	Digitaleingang 5
29	Digitaleingang 6
Standardfunktion von Klemme 27	RÜCKWÄRTSLAUF-Eingang
Standardfunktion von Klemme 28	LOKAL/FERN SIGNAL Auswahl
Standardfunktion von Klemme 29	Eingang TIPPEN AUSGEWÄHLT
Eingabetyp	Digitaleingänge mit negativer oder positiver Logik
Logik-Betriebsart festgelegt von...	Pr 8.29
Spannungsbereich	$0V$ bis $+24V$
Absoluter, maximaler Spannungsarbeitsbereich	$+30V$, $-18V$ bezogen auf $0V$
Impedanz	$6k\Omega$
Eingangsschwellwerte	$10,0V \pm 0,8V$
Abtastzeit	$250\mu s$ bei Konfiguration mit Zielparametern wie Pr 6.35 oder Pr 6.36. 4 ms bei allen anderen Zielparametern

30	0 V allgemein
Funktion	Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte

31	REGLERFREIGABE
Funktion	Reglerfreigabe
Typ	Digitaleingang mit positiver oder negativer Logik
Absoluter, maximaler Spannungsarbeitsbereich	$+30V$, $-18V$ bezogen auf $0V$
Eingangsschwellwert	$10,0V \pm 0,8V$
Abtastzeit	4 ms

 Inbetriebnahme-Ausgang des Stromrichters	
Funktion	Momentanstrom-Istwert im Anker
Ausgangsart	Unipolarer, einseitig geerdeter Spannungsausgang
Vollausschlagswert für Spannungsbereich	10 V \pm 5 % (10V = 2 x Motornennstrom)
Maximale Abweichung	7 mV
Schutz	\sim 25 mA max. Kurzschlusschutz an Erde (0V).

Gerätetyp			Vollausschlag des Stromrichter-Inbetriebnahme-Ausgangs
MP25A4(R)	MP25A5(R)		2,29 x Antriebsnennstrom (Pr 11.32)
MP45A4(R)	MP45A5(R)		2.30 x Antriebsnennstrom (Pr 11.32)
MP75A4(R)	MP75A5(R)		2.42 x Antriebsnennstrom (Pr 11.32)
MP105A4(R)	MP105A5(R)		2,29 x Antriebsnennstrom (Pr 11.32)
MP155A4(R)	MP155A5(R)		2.30 x Antriebsnennstrom (Pr 11.32)
MP210A4(R)	MP210A5(R)		2.41 x Antriebsnennstrom (Pr 11.32)
MP350A4(R)	MP350A5(R)	MP350A6(R)	2.73 x Antriebsnennstrom (Pr 11.32)
MP420A4(R)			2.27 x Antriebsnennstrom (Pr 11.32)
	MP470A5(R)	MP470A6(R)	3.34 x Antriebsnennstrom (Pr 11.32)
MP550A4(R)			2.85 x Antriebsnennstrom (Pr 11.32)
MP700A4(R)	MP700A5(R)	MP700A6(R)	2.24 x Antriebsnennstrom (Pr 11.32)
MP825A4(R)	MP825A5(R)	MP825A6(R)	2.46 x Antriebsnennstrom (Pr 11.32)
MP900A4(R)			2.25 x Antriebsnennstrom (Pr 11.32)
MP1200A4(R)	MP1200A5(R)	MP1200A6(R)	3.44 x Antriebsnennstrom (Pr 11.32)
MP1850A4(R)	MP1850A5(R)	MP1850A6(R)	2.23 x Antriebsnennstrom (Pr 11.32)

41	Pos. Eingang Tachogenerator
42	Neg. Eingang Tachogenerator
Funktion	Drehzahl-Istwert-Eingänge für Tachogenerator-Rückführung
Maximale Spannung	300 V
Istwert-Skalierung festgelegt von ...	Pr 3.51 (Fb02, 0.72)
Abtastzeit	4 ms

 Die Kontakte des Statusrelais sind für Überspannungen der Klasse II ausgelegt.

WARNUNG

 Sorgen Sie im Relaiskreis für eine Sicherung oder einen anderen Überstromschutz.

WARNUNG

51	Relais 1 allgemein
52	Relais 1 normalerweise geschlossen
53	Relais 1 normalerweise geöffnet
Standardfunktion	Anzeige: Umrichter OK
Nennwert für Kontaktspannung	240 VAC, Installation Überspannungskategorie II
Maximale Kontaktnennstromstärke	5 A AC, 240V 5A DC, 30V, ohmsche Last 0,5A Gleichstrom, 30V, induktive Last (L/R = 40ms)
Empfohlene Mindestwerte für Kontaktspannung/-stromstärke	12 V, 100 mA
Standardmäßiger Kontaktzustand	Geschlossen bei eingeschalteter Netzspannung und normal arbeitendem Umrichter
Abtastzeit	4 ms

61	Relais 2 allgemein
62	Relais 2 normalerweise geschlossen
63	Relais 2 normalerweise geöffnet
Standardfunktion	Schutz freigeben
Nennwert für Kontaktspannung	240 VAC, Installation Überspannungskategorie II
Maximale Kontaktnennstromstärke	5 A AC, 240V 5A DC, 30V, Widerstandslast 0,5A Gleichstrom, 30V, induktive Last (L/R = 40ms)
Empfohlene Mindestwerte für Kontaktspannung/-stromstärke	12 V, 100 mA
Standardmäßiger Kontaktzustand	Geschlossen, wenn AC- oder DC-Schutz geschlossen sein muss.
Abtastzeit	4 ms

HINWEIS

Die Relais sind nicht UL zertifiziert, wenn induktive Lasten angeschlossen werden.

Anschlüsse für den Geberanschluss
Ab-, Fd-, Fr-Encoder

A	Kanal A, Eingänge für Frequenz- bzw. Rechtslaufsignale
A\	Kanal A\, Eingänge für Frequenz-\ bzw. Rechtslaufsignale
B	Kanal B, Eingänge für Richtungs- bzw. Linkslaufsignale
B\	Kanal B\, Eingänge für Richtungs-\ bzw. Linkslaufsignale
Z	Nullimpuls Kanal Z
Z\	Nullimpuls Kanal Z\
Typ	Differenzielle Empfänger vom Typ EIA 485
Maximale Eingangsfrequenz	500 kHz
Streckenlasten	<2 Unitloads
Leitungsabschluss	100 Ω für 2 - 5V-Bereich (schaltbar)
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	+12V bis -7V
Absoluter, maximaler Spannungsbereich bezogen auf 0V	\pm 25V
Absoluter, maximaler Spannungsbereich im Differenzialbetrieb	\pm 25V

+	+ Steuerelektronik
0 V	0 V

4.15 Anschließen eines Encoders

Zusätzliche Messungen zum Vermeiden unerwünschter Störstrahlungen im Radiofrequenzbereich sind nur dann erforderlich, wenn die Anlage spezielle Anforderungen für Emissionen im HF-Bereich erfüllen muss.

Encoder-Anschlüsse:

Zur Unterdrückung von Emissionen im Radiofrequenzbereich müssen die folgenden Richtlinien beachtet werden:

- Verwendung eines Encoders mit der passenden Impedanz
- Verwenden Sie ein Kabel mit einzeln geschirmten, paarweise verdrehten Aderpaaren.
- Die Kabelschirmungen müssen auf dem kürzestmöglichen Weg („pigtail“) an den 0V-Kreisen des Umrichters und des Encoders angeschlossen werden.
- Die Kabelverbindung sollte nicht unterbrochen werden. Falls Unterbrechungen unumgänglich sind, müssen Sie sicherstellen, dass an den Schirmungsanschlüssen der Unterbrechungsstellen nur die minimal zulässige Länge von „Pig-Tails“ vorhanden ist. Es wird die Verwendung einer Anschlussmethode empfohlen, die für die jeweiligen Abschlüsse der Kabelschirmungen geeignete Metallklammern zur Verfügung stellt.

Dies gilt in Fällen, in denen der Encoder vom Motor und die Encoder-elektronik vom Gehäuse des Gebers isoliert sind. In Zweifelsfällen sowie in Fällen, in denen Encoderelektronik und Motor elektrisch verbunden sind, müssen die folgenden zusätzlichen Anforderungen erfüllt werden, um die bestmögliche Störfestigkeit zu erreichen.

- Die Schirmungen müssen direkt am Encoder und an der Erdungsklammer des Stromrichters befestigt werden. Dies kann durch Zusammenfassen der einzelnen Schirmungen oder durch Verwenden einer zusätzlichen Schirmung, die als Klemme fungiert, erreicht werden.

HINWEIS

Außerdem sind die Empfehlungen des Encoder-Herstellers bezüglich der Encoder-Anschlüsse einzuhalten.

HINWEIS

Damit maximale Störfestigkeit bei jeder Anwendung gewährleistet ist, sind doppelt geschirmte Kabel zu verwenden, wie gezeigt.

In einigen Fällen reicht eine einfache Abschirmung eines jeden Paares von Differenzsignalkabeln oder eine Gesamtabschirmung mit Einzelschirmen an den Thermistoranschlüssen aus. In diesem Fällen sind die Schirme an beiden Enden auf Erde und 0V zu legen.

Muss 0V potenzialfrei geführt werden, ist ein Kabel mit Einzelschirmen und einer Gesamtabschirmung zu verwenden.

Bild 4-21 In Bild 4-23 und Bild 4-22 sind die empfohlene Kabelstruktur und die Befestigungsmethode dargestellt. Der äußere Kabelmantel muss so weit abisoliert werden, dass die Klemme ordnungsgemäß angebracht werden kann. Die Schirmung darf an diesem Punkt weder beschädigt noch geöffnet werden. Die Klemmen müssen nahe am Umrichter bzw. am Drehzahlgeber befestigt werden. Dabei muss die Erdungsverbindung zu einer Erdungsplatte oder einer anderen geeigneten metallischen Oberfläche hergestellt werden.

Bild 4-21 Rückführungskabel, paarweise verdreht

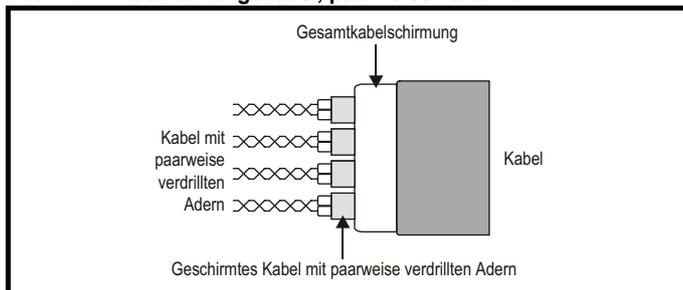


Bild 4-22 Anschlüsse für Rückführungskabel

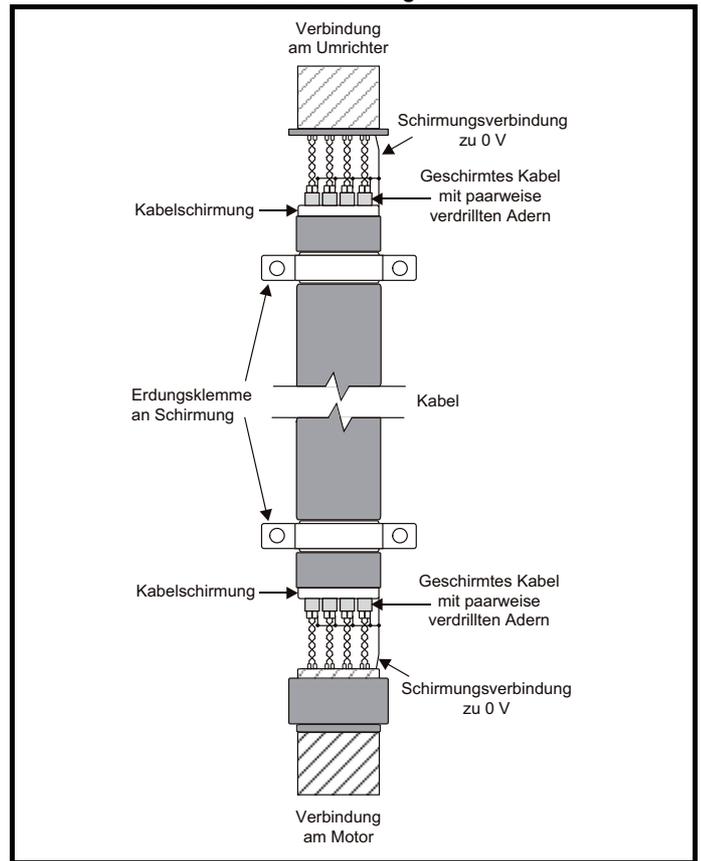


Tabelle 4-27 Encoder-Arten

Einstellung von Pr 3.38 (Fb07, 0.77)	Beschreibung
Ab (0)	Inkrementeller 4-Spur-Encoder mit oder ohne Nullimpuls
Fd (1)	Inkrementeller 4-Spur-Encoder mit Frequenzimpuls und Richtung, mit oder ohne Nullimpuls
Fr (2)	Inkrementeller 4-Spur-Encoder mit Rechtslauf- und Linkslaufimpulsen, mit oder ohne Nullimpuls

5 Bedienung und Softwarestruktur

In diesem Kapitel werden Benutzerschnittstellen, Menüstruktur und Sicherheitsebenen des Stromrichters aufgeführt.

5.1 Das Display

Für den Mentor MP sind zwei Bedieneinheiten erhältlich. Das SM-Keypad besitzt ein LED-Display und das MP-Keypad ein LCD-Display.

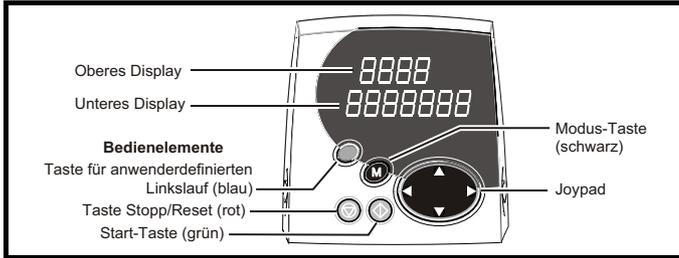
5.1.1 SM-Keypad (LED)

Das Display besteht aus zwei horizontalen Zeilen von LED-Displays mit jeweils 7 Segmenten.

Im oberen Display werden Stromrichterstatus sowie die aktuelle Menü- und Parameternummer angezeigt.

Im unteren Display werden Parameterwerte oder Fehlerabschaltungsarten angezeigt.

Bild 5-1 SM-Keypad



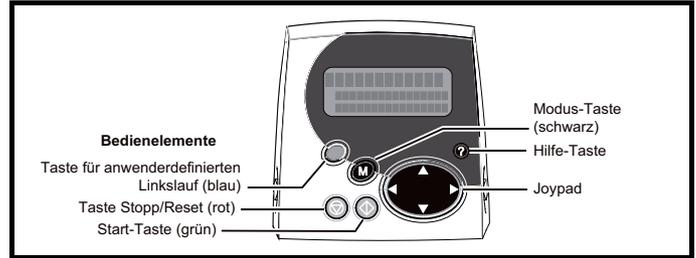
5.1.2 MP-Keypad (LCD)

Das Display besteht aus drei Textzeilen.

In der oberen Zeile werden auf der linken Seite der Antriebsstatus oder die aktuelle Menü- und Parameternummer angezeigt und auf der rechten Seite der Parameterwert oder der spezifische Fehlerabschaltungstyp.

In den beiden unteren Zeilen wird der Parametername oder der Hilfetext angezeigt.

Bild 5-2 MP-Keypad



HINWEIS

Die rote Stopp-Taste  dient auch zum Zurücksetzen des Stromrichters (RESET im Fehlerfall).

5.2 Bedienung der Bedieneinheit

Bedienelemente

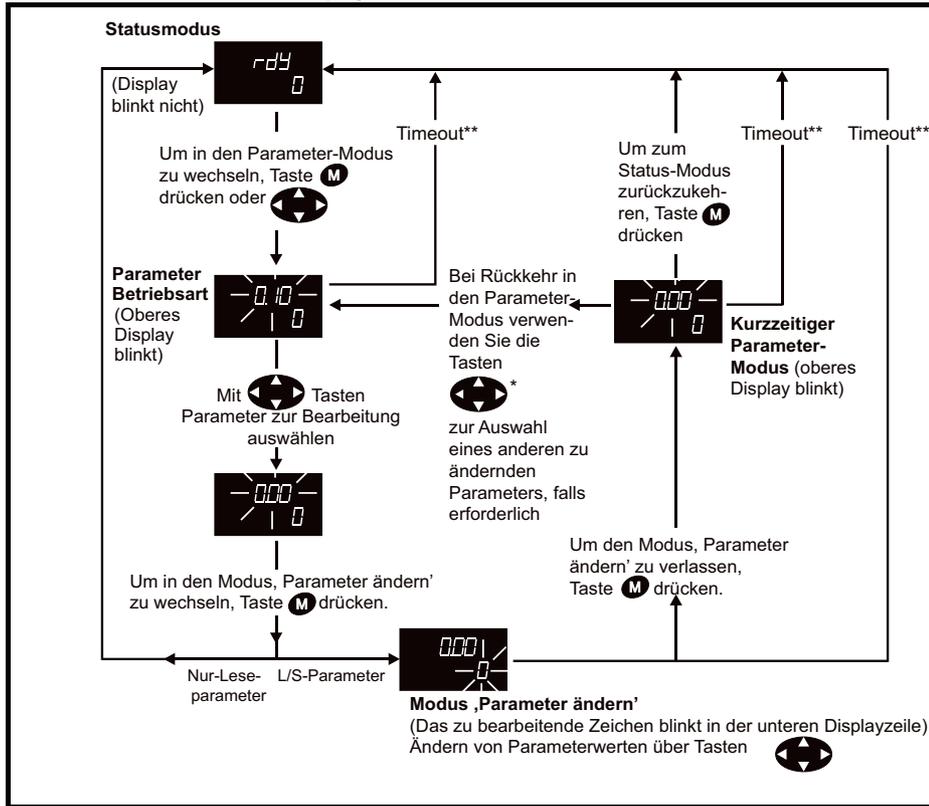
Die Bedieneinheit umfasst:

1. Joypad: dient zum Navigieren innerhalb der Parameterstruktur und zum Ändern von Parameterwerten.
2. Modus-Taste: dient zum Wechseln zwischen den Displaymodi (Parameteranzeige, Parametereingabe, Status).
3. Drei Steuertasten: dienen zum Steuern des Stromrichters, wenn der Modus „Sollwert über die Bedieneinheit“ ausgewählt ist.
4. Hilfe-Taste (nur MP-Keypad): Anzeige von Text, mit dem der ausgewählte Parameter kurz beschrieben wird.

Mit der Hilfe-Taste kann der Anwender zwischen anderen Displaymodi und dem Parameterhilfemodus wechseln. Mit Hilfe der Funktionen Auf und Ab auf dem Joypad kann ein Bildlauf des Hilfetextes durchgeführt werden, so dass der gesamte Text angezeigt werden kann. Die Funktionen Rechts und Links auf dem Joypad sind deaktiviert, wenn der Hilfetext angezeigt wird.

In den Displaybeispielen in diesem Abschnitt wird das aus 7 Segmenten bestehende LED-Display des SM-Keypad gezeigt. Die Beispiele gelten ebenso für das MP-Keypad, außer dass die in der unteren Zeile des SM-Keypad angezeigten Informationen beim MP-Keypad auf der rechten Seite der oberen Zeile angezeigt werden.

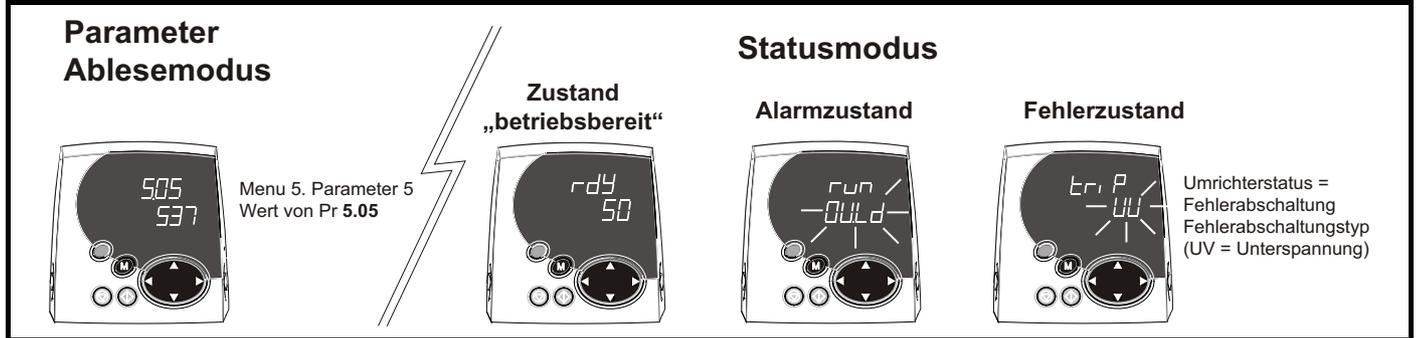
Bild 5-3 Betriebsarten des Displays



* Kann nur zum Umschalten zwischen Menüs verwendet werden, wenn der L2-Zugang über Pr 11.44 (SE14, 0.35) aktiviert worden ist

**Zeitbegrenzung wird durch Pr 11.41 (Standardwert = 240s) festgelegt.

Bild 5-4 Beispiele für verschiedene Betriebsarten



Vor einer Änderung von Parametern sind die entsprechenden Auswirkungen sorgfältig abzuwägen; falsche Werte können Schäden und Gefährdungen verursachen sowie die Systemsicherheit beeinträchtigen.

HINWEIS

Beim Ändern von Parameterwerten sollten Sie sich die neuen Werte notieren, falls diese erneut eingegeben werden müssen.

HINWEIS

Damit nach Unterbrechen der Netzspannung zum Stromrichter neue Parameterwerte wirksam werden können, müssen diese gespeichert werden (Abschnitt 5.8 *Speichern von Parametern* auf Seite 63).

5.3 Menü 0 (Unterblock)

Ein Zugriff auf Menü 0 ist mit zwei Methoden möglich:

1. Pr 11.44 (SE14, 0.35) = 0. Unterblockmodus.
2. Pr 11.44 (SE14, 0.35) <> = 0. Linearer Modus.

Menü 23 enthält die Parameter zur individuellen Einrichtung von Menü 0 im Unterblockmodus. Beim ersten Unterblock handelt es sich um einen benutzerdefinierten Bereich (USER), der von den Parametern in Menü 11 konfiguriert wird. Standardmäßig sind keine Parameter für den Anwender-Unterblock definiert, daher ist er leer. Die nächsten sieben Unterblocks sind vordefiniert. Der Zugriff auf die vordefinierten Blöcke wird durch Pr 23.03 bis Pr 23.09 aktiviert bzw. deaktiviert.

Die Bewegung zwischen den Unterblöcken wird durch die Tasten „Rechts“ und „Links“ erreicht.

Pr 23.01 enthält alle Unterblock-Header.

Tabelle 5-1 und Bild 5-5 zeigt das Ergebnis der Richtungstasten, wenn 11.44 (SE14, 0.35) auf L1 (0) gesetzt ist. Wenn Pr 11.44 (SE14, 0.35) nicht 0 ist, ermöglichen die Tasten „Links“ und „Rechts“ Zugriff auf den erweiterten Parametersatz, und Menü 0 wird zu einem linearen Menü.

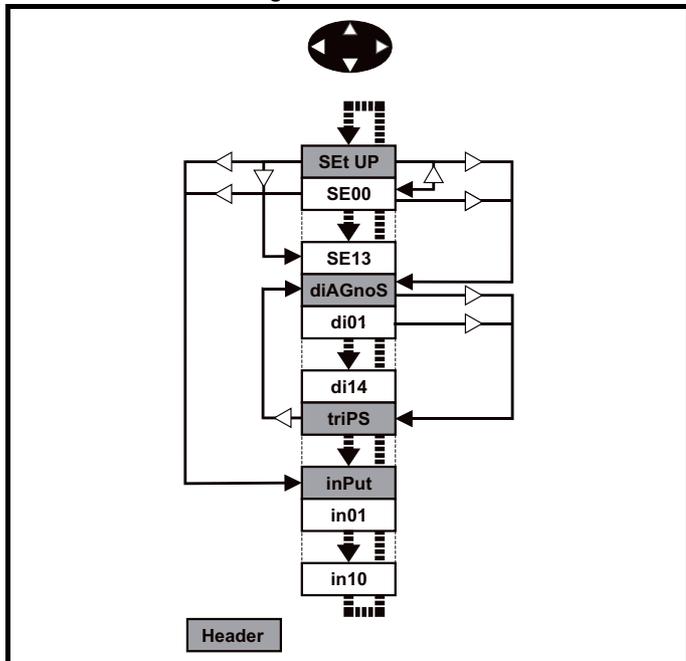
Tabelle 5-1 Navigation über die Bedieneinheit

Anfangsposition	Maßnahme	Endposition
Header	Rechts	Nächster Header
	Links	Vorheriger Header
	Nach oben	Erster Parameter im Headerblock
	Nach unten	Letzter Parameter im Headerblock
Parameter	Rechts	Nächster Header
	Links	Vorheriger Header
	Nach oben	Nächster Parameter im Headerblock
	Nach unten	Vorheriger Parameter im Headerblock

Bei Ansteuerung des Anwenderblock-Headers wird der Anwenderblock-Header nur dann angezeigt, wenn im Block gültige Parameter vorhanden sind. Beim Wechseln zwischen vordefinierten Headerblöcken wird der vordefinierte Headerblock nur dann angezeigt, wenn der vordefinierte Block aktiviert ist.

Beim Wechseln zwischen Parametern innerhalb eines Blocks werden nur gültige Parameter angezeigt.

Bild 5-5 Unterblock-Navigation



Legende

Durch die Codierung werden die Attribute des Parameters folgendermaßen definiert.

Legende	Attribut
{X.XX}	Kopiertes Menü 0 oder erweiterter Parameter
Bit	1 Bit-Parameter: erscheint auf dem Display als „Ein“ („ON“) oder „Aus“ („OFF“)
Bipolar	Bipolar-Parameter
Uni	Unipolar-Parameter
Txt	Text: im Parameter werden an Stelle von Zahlen Textzeichen verwendet.
SP	Reserviert (nicht verwendet): nicht belegt
FI	Filtered (Gefiltert): Parameter, deren Werte sich schnell ändern, werden zur besseren Anzeige gefiltert.
DE	Zielparameterzeiger: Dieser Parameter kann verwendet werden, um die Position (d. h. Menü/Parameternummer) festzulegen, zu der die Zieldaten weitergeleitet werden sollen.
VM	Variables Maximum: Der Höchstwert dieses Parameters kann sich ändern.
DP	Decimal Place (Dezimalstelle): Die Anzahl der von diesem Parameter verwendeten Dezimalstellen.
ND	No Default (kein Standardwert): Beim Laden von Standardwerten (außer während der Herstellung des Stromrichters oder bei einem EEPROM-Fehler) wird dieser Parameter nicht geändert.
RA	Rating dependent (Nennwertabhängig): Dieser Parameter hat in Abhängigkeit von den unterschiedlichen Stromrichternennwerten unterschiedliche Werte und Bereiche. Parameter mit diesem Attribut werden von SMARTCARDS nicht an den Zielstromrichter übertragen, wenn sich die Leistungswerte des Zielstromrichters von denen des Quellstromrichters unterscheiden oder es sich bei der Datei um eine Parameterdatei handelt. Der Wert wird jedoch übertragen, wenn der Nennstrom anders ist und wenn es sich bei der Datei um einen Dateityp mit Parametern handelt, deren Werte sich von den bei Auslieferungszustand eingestellten Standardwerten unterscheiden.
NC	Nicht kopiert (Not copied): wird während des Kopierens nicht von der bzw. zur SMARTCARD übertragen.
NV	Not visible (nicht sichtbar): Dieser Parameter ist auf der Bedieneinheit nicht sichtbar.
PT	Protected (geschützt): kann nicht als Zielparameter verwendet werden.
US	User Save (Anwenderspeicherung): Parameterwerte werden bei der benutzerspezifischen Speicherung im EEPROM-Speicher des Stromrichters abgelegt.
RW	Read/Write (Lese- und Schreibberechtigung): Parameter können vom Benutzer geändert werden.
RO	Nur Lesen (Read only): Parameter können vom Benutzer nur gelesen werden
BU	Bit Default One/Unsigned (Bit-Standardwert 1/ohne Vorzeichen): Alle Bit-Parameter, bei denen dieses Flag auf 1 gesetzt ist, besitzen den Standardwert 1. (Alle anderen Bit-Parameter besitzen den Standardwert 0.) Nicht-Bit-Parameter sind unipolar, wenn dieses Flag auf 1 gesetzt ist.
PS	Power-down save (Speichern bei Netz Aus): Parameterwerte werden bei einer UV-Fehlerabschaltung im EEPROM-Speicher des Antriebs abgelegt. Die bei Netz Aus gespeicherten Parameter werden auch dann in den Antrieb geladen, wenn der Benutzer eine Parameterspeicherung einleitet.

23.01		Unterblock-Headers											
RO	Txt	NC							PT			BU	
⇕	USEr (0), SEt UP (1), diA- GnoS (2), triPS (3), SP LOOP (4), Fb SP (5), SintEr (6), inPut (7)							⇒	USEr (0)				

Definiert die Unterblock-Header. Kann vom MP-Keypad zur Anzeige derselben Zeichenfolgen verwendet werden wie beim SM-Keypad.

23.02		Binäre Summe der aktivierten, vordefinierten Unterblöcke											
RO		NC							PT			BU	
⇕	0 bis 127							⇒	0				

Das ODER von Pr 23.03 bis Pr 23.09. Zu verwenden beim MP-Keypad.

Parameter	Wert
23.03	1
23.04	2
23.05	4
23.06	8
23.07	16
23.08	32
23.09	64

23.03 - 23.09		Vordefinierter Unterblock aktiviert											
RW	Bit									US		BU	
⇕	0 bis 1							⇒	1				

Wenn dieser Parameter auf 1 gesetzt ist, so ist der entsprechende vordefinierte Unterblock zugänglich. Ist dieser Parameter auf 0 gesetzt, so wird der entsprechende vordefinierte Block übersprungen.

Parameter	Beschreibung	Anzeige
23.03	Konfiguration	SEt UP
23.04	Diagnose	diAGnoS
23.05	Fehlerabschaltungen	triPS
23.06	Drehzahlregelkreis	SP LOOP
23.07	Serielle Schnittstelle	SintEr
23.08	Drehzahlwert	Fb SP
23.09	E/A	InPut

5.4 Vordefinierte Unterblöcke

Menü 0	Parameter	Beschreibung	Anzeige
0.01 bis 0.20		Konfiguriert von Pr 22.01 bis Pr 22.20	

Konfiguration

Menü 0	Parameter	Beschreibung	Anzeige
0.21	1.00	Parameter 0	SE00
0.22	1.07	Sollwertbegrenzung (Minimum)	SE01
0.23	1.06	Sollwertbegrenzung (Maximum)	SE02
0.24	2.11	Beschleunigungszeit	SE03
0.25	2.21	Verzögerungszeit	SE04
0.26	1.14	Referenz Auswahl	SE05
0.27	5.09	Anker-Nennspannung	SE06
0.28	5.07	Motornennstrom	SE07
0.29	5.08	Grunddrehzahl	SE08
0.30	11.42	Parameter kopieren	SE09
0.31	5.70	Nominaler Feldstrom	SE10
0.32	5.73	Nominale Feldspannung	SE11
0.33	5.77	Feldregelung Ein	SE12
0.34	5.12	Autotune	SE13
0.35	11.44	Sicherheitsstatus	SE14

Diagnose

Menü 0	Parameter	Beschreibung	Anzeige
0.36	1.01	Ausgewählter Drehzollwert	di01
0.37	1.03	Sollwert vor Rampe	di02
0.38	2.01	Sollwert nach Rampe	di03
0.39	3.01	Resultierender Drehzollwert	di04
0.40	3.02	Drehzollwert	di05
0.41	3.04	Drehzahlregler Ausgang	di06
0.42	4.03	Drehmomentanforderung	di07
0.43	4.01	Scheinstrom	di08
0.44	5.56	Feldstromwert	di09
0.45	5.02	Ankerspannung	di10
0.46	1.11	Sollwert ein: Anzeige	di11
0.47	1.12	Linkslauf gewählt - Indikator	di12
0.48	1.13	Anzeige Tippen ausgewählt	di13
0.49	11.29	Softwareversion	di14
0.50	0.00	Reserviert (nicht verwendet)	

Fehlerabschaltungen

Menü 0	Parameter	Beschreibung	Anzeige
0.51	10.20	Fehlerabschaltung 0	tr01
0.52	10.21	Fehlerabschaltung 1	tr02
0.53	10.22	Fehlerabschaltung 2	tr03
0.54	10.23	Fehlerabschaltung 3	tr04
0.55	10.24	Fehlerabschaltung 4	tr05
0.56	10.25	Fehlerabschaltung 5	tr06
0.57	10.26	Fehlerabschaltung 6	tr07
0.58	10.27	Fehlerabschaltung 7	tr08
0.59	10.28	Fehlerabschaltung 8	tr09
0.60	10.29	Fehlerabschaltung 9	tr10

Drehzahlregelkreis

Menü 0	Parameter	Beschreibung	Anzeige
0.61	3.10	Drehzahlregler: Proportionalverstärkung	SP01
0.62	3.11	Drehzahlregler: Integralverstärkung	SP02
0.63	3.12	Drehzahlregler: Differenzialverstärkung	SP03
0.64	0.00	Reserviert (nicht verwendet)	
0.65	0.00	Reserviert (nicht verwendet)	

Serielle Schnittstelle

Menü 0	Parameter	Beschreibung	Anzeige
0.66	11.25	Baudrate	Si01
0.67	11.23	Serielle Adresse	Si02
0.68	0.00	Reserviert (nicht verwendet)	
0.69	0.00	Reserviert (nicht verwendet)	
0.70	0.00	Reserviert (nicht verwendet)	

Drehzahlwert

Menü 0	Parameter	Beschreibung	Anzeige
0.71	3.26	Selektor für Drehzahlrückführung	Fb01
0.72	3.51	Tachometer-Nennwert (V/1000 min ⁻¹)	Fb02
0.73	3.53	Tachometereingangs- Betriebsart	Fb03
0.74	3.52	Tachometer- Drehzahlsollwert	Fb04
0.75	3.34	Encoder Grundgerät: Geberstriche pro Umdrehung	Fb05
0.76	3.36	Encoder-Versorgung	Fb06
0.77	3.38	Encoder-Typ	Fb07
0.78	3.39	Auswahl Encoder- Abschlusswiderstand	Fb08
0.79	3.27	Encoder-Drehzahlwert	Fb09
0.80	0.00	Reserviert (nicht verwendet)	

E/A

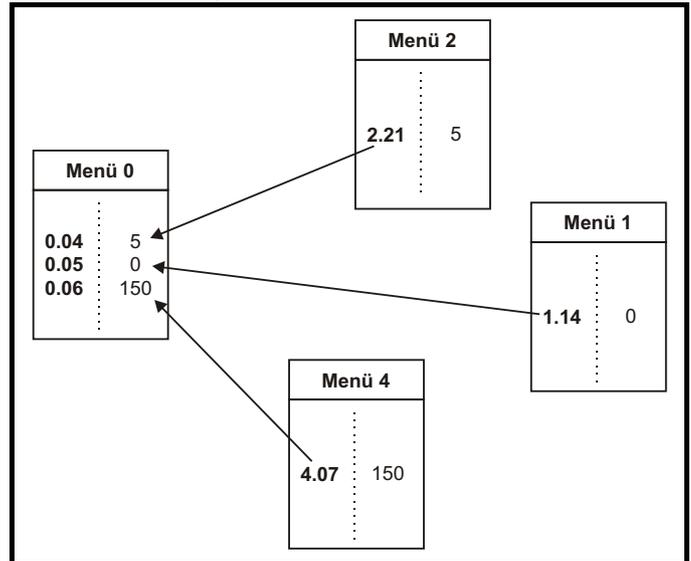
Menü 0	Parameter	Beschreibung	Anzeige
0.81	7.15	Modus Analogeingang 3	in01
0.82	7.01	Analogeingang 1	in02
0.83	7.02	Analogeingang 2	in03
0.84	7.03	Analogeingang 3	in04
0.85	8.01	E/A-Status 1	in05
0.86	8.02	E/A-Status 2	in06
0.87	8.03	E/A-Status 3	in07
0.88	8.04	E-Status 4	in08
0.89	8.05	E-Status 5	in09
0.90	8.06	E-Status 6	in10

Weitere Informationen zu den hier aufgeführten Parametern finden Sie im *Mentor MP Advanced User Guide*.

5.5 Menü 0 (linear)

In Menü 0 werden verschiedene häufig verwendete Parameter zur grundlegenden Stromrichterkonfiguration zusammengefasst. Die jeweiligen Parameter werden aus den erweiterten Menüs nach Menü 0 kopiert und sind dann in beiden Menüs vorhanden. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5.3 *Menü 0 (Unterblock)* auf Seite 60.

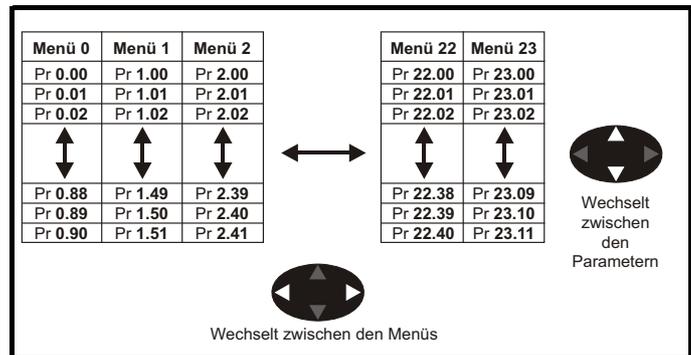
Bild 5-6 Menü 0 kopieren



5.6 Menüstruktur

Die Parameterstruktur des Stromrichters umfasst Menüs und Parameter. Nach Netz Ein befindet sich der Stromrichter im Untermenü-Modus. Sobald der Zugang Ebene 2 (L2) aktiviert ist (siehe Pr 11.44 (SE14, 0.35)), werden die Tasten „Links“ und „Rechts“ zur Navigation zwischen den nummerierten Menüs verwendet. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5.13 *Parameterzugangsebene und Sicherheit* auf Seite 64.

Bild 5-7 Menüstruktur



Menüs und Parameter schalten in beiden Richtungen auf den ersten bzw. letzten Wert zurück.

Beispiel:

- Nach dem Anzeigen des letzten Parameters schaltet ein erneutes Betätigen der Taste wieder auf den ersten Parameter zurück.
- Beim Hin- und Herschalten zwischen Menü merkt sich der Stromrichter, welcher Parameter in einem bestimmten Menü zuletzt angezeigt wurde, und zeigt diesen Parameter erneut an. Menüs und Parameter schalten in beiden Richtungen auf den ersten bzw. letzten Wert zurück.

5.7 Erweiterte Menüs

Die erweiterten Menüs bestehen aus Gruppen oder Parametern, die zu bestimmten Funktionen oder Merkmalen des Antriebs gehören. Die Menüs 0 bis 23 können über beide Bedieneinheiten parametrisiert werden. Die Menüs 40 und 41 gibt es nur auf dem MP-Keypad (LCD). Die Menüs 70 bis 91 können nur dann mit einem MP-Keypad (LCD) angezeigt werden, wenn ein SM-Applications-Modul angeschlossen ist.

Tabelle 5-2 Erweiterte Menübeschreibungen

Menü	Beschreibung	LED	LCD
0	Gebräuchliche Parameter zur schnellen und einfachen Programmierung	✓	✓
1	Drehzahlsollwert	✓	✓
2	Rampen	✓	✓
3	Drehzahlwert und Drehzahlregelung	✓	✓
4	Drehmoment- und Stromregelung	✓	✓
5	Motorregelung mit Feldregler	✓	✓
6	Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler	✓	✓
7	Analoge Ein- und Ausgänge	✓	✓
8	Digitale Ein-/Ausgänge	✓	✓
9	Programmierbare Logik, Motorpoti und Binärcodierer	✓	✓
10	Statusmeldungen und Fehlerabschaltungen	✓	✓
11	Allgemeine Antriebskonfiguration	✓	✓
12	Schwellwertschalter und Variablenselektor	✓	✓
13	Lageregelung	✓	✓
14	PID-Regler	✓	✓
15	Konfiguration von Solutions-Modulen	✓	✓
16	Konfiguration von Solutions-Modulen	✓	✓
17	Konfiguration von Solutions-Modulen	✓	✓
18	Anwendungsmenü 1	✓	✓
19	Anwendungsmenü 2	✓	✓
20	Anwendungsmenü 3	✓	✓
21	Zweiter Motorparametersatz	✓	✓
22	Konfiguration von Menü 0 - Anwenderbereich	✓	✓
23	Menü 0 Unterblocksteuerung	✓	✓
40	Konfigurationsmenü für die Bedieneinheit	X	✓
41	Benutzerdefiniertes Anzeigemenü	X	✓
70	SPS Register	X	✓
71	SPS Register	X	✓
72	SPS Register	X	✓
73	SPS Register	X	✓
74	SPS Register	X	✓
75	SPS Register	X	✓
85	Parameter für Timerfunktion	X	✓
86	Parameter für digitale Ein-/Ausgänge	X	✓
88	Statusparameter	X	✓
90	Allgemeine Parameter	X	✓
91	Parameter für Direktzugriff	X	✓

Codierung: ✓ = Verfügbar
X = Nicht verfügbar

Tabelle 5-3 Menü 40 Parameterbeschreibungen

Parameter	Bereich (⇅)	
40.00	Parameter 0	0 bis 32767
40.01	Sprachauswahl	Englisch (0), Benutzerdefiniert (1), Französisch (2), Deutsch (3), Spanisch (4), Italienisch (5)
40.02	Softwareversion	999999
40.03	Auf Flash-Speicher speichern	Inaktiv (0), Speichern (1), Wiederherstellen (2), Standard (3)
40.04	LCD Kontrast	0 bis 31
40.05	Hochladen der Antriebs- und Attribute-Datenbank wurde umgangen	Aktualisiert (0), Umgehung (1)
40.06	Favoriten Steuerung durchsuchen	Normal (0), Filter (1)
40.07	Bedieneinheit Sicherheitscode	0 bis 999
40.08	Auswahl Kommunikationskanal	Deaktivieren (0), Slot1 (1), Slot2 (2), Slot3 (3), Slave (4), Direkt (5)
40.09	Hardware-Schlüsselcode	0 bis 999
40.10	Antriebsknoten-ID (Adresse)	0 bis 255
40.11	Flash ROM Speichergröße	4 Mbit (0), 8 Mbit (1)
40.19	Zeichenfolge Datenbank-Versionsnummer	0 bis 999999
40.20	Bildschirmschoner Zeichenfolgen und Aktivierung	Keine (0), Standard (1), Individuell (2)
40.21	Bildschirmschonervintervall	0 bis 600
40.22	Turbo-Durchsuchungszeitintervall	0 bis 200ms
40.23	Produktidentifikation	Unidrive SP (0), Commander SK (1), Mentor MP (2), Affinity (4), Digitax ST (5)

Tabelle 5-4 Menü 41 Parameterbeschreibungen

Parameter	Bereich (⇅)	
41.00	Parameter 0	0 bis 32767
41.01 bis 41.50	Anzeigefilter F01 bis F50	Pr 0.00 bis Pr 22.99
41.51	Favoriten Steuerung durchsuchen	Normal (0), Filter (1)

5.8 Speichern von Parametern

Beim Ändern von Parametern in Menü 0 wird der neue Wert beim Betätigen der **M** Modus-Taste gespeichert. Dann kehrt der Stromrichter vom Modus, Parameter ändern“ in den Modus, Parameter anzeigen“ zurück.

Falls Parameter in den erweiterten Menüs geändert wurden, werden die Änderungen nicht automatisch gespeichert. Diese Parameter müssen extra gespeichert werden.

Vorgehensweise

- Geben Sie in Pr **xx.00 SAVE** ein
- Entweder:
 - Drücken Sie die rote RESET-Taste (⏮)
 - Reset-Funktion über Digitaleingänge ausführen; oder
 - Setzen Sie den Stromrichter über den seriellen Kommunikationskanal durch Einstellen von Pr **10.38** auf 100 zurück (sicherstellen, dass Pr **xx.00** auf 0 zurück gesetzt wird).

5.9 Rücksetzen der Parameterwerte in ihren Auslieferungszustand

Durch das Rücksetzen in den Auslieferungszustand werden die Parameter auf die Standardwerte für die jeweilige Betriebsart gesetzt. (Dies gilt nicht für Pr 11.44 (SE14, 0.35) und Pr 11.30.)

Vorgehensweise

1. Stellen Sie sicher, dass der Stromrichter nicht aktiviert ist, d. h. Anschlussklemme 31 ist geöffnet oder der Parameter Pr 6.15 ist auf Off (0) gesetzt
2. Wählen Sie in Pr xx.00 Eur oder USA.
3. Entweder:
 - Drücken Sie die rote RESET-Taste (⏻)
 - Reset-Funktion über Digitaleingänge ausführen; oder
 - Setzen Sie den Stromrichter über den seriellen Kommunikationskanal durch Einstellen von Pr10.38 auf 100 zurück (sicherstellen, dass Pr. xx.00 auf 0 zurück gesetzt wird).

5.10 Unterschiede zwischen den europäischen und US-amerikanischen Standardwerten

Pr	Beschreibung	Default
2.06	S-Rampe freigeben	EUR: OFF (0), USA: ON (1)
3.51	Nennspannung des Tachometers (Fb02, 0.72)	EUR: 60,00, USA: 50.00
5.09, 21.09	Anker-Nennspannung (SE06, 0.27)	480V-Stromrichter EUR: 440, USA:500
5.28	Sperrung Wirkstromanpassung	EUR: OFF (0) USA ON (1)
5.59, 21.08	Gegen-EMK-Sollwert	480V-Stromrichter EUR: 440, USA:500
5.65	Zeitbegrenzung reduzierter Betrieb	EUR: OFF (0), USA: ON (1)
5.70, 21.24	Nominaler Feldstrom (SE10, 0.31)	Baugröße 1: EUR: 2.00, USA: 8.00 Baugröße 2A & B EUR: 3.00, USA: 20.00 Baugröße 2C & D EUR: 5.00, USA 20.00
5.73, 21.23	Nominale Feldspannung (SE11, 0.32)	EUR: 360, USA: 300
5.75	Feldspannungsmodus	EUR: OFF (0), USA: ON (1)
7.15	Modus Analogeingang 3 (in01, 0.81)	EUR: th (8), USA: VOLt (6)

5.11 Anzeigen von Parametern, die nicht auf Standardwerte gesetzt sind

Wählen Sie dIS.dEf in Pr xx.00. Dann werden nur die Parameter angezeigt, die nicht auf Standardwerte gesetzt sind. Der Stromrichter muss zur Aktivierung dieser Funktion nicht zurückgesetzt werden. Geben Sie zur Deaktivierung dieser Funktion in Pr xx.00 den Wert 0 ein.

Bitte beachten Sie, dass der Zugang zu dieser Funktion von der jeweils eingestellten Zugangsebene abhängt. Weitere Informationen zu Zugangsebenen finden Sie in Abschnitt 5.13 *Parameterzugangsebene und Sicherheit*.

5.12 Nur Anzeigen von Zielparametern

Wenn Sie dIS.dEst in Pr xx.00 wählen, werden nur die Parameter angezeigt, die Zielparameter sind. Der Stromrichter muss zur Aktivierung dieser Funktion nicht zurückgesetzt werden. Geben Sie zur Deaktivierung dieser Funktion in Pr xx.00 den Wert 0 ein.

Bitte beachten Sie, dass der Zugang zu dieser Funktion von der jeweils eingestellten Zugangsebene abhängt. Weitere Informationen zu Zugangsebenen erhalten Sie in Abschnitt 5.13 *Parameterzugangsebene und Sicherheit*.

5.13 Parameterzugangsebene und Sicherheit

Durch die Parameterzugangsebene wird festgelegt, ob Benutzer nur Zugang zu Menü 0 oder zu allen erweiterten Menüs (Menüs 1 bis 23) oder zusätzlich zu Menü 0 (im Linearmodus) haben.

Die Benutzersicherheitsfunktion bestimmt, ob der jeweilige Benutzer für diese Menüs nur Lese- oder auch Schreibberechtigung besitzt.

Die Funktionen Benutzersicherheit und Parameterzugangsebene arbeiten, wie in Tabelle 5-5 dargestellt, unabhängig voneinander.

Tabelle 5-5 Benutzersicherheit und Parameterzugangsebene

Parameterzugangsebene	Benutzersicherheitsfunktion	Status Menü 0	Status der erweiterten Menüs
L1	Offen	Unterblock RW	nicht sichtbar
L1	Geschlossen	Unterblock RO	nicht sichtbar
L2	Offen	Linear RW	RW
L2	Geschlossen	Linear RO	RO

RW = Lese- und Schreibberechtigung RO = nur Leseberechtigung

Die Standardeinstellungen des Stromrichters sind Parameterzugriffsebene L1 und geöffnete Benutzersicherheit, d.h. Lese-/Schreibzugriff auf Menü 0, wobei die erweiterten Menüs nicht sichtbar sind.

5.13.1 Benutzersicherheitsfunktion

Wenn die Anwender-Sicherheitscodes eingestellt sind, wird in jedem Menü der Schreibzugriff auf alle Parameter verhindert (außer Pr 11.44 (SE14, 0.35, Zugriffsebene).

Bild 5-8 Geöffnete Benutzersicherheit

Geöffnete Anwender-Sicherheitscodes
Alle Parameter: Lese-/Schreibzugriff (Read / Write)

//

Pr 0.00	Pr 1.00	.....	Pr 22.00	Pr 23.00
Pr 0.01	Pr 1.01	.....	Pr 22.01	Pr 23.01
Pr 0.02	Pr 1.02	.....	Pr 22.02	Pr 23.02
Pr 0.03	Pr 1.03	.....	Pr 22.03	Pr 23.03
			
			
Pr 0.89	Pr 1.50	.....	Pr 22.39	Pr 23.10
Pr 0.90	Pr 1.51	.....	Pr 22.40	Pr 23.11

Geschlossene Anwender-Sicherheitscodes
Alle Parameter: Nur Lesezugriff
(außer SE1411.44 und Pr)

Pr 0.00	Pr 1.00	.....	Pr 22.00	Pr 23.00
Pr 0.01	Pr 1.01	.....	Pr 22.01	Pr 23.01
Pr 0.02	Pr 1.02	.....	Pr 22.02	Pr 23.02
Pr 0.03	Pr 1.03	.....	Pr 22.03	Pr 23.03
			
			
Pr 0.49	Pr 1.50	.....	Pr 22.39	Pr 23.10
Pr 0.90	Pr 1.51	.....	Pr 22.40	Pr 23.11

5.13.2 Aktivieren der Benutzersicherheitsfunktion

Geben Sie in Pr 11.30 einen Wert zwischen 1 und 999 ein. Drücken Sie dann die Taste **M**; Der Sicherheitscode wird auf den eingegebenen Wert gesetzt. Um die Sicherheitsfunktion zu aktivieren, muss die Zugangsebene in Pr 11.44 (SE14, 0.35) auf Loc gesetzt werden. Nach einem Reset des Stromrichters wird der Sicherheitscode aktiviert und der Stromrichter kehrt in die Zugangsebene L1 zurück. Der angezeigte Wert von Pr 11.30 wird auf 0 zurückgesetzt, damit der Sicherheitscode unsichtbar bleibt. Nach dieser Einstellung ist der einzige Parameter, der vom Benutzer geändert werden kann, die Zugangsebene Pr 11.44 (SE14, 0.35).

5.13.3 Entriegeln der Benutzersicherheit

Wählen Sie einen zu bearbeitenden Parameter mit Lese-/Schreibzugriff aus, und drücken Sie die Taste **M**; im oberen Display wird jetzt „CodE“ angezeigt.

Wählen Sie mit den Pfeiltasten den Sicherheitscode aus. Drücken Sie dann die Taste **M**. Das Display kehrt zum vorher ausgewählten Parameter im Modus „Parameter ändern“ zurück, wenn der richtige Sicherheitscode eingegeben wurde. Bei Eingabe eines falschen Sicherheitscodes schaltet das Display in den Modus „Parameter anzeigen“.

Zur Eingabe eines neuen Sicherheitscodes müssen Sie Pr 11.44 (SE14, 0.35) wieder auf „Loc“ setzen und die Reset-Taste **M** drücken.

5.13.4 Deaktivieren der Benutzersicherheit

Löschen Sie den vorher eingestellten Sicherheitscode wie oben beschrieben. Setzen Sie Pr 11.30 auf 0. Drücken Sie dann die Taste **M**. Der Sicherheitscode ist jetzt deaktiviert und ermöglicht so nach jedem Netz Ein am Stromrichter volle Lese-/Schreibberechtigung für die Parameter.

5.14 Serielle Kommunikation

5.14.1 Einführung

Der Mentor MP ist mit einer standardisierten seriellen zweipoligen EIA485-Schnittstelle ausgerüstet. Damit können Konfiguration, Betrieb und Überwachung bei Bedarf über einen PC oder eine SPS gesteuert werden. Somit kann der Stromrichter komplett über die serielle Schnittstelle gesteuert werden, ohne dass eine Bedieneinheit oder eine andere Steuerverkabelung notwendig ist. Der Stromrichter unterstützt zwei Kommunikationsprotokolle, die über die Parameterkonfiguration ausgewählt werden können:

- Modbus RTU
- CT ANSI

Modbus RTU ist das Standardprotokoll, da es von der Software, zur Inbetriebnahme verwendet wird.

Der serielle Kommunikationsanschluss des Antriebs ist eine RJ45-Schnittstelle, welche von der Leistungsendstufe und von den anderen Steueranschlüssen isoliert ist (Einzelheiten zu Anschlüssen und Isolierungen finden Sie in Abschnitt 4.10 *Anschlüsse für die serielle Kommunikation* auf Seite 50).

Die Schnittstelle liefert 2 Unitloads an das Kommunikationsnetzwerk.

Konvertierung von USB/EIA232 zu EIA485

Eine USB/EIA232-Schnittstelle externer Hardware wie z.B. eines PCs kann mit der zweipoligen EIA485-Schnittstelle des Antriebs nicht direkt verwendet werden. Deshalb ist ein passendes Konvertermodul erforderlich.

Die folgenden isolierten USB/EIA485 und EIA232/EIA485-Konverter von Control Techniques sind für diesen Zweck geeignet:

- CT USB-Kommunikationskabel (CT Teil-Nr 4500-0096)
- CT EIA232-Kommunikationskabel (CT Teil-Nr 4500-0087)

Wenn Sie einen der vorstehenden Konverter oder einen anderen geeigneten Konverter für den Mentor MP einsetzen, sollten sich keine Abschlusswiderstände im Netzwerk befinden. Je nach Typ kann es erforderlich sein, den Abschlusswiderstand innerhalb des Converters anzuschließen. Informationen darüber, wie der Abschlusswiderstand innerhalb des Converters anzuschließen ist, finden Sie normalerweise in den Benutzerinformationen, die mit dem Konverter geliefert werden.

5.14.2 Parameter zur Einstellung der seriellen Schnittstelle

Die folgenden Parameter müssen je nach den existierenden Systemanforderungen eingestellt werden.

11.24		Serieller Modus											
RW	Txt											US	
↕		AnSI (0), rtu (1), Lcd (2)					⇒	rtU (1)					

Dieser Parameter legt das von der RS485-Schnittstelle des Antriebs verwendete Kommunikationsprotokoll fest. Dieser Parameter kann über die Bedieneinheit des Antriebs, über ein Solutions-Modul oder über die Kommunikationsschnittstelle selbst geändert werden. Wenn die Änderung über die Kommunikationsschnittstelle erfolgt, wird für die Antwort auf den Befehl das ursprüngliche Protokoll verwendet. Vor dem Senden eines neuen Telegramms mit dem neuen Protokoll sollten vom Master mindestens 20 ms abgewartet werden. (Hinweis: Beim ANSI-Protokoll werden 7 Datenbits, 1 Stoppbit und gerade Parität verwendet; beim Modbus RTU-Protokoll 8 Datenbits, 2 Stoppbits und keine Parität.)

Parameterwert	Text	Kommunikationsprotokoll
0	AnSI	ANSI
1	rtU	Modbus RTU-Protokoll
2	Lcd	Modbus RTU-Protokoll, jedoch nur mit MP-Keypad

ANSI3.28-Protokoll

Ausführliche Informationen zum CT-ANSI-Kommunikationsprotokoll finden Sie im *Mentor MP Advanced User Guide*.

Modbus RTU-Protokoll

Ausführliche Informationen zur CT-Implementierung des Modbus RTU-Kommunikationsprotokoll finden Sie im *Mentor MP Advanced User Guide*.

Modbus RTU-Protokoll, jedoch nur mit MP-Keypad

Diese Einstellung wird verwendet, um den Kommunikationszugriff zu deaktivieren, wenn das MP-Keypad als Hardware-Schlüssel verwendet wird.

SI01		Baudrate											
{0.66/11.25}												US	
↕		300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8)*, 115200 (9)*					⇒	19200 (6)					

Dieser Parameter wird in allen Kommunikationsmodi verwendet, um die

Parameterwert	Text/Baudrate
0	300
1	600
2	1200
3	2400
4	4800
5	9600
6	19200
7	38400
8*	57600
9*	115200

Baudrate zu definieren.

* Gilt nur für die Betriebsart Modbus RTU

Dieser Parameter kann über die Bedieneinheit des Antriebs, über ein Solutions-Modul oder über die Kommunikationsschnittstelle selbst geändert werden. Wenn die Änderung über die Kommunikationsschnittstelle erfolgt, wird für die Antwort auf den Befehl die ursprüngliche Baudrate verwendet. Vor dem Senden eines neuen Telegramms mit der neuen Baudrate sollten vom Master mindestens 20 ms abgewartet werden.

HINWEIS

Bei Verwendung des CT EIA232-Kommunikationskabels ist die verfügbare Baudrate auf 19,2 k Baud begrenzt.

SI02		Serielle Adresse											
{0.67/11.23}												US	
↕		0 bis 247					⇒	1					

Mit diesem Parameter wird die eindeutige Adresse des Antriebs für die serielle Schnittstelle definiert. Der Antrieb wird stets als Slave-Modul betrieben.

ANSI

Beim ANSI-Protokoll stellt die erste Stelle die Gruppe und die zweite Stelle die Adresse innerhalb dieser Gruppe dar. Es sind maximal 9 Gruppen und maximal 9 Adressen innerhalb einer Gruppe zulässig. Aus diesem Grunde ist der Wert für Pr **11.23 (SI02, 0.67)** in dieser Betriebsart auf 99 beschränkt. Der Wert 00 wird als globale Adresse für alle Slaves im System verwendet, der Wert x0 als Adresse aller Slaves in Gruppe x. Daher sollten diese Adressen nicht in diesem Parameter eingestellt werden.

Modbus RTU

Wenn das Modbus RTU-Protokoll verwendet wird, sind Adressen zwischen 0 und 247 zulässig. Die Adresse 0 wird als globale Adresse für alle Slaves verwendet und sollte daher nicht in diesem Parameter eingestellt werden.

6 Basisparameter

Die vordefinierten Unterblöcke enthalten gemeinsam genutzte Parameter für die Basiskonfiguration des Mentor MP. Alle Parameter in den vordefinierten Unterblöcken erscheinen in anderen Menüs des Stromrichters. (Bezeichnet durch {x.xx} in Tabelle 6-1.)

Tabelle 6-1 Parameter der vordefinierten Unterblöcke

Parameter			Bereich (⇅)	Standardwert (⇨)	Typ					
SE00	Nullparameter	{0.21, x.00}	0 bis 32.767	0	RW	Uni				
SE01	Sollwertbegrenzung (Minimum)	{0.22, 1.07}	±SPEED_LIMIT_MAX min ⁻¹	0.0	RW	Bipolar			PT	US
SE02	Sollwertbegrenzung (Maximum)	{0.23, 1.06}	SPEED_LIMIT_MAX min ⁻¹	1000.0	RW	Bipolar				US
SE03	Beschleunigungszeit	{0.24, 2.11}	0 bis MAX_RAMP_RATE s/(SE02 [Pr 0.23, 1.06] oder Pr 2.39)	5.000	RW	Uni				US
SE04	Verzögerungszeit	{0.25, 2.21}	0 bis MAX_RAMP_RATE s/(SE02 [Pr 0.23, 1.06] oder Pr 2.39)	5.000	RW	Uni				US
SE05	Referenz Auswahl	{0.26, 1.14}	A1.A2 (0), A1.Pr (1), A2.Pr (2), Pr (3), PAd (4), Prc (5), PAd rEF (6)	A1.A2	RW	Txt				US
SE06	Anker-Nennspannung	{0.27, 5.09}	0 bis ARMATURE_VOLTAGE_MAX Vdc	480V-Umrichter: EUR: 440, USA: 500 575V-Umrichter: EUR: 630, USA: 630 690V-Umrichter: EUR: 760, USA: 760	RW	Uni	RA			US
SE07	Motornennstrom	{0.28, 5.07}	0 bis RATED_CURRENT_MAX A	RATED_CURRENT_MAX	RW	Uni	RA			US
SE08	Grunddrehzahl	{0.29, 5.08}	0,0 bis 10.000,0 min ⁻¹	1000.0	RW	Uni				US
SE09	Parameter kopieren	{0.30, 11.42}	nonE (0), rEAd (1), Prog (2), AutO (3), boot (4)	nonE (0)	RW	Txt			*	NC
SE10	Nominaler Feldstrom	{0.31, 5.70}	0 bis FIELD_CURRENT_SET_MAX	Baugröße 1: EUR 2A, USA 8A Baugröße 2A/2B: EUR 3A, USA 20A Baugröße 2C/D: EUR 5A, USA 20A	RW	Uni			PT	US
SE11	Nominale Feldspannung	{0.32, 5.73}	0 bis 500 VDC	EUR: 360, USA: 300	RW	Uni			PT	US
SE12	Feldregelung Ein	{0.33, 5.77}	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Txt				US
SE13	Autotune	{0.34, 5.12}	0 bis 3	0	RW	Uni			NC	
SE14	Status Sicherheitscode	{0.35, 11.44}	L1 (0), L2 (1), Loc (2)	L1 (0)	RW	Txt			PT	US
di01	Ausgewählter Drehzahlsollwert	{0.36, 1.01}	±MAX_SPEED_REF min ⁻¹		RO	Bipolar			NC	PT
di02	Sollwert vor Rampe	{0.37, 1.03}	±MAX_SPEED_REF min ⁻¹		RO	Bipolar			NC	PT
di03	Sollwert nach Rampe	{0.37, 1.03}	±SPEED_MAX min ⁻¹		RO	Bipolar			NC	PT
di04	Resultierender Drehzahlsollwert	{0.39, 3.01}	±SPEED_MAX min ⁻¹		RO	Bipolar	FI		NC	PT
di05	Drehzahlistwert	{0.40, 3.02}	±SPEED_MAX min ⁻¹		RO	Bipolar	FI		NC	PT
di06	Drehzahlregler Ausgang	{0.41, 3.04}	±TORQUE_PRODUCT_CURRENT_MAX min ⁻¹		RO	Bipolar	FI		NC	PT
di07	Drehmomentanforderung	{0.42, 4.03}	±TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %		RO	Bipolar	FI		NC	PT
di08	Scheinstrom	{0.43, 4.01}	0 A bis DRIVE_CURRENT_MAX		RO	Uni	FI		NC	PT
di09	Feldstromistwert	{0.44, 5.56}	±50.00A		RO	Bipolar	FI		NC	PT
di10	Ankerspannung	{0.45, 5.02}	±ARMATURE_VOLTAGE_MAX V		RO	Bipolar	FI		NC	PT
di11	Sollwert ein: Anzeige	{0.46, 1.11}	OFF (0) oder ON (1)		RO	Bit			NC	PT
di12	Linkslauf gewählt - Indikator	{0.47, 1.13}	OFF (0) oder ON (1)		RO	Bit			NC	PT
di13	Anzeige Tippen ausgewählt	{0.48, 1.14}	OFF (0) oder ON (1)		RO	Bit			NC	PT
di14	Softwareversion	{0.49, 11.29}	1,00 bis 99,99		RO	Uni			NC	PT
tr01	Fehlerabschaltung 0	{0.51, 10.20}	0 bis 229		RO	Txt			NC	PT
tr02	Fehlerabschaltung 1	{0.52, 10.21}			RO	Txt			NC	PT
tr03	Fehlerabschaltung 2	{0.53, 10.22}			RO	Txt			NC	PT
tr04	Fehlerabschaltung 3	{0.54, 10.23}			RO	Txt			NC	PT
tr05	Fehlerabschaltung 4	{0.55, 10.24}			RO	Txt			NC	PT
tr06	Fehlerabschaltung 5	{0.56, 10.25}			RO	Txt			NC	PT
tr07	Fehlerabschaltung 6	{0.57, 10.26}			RO	Txt			NC	PT
tr08	Fehlerabschaltung 7	{0.58, 10.27}			RO	Txt			NC	PT
tr09	Fehlerabschaltung 8	{0.59, 10.28}			RO	Txt			NC	PT
tr10	Fehlerabschaltung 9	{0.60, 10.29}			RO	Txt			NC	PT
SP01	(Kp1) Drehzahlregler: Proportionalverstärkung	{0.61, 3.10}	0,0000 bis 6,5335(1 / (rad/s))	0.0300	RW	Uni				US
SP02	(Ki1) Drehzahlregler: Integralverstärkung	{0.62, 3.11}	0,00 bis 655,35 (s / (rad/s))	0.10	RW	Uni				US
SP03	(Kd1) Drehzahlregler: Differenzialverstärkung	{0.63, 3.12}	0,00000 bis 0,65535 (1/s / (rad/s))	0.00000	RW	Uni				US
Si01	Serielle Kommunikation: Baudrate	{0.61, 11.25}	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8)** , 115200 (9)**	19200 (6)	RW	Txt				US

Parameter			Bereich (⇅)	Standardwert (⇔)	Typ						
Si02	Serielle Kommunikation: Adresse	{0.67, 11.23}	0 bis 247	1	RW	Uni					US
Fb01	Selektor für Drehzahlrückführung	{0.71, 3.26}	drv (0), Slot1 (1), Slot2 (2), Slot3 (3), tACHO (4), Est SPEED (5)	Est SPEED (5)	RW	Txt					US
Fb02	Nennspannung des Tachometers	{0.72, 3.51}	0 bis 300,00 V/1000 min ⁻¹	EUR: 60,00, USA: 50.00	RW	Uni					US
Fb03	Tachometereingangs- Betriebsart	{0.73, 3.53}	DC (0), DC Filtr (1), AC (2)	DC (0)	RW	Txt					US
Fb04	Tachometer- Drehzahlsollwert	{0.74, 3.52}	±SPEED_MAX min ⁻¹		RO	Bip olar	FI	NC	PT		
Fb05	Encoder Grundgerät: Geberstriche pro Umdrehung	{0.75, 3.34}	1 bis 50.000	1,024	RW	Uni					US
Fb06	Encoder Grundgerät: Versorgungsspannung	{0.76, 3.36}	5V (0), 8V (1), 15V (2), 24V (3)	5V (0)	RW	Txt					US
Fb07	Encoder Grundgerät: Typ	{0.77, 3.38}	Ab (0), Fd (1), Fr (2)	Ab (0)	RW	Txt					US
Fb08	Encoder Grundgerät: Abschlusswiderstand auswählen	{0.78, 3.39}	0 bis 2	1	RW	Uni					US
Fb09	Encoder Grundgerät: Drehzahlwert	{0.79, 3.27}	±10.000,0 min ⁻¹		RW	Bip olar	FI	NC	PT	US	
in01	Modus Analogeingang 3	{0.81, 7.15}	0-20 (0), 20-0 (1), 4-20.tr (2), 20-4.tr (3), 4-20 (4), 20-4 (5), VOLt (6), th.SC (7), th (8), th. diSp (9)	th (8)	RW	Txt					US
in02	Analogeingang 1	{0.82, 7.01}	±100,00 %		RO	Bip olar		NC	PT		
in03	Analogeingang 2	{0.83, 7.02}	±100,0 %		RO	Bip olar		NC	PT		
in04	Analogeingang 3	{0.84, 7.03}	±100,0 %		RO	Bip olar		NC	PT		
in05	T24: Status Digital-E/A 1	{0.85, 8.01}	OFF (0) oder ON (1)		RO	Bit		NC	PT		
in06	T25: Status Digital-E/A 2	{0.86, 8.02}		RO	Bit		NC	PT			
in07	T26: Status Digital-E/A 3	{0.87, 8.03}		RO	Bit		NC	PT			
in08	T27: Status Digitaleingang 4	{0.88, 8.04}		RO	Bit		NC	PT			
in09	T28: Status Digitaleingang 5	{0.89, 8.05}		RO	Bit		NC	PT			
in10	T29: Status Digitaleingang 6	{0.90, 8.06}		RO	Bit		NC	PT			

* In den Modi 1 und 2 kann nicht vom Anwender gespeichert werden, während in den Modi 0, 3 und 4 vom Anwender gespeichert wird.

** Gilt nur für die Betriebsart Modbus RTU.

Codierung:

Legende	Attribut
{X.XX}	Kopiertes Menü 0 oder erweiterter Parameter
RW	Read/Write (Lese- und Schreibberechtigung): Parameter können vom Benutzer geändert werden
RO	Nur Lesen (Read only): Parameter können vom Benutzer nur gelesen werden
Bit	1 Bit-Parameter: erscheint auf dem Display als „Ein“ („ON“) oder „Aus“ („OFF“)
Bipolar	Bipolar-Parameter
Uni	Unipolar-Parameter
Txt	Text: im Parameter werden an Stelle von Zahlen Textzeichen verwendet.
FI	Filtered (Gefiltert): Parameter, deren Werte sich schnell ändern, werden zur besseren Anzeige gefiltert.
DE	Zielparameter (Destination): Dieser Parameter wählt das Ziel einer Eingangs- oder Logikfunktion.
RA	Leistungsdatenabhängig (Rating-Dependent): Dieser Parameter hat in Abhängigkeit von den unterschiedlichen Stromrichternennwerten unterschiedliche Werte und Bereiche. Parameter mit diesem Attribut werden von SMARTCARDS nicht an den Zielantrieb übertragen, wenn sich die Leistungswerte des Zielantriebs von denen des Quellenantriebs unterscheiden und es sich bei der Datei um eine Parameterdatei handelt. Der Wert wird jedoch übertragen, wenn der Nennstrom anders ist und wenn es sich bei der Datei um einen Dateityp mit Parametern handelt, deren Werte sich von den bei Auslieferungszustand eingestellten Standardwerten unterscheiden.
NC	Nicht kopiert (Not copied): wird während des Kopierens nicht von der bzw. zur SMARTCARD übertragen.
PT	Protected (geschützt): kann nicht als Zielparameter verwendet werden.
US	User Save (Anwenderspeicherung): Parameterwerte werden bei der benutzerspezifischen Speicherung im EEPROM-Speicher des Antriebs abgelegt.
PS	Power-down save (Speichern bei Netz Aus): Parameterwerte werden bei einer UV-Fehlerabschaltung im EEPROM-Speicher des Antriebs abgelegt. Die bei Netz Aus gespeicherten Parameter werden auch dann in den Antrieb geladen, wenn der Benutzer eine Parameterspeicherung einleitet.

6.1 Ausführliche Beschreibungen

6.1.1 Parameter x.00

SE00 {x.00}	Nullparameter
RW	Uni
⇕	0 bis 32.767
	⇒ 0

Parameter Pr x.00 ist in allen Menüs verfügbar und besitzt die folgenden Funktionen:

Konfiguration	Text	Maßnahme
0	No Act	Keine Maßnahme
1	SAUE	Speichern von Parametern
2	rEAd 1*	Übertragen von SMARTCARD-Datenblock 1 in den Stromrichter
3	PrOg 1*	Übertragen der Stromrichterparameter, deren Werte sich von den Standardwerten unterscheiden, in SMARTCARD-Blocknummer 1.
4	rEAd 2*	Übertragen von SMARTCARD-Datenblock 2 in den Stromrichter
5	PrOg 2*	Übertragen der Stromrichterparameter, deren Werte sich von den Standardwerten unterscheiden, in SMARTCARD-Blocknummer 2.
6	rEAd 3*	Übertragen von SMARTCARD-Datenblock 3 in den Stromrichter
7	PrOg 3*	Übertragen der Stromrichterparameter, deren Werte sich von den Standardwerten unterscheiden, in SMARTCARD-Blocknummer 3.
8	diS.diFF	Nur Anzeigen von Nicht-Standardwerten
9	diS.dEst	Nur Anzeigen von Zielparametern
10	Eur	Europäische Standardwerte laden
11	USA	US-Standardwerte laden
12	rES OP	Reset aller Solutions-Module
1000	1000	Speichern von Parametern
1070	1070	Reset aller Solutions-Module
1233	1233	Europäische Standardwerte laden
1244	1244	US-Standardwerte laden
1255	1255	Europäische Standardwerte laden (außer Menüs 15 bis 20)
1256	1256	US-Standardwerte laden (außer Menüs 15 bis 20)
2001	2001*	Übertragen von Umrichterparametern auf eine Karte und Erstellen eines bootfähigen SMARTCARD-Blocks mit Datenblocknummer 1 mit Parametern, die sich von den Standardparametern unterscheiden sowie Löschen von Parameter 11.42. Wenn Datenblock 1 bereits existiert, wird er überschrieben.
3yyy	3yyy*	Übertragen von Antriebsparametern zu SMARTCARD-Datenblocknummer yyy
4yyy	4yyy*	Übertragen der Stromrichterparameter, deren Werte sich von den Standardwerten unterscheiden, zur SMARTCARD-Blocknummer yyy
5yyy	5yyy*	Schreiben des Onboard Applications Lite-Programms zu SMARTCARD-Datenblocknummer yyy
6yyy	6yyy*	Übertragen von SMARTCARD-Datenblock yyy in den Stromrichter
7yyy	7yyy*	Löschen von SMARTCARD-Datenblock yyy
8yyy	8yyy*	Vergleichen der Antriebsparameter mit SMARTCARD-Block yyy
9555	9555*	Zurücksetzen des SMARTCARD-Warnungsunterdrückungs-Flags
9666	9666*	Setzen des SMARTCARD-Warnungsunterdrückungs-Flags
9777	9777*	Zurücksetzen des SMARTCARD-Schreibschutz-Flags
9888	9888*	Setzen des SMARTCARD-Schreibschutz-Flags
9999	9999*	Löschen der SMARTCARD
12000**	12000**	Nur Anzeigen von Nicht-Standardwerten
12001**	12001**	Nur Anzeigen von Zielparametern

* In Kapitel 9 SMARTCARD-Betrieb auf Seite 86 finden Sie weitere Informationen zu diesen Funktionen.

** Zum Aktivieren dieser Funktionen ist kein Antriebs-Reset erforderlich. Für alle anderen Funktionen ist ein Antriebs-Reset erforderlich, damit die entsprechende Funktion aktiviert werden kann.

6.1.2 Reset von Parameter x.00

Wird eine Maßnahme durch Setzen von Pr x.00 auf einen der oben genannten Werte gestartet und ein Antriebs-Reset eingeleitet, wird dieser Parameter gelöscht, sobald die Maßnahme erfolgreich beendet wurde. Wird die Maßnahme nicht gestartet, etwa weil der Antrieb freigegeben ist, und wird dann versucht, Standardwerte usw. zu laden, so wird Pr x.00 nicht gelöscht und es erfolgt keine Fehlerabschaltung. Wird die Maßnahme gestartet und schlägt aus irgend einem Grund fehl, wird in jedem Fall eine Fehlerabschaltung ausgegeben und Pr x.00 wird nicht gelöscht. Hierbei ist zu beachten, dass Parametersicherungen usw. auch mit dem Kopierparameter (Pr 11.42 (SE09, 0.30)) eingeleitet werden können. Werden Maßnahmen, die von einem der Parameter eingeleitet werden können, gestartet und anschließend erfolgreich beendet, wird Pr x.00 gelöscht. Pr 11.42 (SE09, 0.30) wird gelöscht, wenn er einen Wert unter 3 besitzt.

Beachten Sie, dass Konflikte zwischen den Maßnahmen von Pr x.00 und Pr 11.42 (SE09, 0.30) *Parameter kopieren* auftreten können, wenn der Stromrichter einem Reset unterzogen wird. Wenn Pr 11.42 (SE09, 0.30) den Wert 1 oder 2 besitzt und durch den Wert von Pr x.00 ein gültiger Vorgang erforderlich ist, wird nur der durch Pr x.00 erforderliche Vorgang durchgeführt. Anschließend werden Pr x.00 und Pr 11.42 (SE09, 0.30) auf Null zurückgesetzt. Wenn Pr 11.42 (SE09, 0.30) den Wert 3 oder 4 besitzt, wird er korrekt ausgeführt, so dass die Parameter bei jeder Parameterspeicherung auf einer SMARTCARD gespeichert werden.

6.1.3 Konfiguration

SE01 {0.22, 1.07}		Sollwertbegrenzung (Minimum)												
RW	Bipolar												PT	US
↕		±SPEED_LIMIT_MAX min ⁻¹										⇒	0.0	

(Im Tipbetrieb des Umrichters hat dieser Parameter keine Wirkung.)
Stellen Sie SE01 (Pr 0.22, 1.07) auf die erforderliche Mindestmotordrehzahl für beide Drehrichtungen ein. Die Sollzahl wird zwischen SE01 (Pr 0.22, 1.07) und SE02 (Pr 0.23, 1.06) skaliert.

SE02 {0.23, 1.06}		Sollwertbegrenzung (Maximum)												
RW	Bipolar													US
↕		SPEED_LIMIT_MAX min ⁻¹										⇒	1000.0	

(Der Antrieb ist mit einem zusätzlichen Überdrehzahlschutz ausgerüstet.)
Stellen Sie SE02 (Pr 0.23, 1.06) auf die erforderliche Mindestmotordrehzahl für beide Drehrichtungen ein. Die Sollzahl wird zwischen SE01 (Pr 0.22, 1.07) und SE02 (Pr 0.23, 1.06) skaliert.

SE03 {0.24, 2.11}		Beschleunigungszeit												
RW	Uni													US
↕		0 bis MAX_RAMP_RATE s/(SE02 [Pr 0.23, 1.06] oder Pr 2.39)										⇒	5.000	

SE03 (Pr 0.03, 2.11) auf die erforderliche Beschleunigungszeit einstellen.
Beachten Sie, dass höhere Werte zu geringeren Beschleunigungen führen. Dieser Wert gilt für beide Drehrichtungen.

SE04 {0.25, 2.21}		Verzögerungszeit												
RW	Uni													US
↕		0 bis MAX_RAMP_RATE s/(SE02 [Pr 0.23, 1.06] oder Pr 2.39)										⇒	5.000	

Pr SE04 (Pr 0.25, 2.21) auf die erforderliche Verzögerungszeit einstellen.

Beachten Sie, dass höhere Werte zu längeren Bremszeiten führen. Dieser Wert gilt für beide Drehrichtungen.

SE05 {0.26, 1.14}		Referenz Auswahl												
RW	Txt													US
↕		A1.A2 (0), A1.Pr (1), A2.Pr (2), Pr (3), PAd (4), Prc (5), PAd rEF (6)										⇒	A1.A2	

Definiert, wie der Wert von Pr 1.49 abgeleitet wird:

Wert von Pr 1.14	Textanzeige	Pr 1.49
0	A1.A2 (analoger Sollwert 1. analoger Sollwert 2)	*ausgewählt über Anschlussklemmen
1	A1.Pr (analoger Sollwert 1. Festsollwerte)	1
2	A2.Pr (analoger Sollwert 2. Festsollwerte)	2
3	Pr (Festsollwerte)	3
4	Pad (Sollwert über Bedieneinheit)	4
5	Prc (Präzisionssollwert)	5
6	Pad rEF	6

*Pr 1.41 bis Pr 1.44 und Pr 1.52 können durch Digitaleingänge gesteuert werden, um den Wert von Pr 1.49 zu erzwingen:

Wenn alle Bits = 0, dann ist Pr 1.49 = 1

- Pr 1.41 = 1 bedeutet Pr 1.49 = 2
- Pr 1.42 = 1 bedeutet Pr 1.49 = 3
- Pr 1.43 = 1 bedeutet Pr 1.49 = 4
- Pr 1.44 = 1 bedeutet Pr 1.49 = 5
- Pr 1.52 = 1 bedeutet Pr 1.49 = 6

Die Bit-Parameter mit niedrigeren Nummern haben Vorrang vor denjenigen mit höheren Nummern.

Mit 1.49 und Pr 1.50 wird dann der Sollwert folgendermaßen definiert:

Pr 1.49	Pr 1.50	Sollwert
1	1	Analoger Sollwert 1 (Pr 1.36)
1	>1	Festsollwert, definiert durch Pr 1.50 (Pr 1.21 bis Pr 1.28)
2	1	Analoger Sollwert 2 (Pr 1.37)
2	>1	Festsollwert, definiert durch Pr 1.50 (Pr 1.21 bis Pr 1.28)
3	x	Festsollwert, definiert durch Pr 1.50 (Pr 1.21 bis Pr 1.28)
4	x	Sollwert über die Bedieneinheit (Pr 1.17)
5	x	Präzisionssollwert (Pr 1.18 und Pr 1.19)
6	x	Nur Sollwert über die Bedieneinheit

x = beliebiger Wert

Sollwert über Bedieneinheit

Bei Auswahl des Sollwerts über die Bedieneinheit wird die Ansteuerlogik des Antriebs direkt durch Tasten der Bedieneinheit gesteuert und der Parameter 1.17 wird ausgewählt. Die Ansteuerbits (Pr 6.30 bis Pr 6.34) haben keine Auswirkungen, und das Tippen ist deaktiviert.

SE06 {0.27, 5.09}		Anker-Nennspannung															
RW	Uni											RA				US	
⇕		0 bis ARMATURE_VOLTAGE_MAX VDC					⇒	480V-Umrichter: EUR: 440, USA:500 575V-Umrichter: EUR: 630, USA:630 690V-Umrichter: EUR: 760, USA:760									

SE10 {0.31, 5.70}		Nominaler Feldstrom															
RW	Uni															PT	US
⇕		0 bis FIELD_CURRENT_SET_MAX					⇒	Baugröße 1: EUR 2A, USA 8A Baugröße 2A/2B: EUR 3A, USA 20A Baugröße 2C/D: EUR 5A, USA 20A									

Dieser Parameter wird auf den Feldstrom des Motors eingestellt und definiert den nominalen Feldstrom für den Feldregler.

SE07 {0.28, 5.07}		Motornennstrom															
RW	Uni																US
⇕		0 bis RATED_CURRENT_MAX A					⇒	RATED_CURRENT_MAX									

Der Nennstrom sollte auf den Wert eingestellt werden, der auf dem Typenschild des Motors angegeben ist. Der Wert dieses Parameters wird folgendermaßen verwendet:

- Stromgrenzen
- Thermischer Motorschutz

SE11 {0.32, 5.73}		Nominale Feldspannung															
RW	Uni															PT	US
⇕		0 bis 500 VDC					⇒	EUR: 360, USA: 300									

Die maximale Spannung, die der Feldregler erzeugen darf.

SE08 {0.29, 5.08}		Grunddrehzahl															
RW	Uni																US
⇕		0,0 bis 10.000,0 min ⁻¹					⇒	1000.0									

Die Nenndrehzahl definiert die Basisdrehzahl des Motors. Sie wird auch zur Bestimmung der für den Autotune-Trägheitstest verwendeten Drehzahl (siehe SE13 [Pr 0.34, 5.12]) verwendet.

SE12 {0.33, 5.77}		Feldregelung Ein															
RW	Txt																US
⇕		OFF (0) oder ON (1)					⇒	OFF (0)									

Wenn dieser Parameter auf 0 gesetzt ist, sind der interne und externe Feldregler deaktiviert. Durch Einstellen des Parameters auf 1 wird der interne oder externe Feldregler aktiviert.

SE09 {0.30, 11.42}		Parameter kopieren																
RW	Txt																NC	*
⇕		nonE (0), rEAd (1), Prog (2), Auto (3), boot (4)					⇒	nonE (0)										

* In den Modi 1 und 2 kann nicht vom Anwender gespeichert werden, während in den Modi 0, 3 und 4 vom Anwender gespeichert wird.

Wenn SE09 (Pr 0.30, 11.42) gleich 1 oder 2 ist, wird dieser Wert nicht an das EEPROM oder den Stromrichter übertragen. Ist SE09 (Pr 0.30, 11.42) auf 3 oder 4 gesetzt, wird der Wert übertragen.

SE13 {0.34, 5.12}		Autotune																
RW	Uni																	NC
⇕		0 bis 3					⇒	0										

Wenn dieser Parameter auf einen Wert ungleich null gesetzt, der Umrichter freigegeben und ein Startbefehl in eine Richtung gegeben wurde, wird vom Umrichter ein Autotune-Test durchgeführt. Alle Tests, bei denen der Motor gedreht wird, werden im Rechtslauf ausgeführt (falls di12 (Pr 0.47, 1.12) = 0 oder im Linkslauf, falls di12 (Pr 0.47, 1.12) = 1. Wenn der Test beispielsweise durch den Linkslaufparameter (Pr 6.32 = 1) eingeleitet wird, so erfolgt er im Linkslauf. Der Test beginnt erst, wenn der Umrichter vor dem Auslösen des Tests (Freigabe oder Start) deaktiviert wurde, d. h. wenn der Umrichter sich im Stopp-Zustand befindet. In Closed Loop-Modi ist ein Übergang in den Stopp-Zustand nicht möglich, wenn der Wert von di12 (Pr 0.47, 1.12) ungleich Null ist.

Nach erfolgreichem Abschluss des Tests wird der Umrichter deaktiviert und geht in den Sperrmodus über. Der Motor lässt sich erst wieder starten, wenn entweder das Freigabesignal vom Reglerfreigabeeingang entfernt wird oder Pr 6.15 auf null gesetzt wird oder über das Steuerwort (Pr 6.42), falls dies aktiv ist.

Parameter-text	Parameter-wert	Bemerkung
nonE	0	Inaktiv
rEAd	1	Parametersatz von SMARTCARD lesen
ProG	2	Parametersatz in SMARTCARD programmieren
Auto	3	automatisches Speichern
boot	4	Boot-Modus

Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 9 SMARTCARD-Betrieb auf Seite 86.

Wert	Autotune-Funktion
0	Keine
1	Statisches Autotune für Stromregelkreisverstärkungen
2	Dynamisches Autotune für Motormagnetisierungskennlinien-Stützpunkte
3	Dynamisches Autotune für Trägheitsmessung

Statisches Autotune für Stromregelkreisverstärkungen

Bei diesem Vorgang ermittelt der Stromrichter Folgendes bezüglich des ausgewählten Motorparametersatzes und speichert die Werte:

Motorkonstante (Pr 5.15)

P-Verstärkung im nicht lückenden Betrieb (Pr 4.13)

I-Verstärkung im nicht lückenden Betrieb (Pr 4.14)

I-Verstärkung im lückenden Betrieb (Pr 4.34)

Gegen-EMK-Sollwert (Pr 5.59)

Ankerwiderstand (Pr 5.61)

Flussregelkreis: I-Verstärkung (Pr 5.72)

Dynamisches Autotune für Motormagnetisierungskennlinien-Stützpunkte

Bei diesem Vorgang ermittelt der Stromrichter Folgendes bezüglich des ausgewählten Motorparametersatzes und speichert die Werte:

Motormagnetisierungskennlinien-Stützpunkte (Pr 5.29, Pr 5.30), durch Drehen des Motors mit 25 % seiner Nennndrehzahl (Pr 5.06)

Feldkompensationsfaktor (Pr 5.74)

Dynamisches Autotune für Trägheitsmessung

Der Stromrichter kann die Gesamtträgheit von Last und Motor messen. Diese Messergebnisse werden zum Einstellen der Verstärkungen der Drehzahlregelkreise verwendet. Siehe Pr 3.17 *Konfigurationsmethode Drehzahlregler* = 1 (Eingabe der Bandbreite). Während der Trägheitsmessung versucht der Antrieb, den Motor auf bis zu $\frac{3}{4}$ der Nennndrehzahl unter Last zu beschleunigen und dann zum Stillstand kommen zu lassen. Dabei können mehrere Versuche unternommen werden, wobei der erste Wert gleich Nennndrehmoment/16 ist und das Drehmoment anschließend schrittweise auf $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{2}$ des Nennndrehmoments und schließlich auf das Nennndrehmoment erhöht wird, wenn der Motor nicht auf die benötigte Drehzahl beschleunigt werden kann. Falls die erforderliche Drehzahl auch beim abschließenden Versuch nicht erreicht werden kann, wird der Test abgebrochen und die Fehlerabschaltung „tuNE1“ ausgelöst. Nach erfolgreichem Abschluss des Tests werden die ermittelten Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten zur Berechnungen der Motor- und Lastträgheit verwendet. Dieser Wert wird dann in Pr 3.18 *Motor- und Lastträgheit* gespeichert.

SE14 {0.35, 11.44}		Sicherheitsstatus												
RW	Txt												PT	US
⇅	L1 (0), L2 (1), Loc (2)	⇒										L1 (0)		

Mit diesem Parameter wird der Zugriff über das Keypad des Stromrichters folgendermaßen gesteuert:

Wert	Text	Maßnahme
0	L1	Zugriff nur auf Menü 0
1	L2	Zugriff auf alle Menüs
2	LoC	Verriegelung der Anwender-Sicherheitscodes bei Reset des Antriebs. (Dieser Parameter wird nach einem Reset auf L1 gesetzt.)

Dieser Parameter kann auch dann von der Bedieneinheit eingestellt werden, wenn die Anwender-Sicherheitscodes gesetzt sind.

6.1.4 Diagnose

di01 {0.36, 1.01}		Ausgewählter Drehzahlsollwert												
RO	Bipolar												NC	PT
⇅	±MAX_SPEED_REF min ⁻¹	⇒												

di02 {0.37, 1.03}		Sollwert vor Rampe												
RO	Bipolar												NC	PT
⇅	±MAX_SPEED_REF min ⁻¹	⇒												

di03 {0.38, 2.01}		Sollwert nach Rampe												
RO	Bipolar												NC	PT
⇅	±SPEED_MAX min ⁻¹	⇒												

di04 {0.39, 3.01}		Resultierender Drehzahlsollwert												
RO	Bipolar	FI											NC	PT
⇅	±SPEED_MAX min ⁻¹	⇒												

Dies ist der resultierende Drehzahlsollwert am Eingang zum Drehzahlregler, der durch die Summe aus dem Sollwert nach Rampe und dem Zusatzsollwert gebildet wird (wenn der Zusatzsollwert freigegeben ist). Wenn der Umrichter deaktiviert ist, wird für diesen Parameter der Wert 0.0 angezeigt.

di05 {0.40, 3.02}		Drehzahlwert												
RO	Bipolar	FI											NC	PT
⇅	±SPEED_MAX min ⁻¹	⇒												

Der Drehzahlwert kann aus dem Anschluss des Umrichter-Encoders oder Tachometers oder aus einem Ankerspannungs- oder Positionsrückführungsmodul ermittelt werden, das sich in einem beliebigen mit **Fb01** (Pr 0.71, 3.26) ausgewählten Steckplatz befindet. **Unter di05** (Pr 0.40, 3.02) wird der für den Drehzahlregler gewählte Drehzahlwert angezeigt. Die Anzeigefilterung ist aktiv, wenn dieser Parameter mit einer der Bedieneinheiten des Stromrichters angezeigt wird. Der im Stromrichterparameter gespeicherte Wert (zugänglich über serielle Kommunikation oder ein Optionsmodul) umfasst nicht diesen Filter. Es handelt sich jedoch um einen Wert, der für einen Gleitfenster-Zeitraum von 16 ms über serielle Kommunikation zugänglich ist, um die Welligkeit in diesem Parameterwert zu begrenzen. Der Drehzahlwert umfasst die Quantisierungswelligkeit des Encoders, die durch die folgende Gleichung angegeben wird:

$$\text{Welligkeit in di05 (Pr 0.40, 3.02)} = 60 / 16\text{ms} / (\text{ELPR} \times 4)$$

Dabei steht ELPR für „Equivalent Encoder Lines per Revolution“ (äquivalente Encoder-Geberstriche pro Umdrehung), wie nachfolgend definiert:

Positionsrückführungsmodul	ELPR
Ab	Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung
Fd, Fr	Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung / 2

Für einen Ab-Encoder mit 4096 Geberstrichen ergibt sich zum Beispiel ein Welligkeitswert von 0,23 min⁻¹.

Der Filter für das Gleitfenster von 16 ms wird immer auf den in di05 (Pr 0.40, 3.02) angezeigten Wert angewendet, aber dieses Gleitfenster wird normalerweise nicht auf den vom Drehzahlregler oder vom Sollwertsystem des Encoder-Grundgeräts (Pr 3.43 zu Pr 3.46) verwendeten Drehzahlwert angewendet. Der Anwender kann einen Filter auf den Drehzahlreglereingang und den Eingang des Sollwertsystems des Encoder-Grundgeräts anwenden, wenn dies erforderlich ist. Dazu setzt er Pr 3.42 auf die erforderliche Filterzeit. Die vom Drehzahlregler erkannte Encoderwelligkeit wird folgendermaßen angegeben:

$$\text{Drehzahlwelligkeit des Encoders} = 60 / \text{Filterzeit} / (\text{ELPR} \times 4)$$

Wenn Pr 3.42 auf Null gesetzt ist (kein Filter), wird die vom Drehzahlregler und vom Sollwertsystem des Encoder-Grundgeräts erkannte Welligkeit folgendermaßen angegeben:

$$\text{Drehzahlwelligkeit des Encoders} = 60 / 250\mu\text{s} / (\text{ELPR} \times 4)$$

Bild 6-1 Drehzahlwert-Filteranordnung

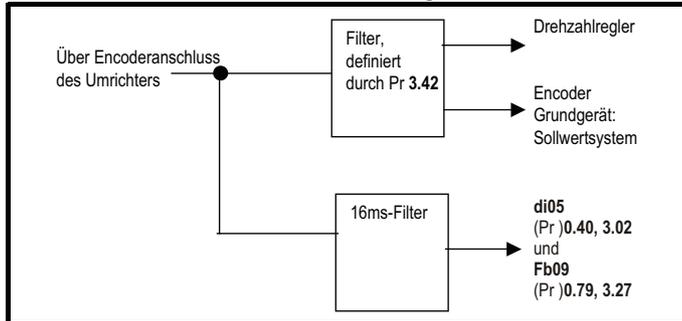


Bild 6-1 zeigt die Filteranordnung. Beachten Sie, dass dieselbe Filterung am Drehzahlreglereingang und für **di05 (Pr 0.40, 3.02)** vorgesehen sein muss, wenn der Istwert von einem Optionsmodul stammt, aber der Filter für das Gleitfenster von Pr **x.19** gesteuert wird.

Es ist nur dann ratsam, den Drehzahlwertfilter sehr hoch zu setzen, wenn er speziell für Anwendungen mit hoher Trägheit und hohen Reglerverstärkungen erforderlich ist, da der Filter über eine nicht lineare Übertragungsfunktion verfügt. Vorzugsweise sollten die Stromsollwertfilter verwendet werden (siehe Pr **4.12** oder Pr **4.23**), da dies lineare Filter erster Ordnung sind, mit denen sowohl vom Drehzahlsollwert als auch vom Drehzahlwert erzeugtes Rauschen gefiltert wird. Beachten Sie, dass durch jede Filterung innerhalb der Istwertschleife des Drehzahlreglers, sowohl für den Drehzahlwert als auch für den Stromsollwert, eine Verzögerung verursacht und die maximale Bandbreite des Reglers für einen stabilen Betrieb begrenzt wird.

Die Drehzahlwelligkeit kann recht hoch sein, zum Beispiel $14,6 \text{ min}^{-1}$ bei einem Encoder mit 4096 Geberstrichen. Dadurch wird jedoch nicht die Auflösung des Drehzahlwerts definiert, die normalerweise wesentlich besser ist und von der Länge des Messzeitraums abhängt, der zur Ermittlung des Istwerts verwendet wird. Dies zeigt sich in der verbesserten Auflösung des in **di05 (Pr 0.40, 3.02)** zugänglichen Werts, der über 16 ms gemessen wird, d. h. eine Auflösung von $0,23 \text{ min}^{-1}$ bei einem Encoder mit 4096 Geberstrichen. Durch den Drehzahlregler selbst werden alle Impulse aus dem Encoder akkumuliert, so dass die Auflösung des Drehzahlreglers nicht durch den Istwert, sondern durch die Auflösung des Drehzahlsollwerts begrenzt wird. Bei Verwendung eines SIN-COS-Encoders wird die Drehzahlwelligkeit des Encoders um den Faktor 2 reduziert (2-Interpolationsbits). Mit den nominalen 10 Bit an Interpolationsdaten wird die Drehzahlwelligkeit zum Beispiel um den Faktor 256 reduziert. Dies zeigt, wie durch einen SIN-COS-Encoder Rauschen verringert werden kann, das durch Encoderquantisierung ohne jegliche Filterung des Drehzahlwerts oder des Stromsollwerts verursacht wird. Somit können hohe Verstärkungen dazu verwendet werden, um eine hohe dynamische Leistung und ein äußerst stabiles System zu erzielen.

di06 {0.41, 3.04}		Drehzahlregler Ausgang												
RO	Bipolar	FI									NC	PT		
⇕	±TORQUE_PRODUCT_							⇒						
	CURRENT_MAX min ⁻¹													

Der Ausgangswert des Drehzahlreglers ist ein Drehmomentsollwert, der als Prozentsatz des Motornendrehmoments angegeben wird. Dieser Wert wird anschließend modifiziert, um Änderungen des magnetischen Flusses im Motor zu berücksichtigen, wenn die Feldschwächung aktiv ist, und dann als Sollwert für den Drehmoment bildenden Strom verwendet.

di07 {0.42, 4.03}		Drehmomentanforderung												
RO	Bipolar	FI									NC	PT		
⇕	±TORQUE_PROD_							⇒						
	CURRENT_MAX %													

Die Drehmoment-Anforderung kann aus dem Drehzahlregler und/oder aus Drehmomentsollwert und -Offset abgeleitet werden. Die Einheiten der Drehmoment-Anforderung werden als Prozentsatz des Nenndrehmoments angegeben.

di08 {0.43, 4.01}		Scheinstrom												
RO	Uni	FI									NC	PT		
⇕	0 A bis							⇒						
	DRIVE_CURRENT_MAX													

Das Signal der Stromrückführung wird von internen Stromtransformatoren abgeleitet. Es wird für die Closed Loop-Regelung und zur Anzeige des Ankerstroms eingesetzt und übernimmt zudem Funktionen zum Schutz des Motors.

di09 {0.44, 5.56}		Feldstromistwert												
RO	Bipolar	FI									NC	PT		
⇕	±50,00 A							⇒						

Zeigt den Feldstromistwert in 0,01 Ampere an.

di10 {0.45, 5.02}		Ankerspannung												
RO	Bipolar	FI									NC	PT		
⇕	±ARMATURE_VOLTAGE_							⇒						
	MAX V													

Die durchschnittliche gemessene DC-Ausgangsspannung an den Stromrichterklammern A1 und A2 oder die durchschnittliche gemessene DC-Ausgangsspannung, die am Motor auftritt. Wählbar über Pr **5.14**. Der Istwert der Ankerspannung hat eine Auflösung von 10 Bit plus Vorzeichen.

di11 {0.46, 1.11}		Sollwert ein: Anzeige												
di12 {0.47, 1.13}		Linkslauf gewählt - Indikator												
di13 {0.48, 1.14}		Anzeige Tippen ausgewählt												
RO	Bit										NC	PT		
⇕	OFF (0) oder ON (1)							⇒						

Diese Parameter werden durch die Ansteuerlogik des Stromrichters gesteuert, wie in Menü 6 definiert. Der entsprechende Sollwert wird nach den von der Ansteuerlogik des Stromrichters gegebenen Befehlen ausgewählt. **di11 (Pr 0.46, 1.11)** wird aktiv, wenn ein Startbefehl erfolgt. Der Stromrichter wird freigegeben und ist betriebsbereit. Dieser Parameter kann als Verriegelung bei einem Onboard-SPS- oder SM-Applications-Programm verwendet werden, um zu zeigen, dass der Stromrichter in der Lage ist, auf eine Drehzahl- oder Drehmoment-Anforderung zu reagieren.

di14 {0.49, 11.29}		Softwareversion												
RO	Uni										NC	PT		
⇕	1,00 bis 99,99							⇒						

In diesem Parameter wird die Softwareversion des Antriebs angezeigt.

6.1.5 Fehlerabschaltungen

tr01 {0.51, 10.20}	Fehlerabschaltung 0							
tr02 {0.52, 10.21}	Fehlerabschaltung 1							
tr03 {0.53, 10.22}	Fehlerabschaltung 2							
tr04 {0.54, 10.23}	Fehlerabschaltung 3							
tr05 {0.55, 10.24}	Fehlerabschaltung 4							
tr06 {0.56, 10.25}	Fehlerabschaltung 5							
tr07 {0.57, 10.26}	Fehlerabschaltung 6							
tr08 {0.58, 10.27}	Fehlerabschaltung 7							
tr09 {0.59, 10.28}	Fehlerabschaltung 8							
tr10 {0.60, 10.29}	Fehlerabschaltung 9							
RO	Txt				NC	PT		PS
↑	0 bis 229		⇒					

In diesen Parametern werden die letzten 10 Fehlerabschaltungen des Umrichters gespeichert. **tr01** (Pr **0.51, 10.20**) ist die aktuellste Fehlerabschaltung und **tr10** (Pr **0.60, 10.29**) ist die älteste. Bei einer neuen Fehlerabschaltung werden alle Parameter um eine Position nach unten verschoben, die aktuelle Fehlerabschaltung wird in **tr01** (Pr **0.51, 10.20**) geschrieben, und die älteste Fehlerabschaltung geht am Ende des Protokolls verloren. Beschreibungen der Fehlerabschaltungen sind in Tabelle 13-1 auf Seite 179 enthalten. Alle Fehlerabschaltungen werden gespeichert, auch die HF-Fehlerabschaltungen mit den Nummern 20 bis 29. (Die HF-Fehlerabschaltungen mit den Nummern 1 bis 16 werden im Fehlerabschaltungsprotokoll nicht gespeichert.) Jede Fehlerabschaltung kann durch die beschriebenen Maßnahmen oder durch Schreiben der entsprechenden Fehlerabschaltungsnummer in Pr **10.38** ausgelöst werden. Wenn als Anwender-Fehlerabschaltungen angezeigte Fehlerabschaltungen ausgelöst werden, lautet der Fehlerabschaltungstext „txxx“, wobei xxx für die Fehlerabschaltungsnummer steht.

6.1.6 Drehzahlregelkreis

SP01 {0.61, 3.10}	(Kp1) Drehzahlregler: Proportionalverstärkung						
RW	Uni						US
↑	0,0000 bis 6,5335(1 / (rad/s))		⇒	0.0300			

SP01 (Pr **0.61/3.10**) wirkt im Vorwärtszweig des Drehzahlregelkreises des Antriebs. Der Drehzahlregler ist in Bild 11-3 auf Seite 110 grafisch dargestellt. Informationen zum Einstellen der Verstärkungen für die Drehzahlregelung finden Sie in Kapitel 8 *Optimierung* auf Seite 83.

SP02 {0.62, 3.11}	(Ki1) Drehzahlregler: Integralverstärkung						
RW	Uni						US
↑	0,00 bis 655,35 (s / (rad/s))		⇒	0.1			

SP02 (Pr **0.62, 3.11**) wirkt im Vorwärtszweig des Drehzahlregelkreises des Antriebs. Der Drehzahlregler ist in Bild 11-3 auf Seite 110 grafisch dargestellt. Informationen zum Einstellen der Verstärkungen für die Drehzahlregelung finden Sie in Kapitel 8 *Optimierung* auf Seite 83.

SP03 {0.63, 3.12}	(Kd1) Drehzahlregler: Differenzialverstärkung						
RW	Uni						US
↑	0,00000 bis 0,65535 (1/s / (rad/s))		⇒	0.00000			

SP03 (Pr **0.63, 3.12**) wirkt im Vorwärtszweig des Drehzahlregelkreises des Antriebs. Der Drehzahlregler ist in Bild 11-3 auf Seite 110 grafisch dargestellt. Informationen zum Einstellen der Verstärkungen für die Drehzahlregelung finden Sie in Kapitel 8 *Optimierung* auf Seite 83.

6.1.7 Serielle Schnittstelle

Si01 {0.61, 11.25}	Serielle Kommunikation: Baudrate						
RW	Txt						US
↑	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8)*, 115200 (9)*		⇒	19200 (6)			

* nur für Modbus RTU

Dieser Parameter kann über die Bedieneinheit des Antriebs, über ein Solutions-Modul oder über die Kommunikationsschnittstelle selbst geändert werden. Wenn die Änderung über die Kommunikationsschnittstelle erfolgt, wird für die Antwort auf den Befehl die ursprüngliche Baudrate verwendet. Das Master-Modul muss vor dem Senden von Daten mit Hilfe der neu eingestellten Baudrate mindestens 20ms warten.

Si02 {0.67, 11.23}	Serielle Kommunikation: Adresse						
RW	Uni						US
↑	0 bis 247		⇒	1			

Mit diesem Parameter wird die eindeutige Adresse des Antriebs für die serielle Schnittstelle definiert. Der Antrieb wird stets als Slave-Modul betrieben.

Modbus RTU

Wenn das Modbus RTU-Protokoll verwendet wird, sind Adressen zwischen 0 und 247 zulässig. Die Adresse 0 wird als globale Adresse für alle Slaves verwendet und sollte daher nicht in diesem Parameter eingestellt werden.

ANSI

Beim ANSI-Protokoll stellt die erste Stelle die Gruppe und die zweite Stelle die Adresse innerhalb dieser Gruppe dar. Es sind maximal 9 Gruppen und maximal 9 Adressen innerhalb einer Gruppe zulässig. Aus diesem Grunde ist der Wert für Pr **Si02** (Pr **0.67, 11.23**) in dieser Betriebsart auf 99 beschränkt. Der Wert 00 wird als globale Adresse für alle Slaves im System verwendet, der Wert x0 als Adresse aller Slaves in Gruppe x. Daher sollten diese Adressen nicht in diesem Parameter eingestellt werden.

6.1.8 Drehzahlwert

Fb01 {0.71, 3.26}	Selektor für Drehzahlrückführung						
RW	Txt						US
↑	drv (0), Slot1 (1), Slot2 (2), Slot3 (3), tACHO (4), Est SPEED (5)		⇒	Est SPEED (5)			

0, drv: Encoder Grundgerät

Die Positionsrückführung von dem an den Umrichter angeschlossenen Encoder dient zum Ableiten des Drehzahlwertes für den Drehzahlregler und zum Berechnen der Position des magnetischen Flusses im Motorläufer.

1, Slot1: Solutions-Modul in Steckplatz 1

Die Positionsrückführung von dem Solutions-Modul in Solutions-Modul-Steckplatz 1 dient zum Ableiten des Drehzahlwertes für den Drehzahlregler und zum Berechnen der Position des magnetischen Flusses im Motorläufer. Wenn ein Solutions-Modul der Positionsrückführungs-Kategorie nicht in Steckplatz 1 gesteckt ist, wird vom Stromrichter eine Fehlerabschaltung (EnC9) ausgelöst.

- 2, Slot2: Solutions-Modul in Steckplatz 2
- 3, Slot3: Solutions-Modul in Steckplatz 3
- 4, tACHO: Tachometer
- 5, Est.SPEED: Geschätzte Drehzahl

Fb02 {0.72, 3.51}	Nennspannung des Tachometers												
RW	Uni											US	
⇅	0 bis 300,00 V/1000 min ⁻¹						⇒	EUR: 60,00, USA: 50,00					

Definiert die Nenndrehzahl des am Motor installierten Tachometers. Dieser Parameter sollte leicht über oder unter dem Nennwert eingestellt werden, wenn der Anwender die aufgelaufenen Toleranzen in der Rückführungselektronik korrigieren möchte.

Fb03 {0.73, 3.53}	Tachometereingangs-Betriebsart												
RW	Txt											US	
⇅	DC (0), DC Filt (1), AC (2)						⇒	DC (0)					

Die Eingangselektronik für den Tachometereingang kann auf drei Arten konfiguriert werden.

Wert	Text	Maßnahme
0	DC	DC-Tachogenerator
1	DC Filt	DC-Tachogenerator mit Eingangsfilter
2	AC	AC-Tachogenerator

Fb04 {0.74, 3.52}	Tachometer-Drehzahlsollwert												
RO	Bipolar	FI					NC	PT					
⇅	±SPEED_MAX min ⁻¹						⇒						

Unter der Voraussetzung, dass der Konfigurationsparameter für die Tachometerspannung korrekt ist, wird durch diesen Parameter die Drehzahl des Tachometers in min⁻¹ angezeigt.

Fb05 {0.75, 3.34}	Geberstriche pro Umdrehung des Umrichter-Encoders												
RW	Uni											US	
⇅	1 bis 50.000						⇒	1,024					

Wenn Signale vom Typ Ab, Fd, Fr verwendet werden, muss die äquivalente Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung des Encoders in **Fb05** (Pr **0.75, 3.34**) korrekt konfiguriert werden, um die richtigen Drehzahl- und Positionswerte zu erhalten. Dies ist besonders wichtig, wenn der Encoder für die Drehzahlrückführung mit Fb01 (Pr **0.71, 3.26**) ausgewählt wurde. Die äquivalente Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung des Encoders (ELPR) ist folgendermaßen definiert:

Positionsrückführungsmodul	ELPR
Ab	Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung
Fd, Fr	Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung / 2

Die inkrementelle (A/B) Signalfrequenz sollte 500 kHz nicht überschreiten. Wenn **Fb05** geändert wird, erfolgt eine Neu-Initialisierung des Encoders.

Fb06 {0.76, 3.36}	Versorgungsspannung des Stromrichter-Encoders												
RW	Txt											US	
⇅	5V (0), 8V (1), 15V (2), 24V (3)						⇒	5V (0)					

Die am Encoder-Grundgerät ausgegebene Encoder-Versorgungsspannung wird durch diesen Parameter als 0 (5 V), 1 (8 V), 2 (15 V) oder 3 (24 V) definiert

Fb07 {0.77, 3.38}	Stromrichter-Encodertyp												
RW	Txt											US	
⇅	Ab (0), Fd (1), Fr (2)						⇒	Ab (0)					

Die folgenden Encoder können an den Encoderanschluss am Grundgerät angeschlossen werden.

- 0, Ab: Inkrementeller 4-Spur-Encoder, mit oder ohne Nullimpuls.
- 1, Fd: Inkrementeller Encoder mit Frequenz- und Richtungsausgängen, mit oder ohne Nullimpuls.
- 2, Fr: Inkrementeller Encoder mit Rechtslauf- und Linkslaufausgängen, mit oder ohne Nullimpuls.

Fb08 {0.78, 3.39}	Encoder Grundgerät: Abschlusswiderstand auswählen												
RW	Uni											US	
⇅	0 bis 2						⇒	1					

Die Abschlüsse können über diesen Parameter folgendermaßen freigegeben bzw. deaktiviert werden:

Encoder-eingang	Fb08 {0.78, 3.39} = 0	Fb08 {0.78, 3.39} = 1	Fb08 {0.78, 3.39} = 2
A-A\	Deaktiviert	Freigegeben	Freigegeben
B-B\	Deaktiviert	Freigegeben	Freigegeben
Z-Z\	Deaktiviert	Deaktiviert	Freigegeben

Fb09 {0.79, 3.27}	Encoder Grundgerät: Drehzahlwert												
RW	Bipolar	FI					NC	PT	US				
⇅	±10.000,0 min ⁻¹						⇒						

Unter der Voraussetzung, dass die Konfigurationsparameter für den Umrichter-Encoder korrekt sind, wird durch diesen Parameter die Drehzahl des Encoders in min⁻¹ angezeigt.

Beachten Sie, dass der von diesem Parameter angezeigte Wert über ein Gleitfenster von 16 ms gemessen wird (genau so wie bei **di05** (Pr **0.40, 3.02**)), und dass sich daher die Welligkeit in diesem Parameter, die über serielle Kommunikation oder ein Optionsmodul verfügbar ist, wie bei **di05** (Pr **0.40, 3.02**) verhält. Das FI-Attribut für diesen Parameter ist so eingestellt, dass eine weitere Filterung aktiv ist, wenn dieser Parameter mit einer der Bedieneinheiten des Stromrichters angezeigt wird.

6.1.9 E/A

in01 {0.81, 7.15}		Modus Analogeingang 3											
RW	Txt												US
⇕	0-20 (0), 20-0 (1), 4-20.tr (2), 20-4.tr (3), 4-20 (4), 20-4 (5), VOLT (6), th.SC (7), th (8), th.diSp (9)	⇒	EUR: th (8), USA: VOLT (6)										

Für Analogeingang 3 sind die folgenden Modi verfügbar. Eine Fehlerabschaltung wegen Stromschleifenausfall wird erzeugt, wenn der Eingangsstrom auf unter 3 mA fällt. In den Modi 4 und 5 wird der Analogeingangsspiegel auf 0,0 % gesetzt, wenn der Eingangsstrom auf unter 3 mA fällt.

Parameterwert	Parameter-text	Betriebsart	Anmerkungen
0	0-20	mA	
1	20-0	20 bis 0 mA	
2	4 bis 20.tr	4 bis 20 mA mit Fehlerabschaltung bei Ausfall	Fehlerabschaltung bei $I < 3$ mA
3	20 bis 4.tr	20 bis 4 mA mit Fehlerabschaltung bei Ausfall	Fehlerabschaltung bei $I < 3$ mA
4	4-20	4 bis 20 mA ohne Fehlerabschaltung bei Ausfall	
5	20-4	20 bis 4 mA ohne Fehlerabschaltung bei Ausfall	0,0 % bei $I < 4$ mA
6	VOLT	Spannungsmodus	
7	th.SC	Thermistor mit Kurzschlusserkennung	TH-Fehlerabschaltung bei $R > 3$ k Ω TH-Reset bei $R < 1$ k Ω THS-Fehlerabschaltung bei $R < 50$ R
8	th	Thermistor ohne Kurzschlusserkennung	TH-Fehlerabschaltung bei $R > 3$ k Ω TH-Reset bei $R < 1$ k Ω
9	th.diSp	Nur Thermistoranzeige ohne Fehlerabschaltung	

In den Modi 2 und 4 ist der Zielparameter gleich 0,0 %, wenn der Eingangsstrom kleiner ist als 4 mA. In den Modi 3 und 5 ist der Zielparameter gleich 100,0%, wenn der Eingangsstrom kleiner ist als 4 mA.

in02 {0.82, 7.01}		Analogeingang 1											
RO	Bipolar											NC	PT
⇕	±100,00 %	⇒											

in03 {0.83, 7.02}		Analogeingang 2											
RO	Bipolar											NC	PT
⇕	±100,0 %	⇒											

in04 {0.84, 7.03}		Analogeingang 3											
RO	Bipolar											NC	PT
⇕	±100,0 %	⇒											

Wenn sich Analogeingang 3 im Thermistormodus befindet, wird auf dem Display der Widerstand des Thermistors als Prozentsatz von 10 k Ω angezeigt.

in05 {0.85, 8.01}		T24: Status Digital-E/A 1											
in06 {0.86, 8.02}		T25: Status Digital-E/A 2											
in07 {0.87, 8.03}		T26: Status Digital-E/A 3											
in08 {0.88, 8.04}		T27: Status Digitaleingang 4											
in09 {0.89, 8.05}		T28: Status Digitaleingang 5											
in10 {0.90, 8.06}		T29: Status Digitaleingang 6											
RO	Bit											NC	PT
⇕	OFF (0) oder ON (1)	⇒											

OFF (0) = Anschlussklemme inaktiv

ON (1) = Anschlussklemme aktiv

7 Inbetriebnahme

In diesem Kapitel werden alle erforderlichen Schritte zum Betreiben eines Motors in den möglichen Betriebsarten beschrieben.



Stellen Sie sicher, dass bei einem unerwarteten Anlaufen des Motors keine Gefährdungen auftreten können.



Die Werte der Motorparameter beeinflussen die Schutzfunktionen für den Motor.
Die für den Stromrichter eingestellten Standardwerte dürfen für den Schutz des Motors nicht als ausreichend betrachtet werden.

Es ist wichtig, dass in Parameter Pr **5.07 (SE07, 0.28)**, *Motornennstrom*, der richtige Wert eingegeben wird. Dies wirkt sich auf den thermischen Schutz des Motors aus.



Falls die Betriebsart „Ansteuerung über Bedieneinheit“ verwendet wurde, ist sicherzustellen, dass mit Hilfe der  -Tasten der Sollwert in Pr 0.35 auf 0 gesetzt wurde, da der Stromrichter nach dem Startbefehl auf den eingestellten Sollwert in Pr **1.17** hochläuft.



Falls die vorgesehene Maximalgeschwindigkeit die Sicherheit der Maschine nicht mehr gewährleistet, müssen zusätzliche unabhängige Maßnahmen zum Überdrehzahlschutz vorgesehen werden.

Tabelle 7-1 Notwendige Anschlüsse für jede Betriebsart

Ansteuerung des Stromrichters über	Anforderungen
Klemmen	Reglerfreigabe Drehzahlsollwert Rechtslauf oder Linkslauf (Befehl)
Tastaturmodus	Reglerfreigabe
Serielle Kommunikation	Reglerfreigabe Serieller Kommunikationskanal

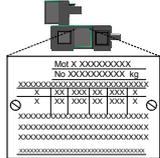
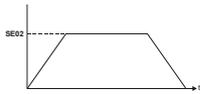
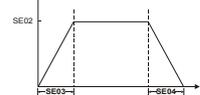
Die Mindestanforderungen zum Betreiben des Motors finden Sie in Bild 4-1 *Stromanschlüsse für den 480V-Stromrichter* auf Seite 35.

7.1 Schnellstart-Inbetriebnahme/Start (von europäischen Standardwerten)

Maßnahme	Erläuterung	
Vor dem Einschalten	<p>Folgendes sicherstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> es liegt kein Signal zur Freigabe des Antriebs an (Anschlussklemme 31) es liegt kein Startsignal an Motor ist angeschlossen Tacho ist angeschlossen (falls verwendet) Encoder ist angeschlossen (falls verwendet) 	
Schalten Sie den Antrieb ein	<p>Folgendes sicherstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> am Stromrichter wird, inh⁺ angezeigt <p>HINWEIS</p> <p>Die Fehlerabschaltung, th⁺ (Fehlerabschaltung des Motorthermistors) tritt am Stromrichter auf, wenn kein Motorthermistor an Analogeingang 3 (Klemme 8) angeschlossen ist. Ist kein Motorschutz an den Stromrichter angeschlossen, kann die Fehlerabschaltung, th⁺ deaktiviert werden, wenn Pr 7.15 (in01, 0.81) (Analogeingang-3-Betriebsart) auf VOLT gesetzt wird.</p> <p>Bei Fehlerabschaltungen des Stromrichters siehe Kapitel 13 <i>Fehlerdiagnose</i> auf Seite 178.</p>	
Eingabe der Details vom Motortypenschild	<p>Folgendes eingeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> Anker-Nennspannung in Pr 5.09 (SE06, 0.27) (V) Motornennstrom in Pr 5.07 (SE07, 0.28) (A) Motornenn Drehzahl (Nenn Drehzahl) in Pr 5.08 (SE08, 0.29) (min⁻¹) Nominale Feldstrom in Pr 5.70 (SE10, 0.31) (A) Nominale Feldspannung in Pr 5.73 (SE11, 0.32) (V) 	
Motorencoder-Parameter	<p>Grundlegende Einstellung eines inkrementellen Encoders</p> <p>Folgendes eingeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> Typ des Antriebs-Encoders in Pr 3.38 (Fb07, 0.77) = Ab (0): Inkremental-Encoder <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Wenn die Versorgungsspannung für den Encoder zu hoch eingestellt wird, kann dies zu einer Beschädigung des Drehzahlgebers führen.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> Encoder-Anschlussspannung in Pr 3.36 (Fb06, 0.76) = 5V (0), 8V (1), 15V (2) or 24V (3) <p>HINWEIS Wenn die Ausgangsspannung vom Encoder >5V beträgt, müssen die Abschlusswiderstände deaktiviert werden (Pr 3.39 (Fb08, 0.78) auf 0 setzen)).</p> <ul style="list-style-type: none"> Geberstriche pro Umdrehungen (LPU) am Antrieb in Pr 3.34 (Fb05, 0.75) (Wert wird vom Hersteller angegeben) eintragen Abschlusswiderstand konfigurieren in Pr 3.39 (Fb08, 0.78): <ul style="list-style-type: none"> 0 = A-A, B-B, Z-Z\ Abschlusswiderstände deaktiviert 1 = A-A, B-B, Abschlusswiderstände aktiviert, Z-Z\ Abschlusswiderstände deaktiviert 2 = A-A, B-B,, Z-Z\ Abschlusswiderstände aktiviert <p>Tachometer-Konfiguration</p> <p>Folgendes eingeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nennspannung des Tachometers Pr 3.51 (Fb02, 0.72) (V/1000 min⁻¹) Tachometereingangs-Betriebsart Pr 3.53 (Fb03, 0.73) 	
Maximaldrehzahl einstellen	<p>Folgendes eingeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> Maximaldrehzahl in Pr 1.06 (SE02, 0.23) (min⁻¹) Soll Feldschwächung eingesetzt werden, setzen Sie Pr 5.64 = On <p>HINWEIS</p> <p>Soll Feldschwächung in der Betriebsart für geschätzte Drehzahl eingesetzt werden, lesen Sie Kapitel 8, Optimierung. Kapitel 8 <i>Optimierung</i> auf Seite 83</p>	
Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten einstellen	<p>Folgendes eingeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> Beschleunigungszeit in Pr 2.11 (SE03, 0.24) (Zeit für die Beschleunigung auf Maximaldrehzahl) Verzögerungszeit in Pr 2.21 (SE04, 0.25) (Zeit für die Verzögerung von Maximaldrehzahl) 	
Feldregler aktivieren	<p>Feldregler-Konfiguration</p> <ul style="list-style-type: none"> Wählen Sie den Feldmodus aus, indem Sie Pr 5.78 = IntrnL (Eingebauter Feldregler wird verwendet), Etrnl (External half control), E FULL (externer Feldregler im vollgesteuerten Betrieb) setzen. Setzen Sie Pr 5.77 (SE12, 033) = On, um das Feld zu aktivieren. 	

Maßnahme	Erläuterung	
Statisches Autotune	<p>Der Mentor MP kann ein stationäres, dynamisches oder kontinuierliches Autotune (Optimierung) ausführen. Der Motor muss vor der Aktivierung eines Autotune zum Stillstand gekommen sein.</p> <p>Statisches Autotune für Stromregelkreisverstärkungen</p> <p>Bei diesem Vorgang ermittelt der Stromrichter die <i>Motorkonstante</i> (Pr 5.15), die <i>P-Verstärkung im nicht lückenden Betrieb</i> (Pr 4.13), die <i>I-Verstärkung im nicht lückendem Betrieb</i> (Pr 4.14), die <i>I-Verstärkung im lückenden Betrieb</i> (Pr 4.34), den <i>Gegen-EMK-Sollwert</i> (Pr 5.59), den <i>Ankerwiderstand</i> (Pr 5.61) und die <i>I-Verstärkung des Flussregelkreises</i> (Pr 5.72) bezüglich des ausgewählten Motorparametersatzes und speichert die Werte.</p> <p>So führen Sie ein statisches Autotune durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setzen Sie Pr 5.12 (SE13, 0.34)= 1 • Legen Sie das Signal zur Reglerfreigabe (Anschlussklemme 31) an. Am Stromrichter wird „rdY“ angezeigt. • Legen Sie das Startsignal (Anschlussklemme 26 oder 27) an. Am unteren Display blinken während der Durchführung des Autotune „Auto“ und „tunE“ abwechselnd. • Deaktivieren Sie das Reglerfreigabesignal nach Beendigung des Autotune-Vorgangs. • Deaktivieren Sie das Startsignal. 	
Überprüfung der Drehzahlrückführung	<ul style="list-style-type: none"> • Legen Sie das Signal zur Reglerfreigabe an. Legen Sie das Startsignal (Anschlussklemme 26 oder 27) an. Stellen Sie einen Drehzahlsollwert ein, um den Stromrichter auf eine niedrige Drehzahl zu fahren. Der Stromrichter reguliert seine eigene geschätzte Drehzahl. • Prüfen Sie nach, ob das Rückführungsmodul korrekt funktioniert: Für Encoder-Drehzahlwert: Prüfen Sie den Encoder-Drehzahlwert in Pr 3.27 (Fb09, 0.79). Für Tachometer-Drehzahlwert: Prüfen Sie den Tachometer-Drehzahlwert in Pr 3.52 (Fb04, 0.74). • Scheint das verwendete Rückführungsmodul korrekt zu funktionieren, halten Sie den Stromrichter an und wählen Sie das richtige Rückführungsmodul über Pr 3.26 (Fb01, Pr 0.71) aus. <p>HINWEIS</p> <p>Um eine genauere Drehzahlschätzung und Drehmomentregelung im Feldschwächungsbereich zu erreichen, ist ein dynamisches Autotune erforderlich, um die Eigenschaften des magnetischen Flusses zu bestimmen: Pr 5.12 (SE13, 0.34) = 2</p>	
Dynamisches Autotune	<p>Der Mentor MP kann ein stationäres, dynamisches oder kontinuierliches Autotune (Optimierung) ausführen. Der Motor muss vor der Aktivierung eines Autotune zum Stillstand gekommen sein.</p> <p>HINWEIS</p> <p>Ein dynamisches Autotune kann nicht in der Betriebsart für geschätzte Drehzahl durchgeführt werden.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p>Beim dynamischen Autotune wird der Motor unabhängig von den angegebenen Sollwerten und der ausgewählten Laufrichtung bis zu $\frac{1}{4}$ der Nenndrehzahl im Rechtslauf beschleunigt. Nach Abschluss des Tests trudelt der Motor aus. Das Freigabesignal muss geöffnet und erneut geschlossen werden, bevor der Stromrichter mit dem eingestellten Sollwert anlaufen kann.</p> <p>WARNUNG Der Stromrichter kann zu jeder Zeit durch Wegnahme des Startsignals bzw. des Signals zur Reglerfreigabe angehalten werden.</p> </div> <p>Dynamisches Autotune zur Konfiguration des Motorfeldflusses</p> <p>Bei Auswahl dieses Autotune bestimmt der Umrichter den nominalen Feldkompensationsfaktor (Pr 5.74) für den magnetischen Nennfluss und die Stützpunkte für die Magnetisierungskennlinie der Motorfeldwicklungen (Pr 5.29 und Pr 5.30) durch Drehen des Motors mit 25 % seiner Nenndrehzahl (Pr 5.08) in Bezug auf den ausgewählten Motorparametersatz und speichert die Werte.</p> <p>So führen Sie ein Autotune durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setzen Sie Pr 5.12 (SE13, 0.34) = 2, um ein dynamisches Autotune durchzuführen • Legen Sie das Signal zur Reglerfreigabe (Anschlussklemme 31) an. Am Stromrichter wird „rdY“ angezeigt. • Legen Sie das Startsignal (Anschlussklemme 26 oder 27) an. Am unteren Display blinken während der Durchführung des Autotune „Auto“ und „tunE“ abwechselnd. • Warten Sie, bis am Stromrichter „inh“ angezeigt wird und der Motor zum Stillstand kommt. <p>Bei Fehlerabschaltung des Stromrichters siehe Kapitel 13 <i>Fehlerdiagnose</i> auf Seite 178.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entfernen Sie das Freigabe- und das Startsignal vom Stromrichter. 	
Speichern von Parametern	<p>Wählen Sie SAVE in Pr xx.00 (SE00, 0.21).</p> <p>Drücken Sie die rote  Reset-Taste oder führen Sie die Reset-Funktion über Digitaleingänge aus (sicherstellen, dass Prxx.00 (SE00, 0.21) „no Act“ anzeigt).</p>	
Start	<p>Der Antrieb kann jetzt gestartet werden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Legen Sie das Signal zur Reglerfreigabe an • Legen Sie das Startsignal an • Stellen Sie einen Drehzahlsollwert ein 	

7.2 Schnellstart-Inbetriebnahme/Start (von US-amerikanischen Standardwerten)

Maßnahme	Erläuterung	
Vor dem Einschalten	<p>Folgendes sicherstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> es liegt kein Signal zur Freigabe des Antriebs an (Anschlussklemme 31) es liegt kein Startsignal an Motor ist angeschlossen Tacho ist angeschlossen (falls verwendet) Encoder ist angeschlossen (falls verwendet) 	
Schalten Sie den Antrieb ein	<p>Folgendes sicherstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> am Stromrichter wird „inh“ angezeigt <p>HINWEIS</p> <p>Der Motorthermostoreingang ist standardmäßig deaktiviert. Ist ein Motorthermistor verfügbar, sollte der Thermistor verwendet werden. Der Schutz wird mit Pr7.15 (in01, 0.81) aktiviert.</p> <p>Bei Fehlerabschaltungen des Stromrichters siehe Kapitel 13 <i>Fehlerdiagnose</i> auf Seite 178.</p>	
Eingabe der Details vom Motortypenschild	<p>Folgendes eingeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> Anker-Nennspannung in Pr 5.09 (SE06, 0.27) (V) Motornennstrom in Pr 5.07 (SE07, 0.28) (A) Motornennzahl (Nennzahl) in Pr 5.08 (SE08, 0.29) (min⁻¹) Nominale Feldspannung in Pr 5.73 (SE11, 0.32) (V) 	
Motorencoder-Parameter	<p>Grundlegende Einstellung eines inkrementellen Encoders</p> <p>Folgendes eingeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> Typ des Antriebs-Encoders in Pr 3.38 (Fb07, 0.77) = Ab (0): Inkremental-Encoder <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">  Wenn die Versorgungsspannung für den Encoder zu hoch eingestellt wird, kann dies zu einer Beschädigung des Drehzahlgebers führen. </div> <ul style="list-style-type: none"> Encoder-Anschlussspannung in Pr 3.36 (Fb06, 0.76) = 5V (0), 8V (1), 15V (2) or 24V (3) <p>HINWEIS Wenn die Ausgangsspannung vom Encoder >5V beträgt, müssen die Abschlusswiderstände deaktiviert werden (Pr 3.39 (Fb08, 0.78) auf 0 setzen).</p> <ul style="list-style-type: none"> Geberstriche pro Umdrehungen (LPU) am Antrieb in Pr 3.34 (Fb05, 0.75)(Wert wird vom Hersteller angegeben) eintragen Abschlusswiderstand konfigurieren in Pr 3.39 (Fb08, 0.78) <ul style="list-style-type: none"> 0 = A-A\, B-B\, Z-Z\ Abschlusswiderstände deaktiviert 1 = A-A\, B-B\, Abschlusswiderstände aktiviert, Z-Z\ Abschlusswiderstände deaktiviert 2 = A-A\, B-B\, Z-Z\ Abschlusswiderstände aktiviert <p>Tachometer-Konfiguration</p> <p>Folgendes eingeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nennspannung des Tachometers Pr 3.51 (Fb02, 0.72) (V/1000 min⁻¹) Tachometereingangs-Betriebsart Pr 3.53 (Fb03, 0.73) 	
Maximaldrehzahl einstellen	<p>Folgendes eingeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> Maximaldrehzahl in Pr 1.06 (SE02, 0.23) (min⁻¹) <p>HINWEIS</p> <p>Zur Feldabschwächung muss der Feldregler im Stromregelmodus eingerichtet werden, indem Pr 5.75 = OFF und der nominelle Feldstrom in 5.70 (SE10, 0.31) und Pr5.64 auf On gesetzt wird.</p> <p>Soll Feldschwächung in der Betriebsart für geschätzte Drehzahl eingesetzt werden, lesen Sie Kapitel 8 <i>Optimierung</i> auf Seite 83.</p>	
Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten einstellen	<p>Folgendes eingeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> Beschleunigungszeit in Pr 2.11 (SE03, 0.24) (Zeit für die Beschleunigung auf Maximaldrehzahl) Verzögerungszeit in Pr 2.21 (SE04, 0.25) (Zeit für die Verzögerung von Maximaldrehzahl) 	
Feldregler aktivieren	<p>Feldregler-Konfiguration</p> <ul style="list-style-type: none"> Wählen Sie den Feldmodus aus, indem Sie Pr 5.78 = IntrnL (Eingebauter Feldregler wird verwendet), Etrnl (External half control), E FULL (externer Feldregler im vollgesteuerten Betrieb) setzen. Setzen Sie Pr 5.77 (SE12, 033) = On, um das Feld zu aktivieren. 	

Maßnahme	Erläuterung	
Statisches Autotune	<p>Der Mentor MP kann ein stationäres, dynamisches oder kontinuierliches Autotune (Optimierung) ausführen. Der Motor muss vor der Aktivierung eines Autotune zum Stillstand gekommen sein.</p> <p>Statisches Autotune für Stromregelkreisverstärkungen</p> <p>Bei diesem Vorgang ermittelt der Stromrichter die <i>Motorkonstante</i> (Pr 5.15), die <i>P-Verstärkung im nicht lückenden Betrieb</i> (Pr 4.13), die <i>I-Verstärkung im nicht lückendem Betrieb</i> (Pr 4.14), die <i>I-Verstärkung im lückenden Betrieb</i> (Pr 4.34), den <i>Gegen-EMK-Sollwert</i> (Pr 5.59), den <i>Ankerwiderstand</i> (Pr 5.61) und der <i>I-Verstärkung des Flussregelkreises</i> (Pr 5.72) bezüglich des ausgewählten Motorparametersatzes und speichert die Werte.</p> <p>So führen Sie ein statisches Autotune durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setzen Sie Pr 5.12 (SE13, 0.34)= 1 • Legen Sie das Signal zur Reglerfreigabe (Anschlussklemme 31) an. Am Stromrichter wird „rdY“ angezeigt. • Legen Sie das Startsignal (Anschlussklemme 26 oder 27) an. Am unteren Display blinken während der Durchführung des Autotune „Auto“ und „tunE“ abwechselnd. • Deaktivieren Sie das Reglerfreigabesignal nach Beendigung des Autotune-Vorgangs. • Deaktivieren Sie das Startsignal. <p>HINWEIS</p> <p>Ein dynamisches Autotune - Pr 5.12 (SE13, 0.34) = 2 - sollte nicht durchgeführt werden, wenn der Feldregler im Spannungsmodus ist: Pr 5.75 = On (US-amerikanischer Standardwert).</p>	
Überprüfung der Drehzahlrückführung	<ul style="list-style-type: none"> • Legen Sie das Signal zur Reglerfreigabe an. Legen Sie das Startsignal (Anschlussklemme 26 oder 27) an. Stellen Sie einen Drehzahlsollwert ein, um den Stromrichter auf eine niedrige Drehzahl zu fahren. Der Stromrichter reguliert seine eigene geschätzte Drehzahl. • Prüfen Sie nach, ob das Rückführungsmodul korrekt funktioniert: Für Encoder-Drehzahlwert: Prüfen Sie den Encoder-Drehzahlwert in Pr 3.27 (Fb09, 0.79). Für Tachometer-Drehzahlwert: Prüfen Sie den Tachometer-Drehzahlwert in Pr 3.52 (Fb04, 0.74). • Scheint das verwendete Rückführungsmodul korrekt zu funktionieren, halten Sie den Stromrichter an und wählen Sie das richtige Rückführungsmodul über Pr 3.26 (Fb01, Pr 0.71) aus. 	
Speichern von Parametern	<p>Wählen Sie SAVE in Pr xx.00 (SE00, 0.21).</p> <p>Drücken Sie die rote  Reset-Taste oder führen Sie die Reset-Funktion über Digitaleingänge aus (sicherstellen, dass Prxx.00 (SE00, 0.21) „no Act“ anzeigt).</p>	
Start	<p>Der Antrieb kann jetzt gestartet werden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Legen Sie das Signal zur Reglerfreigabe an • Legen Sie das Startsignal an • Stellen Sie einen Drehzahlsollwert ein 	

7.3 Inbetriebnahme mit CTSOft

CTSOft kann für die Inbetriebnahme und Überwachung verwendet werden. Es ermöglicht Upload, Download und Vergleich von Antriebsparametern. Weiterhin können einfache und benutzerdefinierte Menülisten erstellt werden. Die Stromrichtermenus können im Standard-Listenformat oder als Live-Blockdiagramme angezeigt werden. CTSOft enthält einen Migrations-Assistenten, mit dessen Hilfe sich die Mentor II-Parameter zum Mentor MP migrieren lassen. CTSOft kann mit einem einzelnen Umrichter oder einem Netzwerk kommunizieren.

CTSOft steht zum Download von www.controltechniques.com zur Verfügung (Dateigröße ca. 100 MB).

7.3.1 CTSOft Systemanforderungen:

1. Pentium IV 1.000 MHz oder darüber empfohlen.
2. Windows Vista, Windows XP oder Windows 2000 (einschließlich der neuesten Service Packs).
3. Internet Explorer V5 oder eine aktuellere Version sollte ebenfalls installiert sein.
4. Microsoft Net Framework 2.0 muss ebenfalls installiert sein.
5. Absolutes Minimum: 800x600 Bildschirmauflösung. Eine Auflösung von 1024x768 oder höher wird empfohlen.
6. Adobe Acrobat 5.05 oder höher (für die Parameterhilfe).
7. 256MB RAM

7.4 Konfiguration eines Encoders

Dieser Abschnitt enthält ausführliche Informationen über Parametereinstellungen, die zur Verwendung der jeweils kompatiblen Encoder-Typen mit dem Mentor MP erforderlich sind. Weitere Informationen zu den hier aufgeführten Parametern finden Sie im *Mentor MP Advanced User Guide*.

7.4.1 Ausführliche Informationen zur Inbetriebnahme des Motorencoders

Standard-Quadratur-Encoder mit oder ohne Nullimpuls		
Encoder-Typ	Pr 3.38 (Fb07, 0.77)	Ab (0) Standard-Quadratur-Inkremental-Encoder mit oder ohne Nullimpuls
Encoder-Versorgungsspannung	Pr 3.36 (Fb06, 0.76)	5V (0), 8V (1) oder 15V (2) oder 24V (3) HINWEIS Wenn die Ausgangsspannung vom Encoder >5V beträgt, müssen die Abschlusswiderstände deaktiviert werden (Pr 3.39 (Fb08, 0.78) auf 0 setzen)).
Encoder - Geberstriche pro Umdrehung	Pr 3.34 (Fb05, 0.75)	Auf die jeweilige Anzahl von Geberstrichen pro Umdrehung setzen
Encoder: Nullimpulsmodus	Pr 3.35	0 = Das Nullimpulssystem funktioniert auf herkömmliche Weise: 1 = der Nullimpuls verursacht ein vollständiges Reset der Positionswerte.
Auswahl Encoder-Abschlusswiderstand	Pr 3.39 (Fb08, 0.78)	0 = A, B, Z Abschlusswiderstände deaktiviert, 1 = A, B Abschlusswiderstände aktiviert und Z Abschlusswiderstände deaktiviert, 2 = A, B, Z Abschlusswiderstände aktiviert
Encoder - Fehlererkennung	Pr 3.40	0 = Keine Kabelbruchererkennung, 1 = Kabelbruchererkennung auf A und B (Aktivierung des Abschlusswiderstands für 5V-Signale erforderlich), 2 = Kabelbruchererkennung auf A, B und Z (Aktivierung des Abschlusswiderstands für 5V-Signale erforderlich)
Inkrementeller Encoder mit Frequenz- und Richtungsausgängen, mit Rechts-/Linkslaufsignalen, mit oder ohne Nullimpuls.		
Encoder-Typ	Pr 0.38 (Fb07, 0.77)	Fd (2) Inkremental-Encoder mit Frequenz- und Richtungsausgängen, mit oder ohne Nullimpuls, Fr (3) Inkremental-Encoder mit Rechts- und Linkslauf-Ausgängen, mit oder ohne Nullimpuls
Encoder-Versorgungsspannung	Pr 3.36 (Fb06, 0.76)	5V (0), 8V (1) oder 15V (2) oder 24V (3) HINWEIS Wenn die Ausgangsspannung vom Encoder >5V beträgt, müssen die Abschlusswiderstände deaktiviert werden (Pr 3.39 (Fb08, 0.78) auf 0 setzen)).
Encoder - Geberstriche pro Umdrehung	Pr 3.34 (Fb05, 0.75)	Auf den jeweiligen Wert für Geberstriche pro Umdrehung geteilt durch 2 setzen
Encoder: Nullimpulsmodus	Pr 3.35	0 = Das Nullimpulssystem funktioniert auf herkömmliche Weise: 1 = der Nullimpuls verursacht ein vollständiges Reset der Positionswerte.
Auswahl Encoder-Abschlusswiderstand	Pr 3.39 (Fb08, 0.78)	0 = A, B, Z Abschlusswiderstände deaktiviert, 1 = A, B Abschlusswiderstände aktiviert und Z Abschlusswiderstände deaktiviert, 2 = A, B, Z Abschlusswiderstände aktiviert
Encoder - Fehlererkennung	Pr 3.40	0 = Keine Kabelbruchererkennung, 1 = Kabelbruchererkennung auf A und B (Aktivierung des Abschlusswiderstands für 5V-Signale erforderlich), 2 = Kabelbruchererkennung auf A, B und Z (Aktivierung des Abschlusswiderstands für 5V-Signale erforderlich)

8 Optimierung

Vor der Abstimmung des Stromrichters werden die folgenden Daten benötigt:

- Ankerstrom bei Vollast
- Ankerspannung
- Feldstrom
- Auswahl Feldspannungsmodus
- Grunddrehzahl
- Max. Drehzahl

In dem folgenden vorbereiteten Beispiel wurden die unten angegebenen Daten verwendet:

- Ankerstrom bei Vollast = 67A mit einer Überlast von 90 A für eine Dauer von 30 Sekunden
- Ankerspannung = 500 V
- Feldstrom = 1,85 A
- Feldspannung = 300 V
- Grunddrehzahl = 1.750 min⁻¹
- Max. Drehzahl = 2.500 min⁻¹

8.1 Ankerstrom

- Stellen Sie den Motornennstrom in Pr **5.07 (SE07, 0.28)** auf 67 A ein.
- Stellen Sie die Stromgrenzen in Pr **4.05** und Pr **4.06** auf 90/67 x 100 = 134 % ein.
- Stellen Sie die thermische Motorzeitkonstante in Pr **4.15** = $-30 / \ln(1 - (1.05 / 1.34)^2)$ auf 31.5

8.2 Drehzahlwert

8.2.1 Geschätzte Drehzahlrückführung

Für den geschätzten Drehzahlwert setzen Sie Pr **3.26 (Fb01, 0.71)** auf Est SPd. Dieser Parameter verwendet einen geschätzten Drehzahlwert auf der Grundlage der Gegen-EMK des Motors, der Motornenn-drehzahl, der Motornennspannung, des Ankerwiderstands, des Ankerstroms und der Feldfluss-Rückführung.

8.2.2 Tachometer-Drehzahlwert

Für den Tachometer-Drehzahlwert setzen Sie Pr **3.26 (Fb01, 0.71)** auf tACHO. Stellen Sie die Nennspannung des Tachometers in V/1000 min⁻¹ in Pr **3.51 (Fb02, 0.72)** und den Tachometer-Eingangsmodus in Pr **3.53 (Fb03, 0.73)** so ein, dass sie der Art des verwendeten Tachometers entsprechen.

8.2.3 Encoder-Drehzahlwert

Für den Encoder-Drehzahlwert setzen Sie Pr **3.26 (Fb01, 0.71)** auf drv. Stellen Sie die Geberstriche pro Umdrehung (Pr **3.34 (Fb05, 0.75)**), die Versorgungsspannung für den Encoder (Pr **3.36 (Fb06, 0.76)**) und den Encoder-Typ (Pr **3.38 (Fb07, 0.77)**) entsprechend ein.

8.2.4 Drehzahlwert von Solutions-Modulen

Wird ein Solutions Modul verwendet, um den Drehzahlwert zu liefern, dann sollte Pr **3.26 (Fb01, 0.71)** auf SLot1, SSlot2, oder SSlot3 eingestellt werden.

8.3 Feldstrom

Der nominale Feldstrom wird in Pr **5.70 (SE10, 0.31)** festgelegt. Wenn der Feldstrom dem kompensierten nominalen Feldstrom entspricht (siehe Pr **5.74**), wird ein Feldstrom von 100 % erzeugt.

8.3.1 Feldabschwächung mit einem Drehzahlrückführungsmodul

Wenn Feldabschwächung erforderlich ist, müssen der Feldkompensationsfaktor (Pr **5.74**), die Stützpunkte für die Magnetisierungskennlinie des Motors (Pr **5.29**, Pr **5.30**) und die Spannung, bei der die Feldabschwächung beginnen soll, (Pr **5.59**) festgelegt werden.

Eine Konfiguration des Stromrichters mit Feldabschwächung ist unkompliziert, wenn ein Drehzahlrückführungsmodul verfügbar ist. Durch das dynamische Autotune (Pr **5.12 (SE13, 0.34)** = 2) werden die oben erwähnten Parameter automatisch konfiguriert. Zur Konfiguration des Stromrichters befolgen Sie die Schnellstart-Inbetriebnahme/Startanweisungen (von europäischen Standardwerten) in Tabelle 6-1 auf Seite 67. Aktivieren Sie die Feldabschwächung (Pr **5.64** = On). Speichern Sie die Parameter.

HINWEIS

Zur Konfiguration mit Feldabschwächung von US-Standardwerten muss Pr **5.75 Feldspannungsmodus** auf OFF gesetzt werden. Pr **5.28 Feldschwächungskompensation deaktivieren** sollte auf OFF gesetzt werden. Zur Konfiguration des Stromrichters befolgen Sie die Schnellstart-Inbetriebnahme/Startanweisungen (von europäischen Standardwerten) in Tabelle 6-1 auf Seite 67. Aktivieren Sie die Feldabschwächung (Pr **5.64** = On). Speichern Sie die Parameter.

8.3.2 Feldabschwächung in der Betriebsart „geschätzte Drehzahl“ (ohne Drehzahlrückführungsmodul)

Durch das dynamische Autotune (Pr **5.12 (SE13, 0.34)** = 2) wird der Feldregler für eine genauere Flussregelung und eine höhere Drehzahlgenauigkeit im Open Loop-Betrieb konfiguriert. Das dynamische Autotune muss die Motordrehzahl kennen, daher muss ein Drehzahlrückführungsmodul an den Stromrichter angeschlossen werden, bevor ein dynamisches Autotune ausgeführt werden kann. Bei manchen Anwendungen ist ein Drehzahlrückführungsmodul möglicherweise nicht erforderlich. Daher kann der Anwender bei der unten beschriebenen Vorgehensweise die Feldreglerparameter manuell einstellen, um eine bessere Drehzahlregelung im Open Loop-Betrieb zu erzielen.

- Befolgen Sie die Schnellstart-/Inbetriebnahme/Startanweisungen (von europäischen Standardwerten) in Tabelle 6-1 *Parameter der vordefinierten Unterblöcke* auf Seite 67, bis ein statisches Autotune (Pr **5.12 (SE13, 0.34)** = 1) ausgeführt ist.
- Setzen Sie Pr **5.64 Feldschwächung freigeben** auf Ein.
- Stellen Sie sicher, dass Pr **5.29**, Pr **5.30**, Pr **5.68** und Pr **5.74** auf ihre Standardwerte von 50 %, 75 %, 100 % bzw. 100 %.
- Setzen Sie den Drehzahlsollwert auf 1/4 der *Grunddrehzahl* (Pr **5.08 (SE08, 0.29)**) und lassen Sie die Maschine auf Drehzahl hochlaufen. Dann prüfen Sie die Drehzahl der Maschine mit einem tragbaren Gerät.
- Ist die Maschinendrehzahl geringer als 1/4 der Grunddrehzahl (was normalerweise der Fall ist), setzen Sie den *Feldkompensationsfaktor* (Pr **5.74**) so weit herab, bis die korrekte Maschinendrehzahl erreicht ist. Ist die Maschinendrehzahl höher als 1/4 der Grunddrehzahl (nur möglich, wenn der Feldstrom auf dem Motortypenschild gering ist), setzen Sie den nominalen Feldstrom (Pr **5.70 (SE10, 0.31)**) so weit herauf, bis die korrekte Maschinendrehzahl erreicht ist.
- Setzen Sie Pr **5.68 Maximalfluss** auf 75 % und messen Sie die tatsächliche Drehzahl der Maschine (Drehzahl 75)
- Setzen Sie Pr **5.68 Maximalfluss** auf 50 % und messen Sie die tatsächliche Drehzahl der Maschine (Drehzahl 50).
- Stoppen Sie die Maschine und setzen Sie Pr **5.68 Maximalfluss** zurück auf 100 %.
- Setzen Sie Pr **5.29 Motormagnetisierungskennlinie Stützpunkt 1** = 50 x Sollwert / Istwert (Drehzahl 50).
- Setzen Sie Pr **5.30 Motormagnetisierungskennlinie Stützpunkt 2** = 75 x Sollwert / Istwert (Drehzahl 75).
- Speichern Sie die Parameter.

HINWEIS

Zur Konfiguration mit Feldabschwächung von US-Standardwerten muss Pr **5.75 Feldspannungsmodus** auf OFF gesetzt werden. Pr **5.28 Feldschwächungskompensation deaktivieren** sollte auf OFF gesetzt werden. Die oben beschriebene Verfahrensweise sollte anschließend befolgt werden, um den Stromrichter für die Feldschwächung zu konfigurieren.

8.3.3 Reduzierter Feldbetrieb

Der reduzierte Feldbetrieb kann verwendet werden, um das Feld mit einem geringen Strompegel (zur Vermeidung von Überhitzung) bestromt zu halten, um Kondensationsprozesse im Motor zu vermeiden, wenn sich der Motor nicht in Betrieb befindet. Der Pegel des reduzierten Feldstroms und die Zeit lassen sich einstellen.

Zur Verwendung dieser Funktion sind folgende Parametereinstellungen erforderlich:

- Setzen Sie Pr **5.65**, um die Zeitbegrenzung des reduzierten Feldbetriebs zu aktivieren
- Setzen Sie Pr **5.67** auf den Prozentsatz des vollständigen Feldes, den Sie im reduzierten Betrieb verwenden möchten, z. B. 10 %..
- Setzen Sie Pr **5.66** zum Zeitpunkt, nachdem das Freigabesignal für den Stromrichter deaktiviert wird, auf die Feldstromreduzierung des reduzierten Betriebs.

8.4 Automatische Optimierung für Stromregelkreisverstärkungen

Um optimale Leistung zu erreichen, muss der Stromregelkreis konfiguriert werden. Das dynamische Verhalten des Stromregelkreises wird hauptsächlich durch die elektrischen Eigenschaften des Motors bestimmt.

Der Stromrichter bestimmt die elektrischen Eigenschaften des Motors, indem er Strom in die Ankerwicklung einspeist.

8.4.1 Statisches Autotune für Stromregelkreisverstärkungen

Wenn Pr **5.12 (SE13, 0.34)** auf 1 gesetzt wird, der Stromrichter freigegeben und ein Startbefehl in eine Richtung gegeben wurde, erfolgt ein statischer Autotune-Test. Der Test beginnt erst, wenn der Stromrichter vor dem Auslösen des Tests (Freigabe oder Start) deaktiviert wurde, d. h. wenn der Stromrichter sich im Stopp-Zustand befindet.

Bei diesem Vorgang ermittelt der Stromrichter die *Motorkonstante* (Pr **5.15**), die *P-Verstärkung im nicht lückenden Betrieb* (Pr **4.13**), die *I-Verstärkung im nicht lückenden Betrieb* (Pr **4.14**), die *I-Verstärkung im lückenden Betrieb* (Pr **4.34**), den *Gegen-EMK-Sollwert* (Pr **5.59**), den *Ankerwiderstand* (Pr **5.60**) und die *I-Verstärkung des Flussregelkreises* (Pr **5.72**) bezüglich des ausgewählten Motorparametersatzes und speichert die Werte.

8.4.2 Kontinuierliches Autotune für Stromregelkreisverstärkungen

Die Berechnung der Regelverstärkungen wird unterbrochen, wenn der Ankerspannungsregelkreis aktiv wird, damit sich die Verstärkungen nicht bei Feldschwächung erhöhen (bedingt durch den geringeren magnetischen Fluss in der Maschine).

Wenn Pr **5.26** auf ON gesetzt ist, wird das kontinuierliche Autotune aktiviert, das die Motorwelligkeit kontinuierlich überwacht und die *Motorkonstante* (Pr **5.15**), die *P-Verstärkung im nicht lückenden Betrieb* (Pr **4.13**) und die *I-Verstärkung im lückenden Betrieb* (Pr **4.34**) für optimale Performance einstellt.

Die statische Optimierung sollte dennoch erfolgen, da die *I-Verstärkung im nicht lückenden Betrieb* (Pr **4.14**) nicht durch die kontinuierliche Optimierung eingestellt wird.

Die Berechnung der Verstärkungen wird bei der Aktivierung der Überspannungsregelung ausgesetzt, so dass die Verstärkungen bei einer Schwächung des Felds (weniger Fluss in der Maschine) nicht erhöht werden.

Bei der Einrichtung der Stromrichter im seriellen 12-Pulsbetrieb ist diese Funktion nicht verfügbar.

8.4.3 Inbetriebnahme-Ausgang des Stromrichters

Der Mentor MP besitzt eine Testklemme zur Bestimmung des Momentanstrom-Istwertes im Anker. Die Klemme ist durch ein Symbol mit einer halben Sinuswelle gekennzeichnet und befindet sich rechts neben den Tachometerklemmen. Zur Überwachung des Ankerstroms kann an diese Testklemme eine Oszilloskop-Sonde angeschlossen werden.

8.5 Abstimmung der Verstärkungen des Drehzahlregelkreises

Die Verstärkungen des Drehzahlregelkreises bestimmen das Verhalten des Drehzahlreglers bei einer Änderung des Drehzahlsollwertes. Der Drehzahlregler arbeitet mit proportionalen (Kp) und integralen (Ki) Vorsteuersignalen und einem differentiellen Rückführungssignal (Kd). Der Antrieb kann zwei Parametersätze mit diesen Verstärkungen speichern. Einer dieser Parametersätze kann zur Verwendung durch den Drehzahlregler mit Hilfe von Pr **3.16** ausgewählt werden.

Pr **3.16** kann geändert werden, wenn der Antrieb freigegeben oder deaktiviert ist.

- Wenn Pr **3.16** = 0, werden die Verstärkungen Kp1, Ki1 und Kd1 verwendet
- Wenn Pr **3.16** = 1, werden die Verstärkungen Kp2, Ki2 und Kd2 verwendet

8.5.1 Proportionale Verstärkung (Kp) Pr 3.10 (SP01, 0.61) und Pr 3.13

Wenn Kp einen bestimmten Wert besitzt und die Integralverstärkung Ki auf Null gesetzt ist, verfügt der Regler nur über einen proportionalen Faktor, und zur Erzeugung eines Drehmomentsollwertes muss ein Drehzahlfehler vorliegen. Aus diesem Grund tritt beim Erhöhen der Motorlast zwischen Soll- und Istwert der Drehzahl eine Differenz auf.

Diese Verstellung hängt von der Höhe der proportionalen Verstärkung ab. Je höher die Verstärkung, desto kleiner ist der Drehzahlfehler für eine gegebene Last.

Wird eine zu hohe Proportionalverstärkung eingestellt kann es zu starken Motorgeräuschen oder zu Instabilitäten im Regelverhalten kommen.

8.5.2 Integrale Verstärkung (Ki) Pr 3.11 (SP02, 0.62) und Pr 3.14

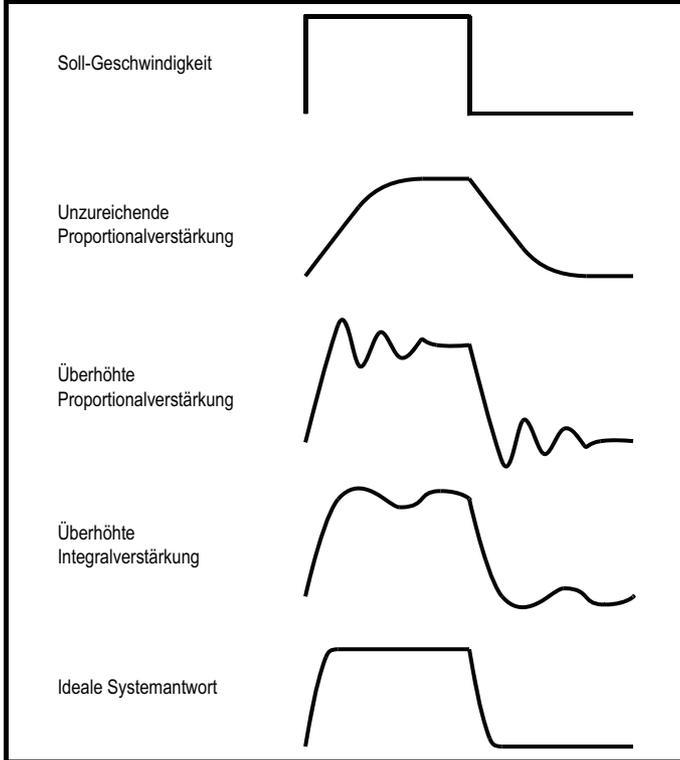
Die integrale Verstärkung verhindert ein Verstellen der Drehzahl. Dieser Fehlerwert erhöht sich während eines gewissen Zeitraumes und wird zur Generierung des erforderlichen Drehmomentsollwertes ohne Drehzahlfehler verwendet. Durch Erhöhen der I-Verstärkung wird die zum Erreichen des korrekten Drehzahlwertes benötigte Zeit verringert und die Starrheit des Systems erhöht, d. h. die Positionsverschiebung, die durch Anlegen eines Lastdrehmoments an den Motor erzeugt wird, wird reduziert. Leider wird durch Erhöhung der integralen Verstärkung auch die Systemdämpfung verringert, was nach einer Änderung des Eingangssignals ein Überschwingen zur Folge hat. Für eine gegebene integrale Verstärkung kann die Dämpfung durch Erhöhung der proportionalen Verstärkung verbessert werden. Es muss ein Kompromiss gefunden werden, bei dem Systemantwort, Stabilität und Dämpfung für den jeweiligen Anwendungsfall angemessen sind. Der Faktor wird in der Form Σ ($K_i \times \text{Fehler}$) implementiert, so dass die I-Verstärkung bei aktivem Regler geändert werden kann, ohne starke Einschwingvorgänge im Zusammenhang mit Drehmoment-Anforderungen zu verursachen.

8.5.3 Differenzielle Verstärkung (Kd) Pr 3.12 (SP03, 0.63) and Pr 3.15

Die differenzielle Verstärkung wird zum Bereitstellen einer zusätzlichen Dämpfung im Rückführungspfad des Drehzahlreglers zur Verfügung gestellt. Das differenzielle Signal ist so implementiert, dass keine normalerweise mit dieser Funktion verbundenen übermäßigen Störsignale in den Regelkreis eingeführt werden. Durch Erhöhung der Differenzialkomponente wird das durch zu geringe Dämpfung hervorgerufene Überschwingen verringert. Für die meisten Anwendungsfälle ist jedoch die alleinige Verwendung von proportionaler und integraler Verstärkung ausreichend.

8.5.4 Manuelle Konfiguration der Drehzahlregelkreisverstärkungen

Bild 8-1 Antworten



Zum Abgleich der Regelkreisverstärkungen existieren je nach Einstellung von Pr 3.17 zwei Methoden:

1. Pr 3.17 = 0, manuelle Eingabe.

Hier muss an den Analogausgang 1 zur Überwachung der Drehzahlrückführung ein Oszilloskop angeschlossen werden. Ändern Sie den Drehzahlsollwert des Antriebs. Beobachten Sie am Oszilloskop die Antwort des Antriebs.

Die proportionale Verstärkung (K_p) muss zuerst konfiguriert werden. Der Wert sollte bis zu dem Punkt erhöht werden, an dem ein Überschwingen auftritt. Dann kann er leicht verringert werden.

Danach muss die integrale Verstärkung (K_i) bis zu dem Punkt erhöht werden, an dem die Drehzahl instabil wird. Dann kann sie leicht verringert werden.

Jetzt kann die proportionale Verstärkung erhöht werden. Dann muss der soeben beschriebene Prozess solange wiederholt werden, bis die Systemantwort der hier dargestellten idealen Systemantwort am nächsten kommt.

Bild 8-1 Im Diagramm (Bild 8-1) sind die Auswirkungen falscher P- und I-Werte sowie die ideale Systemantwort dargestellt.

2. Pr 3.17 = 1, Eingabe der Bandbreite

Wenn eine Bandbreitenkonfiguration erforderlich ist, kann der Antrieb Kp und Ki dann berechnen, wenn die folgenden Parameter richtig eingestellt sind:

Pr 3.18 = Motor- und Lastträgheit - die Lastträgheit kann als Teil des Autotune-Prozesses gemessen werden (siehe Pr 5.12 (SE13, 0.34)).

Pr 3.20 - erforderliche Bandbreite,

Pr 3.21 - erforderlicher Dämpfungsfaktor,

Pr 5.32 - Motordrehmoment pro Ampere (K_t).

8.5.5 Verstärkungen des Drehzahlregelkreises bei sehr hoher Trägheit

Pr 3.17 = 2 - 16-fache K_p -Verstärkung

Wenn dieser Parameter auf 2 gesetzt ist, wird die K_p -Verstärkung (aus einer beliebigen Quelle) mit dem Faktor 16 multipliziert. Dadurch soll der K_p -Bereich für Anwendungen mit sehr hoher Trägheit verstärkt werden. Beachten Sie, dass bei hohen K_p -Werten wahrscheinlich eine Filterung des Drehzahlreglerausgangs (siehe Pr 3.42) erforderlich ist. Wenn der Istwert nicht gefiltert wird, ist es möglich, dass das Ausgangssignal des Drehzahlreglers eine Rechteckwelle ist, die zwischen den Stromgrenzen wechselt und dadurch Funktionsstörungen des Integralfaktor-Sättigungssystems verursacht.

8.6 Grenzwert Stromrücknahmen

Bei manchen Motoren erfordert die Kommutationsgrenze des Motors, dass der maximale Ankerstrom bei höheren Drehzahlen reduziert wird. Die Stromrücknahmen können verwendet werden, um diese Drehzahl abhängig von der Stromgrenze zu liefern.

Weitere Informationen finden Sie unter Abschnitt 11.22.4 Grenzwert Stromrücknahmen auf Seite 150.

9 SMARTCARD-Betrieb

9.1 Einführung

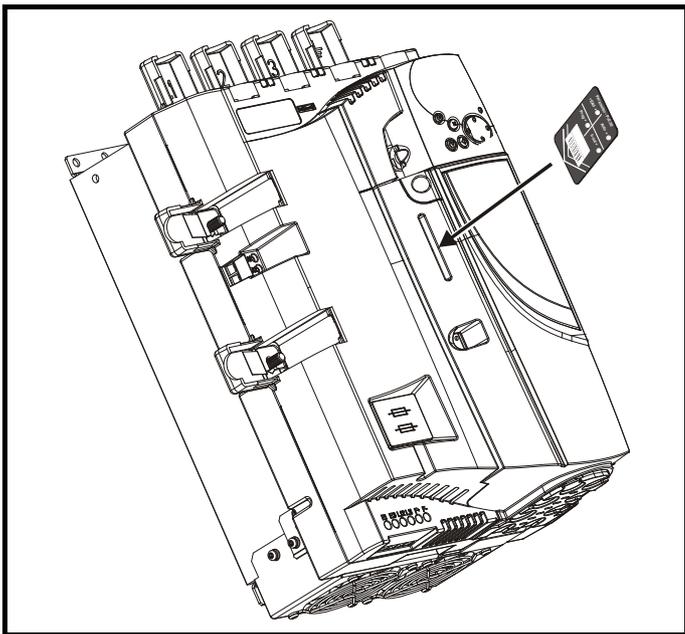
Die Verwendung einer SMARTCARD ist eine Standardfunktion, mit der die Parameterkonfiguration auf mehrere Weisen vereinfacht wird. SMARTCARDS können eingesetzt werden zum:

- Kopieren von Parametern von Antrieb zu Antrieb
- Speichern kompletter Antriebsparametersätze
- Speichern von Parametersätzen, die sich von den voreingestellten Parametersätzen unterscheiden
- Speichern von Onboard-SPS-Programmen
- Automatisches Speichern aller Parameteränderungen zu Wartungszwecken
- Laden kompletter Motorparametersätze.

Siehe hierzu Bild 9-1. Dort finden Sie Informationen zur Installation der SMARTCARD. Stellen Sie sicher, dass die SMARTCARD mit dem MP-Pfeil nach oben eingesetzt wird.

Der Stromrichter kommuniziert mit der SMARTCARD nur beim eigentlichen Lesen bzw. Schreiben von Daten. Das bedeutet, dass die SMARTCARD während des Stromrichterbetriebs eingesetzt bzw. entfernt werden kann.

Bild 9-1 Installation der SMARTCARD



9.2 Einfaches Speichern und Lesen

Die SMARTCARD besitzt 999 einzelne Datenspeicherblöcke. Jeder einzelne Datenblock von 1 bis 499 kann zur Datenspeicherung verwendet werden.

Der Stromrichter kann SMARTCARDS mit einer Kapazität von 4 KB bis 512 KB unterstützen.

Die Verwendung der Datenspeicherblöcke in der SMARTCARD ist in Tabelle 9-1 dargestellt.

Tabelle 9-1 SMARTCARD-Datenblöcke

Datenblock	Typ	Verwendungsbeispiel
1 bis 499	Lesen/Schreiben (Read/Write)	Anwendungskonfiguration
500 bis 999	Nur Lesen (Read only)	Makros

Parametersätze, in denen nur Parameter gespeichert werden, deren Werte sich von den bei Auslieferungszustand gesetzten Standardwerten unterscheiden, sind erheblich kleiner als komplette Parametersätze. Daher belegen sie sehr viel weniger Speicher, denn in den meisten Anwendungsfällen weichen nur wenige Parameter von ihren Standardwerten ab.

Durch das Setzen eines Schreibschutz-Flags können SMARTCARD-Daten vor dem Löschen bzw. Überschreiben geschützt werden, wie in Abschnitt 9.3.9 9888 / 9777 - *Setzen und Zurücksetzen des SMARTCARD-Schreibschutz-Flags* auf Seite 89 beschrieben.

In beiden Fällen weiß der Anwender, dass Daten auf oder von der SMARTCARD übertragen werden:

- SM-Keypad: Der Dezimalpunkt hinter der vierten Ziffer im oberen Display blinkt.
- MP-Keypad: Das Symbol „CC“ erscheint in der unteren linken Ecke des Displays.

Die Karte darf während der Datenübertragung nicht herausgenommen werden, da in diesem Fall der Stromrichter eine Fehlerabschaltung erzeugt. Tritt eine Fehlerabschaltung auf, so muss die Übertragung erneut gestartet werden. Bei einer Übertragung von der Karte auf den Stromrichter sind die Standardparameter zu laden.

9.3 Daten übertragen

Wenn ein Code in Pr **xx.00** eingetragen und der Stromrichter anschließend zurückgesetzt wird, so führt der Stromrichter die in Tabelle 9-2 aufgeführten Maßnahmen durch.

Tabelle 9-2 Daten übertragen

Codes	Maßnahmen
Pr x.00 = rEAd 1	Übertragen von SMARTCARD-Datenblock 1 in den Stromrichter.
Pr x.00 = rEAd 2	Übertragen von SMARTCARD-Datenblock 2 in den Stromrichter.
Pr x.00 = rEAd 3	Übertragen von SMARTCARD-Datenblock 3 in den Stromrichter.
Pr x.00 = PrOg 1	Übertragen der Stromrichterparameter, deren Werte sich von den Standardwerten unterscheiden, in SMARTCARD-Blocknummer 1.
Pr x.00 = PrOg 2	Übertragen der Stromrichterparameter, deren Werte sich von den Standardwerten unterscheiden, in SMARTCARD-Blocknummer 2.
Pr x.00 = PrOg 3	Übertragen der Stromrichterparameter, deren Werte sich von den Standardwerten unterscheiden, in SMARTCARD-Blocknummer 3.
Pr x.00 = 2001	Übertragen von Stromrichterparametern, die sich von den Standardparametern unterscheiden, zu einem bootfähigen SMARTCARD-Block in Datenblocknummer 1. Hierdurch wird Datenblock 1 auf der Karte gelöscht, sofern er bereits existiert.
Pr x.00 = 3yyy	Übertragen von Stromrichterparametern zu SMART-CARD-Datenblocknummer yyy.
Pr x.00 = 4yyy	Übertragen der Stromrichterdaten, deren Werte sich von den Standardwerten unterscheiden, in SMART-CARD-Blocknummer yyy.
Pr x.00 = 5yyy	Übertragen des Stromrichteranwenderprogramms zu SMARTCARD-Datenblocknummer yyy.
Pr x.00 = 6yyy	Übertragen von SMARTCARD-Datenblocknummer yyy in den Stromrichter.
Pr x.00 = 7yyy	Löschen von SMARTCARD-Datenblock yyy.
Pr x.00 = 8yyy	Vergleichen der Stromrichterparameter mit Block yyy.
Pr x.00 = 9555	Zurücksetzen des SMARTCARD-Warnungsunterdrückungs-Flags.
Pr x.00 = 9666	Setzen des SMARTCARD-Warnungsunterdrückungs-Flags.
Pr x.00 = 9777	Zurücksetzen des Schreibschutz-Flags für die SMARTCARD.
Pr x.00 = 9888	Setzen des Schreibschutz-Flags für die SMART-CARD.
Pr x.00 = 9999	Löschen der SMARTCARD.
Pr 11.42 (SE09, 0.30) = Read	Übertragen von SMARTCARD-Datenblock 1 zum Stromrichter, vorausgesetzt, es handelt sich um eine Parameterdatei.
Pr 11.42 (SE09, 0.30) = Prog	Übertragen von Stromrichterparametern zu SMART-CARD-Datenblocknummer 1.
Pr 11.42 (SE09, 0.30) = Auto	Übertragen von Stromrichterparametern zu SMART-CARD-Datenblocknummer 1, vorausgesetzt, es handelt sich um Datenblocknummer 1.
Pr 11.42 (SE09, 0.30) = boot	Pr 11.42(SE09, 0.30) wurde nach dem Einschalten geändert.

Hierbei steht yyy für die Blocknummer 001 bis 999. Informationen über Einschränkungen für Datenblocknummern siehe Tabelle 9-1.

HINWEIS

Bei gesetztem Schreibschutz-Flag haben nur die Codes 6yyy oder 9777 eine Wirkung.

9.3.1 Schreiben auf die SMARTCARD

3yyy - Daten zur SMARTCARD übertragen

Der Datenblock enthält die vollständigen Parameterdaten des Antriebs, d.h. alle vom Anwender gespeicherten Parameter (User Saves, US) mit Ausnahme derjenigen, für die das NC-Codierungsbit gesetzt ist. Parameter, die bei Netz Aus gespeichert werden (PS), werden nicht auf die SMARTCARD übertragen.

4yyy - Schreiben von Parameterdifferenzwerten auf eine SMARTCARD

Der Datenblock enthält nur diejenigen Parameter, die sich von den zuletzt geladenen Standardwerten unterscheiden.

Jeder Parameterdifferenzwert benötigt sechs Byte Speicherplatz. Die Daten sind weniger kompakt als bei Verwendung der im Abschnitt *3yyy - Daten zur SMARTCARD übertragen* beschriebenen Übertragungsmethode 3yyy. In den meisten Fällen unterscheiden sich jedoch nur wenige Parameter von ihren Standardwerten, sodass die resultierenden Datenblöcke trotzdem kleiner sind. Diese Methode kann zum Erstellen von Antriebs-Makros verwendet werden. Parameter, die bei Netz Aus gespeichert werden (PS), werden nicht auf die SMARTCARD übertragen.

Parametersatz auf die SMARTCARD schreiben

Durch Setzen von Pr **11.42(SE09, 0.30)** auf Prog (2) und Zurücksetzen des Antriebs werden die Parameter auf der SMARTCARD gespeichert, d.h. dies entspricht dem Schreiben von 3001 in Pr **xx.00**. Alle SMARTCARD-Fehlerabschaltungen außer „C.Chg“ können auftreten. Wenn der Datenblock bereits existiert, wird er automatisch überschrieben.

Dieser Parameter wird nach Abschluss des Vorganges automatisch auf nonE (0) zurückgesetzt.

9.3.2 Lesen von der SMARTCARD

6yyy - Lesen von Parameterdifferenzwerten von einer SMARTCARD

Wenn die Daten mit 6yyy in Pr **xx.00** auf einen Antrieb zurückübertragen werden, werden sie in den RAM-Speicher und den EEPROM-Speicher des Antriebs geschrieben. Zum Beibehalten der Parameterdaten nach einem Netz Aus ist keine Parameterspeicherung erforderlich. Konfigurationsdaten für eventuell installierte Solutions-Module werden auf der SMARTCARD gespeichert und zum Zielantrieb übertragen. Wenn die Solutions-Module von Quell- und Zielantrieb unterschiedlich sind, werden die Menü-Parameter für die betroffenen Steckplätze, in denen sich die Modultypen unterscheiden, nicht von der Karte aktualisiert und behalten nach dem Kopiervorgang ihre Standardwerte bei.

Der Antrieb löst die Fehlerabschaltung „C.Optn“ aus, wenn sich die in Quell- und Zielantrieb installierten Solutions-Module unterscheiden bzw. in unterschiedlichen Steckplätzen installiert sind. Bei Übertragung von Daten zu einem Antrieb mit abweichendem Spannungs- oder Strombereich, wird die Fehlerabschaltung „C.rtg“ ausgelöst.

Tabelle 9-3 Die folgenden nennwertabhängigen Parameter (RA-Codierungsbit gesetzt) werden nicht zum Zielumrichter übertragen und enthalten nach dem Kopiervorgang deren jeweilige Standardwerte:

Tabelle 9-3 Leistungsdatenabhängige (Rating-Dependent) Parameter

Parameter	Funktion
4.05	Stromgrenze
4.06	Stromgrenze
4.07	Stromgrenze
4.24	Maximale Skalierung Anwenderstrom
5.07 (SE07, 0.28)	Motornennstrom
5.09 (SE06, 0.27)	Anker-Nennspannung

Parametersatz von der SMARTCARD lesen

Durch Setzen von Pr **11.42 (SE09, 0.30)** auf rEAD (1) und Zurücksetzen des Antriebs werden die Parameter von der Karte in den Antriebs-Parametersatz und in das EEPROM übertragen, d.h. dies entspricht dem Schreiben von 6001 in den Parameter Pr **xx.00**. Alle SMARTCARD-Fehlerabschaltungen können auftreten. Nach dem erfolgreichen Abschluss des Kopiervorgangs wird dieser Parameter automatisch auf nonE (0) zurückgesetzt. Die Parameter werden nach dem erfolgreichen Abschluss des Vorganges im EEPROM gespeichert.

HINWEIS

Diese Operation wird nur ausgeführt, wenn Datenblock 1 auf der SMARTCARD ein kompletter Parametersatz (3yyy-Übertragung) und keine Vergleichsdatei (4yyy-Übertragung) ist. Wenn Block 1 nicht existiert, erfolgt die Fehlerabschaltung „C.dAt“.

9.3.3 Automatisches Speichern geänderter Parameter

Durch diese Einstellung werden alle Parameteränderungen in Menü 0 automatisch vom Antrieb in der SMARTCARD gespeichert. Deswegen wird vom jeweils aktuellsten Parametersatz von Menü 0 des Umrichters in der SMARTCARD stets eine Sicherungskopie angefertigt.

Durch Setzen von Pr **11.42 (SE09, 0.30)** auf Auto (3) und Zurücksetzen des Antriebs wird der komplette Parametersatz sofort vom Antrieb auf die Karte gespeichert, d.h. alle benutzerspezifisch gespeicherten Parameter (US), außer denjenigen, bei denen das NC-Bit gesetzt ist, werden auf die Karte übertragen. Nachdem der komplette Parametersatz gespeichert wurde, werden nur die geänderten Parameter von Menü 0 aktualisiert.

Die entsprechenden Parameter in den erweiterten Menüs werden nur gespeichert, wenn Pr **xx.00** auf 1000 gesetzt und der Antrieb zurückgesetzt wird.

Alle SMARTCARD-Fehlerabschaltungen außer „C.Chg“ können auftreten. Falls der Datenblock schon Daten enthält, werden diese automatisch überschrieben.

Falls die SMARTCARD entfernt wird, wenn Pr **11.42 (SE09, 0.30)** auf 3 gesetzt ist, wird Pr **11.42 (SE09, 0.30)** automatisch auf nonE (0) gesetzt. Nach dem Einsetzen einer neuen SMARTCARD muss Pr **11.42 (SE09, 0.30)** vom Benutzer wieder auf Auto (3) gesetzt werden. Danach muss der Umrichter zurückgesetzt werden, sodass der komplette Parametersatz wieder in die neue SMARTCARD geschrieben wird, wenn die automatische Betriebsart noch benötigt wird.

Wenn Pr **11.42 (SE09, 0.30)** auf Auto (3) gesetzt ist und die Parameter im Antrieb gespeichert werden, werden auch die Werte in der SMARTCARD aktualisiert. Die SMARTCARD enthält somit eine exakte Kopie der im Antrieb gespeicherten Konfiguration.

Nach einem Netz Ein speichert der Antrieb, falls Pr **11.42 (SE09, 0.30)** auf Auto (3) gesetzt ist, den kompletten Parametersatz in der SMARTCARD. Während dieser Operation wird am Antrieb „cArd“ angezeigt. Damit wird sichergestellt, dass, wenn die SMARTCARD während eines Netz Aus ausgetauscht wird, die neue SMARTCARD die korrekten Daten enthält.

HINWEIS

Bei Pr **11.42 (SE09, 0.30)** = 3 (Auto) wird der Wert von Pr **11.42 (SE09, 0.30)** im EEPROM-Speicher des Antriebs, aber NICHT in der SMARTCARD gespeichert.

9.3.4 Booten von der SMARTCARD bei jedem Netz Ein (Pr 11.42 (SE09, 0.30) = boot (4))

Bei Pr **11.42 (SE09, 0.30)** = 4 (Boot) arbeitet der Antrieb genauso wie im Auto-Modus. Der einzige Unterschied besteht in der Funktion bei Netz Ein. Die Parameter auf der SMARTCARD werden bei Netz Ein automatisch zum Antrieb übertragen, wenn folgende Bedingungen zutreffen:

- Eine Karte wurde in den Antrieb eingesteckt
- Parameterdatenblock 1 ist auf der Karte vorhanden
- Die Daten in Block 1 sind vom Typ 1 bis 5 (gemäß Definition in Pr **11.38**)
- Pr **11.42 (SE09, 0.30)** auf der Karte ist auf 4 (Boot) gesetzt

Während dieser Operation wird am Antrieb „boot“ angezeigt. Wenn der Umrichtermodus von demjenigen auf der SMARTCARD abweicht, wird vom Umrichter eine C.Typ-Fehlerabschaltung erzeugt, und die Daten werden nicht übertragen.

Falls auf der SMARTCARD der Modus „boot“ gespeichert ist, wird die SMARTCARD zum Master. Dadurch wird eine schnelle und einfache Neuprogrammierung mehrerer Antriebe ermöglicht.

Falls Datenblock 1 einen bootfähigen Parametersatz und Datenblock 2 ein Onboard-SPS-Programm enthält (Typ 17 gemäß Definition in Pr **11.38**), dann wird das Onboard-SPS-Programm bei Netz Ein zusammen mit dem Parametersatz in Datenblock 1 zum Umrichter übertragen.

HINWEIS

Der „boot“-Modus wird auf der SMARTCARD gespeichert, der Wert von Pr **11.42 (SE09, 0.30)** selbst wird jedoch nicht zum Umrichter übertragen.

9.3.5 Booten von der SMARTCARD bei jedem Netz Ein (Pr xx.00 = 2001)

Es ist möglich, eine von der bootfähigen Standarddatei abweichende Datei zu erstellen. Dazu ist Pr **xx.00** auf 2001 zu setzen. Anschließend ist ein Reset des Antriebs durchzuführen. Durch diesen Dateityp verhält sich der Umrichter bei Netz Ein genau so wie eine mit dem Boot-Modus über Pr **11.42 (SE09, 0.30)** erstellte Datei. Der Unterschied und Vorteil im Vergleich zur Standarddatei besteht darin, dass diese Datei die Parameter des Menüs 20 enthält.

Durch Setzen von Pr **xx.00** auf 2001 wird der Datenblock 1 auf der Karte überschrieben, falls er bereits existiert.

Wenn Datenblock 2 existiert und ein Onboard-SPS-Programm enthält (Typ 17 gemäß Definition in Pr **11.38**), so wird dieser ebenfalls geladen, nachdem die Parameter übertragen wurden.

Eine bootfähige, von der Standarddatei abweichende Datei kann nur in einer Operation erstellt werden, und es können keine Parameter beim Sichern über Menü 0 hinzugefügt werden.

9.3.6 Vergleich des vollständigen Parametersatzes mit den SMARTCARD-Werten

Durch Setzen von Pr **xx.00** auf 8yyy werden die in der SMARTCARD gespeicherten Werte mit den Daten im Umrichter verglichen:

- Wenn die Vergleichsoperation erfolgreich war, wird Pr **xx.00** auf 0 gesetzt
- Falls die Vergleichsoperation fehlschlägt, wird die Fehlerabschaltung „C.cpr“ ausgelöst

9.3.7 7yyy / 9999 - Löschen von SMARTCARD-Daten

Es können entweder ein einzelner SMARTCARD-Datenblock oder die Datenblöcke 1 bis 499 in einer Operation gelöscht werden.

- Durch Setzen von Pr **xx.00** auf 7yyy wird der SMARTCARD-Datenblock yyy gelöscht
- Durch Setzen von Pr **xx.00** auf 9999 werden die SMARTCARD-Datenblöcke 1 bis 499 gelöscht

9.3.8 9666 / 9555 - Setzen und Zurücksetzen des SMARTCARD-Warnungsunterdrückungs-Flags

1. Der Antrieb löst die Fehlerabschaltung „C.Optn“ aus, wenn sich die in Quell- und Zielantrieb installierten Solutions-Module unterscheiden bzw. in unterschiedlichen Steckplätzen installiert sind.
2. Bei Übertragung von Daten zu einem Antrieb mit abweichendem Spannungs- oder Strombereich, wird die Fehlerabschaltung „C.rtg“ ausgelöst.

Diese Fehlerabschaltungen lassen sich durch Setzen des Warnungsunterdrückungs-Flags unterdrücken. Wenn dieses Flag gesetzt ist, löst der Antrieb keine Fehlerabschaltung aus, wenn sich ein oder mehrere Solutions-Module oder Antriebs-Nennwerte zwischen Quell- und Zielantrieb unterscheiden. Die vom Solutions-Modul oder vom Nennwert abhängigen Parameter werden nicht übertragen.

- Durch Setzen von Pr **xx.00** auf 9666 wird das Warnungsunterdrückungs-Flag gesetzt
- Durch Setzen von Pr **xx.00** auf 9666 wird das Warnungsunterdrückungs-Flag zurückgesetzt

9.3.9 9888 / 9777 - Setzen und Zurücksetzen des SMARTCARD-Schreibschutz-Flags

Durch das Setzen eines Schreibschutz-Flags können SMARTCARD-Daten vor dem Löschen bzw. Überschreiben geschützt werden. Wenn versucht wird, bei gesetztem Schreibschutz-Flag Datenblöcke zu löschen oder Daten in diese zu schreiben, wird die Fehlerabschaltung „C.rdo“ ausgelöst.

Bei gesetztem Schreibschutz-Flag haben nur die Codes 6yyy oder 9777 eine Wirkung.

- Durch Setzen von Pr **xx.00** auf 9888 wird das Schreibschutz-Flag gesetzt
- Durch Setzen von Pr **xx.00** auf 9777 wird das Schreibschutz-Flag zurückgesetzt

9.4 Datenblock-Kopfzeileninformationen

Jeder auf einer SMARTCARD gespeicherte Datenblock besitzt eine Kopfzeile mit den folgenden Informationen:

- eine Nummer, die den Datenblock eindeutig identifiziert (Pr **11.37**)
- der Typ der im Datenblock gespeicherten Daten (Pr **11.38**)
- der Umrichtermodus, falls die Daten Parameterdaten sind (Pr **11.38**)
- die Version (Pr **11.39**)
- die Prüfsumme (Pr **11.40**)
- das Schreibschutz-Flag
- das Warnungsunterdrückungs-Flag

Die für jeden Datenblock vorhandenen Daten in der Kopfzeile können in Pr **11.38** bis Pr **11.40** durch Hoch- bzw. Herunterzählen der in Pr **11.37** eingestellten Datenblocknummer angezeigt werden.

Bei Pr **11.37** = 1000 zeigt der Prüfsummenparameter (Pr **11.40**) die Anzahl der verbleibenden freien Bytes auf der SMARTCARD in 16-Byte-Seiten an.

Bei Pr **11.37** = 1001 zeigt der Prüfsummenparameter (Pr **11.40**) die Gesamtkapazität der Karte in 16-Byte-Seiten an. Daher würde dieser Parameter bei einer 4kB-Karte den Wert 254 anzeigen.

Bei Pr **11.37** = 1002 zeigt der Prüfsummenparameter (Pr **11.40**) den Status der Schreibschutz- (Bit 0) und Warnungsunterdrückungs-Flags (Bit 1) an.

Befinden sich keine Daten auf der Karte, kann Pr **11.37** nur den Wert 0 oder 1000 bis 1002 annehmen.

9.5 SMARTCARD-Parameter

11.36 Zuvor geladene SMARTCARD-Parameterdaten										
RO	Uni	NC					PT	US		
⇕	0 bis 999						⇒	0		

Mit diesem Parameter wird die Nummer des letzten von einer SMARTCARD zum Antrieb übertragenen Datenblocks oder Parameters, dessen Werte sich von den Standardwerten unterscheiden, angezeigt.

11.37 SMARTCARD-Datennummer										
RW	Uni	NC								
⇕	0 bis 1002						⇒	0		

Dieser Parameter zeigt die Datenblöcke, die auf einer SMARTCARD mit Kopfzeileninformationen gespeichert sind. Sie enthalten eine Nummer zur Identifikation des Blocks.

11.38 SMARTCARD-Datentyp/Modus										
RO	Txt	NC					PT			
⇕	0 bis 18						⇒			

Dieser Parameter informiert über Typ/Betriebsart des mit Pr **11.37** ausgewählten Datenblocks, wie in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 9-4 Mit Pr **11.38** angezeigte Typen und Betriebsarten

Pr 0.00	Text	Typ/Betriebsart
0	FrEE	Wert bei Pr 11.37 = 0
1	3C.SE	Parameterdatei der Betriebsart Commander SE (nicht verwendet)
2	3OpEn.LP	Parameterdatei für den Open Loop-Modus
3	3CL.VECT	Parameterdatei für den Closed Loop-Vektormodus
4	3SErVO	Parameterdatei für Servomodus
5	3REGEEn	Parameterdatei für den Betrieb als Netzwechsellrichter
6	3DC	Parameterdatei für Niedergleichspannungsmodus
7	3Un	Nicht verwendet
8	3Un	Nicht verwendet
9	4C.SE	Von der Standarddatei abweichende Datei im Commander SE-Betrieb (nicht verwendet)
10	4OpEn.LP	Von der Standarddatei abweichende Datei im Open Loop-Modus
11	4CL.VECT	Von der Standarddatei abweichende Datei im Closed Loop-Modus
12	4SErVO	Von der Standarddatei abweichende Datei im Servo-Modus
13	4REGEEn	Von der Standarddatei abweichende Datei im Netzwechsellrichterbetrieb
14	4DC	Von der Standarddatei abweichende Datei im Niedergleichspannungsmodus
15 & 16	4Un	Nicht verwendet
17	LAddEr	Datei des Onboard Application Lite-Anwenderprogramms
18	Option	Datei mit anwenderdefinierten Daten (normalerweise von einem SM-Applications-Solutions-Modul erstellt)

11.39		SMARTCARD-Datenversion											
RW	Uni	NC											
↕	0 bis 9999						⇒	0					

Mit diesem Parameter wird die Versionsnummer des Datenblocks angezeigt.

11.40		SMARTCARD-Datenprüfsumme											
RO	Uni	NC						PT					
↕	0 bis 65335						⇒	0					

Mit diesem Parameter werden die Prüfsumme des Datenblocks bzw. der auf der SMARTCARD verbleibende Gesamt Speicherplatz, der Gesamt Speicherplatz oder die Karten-Flags angezeigt. Weitere Informationen finden Sie unter Pr 11.37.

11.42		Parameter kopieren											
(SE09, 0.30)	RW	Txt	NC										US*
↕	0 bis 4						⇒	0					

HINWEIS

* Modus 1 und Modus 2 werden beim Speichern der Stromrichterparameter nicht gespeichert. Dieser Parameter kann nur dann im EEPROM gespeichert werden, wenn er den Wert 0, 3 oder 4 besitzt.

Tabelle 9-5 Pr 11.38-Maßnahmen

Maßnahmen	Wert	Ergebnis
Keine	0	Inaktiv
Abfragen	1	Parametersatz von SMARTCARD lesen
Programmierung	2	Parametersatz in SMARTCARD programmieren
Auto	3	automatisches Speichern
Boot	4	Boot-Modus

9.6 SMARTCARD-Fehlerabschaltungen

Wenn versucht wird, SMARTCARD-Daten zu lesen, zu schreiben oder zu löschen, kann eine Fehlerabschaltung ausgelöst werden, wenn beim jeweiligen Befehl ein Problem auftrat. In Tabelle 9-6 sind die Arten der Fehlerabschaltungen (Trip) und die Bedingungen aufgeführt, bei denen eine SMARTCARD fehlerbedingt abschaltet.

Tabelle 9-6 Fehlerabschaltungen

Fehlerabschaltungszustand	Bedeutung
C.boot	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Die Parameteränderung in Menü 0 kann nicht auf die SMARTCARD gespeichert werden, weil die erforderliche Datei nicht auf der SMARTCARD erstellt wurde
177	Ein Schreibvorgang auf einen Parameter in Menü 0 wurde über die Bedieneinheit durch Verlassen des Bearbeitungsmodus und Setzen von Pr 11.42 (SE09, 0.30) auf Auto oder Boot ausgelöst. Auf der SMARTCARD wurde jedoch nicht die erforderliche Boot-Datei erstellt, um den neuen Parameterwert aufzunehmen. Dies tritt auf, wenn Pr 11.42 (SE09, 0.30) zum Auto- oder Boot-Modus geändert, aber anschließend am Stromrichter kein Reset ausgeführt wird.
C.BUSy	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Die SMARTCARD kann die angeforderte Funktion nicht ausführen, da gerade ein Zugriff durch ein Solutions-Modul erfolgt
178	Es wurde versucht, auf eine SMARTCARD zuzugreifen. Ein Solutions-Modul greift jedoch bereits auf die SMARTCARD zu.
C.Chg	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Am Speicherort sind bereits Daten vorhanden
179	Es wurde versucht, Daten in einem Datenblock auf einer SMARTCARD zu speichern, der bereits existiert.
C.Optn	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Die am an Quellantrieb und Zielantrieb eingebauten Solutions-Module stimmen nicht überein
180	Parameterdaten oder Daten, die sich von den Standardparametern unterscheiden, werden von einer SMARTCARD zum Antrieb übertragen, aber die Kategorien der Solutions-Module unterscheiden sich zwischen dem Ursprungs- und dem Zielumrichter. Diese Fehlerabschaltung stoppt die Datenübertragung nicht, stellt aber eine Warnung dar, dass die Daten, die sich bei den Solutions-Modulen unterscheiden, auf die Standardwerte gesetzt werden, und nicht die Werte von der Karte. Diese Fehlerabschaltung gilt auch, wenn ein Vergleich zwischen dem Datenblock und dem Umrichter versucht wird.
C.Rdo	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Das Schreibschutz-Bit für die SMARTCARD ist gesetzt
181	Es wurde versucht, eine schreibgeschützte SMARTCARD zu ändern (d.h. die Karte zu löschen, eine Datei zu löschen oder eine Datei zu erstellen). Eine SMARTCARD ist schreibgeschützt, wenn das Schreibschutz-Flag gesetzt wurde oder die Karte Datenblöcke mit Nummern von 500 bis 999 enthält. Ein Versuch, Datenblöcke mit Nummern von 500 bis 999 zu erstellen, führt immer zu einer Fehlerabschaltung.
C.Err	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: SMARTCARD-Daten sind beschädigt
182	Es wurde versucht, einen Datenblock von einer SMARTCARD zum Stromrichter zu übertragen oder einen SMARTCARD-Datenblock zu vergleichen und die Prüfsumme ist falsch, oder die Datenstruktur auf der Karte ist inkorrekt.
C.dat	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Am angegebenen Speicherort sind keine Daten vorhanden
183	Es wurde versucht, einen Datenblock von einer SMARTCARD zum Stromrichter zu übertragen oder einen SMARTCARD-Datenblock zu vergleichen, und der Block existiert nicht.
C.FULL	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: SMARTCARD voll
184	Es wurde versucht, einen Datenblock auf einer SMARTCARD zu erstellen, aber auf der Karte ist nicht genügend Speicherplatz vorhanden.

Fehlerabschal- tungszustand	Bedeutung
C.Acc	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Lese-/Schreibfehler auf der SMARTCARD
185	Es wurde versucht, auf eine SMARTCARD zuzugreifen, aber es ist keine Karte eingesteckt, oder zwischen Stromrichter und Karte ist ein Kommunikationsfehler aufgetreten. Diese Fehlerabschaltung tritt auch auf, wenn versucht wird, auf einen Datenblock zuzugreifen, der bereits von einem Solutions-Modul geöffnet wurde.
C.rtg	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Nennspannung und/oder Nennstrom des Quellantriebs und des Zielantriebs sind unterschiedlich
186	Parameterdaten oder Daten, die sich von den Standardparametern unterscheiden, werden von einer SMARTCARD zum Antrieb übertragen, aber die Strom- und/oder Spannungsnennwerte unterscheiden sich zwischen dem Ursprungs- und dem Zielumrichter. Diese Fehlerabschaltung stoppt die Datenübertragung nicht, stellt aber eine Warnung dar, dass die Daten, die sich bei den Solutions-Modulen unterscheiden, auf die Standardwerte gesetzt werden, und nicht die Werte von der Karte. Diese Fehlerabschaltung gilt auch, wenn ein Vergleich zwischen dem Datenblock und dem Umrichter versucht wird.
C.Typ	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: SMARTCARD-Parametersatz nicht mit dem Antrieb kompatibel
187	Diese Fehlerabschaltung wird während eines Vergleichsvorgangs erzeugt, wenn sich der Umrichtermodus im Datenblock von dem aktuellen Umrichtermodus unterscheidet und es sich bei der Datei um eine Parameterdatei oder eine Datei handelt, deren Werte sich von den Standardwerten unterscheidet. Diese Fehlerabschaltung wird auch erzeugt, wenn versucht wird, Parameter oder Parameter, die sich von den Standardparametern unterscheiden, zum Stromrichter zu übertragen, wenn der Stromrichtermodus im Datenblock außerhalb des zulässigen Bereichs von Umrichterbetriebsarten für den Stromrichter liegt.
C.cpr	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Die im Umrichter gespeicherten Werte stimmen nicht mit denjenigen im Datenblock auf der SMARTCARD überein
188	Ein Vergleichsvorgang zwischen einem Datenblock auf einer SMARTCARD und dem Stromrichter wurde ausgeführt, und der Vergleichsvorgang ist fehlgeschlagen. Diese Fehlerabschaltung tritt nur dann auf, wenn der Vergleichsvorgang bei den folgenden Fehlerabschaltungen nicht bereits fehlgeschlagen ist: C.Typ, C.rtg, C.Optn, C.BUSy, C.Acc oder C.Err.

Tabelle 9-7 SMARTCARD-Statusmeldungen

Unteres Display	Beschreibung
boot	Während des Einschaltens wird ein Parametersatz von der SMARTCARD zum Antrieb übertragen. Weitere Informationen finden Sie unter <i>Abschnitt 9.3.4 Booten von der SMARTCARD bei jedem Netz Ein (Pr 11.42 (SE09, 0.30) = boot (4))</i> auf Seite 88.
cArd	Während des Einschaltens wird ein Parametersatz vom Antrieb auf die SMARTCARD geschrieben. Weitere Informationen finden Sie unter <i>Abschnitt 9.3.3 Automatisches Speichern geänderter Parameter</i> auf Seite 88.

10 Onboard-SPS

10.1 Onboard-SPS und SYPT Lite

Der Mentor MP kann ein 6kB-Onboard-SPS-Kontaktplanprogramm speichern und ausführen, ohne dass zusätzliche Hardware in Form eines Solutions-Moduls erforderlich ist.

Das Kontaktplanprogramm wird mit SYPT Lite, einem Windows™-gestützten Kontaktplan-Editor geschrieben, der die Entwicklung von Programmen zur Ausführung in SM-Applications Plus ermöglicht.

Vorteile von SYPT Lite:

- SYPT Lite ist sehr benutzerfreundlich konzipiert und macht die Programmentwicklung extrem einfach. Die angebotenen Funktionen sind zum Teil auch im SYPT-Programmeditor enthalten.
- SYPT Lite-Programme werden mit Kontaktplanlogik entwickelt, einer grafischen Programmiersprache, die für SPS-Programme häufig verwendet wird (IEC 61131-3).
- SYPT Lite gibt dem Benutzer die Möglichkeit, einen Kontaktplan zu „zeichnen“, der ein Programm darstellt.
- SYPT Lite liefert eine vollständige Umgebung für die Entwicklung von Kontaktplänen. Kontaktpläne können erstellt, in Benutzerprogramme kompiliert und zur Ausführung in ein SM-Applications Plus-Modul über die serielle RJ45-Anschlussbuchse an der Vorderseite des Umrichters heruntergeladen werden.
- Der Laufzeitbetrieb des kompilierten Kontaktplans auf dem Zielgerät kann auch mittels SYPT Lite überwacht werden, und es werden Einrichtungen bereitgestellt, die mit dem Programm auf dem Zielgerät zusammenarbeiten, indem neue Werte für die Zielparameter gesetzt werden.
- SYPT Lite steht auf www.controltechniques.com zum Download zur Verfügung.

10.2 Vorteile

Die Kombination der Programme Onboard-SPS und SYPT Lite bedeutet, dass der Mentor MP bei vielen Anwendungen Nano-SPS-Steuerungen und einige Micro-SPS-Steuerungen ersetzen kann. Die Onboard-SPS-Programme können aus bis zu maximal 50 Kontaktplan-Strompfaden (bis zu 7 Funktionsblöcken und 10 Kontakten pro Strompfad) bestehen. Zu Datensicherungszwecken oder aus Gründen der schnellen Inbetriebnahme kann das Onboard-SPS-Programm auch zu und von einer SMARTCARD übertragen werden.

Zusätzlich zu den Kontaktplan-Symbolen enthält SYPT Lite einen Teil der Funktionen der SYPT-Vollversion. Hierzu gehören:

- Arithmetische Blöcke
- Vergleichsblöcke
- Zeitgeber
- Zähler
- Multiplexer
- Steuersignale
- Bitbearbeitung

Zu den typischen Anwendungen für das Onboard-SPS-Programm gehören:

- Hilfspumpen
- Lüfter und Regelventile
- Sperrlogik
- Ansteuerrouninen
- anwenderdefinierte Steuerwörter.

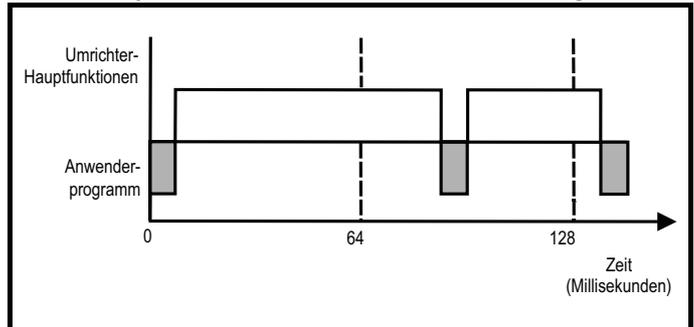
10.3 Beschränkungen

Bei der Programmierung mit SYPT hat das Onboard-SPS-Programm verglichen mit den SM-Applications Plus- oder SM-Applications Lite V2-Modulen folgende Nachteile:

- Die maximale Programmgröße beträgt 6080 Byte, einschließlich Header und optionalem Quellcode.
- Der Mentor MP ist für 100 Programm-Downloads ausgelegt. Diese Beschränkung wird noch durch den Flash-Speicher verstärkt, der zur Speicherung des Programms im Antrieb verwendet wird.
- Die Erstellung von Anwendervariablen ist nicht möglich. Der Anwender kann nur den Parametersatz des Antriebs bearbeiten.
- Das Programm kann über CTNet weder heruntergeladen noch überwacht werden. Das Programm kann nur über den seriellen RJ45-Anschlussport des Antriebs aufgerufen werden.
- Es gibt keine Echtzeit-Tasks, d.h. die Zykluszeit des Programms kann nicht garantiert werden. SM-Applications Plus-Tasks wie Takt, Ereignis, Pos0 oder Drehzahl stehen nicht zur Verfügung.
- Das Onboard-SPS-Programm sollte nicht für zeitkritische Anwendungen eingesetzt werden. Für zeitkritische Anwendungen sollte entweder das SM-Applications Plus- oder das SM-Applications Lite V2 Solutions-Modul verwendet werden.

Das Programm wird mit niedriger Priorität ausgeführt. Der Mentor MP liefert einen einzigen Background-Task, in dem ein Kontaktplan ausgeführt werden kann. Die Prioritäten des Stromrichters sind so ausgelegt, dass er die Hauptfunktionen wie etwa die Motorsteuerung, zuerst ausführt. Anschließend nutzt er die verbleibende Verarbeitungszeit, um den Kontaktplan als Hintergrundaktivität auszuführen. Da der Prozessor des Stromrichters in diesem Fall stärker ausgelastet ist, wird weniger Zeit mit der Ausführung des Programms verbracht.

Bild 10-1 Zykluszeit des Mentor MP Onboard-SPS-Programms



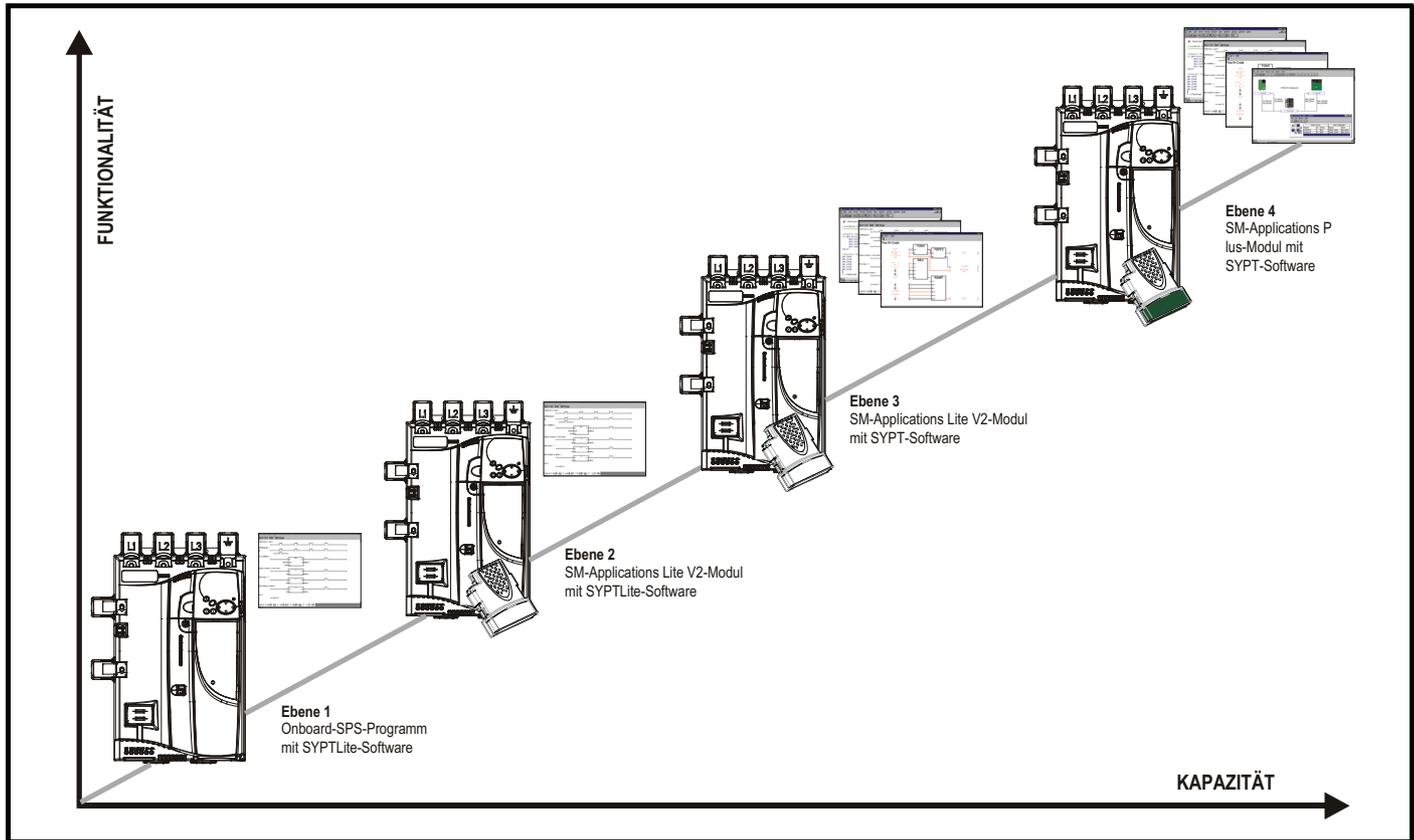
Das Benutzerprogramm ist ca. alle 64ms für einen kurzen Zeitraum aktiv. Die Zeit, in der das Programm aktiv ist, schwankt zwischen 0,2 ms und 2 ms, je nach Auslastung des Prozessors im Antrieb.

Bei aktivem Benutzerprogramm können mehrere Abtastungen ausgeführt werden. Manche Abtastungen können in Mikrosekunden ausgeführt werden. Wenn jedoch die Hauptfunktionen des Antriebs aktiv sind, pausiert das Programm, wodurch einige Abtastungen viele Millisekunden dauern können. In SYPT Lite wird die durchschnittliche Ausführungszeit angezeigt, berechnet über die letzten 10 Abtastungen des Anwenderprogramms

Die Programme Onboard-SPS und SYPT Lite bilden die erste Funktionsebene in einer Reihe programmierbarer Optionen für den Mentor MP.

- SYPT Lite kann entweder in Verbindung mit dem Onboard-SPS oder mit SM-Applications Lite V2 zur Erstellung von Kontaktplanprogrammen verwendet werden.
- SYPT kann entweder in Verbindung mit dem SM-Applications Lite V2- oder dem SM-Applications Plus-Modul eingesetzt werden, um vollflexible Programme mit Kontaktplan-Logik, Funktionsblöcken oder DPL-Skript zu erstellen.

Bild 10-2 Programmieroptionen für Mentor MP



10.4 Bedienung und Softwarestruktur

SYPT Lite steht auf www.controltechniques.com zum Download zur Verfügung.

SYPT Lite-Systemanforderungen

- Windows 2000/XP/Vista. **Windows 95/98/98SE/Me/NT4 wird nicht unterstützt**
- Pentium III 500MHz oder darüber empfohlen
- 128 MB RAM
- Mindestens 800x600 Bildschirmauflösung. 1024x768 empfohlen
- Adobe Acrobat 5.10 oder darüber (zur Anzeige der Betriebsanleitungen)
- Internet Explorer V5.0 oder eine aktuellere Version
- RJ45-Kommunikationskabel (RS232 zu RS485) für die Verbindung von PC und Antrieb
- Administrator-Rechte sind zur Installation der Software erforderlich

In der SYPT Lite-Hilfe finden Sie weitere Informationen zur Bedienung von SYPT Lite, zum Erstellen von Kontaktplänen und den verfügbaren Funktionsblöcken.

10.5 Parameter des Onboard-SPS-Programms

Die folgenden Parameter gehören zum Onboard-SPS-Programm:

11.47		Onboard-SPS-Programm Antrieb: freigeben					
RW	Uni					US	
↕		0 bis 2			⇒	2	

Dieser Parameter wird verwendet, um das Onboard-SPS-Programm des Antriebs zu starten und anzuhalten.

Wert	Beschreibung
0	Das Onboard-SPS-Programm des Antriebs anhalten.
1	Onboard-SPS-Programm des Antriebs starten (falls vorhanden). Bei dem Versuch, einen außerhalb des gültigen Bereichs liegenden Parameterwert zu schreiben, wird der Wert vor dem Schreiben auf den für den jeweiligen Parameter geltenden Höchst- bzw. Mindestwert gekürzt.
2	Onboard-SPS-Programm des Antriebs starten (falls vorhanden). Bei dem Versuch, einen außerhalb des Bereichs liegenden Parameterwert zu schreiben, wird eine Fehlerabschaltung des Typs „UP ovr“ ausgelöst.

11.48		Onboard-SPS-Programm Antrieb: Status					
RO	Bipolar				NC	PT	
↕		-128 bis +127			⇒		

Mit dem Statusparameter für das Onboard-SPS-Programm des Antriebs wird dem Anwender der Ist-Zustand dieses Onboard-SPS-Programms angezeigt.

Wert	Beschreibung
-n	Während der Ausführung von Stufe n des Onboard-SPS-Programms wurde der Antrieb aufgrund eines Fehlerzustands abgeschaltet. Beachten Sie, dass die Stufennummer auf dem Display als negative Zahl angezeigt wird.
0	Onboard-SPS-Programm ist nicht vorhanden.
1	Onboard-SPS-Programm ist vorhanden, wurde aber angehalten.
2	Onboard-SPS-Programm ist vorhanden und läuft.

Wenn ein Onboard-SPS-Programm vorhanden ist und ausgeführt wird, blinkt in der unteren Zeile des Displays „PLC“ alle 10 Sekunden einmal auf.

11.49		Onboard-SPS-Programm Antrieb: Ereignisse						
RO	Uni					NC	PT	PS
↕		0 bis 65.535				⇒		

Im Ereignisparameter für das Onboard-SPS-Programm des Antriebs wird gespeichert, wie oft ein Download des Onboard-SPS-Programms stattgefunden hat. Bei Versand aus dem Werk ist der Parameter gleich 0. Der Antrieb ist für 100 Programm-Downloads ausgelegt. Beim Laden von Standardwerten wird dieser Parameter nicht geändert.

11.50		Onboard-SPS-Programm Antrieb: durchschnittliche Abtastzeit						
RO	Uni					NC	PT	
↕		0 bis 65.535 ms				⇒		

Dieser Parameter wird jede Sekunde oder einmal pro Abtastung durch das Onboard-SPS-Programm aktualisiert, je nachdem, welches länger dauert. Wenn innerhalb des einsekündigen Aktualisierungszeitraums mehr als eine Programm-Abtastung durchgeführt wird, zeigt der Parameter die durchschnittliche Abtastzeit an. Wenn die Abtastzeit mehr als eine Sekunde beträgt, zeigt der Parameter die Zeit für die letzte Programm-Abtastung an.

11.51		Onboard-SPS-Programm Antrieb: erster Durchlauf						
RO	Bit					NC	PT	
↕		OFF (0) oder ON (1)				⇒		

Der Parameter für den ersten Start des Onboard-SPS-Programms im Antrieb wird für die Dauer des ersten Abtastvorgangs im Kontaktplan gesetzt, ausgehend vom angehaltenen Zustand des Kontaktplans. Dadurch kann der Anwender bei jedem Starten des Programms jede erforderliche Initialisierung durchführen. Dieser Parameter wird bei jedem Anhalten des Programms gesetzt.

10.6 Fehlerabschaltungen des Onboard-SPS-Programms

Die folgenden Fehlerabschaltungen sind mit dem Onboard-SPS-Programm verbunden.

Fehlerabschaltungszustand	Diagnose
UP ACC	Onboard-SPS-Programm: Onboard-SPS-Programmdatei auf dem Antrieb nicht zugänglich
98	Deaktivieren Sie den Antrieb. Schreibzugriff ist bei freigegebenem Antrieb nicht zulässig. Von einer anderen Quelle wird bereits auf das Onboard-SPS-Programm zugegriffen. Wiederholen Sie den Vorgang, wenn der andere Vorgang abgeschlossen ist.
UP div0	Onboard-SPS-Programm: Versuch einer Division durch Null
90	Überprüfen Sie das Programm
UP OFL	Variablen und Funktionsblockaufrufe des Onboard-SPS-Programms belegen mehr RAM-Speicherplatz als zulässig (Stack-Überlauf)
95	Überprüfen Sie das Programm
UP ovr	Onboard-SPS-Programm: Versuch, einen Parameter außerhalb des gültigen Bereichs zu schreiben
94	Überprüfen Sie das Programm
UP PAR	Onboard-SPS-Programm: Versuch, auf einen nicht existierenden Parameter zuzugreifen
91	Überprüfen Sie das Programm
UP ro	Onboard-SPS-Programm: Versuch, in einen schreibgeschützten Parameter zu schreiben
92	Überprüfen Sie das Programm
UP So	Onboard-SPS-Programm: Versuch, einen lesegeschützten Parameter zu lesen
93	Überprüfen Sie das Programm
UP udF	Nicht definierte Fehlerabschaltung des Onboard-SPS-Programms
97	Überprüfen Sie das Programm
UP uSEr	Fehlerabschaltung vom Onboard-SPS-Programm angefordert
96	Überprüfen Sie das Programm

10.7 Das Onboard-SPS-Programm und die SMARTCARD

Das in einem Antrieb gespeicherte Onboard-SPS-Programm kann vom Antrieb auf eine SMARTCARD und umgekehrt übertragen werden.

- Um ein Onboard-SPS-Programm vom Antrieb auf eine SMARTCARD zu übertragen, setzen Sie Pr **xx.00** auf 5yyy und führen Sie dann ein Reset am Antrieb aus.
- Um ein Onboard-SPS-Programm von der SMARTCARD auf einen Antrieb zu übertragen, setzen Sie Pr **xx.00** auf 6yyy, und führen Sie dann ein Reset am Antrieb aus.

Hierbei ist yyy der Datenblock; Informationen über Einschränkungen zu Blocknummern siehe Tabelle 9-1 *SMARTCARD-Datenblöcke* auf Seite 86.

Wenn versucht wird, ein Onboard-SPS-Programm von einem Antrieb auf die SMARTCARD zu übertragen, der Antrieb aber kein Programm enthält, so wird der Datenblock trotzdem auf der SMARTCARD erstellt, aber er enthält keine Daten. Wird dieser Datenblock dann auf einen Antrieb übertragen, so hat der Zielantrieb kein Onboard-SPS-Programm.

Die kleinste mit einem Mentor MP kompatible SMARTCARD hat eine Kapazität von 4064 Byte, und jeder Block kann bis zu 4064 Byte groß sein. Die maximale Größe eines Anwenderprogramms beträgt 4032 Byte; somit ist gewährleistet, dass jedes auf einen Mentor MP heruntergeladene Onboard-SPS-Programm auf einer leeren SMARTCARD Platz findet. Eine SMARTCARD kann eine Reihe von Onboard-SPS-Programmen enthalten, bis die Kapazität der Karte erschöpft ist.

11 Erweiterte Parameter

Dies ist eine Kurzbeschreibung für alle Umrichterparameter, in der Maßeinheiten, Bereichsgrenzen usw. mit Blockdiagrammen zur Veranschaulichung der Parameterfunktionen aufgeführt sind. Eine ausführliche Beschreibung dieser Parameter finden Sie im *Mentor MP Advanced User Guide*.

Diese erweiterten Parameter sind nur zu Referenzzwecken aufgeführt. Die in diesem Kapitel aufgeführten Tabellen enthalten keine ausreichenden Informationen zum Einstellen dieser Parameter. Eine falsche Einstellung dieser Parameter kann die Systemsicherheit beeinträchtigen und den Antrieb sowie daran angeschlossene externe Module beschädigen. Lesen Sie im *Mentor MP Advanced User Guide nach, bevor Sie diese erweiterten Parameter einstellen*.

Tabelle 11-1 Menübeschreibungen

Menü	Funktion
1	Auswahl, Grenzwerte und Filter des Drehzahlswerts
2	Rampen
3	Drehzahlwert und Drehzahlregelung
4	Drehmoment- und Stromregelung
5	Motor- und Feldregelung
6	Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler
7	Analoge Ein- und Ausgänge
8	Digitale Ein-/Ausgänge
9	Programmierbare Logik und Motorpoti
10	Umrichterstatus und Fehlerabschaltungsinformationen
11	Allgemeine Antriebskonfiguration
12	Komparatoren, Variablenselektoren und Bremsensteuerungsfunktion
13	Lageregelung
14	PID-Regler
15	Solutions-Modul-Menü Steckplatz 1
16	Solutions-Modul-Menü Steckplatz 2
17	Solutions-Modul-Menü Steckplatz 3
18	Anwendermenü 1 (gespeichert im Umrichter-EEPROM)
19	Anwendermenü 2 (gespeichert im Umrichter-EEPROM)
20	Anwendermenü 3 (gespeichert im Umrichter-EEPROM)
21	Zweiter Motorparametersatz
22	Zusätzliche Konfiguration Menü 0
23	Header-Auswahl

Abkürzungen für Standardwerte:

- EUR> Europäischer Standardwert
- USA> USA-Standardwert

HINWEIS

Die in geschweiften Klammern {...} aufgeführten Parameternummern entsprechen den jeweiligen Parameternummern des Unterblocks bzw. den Parametern in Menü 0.

In einigen Fällen wird die Funktion bzw. der Bereich eines Parameters von der Einstellung eines anderen Parameters beeinflusst; die in den Tabellen aufgeführten Daten beziehen sich auf die Standard-Konditionen solcher Parameter.

Legende

Durch die Codierung werden die Attribute des Parameters folgendermaßen definiert.

Tabelle 11-2 Parametertypen

Legende	Attribut
{X.XX}	Kopiertes Menü 0 oder erweiterter Parameter
Bit	1 Bit-Parameter: erscheint auf dem Display als „Ein“ („ON“) oder „Aus“ („OFF“)
Bipolar	Bipolar-Parameter
Uni	Unipolar-Parameter
Txt	Text: im Parameter werden an Stelle von Zahlen Textzeichen verwendet.
SP	Reserviert (nicht verwendet): nicht belegt
FI	Filtered (Gefiltert): Parameter, deren Werte sich schnell ändern, werden zur besseren Anzeige gefiltert.
DE	Zielparameterzeiger: Dieser Parameter kann verwendet werden, um die Position (d. h. Menü/Parameternummer) festzulegen, zu der die Zieldaten weitergeleitet werden sollen.
VM	Variables Maximum: Der Höchstwert dieses Parameters kann sich ändern.
DP	Decimal Place (Dezimalstelle): Die Anzahl der von diesem Parameter verwendeten Dezimalstellen.
ND	No Default (kein Standardwert): Beim Laden von Standardwerten (außer während der Herstellung des Stromrichters oder bei einem EEPROM-Fehler) wird dieser Parameter nicht geändert.
RA	Rating dependent (Nennwertabhängig): Dieser Parameter hat in Abhängigkeit von den unterschiedlichen Stromrichternennwerten unterschiedliche Werte und Bereiche. Parameter mit diesem Attribut werden von SMARTCARDS nicht an den Zielstromrichter übertragen, wenn sich die Leistungswerte des Zielstromrichters von denen des Quellstromrichters unterscheiden oder es sich bei der Datei um eine Parameterdatei handelt. Der Wert wird jedoch übertragen, wenn der Nennstrom anders ist und wenn es sich bei der Datei um einen Dateityp mit Parametern handelt, deren Werte sich von den bei Auslieferungszustand eingestellten Standardwerten unterscheiden.
NC	Nicht kopiert (Not copied): wird während des Kopierens nicht von der bzw. zur SMARTCARD übertragen.
NV	Not visible (nicht sichtbar): Dieser Parameter ist auf der Bedieneinheit nicht sichtbar.
PT	Protected (geschützt): kann nicht als Zielparameter verwendet werden.
US	User Save (Anwenderspeicherung): Parameterwerte werden bei der benutzerspezifischen Speicherung im EEPROM-Speicher des Stromrichters abgelegt.
RW	Read/Write (Lese- und Schreibberechtigung): Parameter können vom Benutzer geändert werden.
RO	Nur Lesen (Read only): Parameter können vom Benutzer nur gelesen werden
BU	Bit Default One/Unsigned (Bit-Standardwert 1/ohne Vorzeichen): Alle Bit-Parameter, bei denen dieses Flag auf 1 gesetzt ist, besitzen den Standardwert 1. (Alle anderen Bit-Parameter besitzen den Standardwert 0.). Nicht-Bit-Parameter sind unipolar, wenn dieses Flag auf 1 gesetzt ist.
PS	Power-down save (Speichern bei Netz Aus): Parameterwerte werden bei einer UV-Fehlerabschaltung im EEPROM-Speicher des Antriebs abgelegt. Die bei Netz Aus gespeicherten Parameter werden auch dann in den Antrieb geladen, wenn der Benutzer eine Parameterspeicherung einleitet.

Tabelle 11-3 Nachschlagetabelle der Leistungsmerkmale

Funktion	Verwandte Parameter													
Beschleunigungszeiten	2.10	2.11 bis 2.19		2.32	2.33	2.34	2.02							
Analoger Drehzahlsollwert 1	1.36	7.10	7.01	7.07	7.08	7.09	7.25	7.26	7.30					
Analoger Drehzahlsollwert 2	1.37	7.14	1.41	7.02	7.11	7.12	7.13	7.28	7.31					
Analoge Ein- und Ausgänge	Menü 7													
Analogeingang 1	7.01	7.07	7.08	7.09	7.10	7.25	7.26	7.30						
Analogeingang 2	7.02	7.11	7.12	7.13	7.14	7.28	7.31							
Analogeingang 3	7.03	7.15	7.16	7.17	7.18	7.29	7.32							
Analogausgang 1	7.19	7.20	7.21	7.33										
Analogausgang 2	7.22	7.23	7.24											
Anwendungsmenü	Menü 18			Menü 19		Menü 20								
Anzeigerbit „Drehzahl erreicht“	3.06	3.07	3.09	10.06	10.05	10.07								
Auto-Reset	10.34	10.35	10.36	10.01										
Autotune	4.13	4.14	4.34	5.12	5.15	5.23	5.24	5.29	5.30	5.59	5.61	5.70	5.72	5.74
Binärcodierer	9.29	9.30	9.31	9.32	9.33	9.34								
Bipolare Drehzahl	1.10													
Bremsensteuerung	12.40 bis 12.49													
Aktivierung Fangfunktion	6.09													
Stopp mit Austrudeln	6.01													
Kommunikation	11.23 bis 11.26													
Kopieren	11.42	11.36 bis 11.40												
Kosten - pro kWh Strom	6.16	6.17	6.24	6.25	6.26	6.40								
Stromregler	4.13	4.14	4.34	5.15										
Stromrückführung	4.01	4.02	4.16	4.19	4.20	4.27	4.28	4.29	4.30	4.31	4.32	10.08	10.17	
Stromgrenzen	4.05	4.06	4.07	4.18	5.07	10.09								
Verzögerungszeiten	2.20	2.21 bis 2.29		2.04	2.35 bis 2.37		2.02	2.08	6.01					
Standards	11.46													
Digitale Ein-/Ausgänge	Menü 8													
Digital-E/A-Statuswort	8.20													
Digital-E/A T24	8.01	8.11	8.21	8.31										
Digital-E/A T25	8.02	8.12	8.22	8.32										
Digital-E/A T26	8.03	8.13	8.23	8.33										
Digitaleingang T27	8.04	8.14	8.24											
Digitaleingang T28	8.05	8.15	8.25	8.39										
Digitaleingang T29	8.06	8.16	8.26	8.39										
Digitale Verriegelung	13.10	13.01 bis 13.09		13.11	13.12	13.16	3.22	3.23	13.19 bis 13.23					
Richtung	10.13	6.30	6.31	3.01	3.02	10.14	8.03	8.04						
Display-Timeout	11.41													
Antrieb bestromt	10.02													
Antrieb OK	10.01	8.27	8.07	8.17	10.36									
Elektronisches Typenschild	3.49													
Reglerfreigabe	6.15	8.09	8.10											
Encoder-Sollwert	3.43	3.44	3.45	3.46										
Encoder-Konfiguration	3.33	3.34 bis 3.42		3.47	3.48									
Externe Fehlerabschaltung	10.32	8.10	8.07											
Lüfterdrehzahl	6.45													
Filterwechsel	6.19	6.18												
Interner Drehzahlsollwert	3.22	3.23												
E/A-Ansteuerlogik	6.04	6.30	6.31	6.32	6.33	6.34	6.42	6.43	6.40					
Trägheitskompensation	2.38	5.12	4.22	3.18										
Tippsollwert	1.05	2.19	2.29											
Keypad-Referenz	1.17	1.14	1.43	1.51	6.12	6.13								
Endschalter	6.35	6.36												
Sollwert nach Netzwiederkehr	6.03	5.05												
Lokaler Sollwert: Position	13.20 bis 13.23													
Logikfunktion 1	9.01	9.04	9.05	9.06	9.07	9.08	9.09	9.10						
Logikfunktion 2	9.02	9.14	9.15	9.16	9.17	9.18	9.19	9.20						
Nullimpuls	3.32	3.31												
Max. Drehzahl	1.06													
Konfiguration Menü 0	22.01 bis 22.21			Menü 22										
Minimaldrehzahl	1.07	10.04												
Anzahl der Module	11.35													
Motorparametersatz	5.07	5.08	5.09	5.70	5.73									
Motorparametersatz 2	Menü 21		11.45											
motorgetriebenes Potentiometer	9.21	9.22	9.23	9.24	9.25	9.26	9.27	9.28						

Funktion	Verwandte Parameter												
Offset Drehzahlsollwert	1.04	1.38	1.09										
Onboard-SPS	11.47 bis 11.51												
Digitalausgänge Open Collector	8.30												
Spindorientierung	13.10	13.13 bis 13.15											
Ausgang	5.01	5.02	5.03										
Überdrehzahl-Schwellenwert	3.08												
PID-Regler	Menü 14												
Positionsistwert - Antrieb	3.28	3.29	3.30	3.50									
Positivlogik	8.29												
Beim Einschalten angezeigter Parameter	11.22	11.21											
Präzisionssollwert	1.18	1.19	1.20	1.44									
Festsollwerte	1.15	1.21 bis 1.28		1.16	1.14	1.42	1.45 bis 1.48		1.50				
Programmierbare Logik	Menü 9												
Netzwechselrichter	10.10												
Relatives Tippen	13.17 bis 13.19												
Relaisausgang	8.07	8.17	8.27	8.40	8.50	8.60							
Zurücksetzen (Reset)	10.33	8.02	8.22	10.34	10.35	10.36	10.01						
S-Rampe	2.06	2.07											
Sicherheitscode	11.30	11.44											
Serielle Kommunikation	11.23 bis 11.26												
Ausblenddrehzahlen	1.29	1.30	1.31	1.32	1.33	1.34	1.35						
SMARTCARD	11.36 bis 11.40		11.42										
Softwareversion	11.29	11.34											
Drehzahlregler	3.10 bis 3.17		3.20	3.21									
Drehzahlwert	3.02	3.03											
Drehzahlwert - Antrieb	3.26	3.27	3.28	3.29	3.31	3.42	3.52	3.55	3.56	3.57	3.58		
Drehzahlsollwertauswahl	1.14	1.15	1.49	1.50	1.01								
Status-Datenwort	10.40												
Versorgung	5.05												
Thermischer Schutz - Antrieb	7.04	7.34	10.18										
Thermischer Schutz - Motor	4.15	5.07	4.19	4.16	4.25	7.15							
Thermistoreingang	7.15	7.03											
Komparator 1	12.01	12.03 bis 12.07											
Komparator 2	12.02	12.23 bis 12.27											
Zeit bis zum nächsten fälligen Filterwechsel	6.19	6.18											
Zeit - Protokoll für „Gerät an Spannung	6.20	6.21	6.28										
Zeit - Startprotokoll	6.22	6.23	6.28										
Drehmoment	4.03	4.26	5.32										
Auswahl Drehmomentmodus	4.08	4.11	4.09	4.10									
Fehlerabschaltungserkennung	10.20 bis 10.29												
Fehlerspeicher	10.20 bis 10.29		10.41 bis 10.51		6.28								
Unterspannung	5.05												
Variablenselektor 1	12.08 bis 12.15												
Variablenselektor 2	12.28 bis 12.35												
Geschwindigkeitsvorsteuerung	1.39	1.40											
Spannungsklasse	11.33	5.09		5.05									
Warnung	10.19	10.17	10.18	10.40									
Anzeigerbit „Nullzahl“	3.05	10.03											

Parameterbereiche und variable Höchstwerte:

Die beiden angegebenen Werte stellen den Minimal- und den Maximalwert für den jeweiligen Parameter dar. In einigen Fällen sind Parameterbereiche variabel und abhängig von:

- anderen Parametern
- den Antriebs-Leistungsdaten
- oder einer Kombination aus diesen Faktoren

Die in Tabelle 11-4 angegebenen Werte sind die vom Antrieb verwendeten variablen Maximalwerte.

Tabelle 11-4 Definition von Parameterbereichen und variablen Höchstwerten

Maximale	Definition
MAX_SPEED_REF [10000,0 min ⁻¹]	Maximum für Solldrehzahl Bei Pr 1.08 = 0: MAX_SPEED_REF = Pr 1.06 (SE02, 0.23) Bei Pr 1.08 = 1: MAX_SPEED_REF = Pr 1.06 (SE02, 0.23) oder - Pr 1.07 (SE01, 0.22), je nachdem, welcher Parameter den höheren Wert enthält (Bei Nutzung des zweiten Motorparametersatzes wird Pr 21.01 an Stelle von Pr 1.06 (SE02, 0.23) und Pr 21.02 an Stelle von Pr 1.07 (SE01, 0.22) verwendet)
SPEED_LIMIT_MAX [10000,0 min ⁻¹]	Maximum für Solldrehzahlgrenze Für den Drehzahlsollwert kann eine Maximalgrenze angegeben werden, um zu verhindern, dass die Encoderfrequenz 500kHz überschreitet. Dieses Maximum wird definiert durch SPEED_LIMIT_MAX (min ⁻¹) = 500kHz x 60 / ELPR = 3,0 x 10 ⁷ / ELPR (absolutes Maximum = 10.000 min ⁻¹). ELPR sind die äquivalenten Geberstriche pro Umdrehung für einen Encoder (die Linien, die durch einen Inkremental-Encoder erzeugt werden). ELPR für Inkremental-Encoder = Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung ELPR für F- und D-Encoder = Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung / 2 Die maximale Höchstdrehzahl wird durch das für die Drehzahlrückführung ausgewählte Modul (Pr 3.26(Fb01, 0.71)) und den dafür geltenden ELPR-Parameter bestimmt.
SPEED_MAX [10000,0 min ⁻¹]	Max. Drehzahl Dieses Maximum wird für die drehzahlbezogenen Parameter in Menü 3 verwendet. Um einen oberen Spielraum für ein Überschwingen usw. zu ermöglichen, ist die maximale Drehzahl doppelt so hoch wie der maximale Drehzahlsollwert. SPEED_MAX = 2 x MAX_SPEED_REF
MAX_RAMP_RATE MAX_RAMP_RATE_M2 [3200.000]	Maximale Rampenrate Wenn (Pr 1.06 (SE02, 0.23) [Pr 21.01] >= 1000 und Pr 2.39 = 0) oder Pr 2.39 >= 1000, dann MAX_RAMP_RATE = 3200,000 Sonst wenn Pr 1.08 = 0, dann ist MAX_RAMP_RATE = 3200 * Pr 1.06 (SE02, 0.23) [Pr 21.01] / 1000,0 Sonst MAX_RAMP_RATE = 3200 * Pr 2.39 / 1000,0 Ende wenn
RATED_CURRENT_MAX [9999,99A]	Maximaler Motornennstrom
DRIVE_CURRENT_MAX [9999,99A]	Maximaler Antriebsstrom Der maximale Antriebsstrom ist der Strom bei Auslösen der Fehlerabschaltung und ergibt sich aus: DRIVE_CURRENT_MAX = RATED_CURRENT_MAX x 2
MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX [1000.0%]	Maximal einstellbare Stromgrenze für Motorparametersatz 1 Dies ist der für die Stromgrenzenparameter von Motorparametersatz 1 geltende maximale Stromgrenzwert. Eine Definition finden Sie in der Einführung zu Menü 4.
MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX [1000.0%]	Maximal einstellbare Stromgrenze für Motorparametersatz 2 Dies ist der für die Stromgrenzenparameter von Motorparametersatz 2 geltende maximale Stromgrenzwert. Eine Definition finden Sie in der Einführung zu Menü 4.
TORQUE_PROD_CURRENT_MAX [1000.0%]	Maximaler Drehmoment bildender Strom Maximalwert für das Drehmoment und die Parameter für den das Drehmoment erzeugenden Strom. Je nachdem, welcher Motorparametersatz gerade ausgewählt ist, gilt entweder MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX oder MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX.
USER_CURRENT_MAX [1000.0%]	Vom Anwender ausgewählte Stromparametergrenze Es kann ein Maximalwert für Pr 4.08 (Drehmomentsollwert) und Pr 4.20 (Istwert Wirkstrom in %) ausgewählt werden, um für die analogen Ein-/ Ausgänge mit 4.24 eine entsprechende Skalierung zu konfigurieren. Dieser Höchstwert wird durch CURRENT_LIMIT_MAX begrenzt. USER_CURRENT_MAX = Pr 4.24

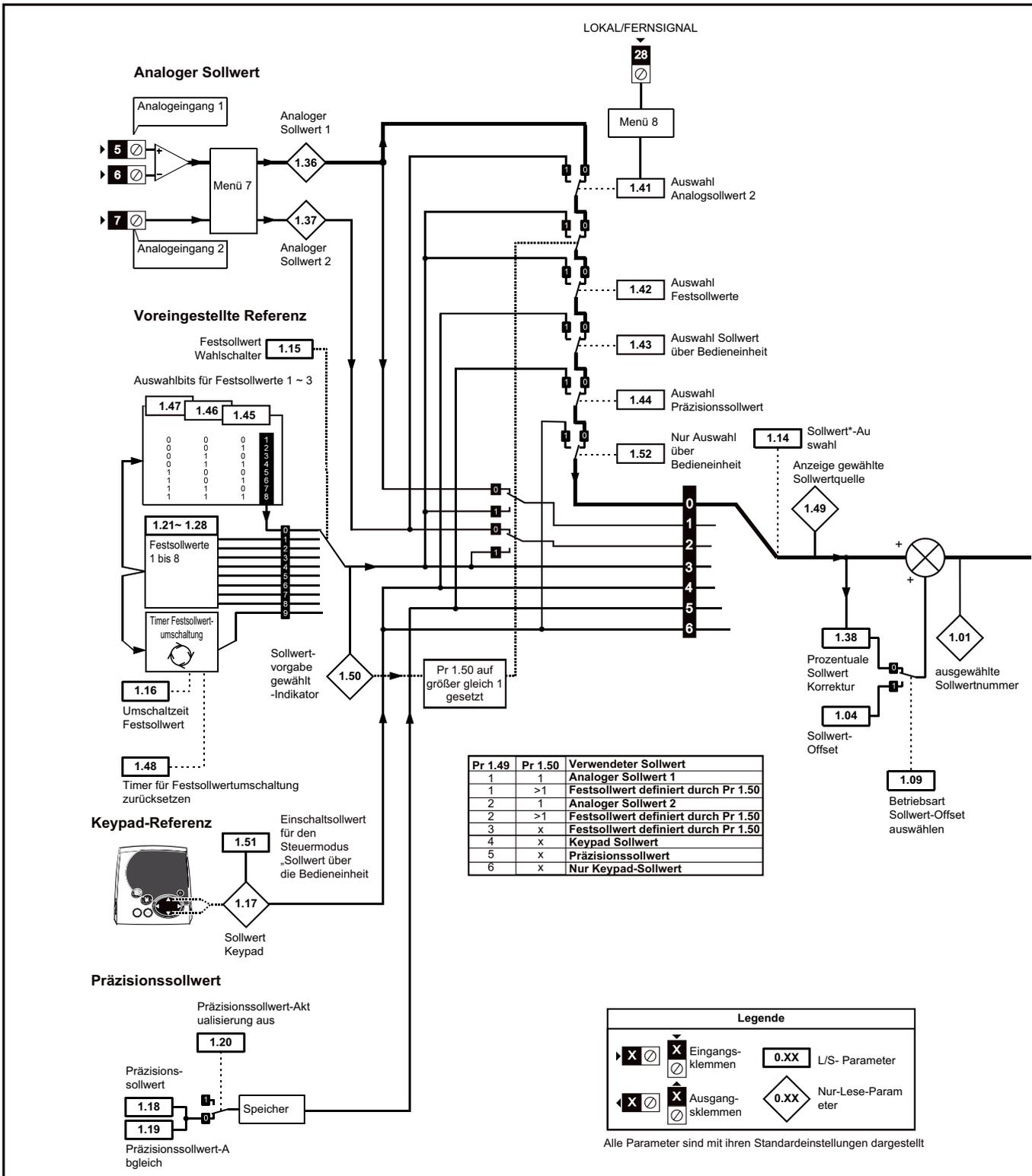
Maximale	Definition
ARMATURE_VOLTAGE_MAX [1025]	<p>Max. Ankerspannung $V_{ac} \times 1,35 (\sqrt{2} \times 3 / \pi)$ 480 +10% Umrichter: 720 575 +10% Umrichter: 860 690 +10% Umrichter: 1025</p> <p>HINWEIS Bei Umrichtern mit Vierquadrantbetrieb beträgt der maximale Ankerstrom = $V_{ac} \times 1,15$</p>
QUADRANT_MAX	<p>Max. Anzahl Quadranten 0 für Zweiquadrantensysteme. 1 für Vierquadrantensysteme.</p>
POWER_MAX [9999,99kW]	<p>Maximale Leistung in kW Der Wert für maximale Leistung wurde gewählt, um die maximale Leistung zu berücksichtigen, die vom Antrieb mit maximaler Ausgangswechselfspannung und maximalem geregelterm Strom ausgegeben werden kann. Daher gilt: $POWER_MAX = ARMATURE_VOLTAGE_MAX \times DRIVE_CURRENT_MAX$</p>

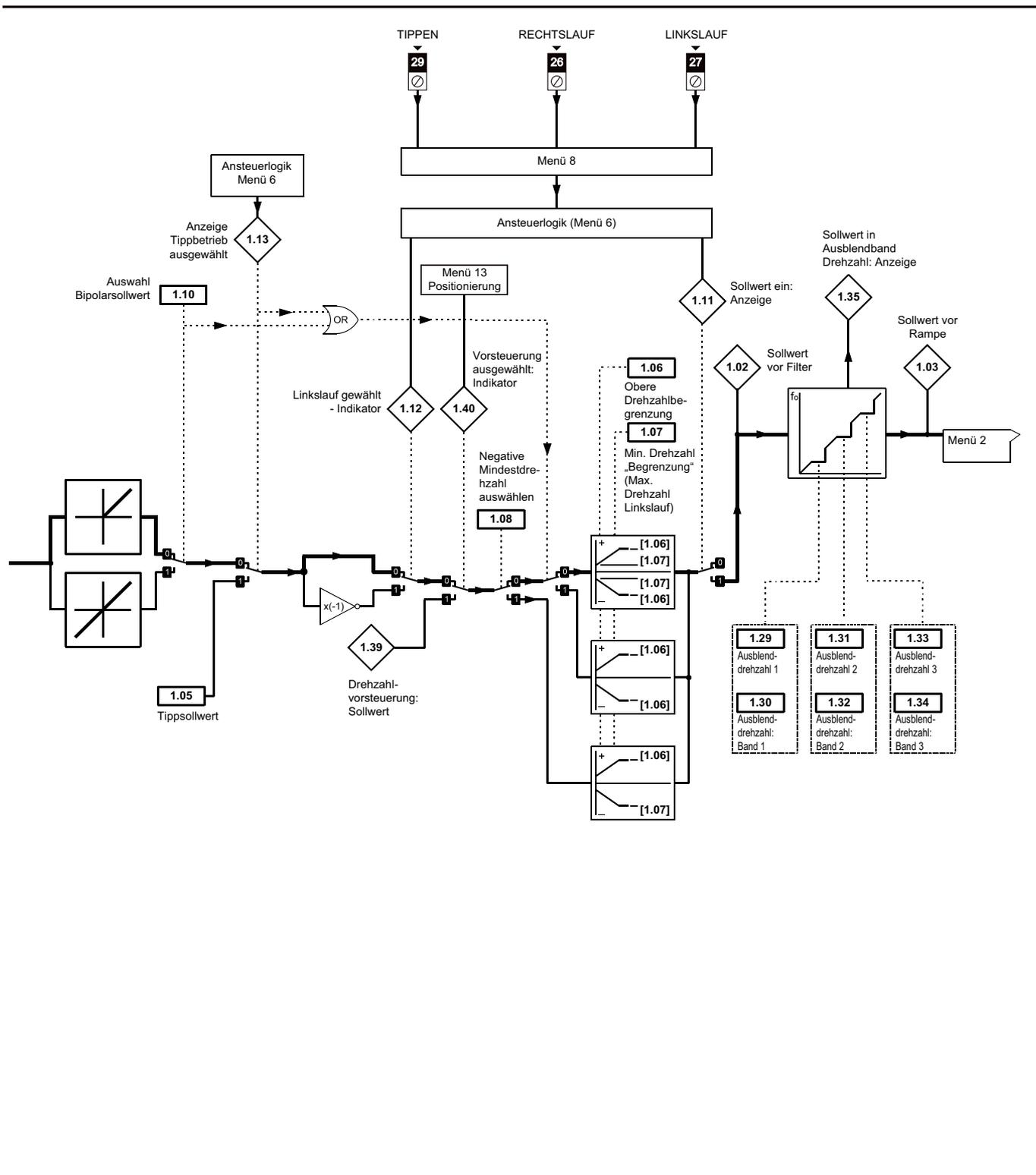
Die in eckigen Klammern angegebenen Werte sind die absoluten Maximalwerte für das jeweilige Variablenmaximum.

11.1 Menü 1: Drehzahl Sollwert

Mit Menü 1 wird die Auswahl des Hauptsollwerts gesteuert.

Bild 11-1 Menü 1: Logikdiagramm





*Siehe Pr 1.14 (SE05, 0.26)

Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇔)	Typ				
1.01	Ausgewählter Drehzahlsollwert {di01, 0.36}	±MAX_SPEED_REF min ⁻¹		RO	Bipolar	NC	PT	
1.02	Sollwert vor Ausblendung			RO	Bipolar	NC	PT	
1.03	Sollwert vor Rampe {di02, 0.37}			RO	Bipolar	NC	PT	
1.04	Sollwert-Offset	±10.000,0 min ⁻¹	0.0	RW	Bipolar			US
1.05	Tippsollwert	0 bis 1.000,0 min ⁻¹		RW	Uni			US
1.06	Sollwertbegrenzung (Maximum) {SE02, 0.23}	SPEED_LIMIT_MAX min ⁻¹	1000.0	RW	Uni			US
1.07	Sollwertbegrenzung (Minimum) {SE01, 0.22}	±SPEED_LIMIT_MAX min ⁻¹ *	0.0	RW	Bipolar		PT	US
1.08	Sollwertbegrenzung für negatives Minimum freigeben	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit			US
1.09	Auswahl Sollwert-Offset			RW	Bit			US
1.10	Bipolarsollwert freigeben			RW	Bit			US
1.11	Sollwert ein: Anzeige {di11, 0.46}			RO	Bit	NC	PT	
1.12	Linkslauf gewählt - Indikator {di12, 0.47}			RO	Bit	NC	PT	
1.13	Anzeige Tippen ausgewählt {di13, 0.48}			RO	Bit	NC	PT	
1.14	Referenz Auswahl {SE05, 0.26}	0 bis 6	0 (A1.A2)	RW	Txt			US
1.15	Auswahl Festsollwerte	0 bis 9	0	RW	Uni			US
1.16	Timer Festsollwertumschaltung	0 bis 400.0s	10.0	RW	Uni			US
1.17	Sollwert Bedieneinheit	±MAX_SPEED_REF min ⁻¹	0.0	RO	Bipolar	NC	PT	PS
1.18	Präzisionssollwert (grob)	±MAX_SPEED_REF min ⁻¹		RW	Bipolar			US
1.19	Präzisionssollwert (fein)	0 bis 0,099 min ⁻¹	0.000	RW	Uni			US
1.20	Präzisionssollwert einfrieren	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit	NC		
1.21	Sollwertvorgabe 1	±MAX_SPEED_REF min ⁻¹	0.0	RW	Bipolar			US
1.22	Sollwertvorgabe 2			RW	Bipolar			US
1.23	Sollwertvorgabe 3			RW	Bipolar			US
1.24	Sollwertvorgabe 4			RW	Bipolar			US
1.25	Sollwertvorgabe 5			RW	Bipolar			US
1.26	Sollwertvorgabe 6			RW	Bipolar			US
1.27	Sollwertvorgabe 7			RW	Bipolar			US
1.28	Festsollwert 8			RW	Bipolar			US
1.29	Ausblendfrequenz 1	0 bis 10.000,00 min ⁻¹	0	RW	Uni			US
1.30	Ausblendfrequenzband 1	0 bis 250 min ⁻¹	5	RW	Uni			US
1.31	Ausblendfrequenz 2	0 bis 10.000,00 min ⁻¹	0	RW	Uni			US
1.32	Ausblendfrequenzband 2	0 bis 250 min ⁻¹	5	RW	Uni			US
1.33	Ausblendfrequenz 3	0 bis 10.000,00 min ⁻¹	0	RW	Uni			US
1.34	Ausblendfrequenzband 3	0 bis 250 min ⁻¹	5	RW	Uni			US
1.35	Sollwert im Ausblendbereich	OFF (0) oder ON (1)		RO	Bit	NC	PT	
1.36	Analoger Sollwert 1	±MAX_SPEED_REF min ⁻¹	0	RO	Bipolar	NC		
1.37	Analoger Sollwert 2			RO	Bipolar	NC		
1.38	Prozentuale Sollwertkorrektur	±100,00 %	0.00	RW	Bipolar	NC		
1.39	Geschwindigkeitsvorsteuerung	±10.000,0 min ⁻¹		RO	Bipolar	NC	PT	
1.40	Auswahl Drehzahlvorsteuerung	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RO	Bit	NC	PT	
1.41	Sollwertauswahl-Flag 1			RW	Bit	NC		
1.42	Sollwertauswahl-Flag 2			RW	Bit	NC		
1.43	Sollwertauswahl-Flag 3			RW	Bit	NC		
1.44	Sollwertauswahl-Flag 4			RW	Bit	NC		
1.45	Sollwertauswahl-Flag 5			RW	Bit	NC		
1.46	Sollwertauswahl-Flag 6			RW	Bit	NC		
1.47	Sollwertauswahl-Flag 7			RW	Bit	NC		
1.48	Reset Timer Festsollwertumschaltung			RW	Bit	NC		
1.49	Anzeige Referenz gewählt	1 bis 6		RO	Uni	NC		
1.50	Sollwertvorgabe gewählt: Anzeige	1 bis 8		RO	Uni	NC	PT	
1.51	Sollwert nach Netz Ein im Modus „PAd“	0 bis 2	0	RW	Txt			US
1.52	Sollwertauswahl-Flags	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit	NC		

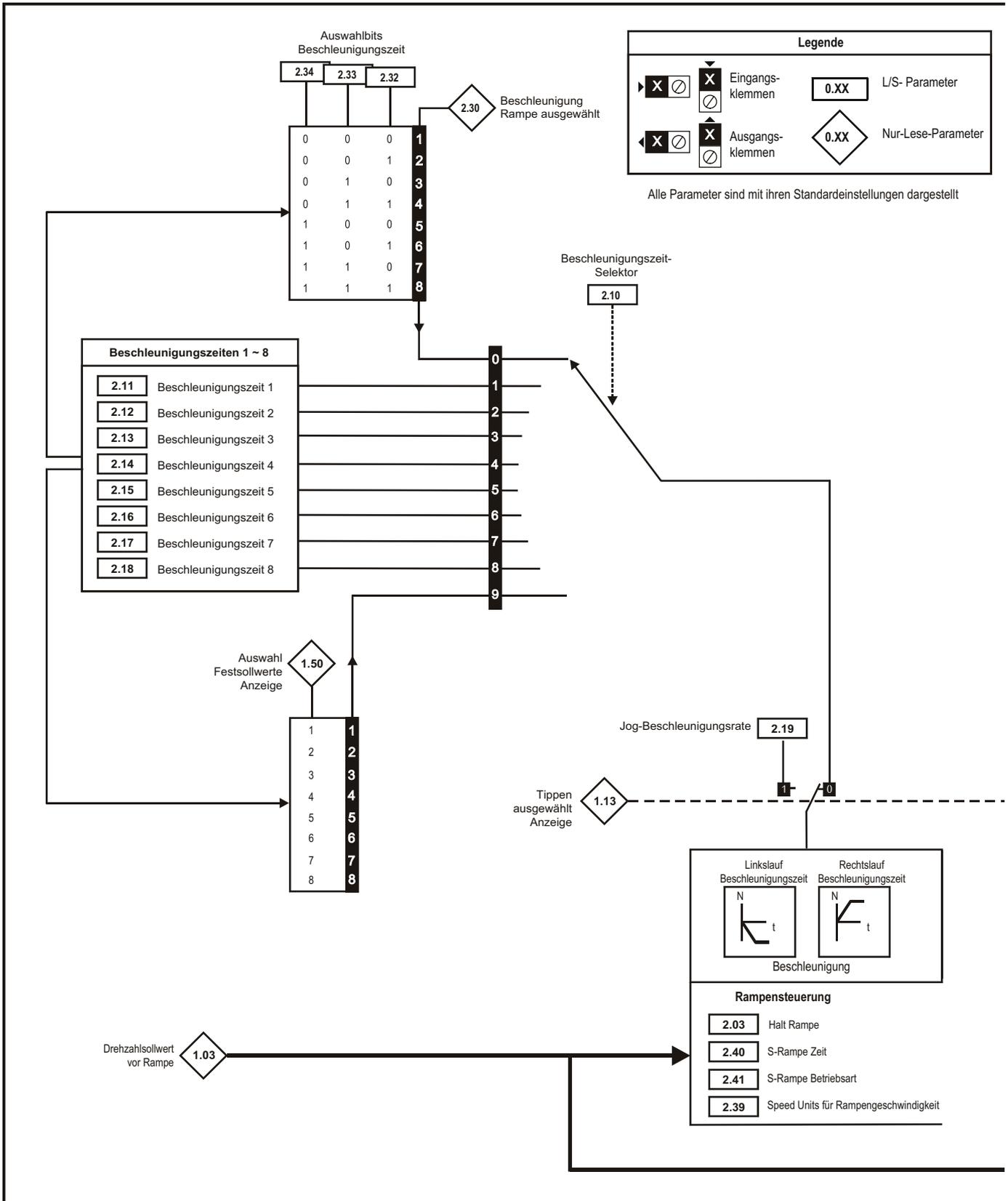
*Der für Pr 1.07 angegebene Bereich ist der Bereich, der für Skalierungszwecke verwendet wird (d. h. für die Weiterleitung zu einem Analogausgang usw.). Weitere Bereichsbeschränkungen werden je nach Einstellung von Pr 1.08 und Pr 1.10 angewendet.

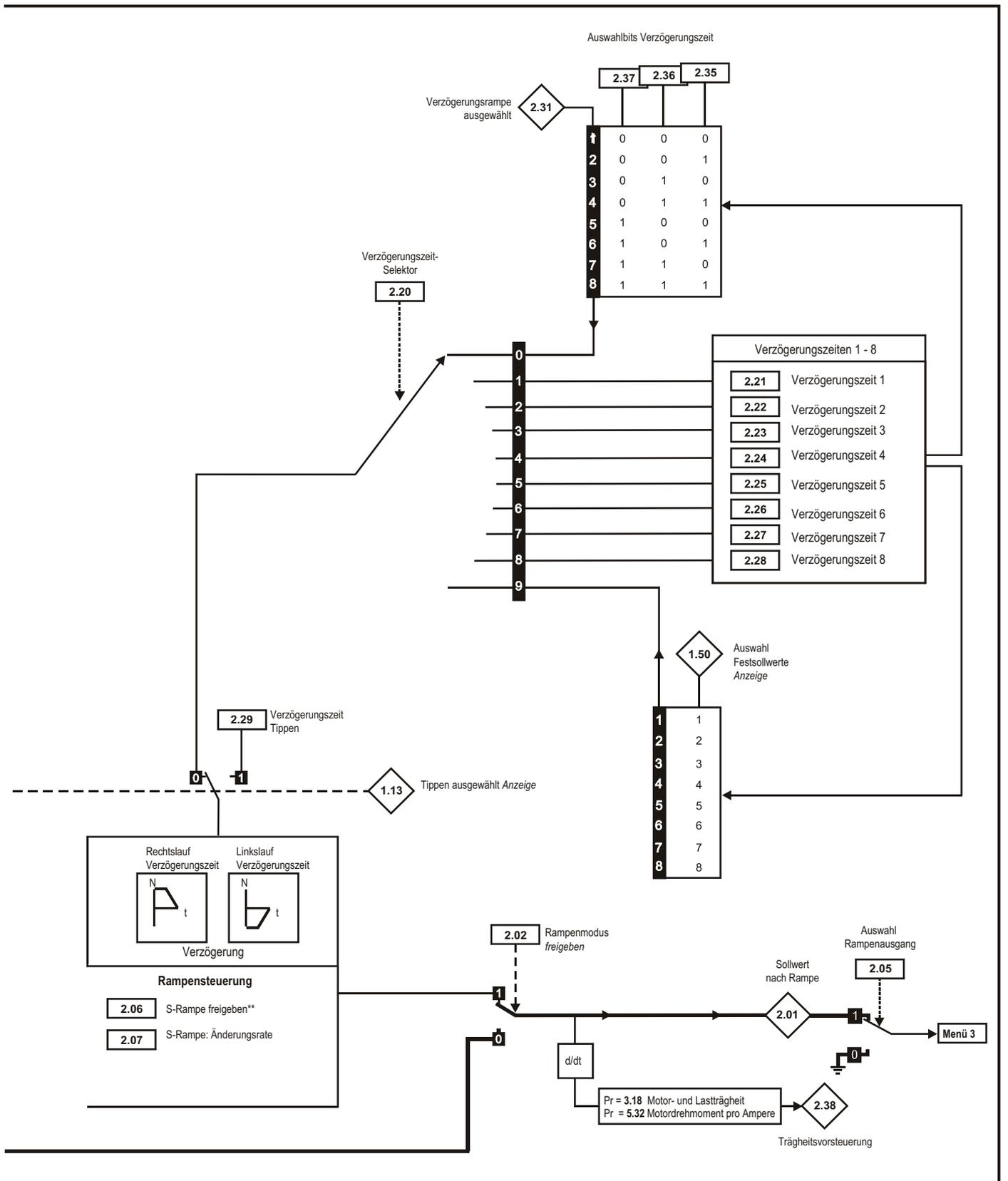
RW	Lesen/ Schreiben (Read/Write)	RO	Nur Lesen	Uni	Unipolar	Bipolar	Bipolar	Bit	Bitparameter	Txt	Text		
FI	Gefilterter	DE	Zielparameter	NC	Nicht kopiert (Not copied)	RA	nennwertabhän- gig (Rating dependent)	PT	geschützt (Protected)	US	Benutzerspe- zifische Spei- cherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)

11.2 Menü 02: Rampen

Der Drehzahlollwert vor Rampe wird durch den Rampenblock geleitet, der von Menü 2 gesteuert wird. Der Ausgangswert des Menü 2 bildet den Eingangswert des Drehzahlreglers des Antriebsreglers. Der Rampenblock enthält: lineare Rampen und eine S-Rampenfunktion für langsamere und sanftere Beschleunigungen und Verzögerungen.

Bild 11-2 Menü 2: Logikdiagramm





** Weitere Informationen finden Sie in Kapitel Kapitel 11.22 *Erweiterte Funktionen* auf Seite 148 der *Betriebsanleitung zum Mentor MP*.

Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇔)	Typ					
2.01	Sollwert nach Rampe {di03, 0.38}	±SPEED_MAX min ⁻¹		RO	Bipolar		NC	PT	
2.02	Freigabe Rampe		ON (1)	RW	Bit				US
2.03	Halt Rampe		0	RW	Bit				US
2.05	Auswahl Rampenausgang		ON (1)	RW	Bit				US
2.06	S-Rampe freigeben		0 EUR: 0, USA: 1	RW	Bit				US
2.07	S-Rampe: Änderungsrate		0 bis 100,000 s ² /1000 min ⁻¹	3.600	RW	Uni			
2.10	Beschleunigungszeit-Selektor	0 bis 9	0	RW	Uni				US
2.11	Beschleunigungszeit 1 {SE03, 0.24}	0 bis MAX_RAMP_RATE s / (Pr 1.06 ODER Pr 2.39)	5.000	RW	Uni				US
2.12	Beschleunigungszeit 2			RW	Uni				US
2.13	Beschleunigungszeit 3			RW	Uni				US
2.14	Beschleunigungszeit 4			RW	Uni				US
2.15	Beschleunigungszeit 5			RW	Uni				US
2.16	Beschleunigungszeit 6			RW	Uni				US
2.17	Beschleunigungszeit 7			RW	Uni				US
2.18	Beschleunigungszeit 8			RW	Uni				US
2.19	Tippen-Beschleunigungszeit			RW	Uni				US
2.20	Verzögerungszeit-Selektor			0 bis 9	0	RW	Uni		
2.21	Verzögerungszeit 1 {SE04, 0.25}	0 bis MAX_RAMP_RATE s / (Pr 1.06 ODER Pr 2.39)	5.000	RW	Uni				US
2.22	Verzögerungszeit 2			RW	Uni				US
2.23	Verzögerungszeit 3			RW	Uni				US
2.24	Verzögerungszeit 4			RW	Uni				US
2.25	Verzögerungszeit 5			RW	Uni				US
2.26	Verzögerungszeit 6			RW	Uni				US
2.27	Verzögerungszeit 7			RW	Uni				US
2.28	Verzögerungszeit 8			RW	Uni				US
2.29	Verzögerungszeit Tippen			10.000	RW	Uni			
2.30	Beschleunigungsrampe ausgewählt	1 bis 8		RO	Uni		NC	PT	
2.31	Verzögerungsrampe ausgewählt			RO	Uni		NC	PT	
2.32	Beschleunigungszeit (Auswahlbit 0)	OFF (0) oder ON (1)		RW	Bit		NC		
2.33	Beschleunigungszeit (Auswahlbit 1)			RW	Bit		NC		
2.34	Beschleunigungszeit (Auswahlbit 2)			RW	Bit		NC		
2.35	Verzögerungszeit (Auswahlbit 0)			RW	Bit		NC		
2.36	Verzögerungszeit (Auswahlbit 1)			RW	Bit		NC		
2.37	Verzögerungszeit (Auswahlbit 2)			RW	Bit		NC		
2.38	Trägheitsvorsteuerung	± 1.000,0 %		RO	Bipolar		NC	PT	
2.39	Speed Units für Rampengeschwindigkeit	0 bis 1.0000 min ⁻¹	0	RW	Uni				US
2.40	Zeit der S-Rampe	0 bis 100,000 s	1.250	RW	Uni				US
2.41	S-Rampe Betriebsart	OFF (0) oder ON (1)	ON (1)	RW	Bit				US

RW	Lesen/ Schreiben (Read/Write)	RO	Nur Lesen	Uni	Unipolar	Bipolar	Bipolar	Bit	Bitparameter	Txt	Text		
FI	Gefilterter	DE	Zielparameter	NC	Nicht kopiert (Not copied)	RA	nennwertabhän- gig (Rating dependent)	PT	geschützt (Protected)	US	Benutzerspe- zifische Spei- cherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)

11.3 Menü 3: Drehzahlwert und Drehzahlregelung

Drehzahlregler Genauigkeit und Auflösung

Digitale Sollwertauflösung

Wenn ein interner Drehzahl-Festsollwert verwendet wird, beträgt die Sollwertauflösung $0,1 \text{ min}^{-1}$. Eine bessere Auflösung kann durch Verwendung des Präzisionssollwerts ($0,001 \text{ min}^{-1}$) erreicht werden.

Analoge Sollwertauflösung

Der Analogeingang besitzt eine maximale Auflösung von 14 Bit plus Vorzeichen. Die Auflösung des Sollwerts der Analogeingänge 2 oder 3 beträgt 10 Bit plus Vorzeichen.

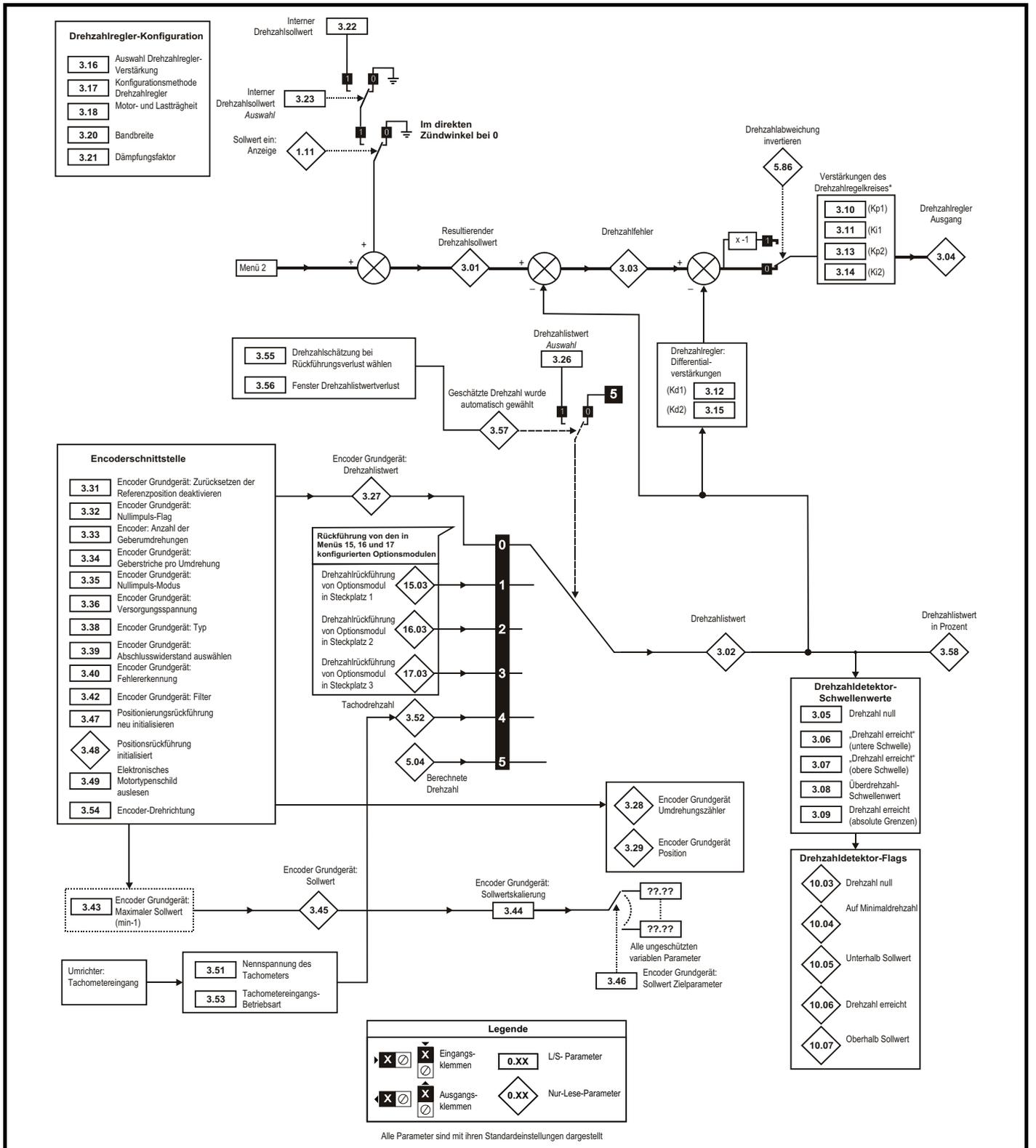
Analoge Istwertauflösung

Die Auflösung des Istwerts für die Ankerspannung und den Tachogenerator beträgt 10 Bit plus Vorzeichen.

Genauigkeit

Bei Encoder-Rückführung hängt die absolute Drehzahlgenauigkeit von der Genauigkeit des Quarzoszillators im Stromrichterprozessor ab. Die Genauigkeit des Quarzoszillators beträgt 100 ppm (0,01%). Somit ist die absolute Drehzahlgenauigkeit bei Verwendung eines internen Drehzahl Festsollwertes 0,01% des Maximalwertes. Bei Verwendung eines Analogeinganges reduziert sich die absolute Genauigkeit bedingt durch die absolute Genauigkeit und Nichtlinearitäten des Analogeingangs. Bei Verwendung eines Analogistwerts reduziert sich die Genauigkeit noch weiter.

Bild 11-3 Menü 3: Logikdiagramm



* Wird Pr 5.28 (Feldschwächungskompensation deaktivieren) auf „OFF (0)“ gesetzt, so wird ein Multiplikationsfaktor auf die Verstärkungen des Drehzahlregelkreises angewendet, sobald der Fluss weniger als 100 % beträgt.

Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇔)	Typ					
3.01	Resultierender Drehzahlsollwert {di04, 0.39}	±SPEED_MAX min ⁻¹		RO	Bipolar	FI	NC	PT	
3.02	Drehzahlwert {di05, 0.40}			RO	Bipolar	FI	NC	PT	
3.03	Drehzahlfehler			RO	Bipolar	FI	NC	PT	
3.04	Drehzahlregler Ausgang {di06, 0.41}			RO	Bipolar	FI	NC	PT	
3.05	Nulldrehzahl-Schwellenwert	0 bis 200 min ⁻¹	30	RW	Uni				US
3.06	Drehzahl erreicht (untere Schwelle)	0 bis 10.000 min ⁻¹	5	RW	Uni				US
3.07	Drehzahl erreicht (obere Schwelle)			RW	Uni				US
3.08	Überdrehzahl-Schwellenwert			RW	Uni				US
3.09	Absoluter Wert „Drehzahl erreicht“			RW	Bit				US
3.10	Drehzahlregler: Proportionalverstärkung (Kp1) {SP01, 0.61}	0,0 bis 6,5535 (1 / rad/s))	0.0300	RW	Uni				US
3.11	Drehzahlregler: Integralverstärkung (Ki1) {SP02, 0.62}	0 bis 655,35 (s / rad/s))	0.10	RW	Uni				US
3.12	Drehzahlregler: Differenzialverstärkung (Kd1) {SP03, 0.63}	0 bis 0,65535 (1 / rad/s))	0.00000	RW	Uni				US
3.13	P-Verstärkung Drehzahlregler (Kp2)	0,0 bis 6,5535 (1 / rad/s))	0.0300	RW	Uni				US
3.14	I-Verstärkung Drehzahlregler (Ki2)	0 bis 655,35 (s / rad/s))	0.10	RW	Uni				US
3.15	Differentialverstärkung Drehzahlregler (Kd2)	0 bis 0,65535 (1 / rad/s))	0.00000	RW	Uni				US
3.16	Auswahl Drehzahlregler-Verstärkung	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
3.17	Konfigurationsmethode Drehzahlregler	0 bis 2	0	RW	Uni				US
3.18	Motor- und Lastträgheit	0,0 bis 90,00000 kg m ²	0.00000	RW	Uni				US
3.20	Bandbreite	0 bis 50 Hz	1	RW	Uni				US
3.21	Dämpfungsfaktor	0,0 bis 10,0	1.0	RW	Uni				US
3.22	Interner Drehzahlsollwert	-MAX_SPEED_REF bis MAX_SPEED_REF min ⁻¹	0.0	RW	Bipolar				US
3.23	Auswahl interner Drehzahlsollwert	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
3.26	Selektor für Drehzahlrückführung {Fb01, 0.71}	0 bis 5	5	RW	Txt				US
3.27	Encoder Grundgerät: Drehzahlwert {Fb09, 0.79}	±10.000,0 min ⁻¹		RO	Bipolar	FI	NC	PT	
3.28	Encoder Grundgerät: Umdrehungszähler	±32.768 Umdrehungen		RO	Bipolar	FI	NC	PT	
3.29	Encoder Antrieb: Position	0 bis 65.535 1/2 ¹⁶ -tel einer Umdrehung		RO	Uni	FI	NC	PT	
3.31	Encoder Grundgerät: Zurücksetzen der Referenzposition deaktivieren	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
3.32	Encoder Grundgerät: Nullimpuls-Flag			RW	Bit		NC		
3.33	Encoder Grundgerät: Geberumdrehungsbits	0 bis 16	16	RW	Uni				US
3.34	Encoder Grundgerät: Geberstriche pro Umdrehung {Fb05, 0.75}	1 bis 50.000	1024	RW	Uni				US
3.35	Encoder Grundgerät: Nullimpuls-Modus	0 bis 1		RW	Uni				US
3.36	Encoder Grundgerät: Versorgungsspannung {Fb06, 0.76}	0 bis 3	0	RW	Txt				US
3.38	Encoder Grundgerät: Typ {Fb07, 0.77}			RW	Txt				US
3.39	Encoder Grundgerät: Abschlusswiderstand auswählen {Fb08, 0.78}	0 bis 2	1	RW	Uni				US
3.40	Encoder Grundgerät: Fehlererkennung		0	RW	Uni				US
3.42	Encoder Grundgerät: Filter	0 bis 5 (0 bis 16 ms)	2	RW	Txt				US
3.43	Encoder Grundgerät: Maximaler Sollwert	0 bis 10.000 min ⁻¹	1000	RW	Uni				US
3.44	Encoder Grundgerät: Sollwertskalierung	0 bis 4,000	1.000	RW	Uni				US
3.45	Encoder Grundgerät: Sollwert	± 100,0 %		RO	Bipolar	FI	NC	PT	
3.46	Encoder Grundgerät: Sollwert Zielparameter	0 bis 22,99	0.00	RW	Uni		DE	PT	US
3.47	Positionierungsrückführung neu initialisieren			RW	Bit		NC		
3.48	Positionsrückführung initialisiert			RO	Bit		NC	PT	
3.49	Elektronisches Motortypenschild auslesen	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
3.50	Sperre Positionsrückführung			RW	Bit		NC		
3.51	Nennspannung des Tachometers {Fb02, 0.72}	0 bis 300,00 v/1000min ⁻¹	EUR:60,00, USA 50,00	RW					US
3.52	Tachometer-Drehzahlsollwert {Fb04, 0.74}	±SPEED_MAX min ⁻¹		RO	Bipolar	FI	NC	PT	
3.53	Tachometereingangs-Betriebsart {Fb03, 0.73}	0 bis 2	0 (DC)	RW	Txt				US
3.54	Encoder-Drehrichtung			RW	Bit				US
3.55	Geschätzten Drehzahlwert bei Rückführungsverlust wählen	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
3.56	Fenster Drehzahlwertverlust	0 bis 100.0%	20.0%	RW					US
3.57	Geschätzte Drehzahl wurde automatisch gewählt	OFF (0) oder ON (1)		RO	Bit				
3.58	Drehzahlwert in Prozent	± 100,0 %		RO			NC	PT	

RW	Lesen/Schreiben (Read/Write)	RO	Nur Lesen	Uni	Unipolar	Bipolar	Bipolar	Bit	Bitparameter	Txt	Text		
FI	Gefilterter	DE	Zielparameter	NC	Nicht kopiert (Not copied)	RA	nennwertabhängig (Rating dependent)	PT	geschützt (Protected)	US	Benutzerspezifische Speicherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)

11.4 Menü 4: Drehmoment- und Stromregelung

Der MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX wird für einige Parameter als Höchstwert verwendet, z. B. für die Anwenderstromgrenzen. Die maximale Stromgrenze ist folgendermaßen definiert (mit einem Höchstwert von 1000 %):

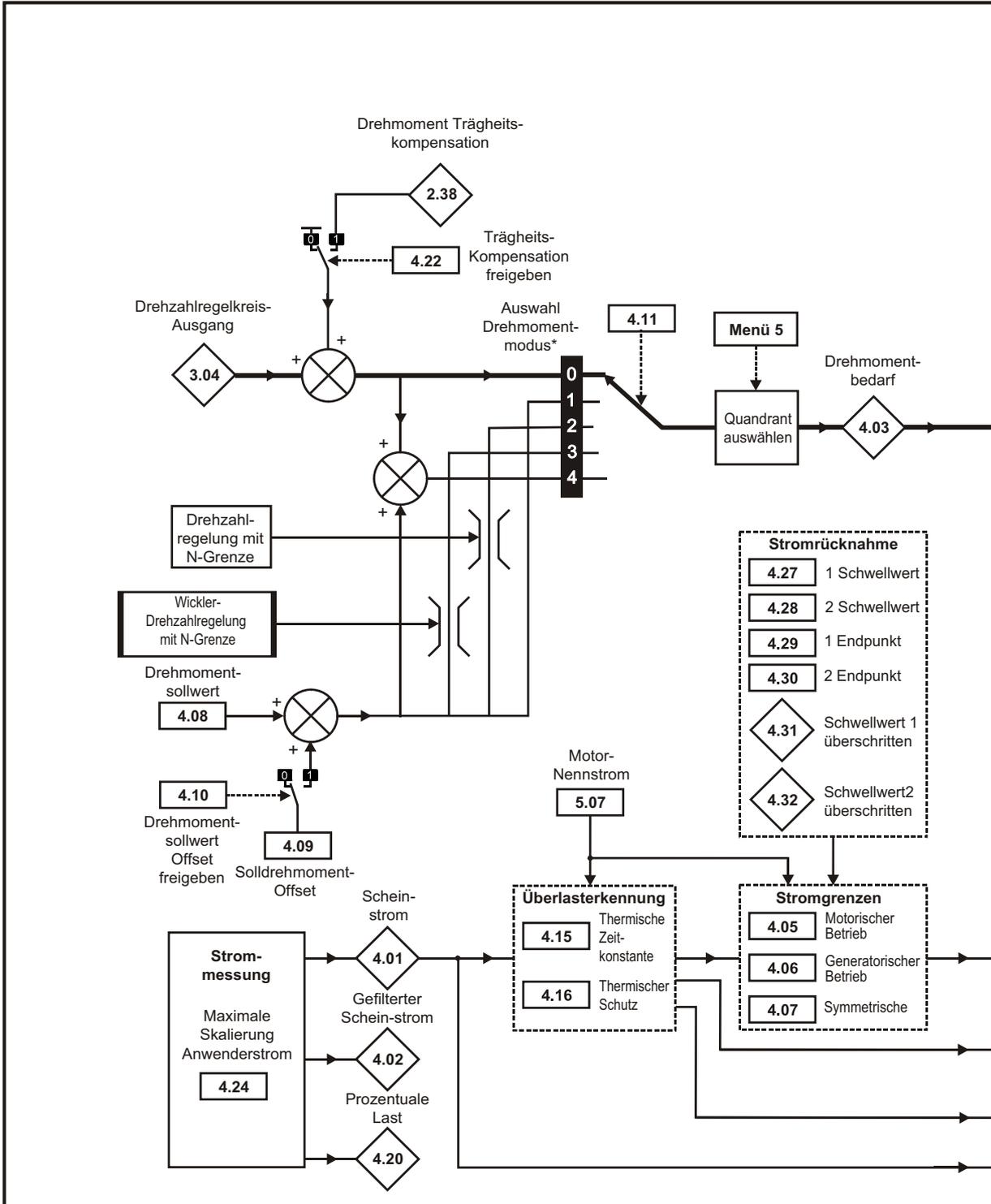
$$\text{CURRENT_LIMIT_MAX} = \left[\frac{\text{Maximum current}}{\text{Motor rated current}} \right] \times 100\%$$

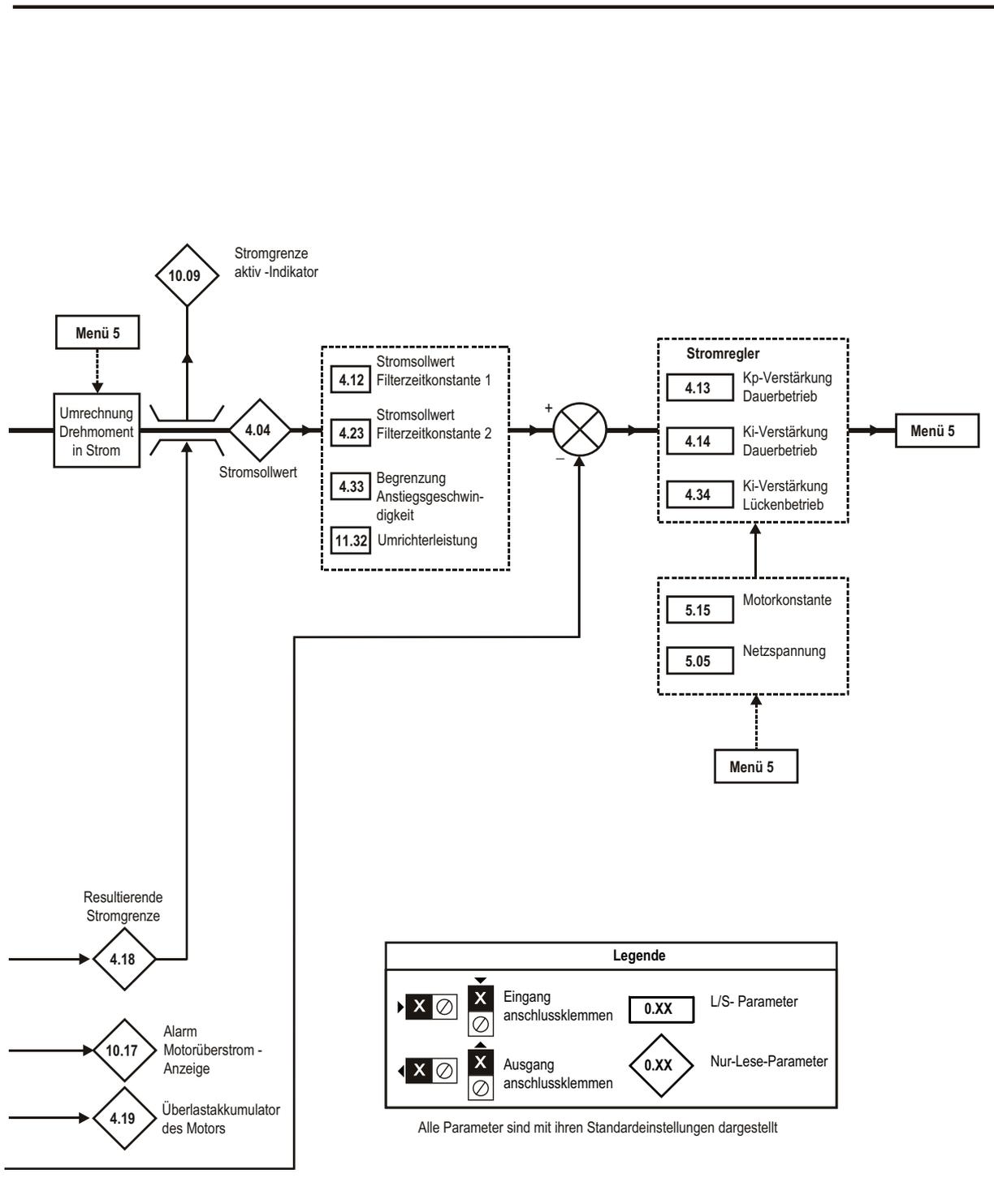
Hierbei gilt:

Der Motornennstrom ist gegeben durch Pr 5.07 (SE07, 0.28)

Der Wert MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX wird aus den Parametern in Motorparametersatz 2 berechnet. Der Maximalstrom beträgt das 1,5-Fache des Stromrichter Nennstromes.

Bild 11-4 Logikdiagramm für Menü 4



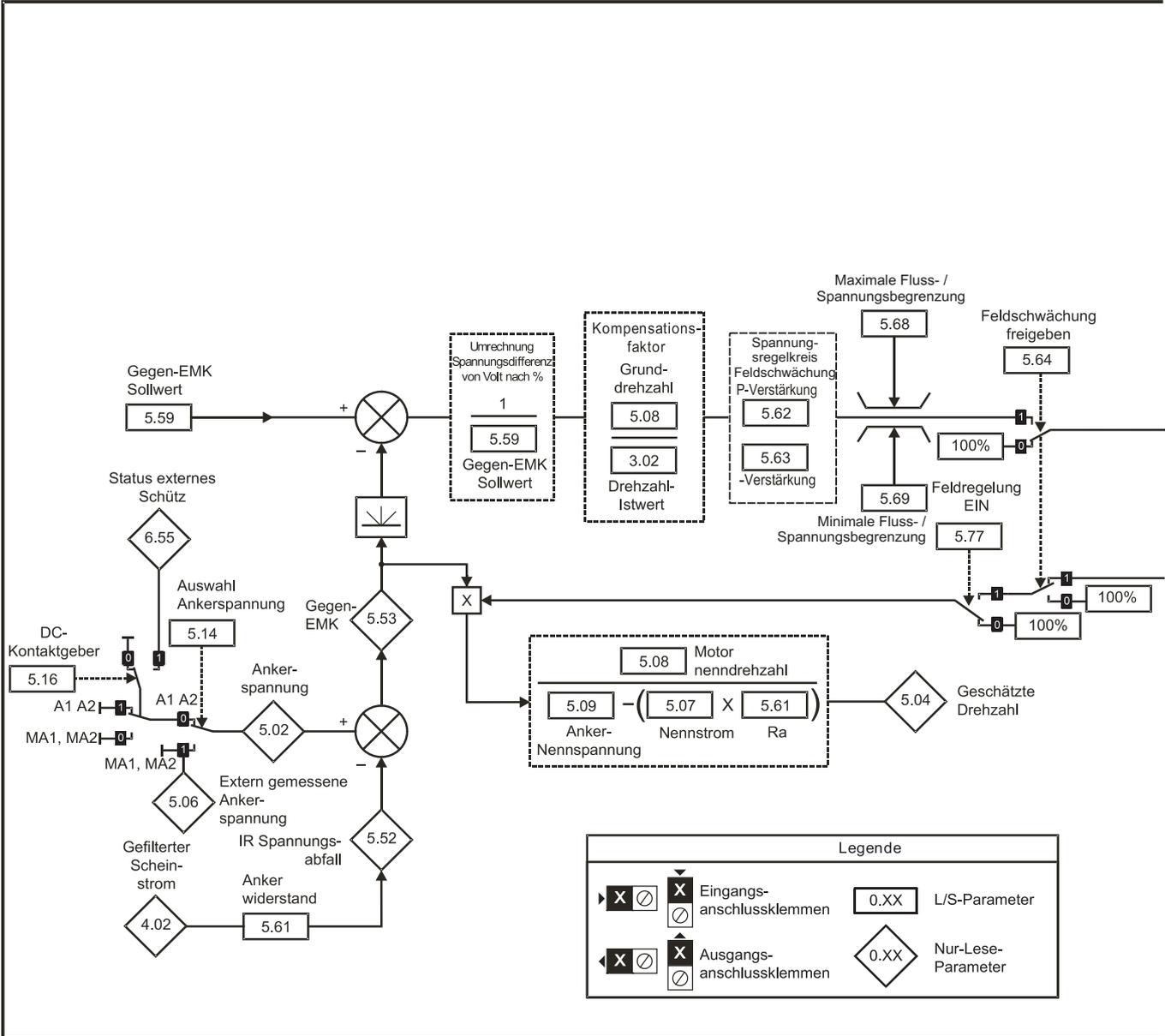


Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇔)	Typ					
4.01	Scheinstrom {di08, 0.43}	±DRIVE_CURRENT_MAX (A)		RO	Uni	FI	NC	PT	
4.02	Gefilterter Scheinstrom			RO	Uni	FI	NC	PT	
4.03	Drehmomentanforderung {di07, 0.42}	±TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %		RO	Bipolar	FI	NC	PT	
4.04	Stromsollwert			RO	Bipolar	FI	NC	PT	
4.05	Motorische Stromgrenze	0 bis MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX %	150.0	RW	Uni		RA		US
4.06	Generatorische Stromgrenze			RW	Uni		RA		US
4.07	Symmetrische Stromgrenze			RW	Uni		RA		US
4.08	Solldrehmoment-P-Abweichung			RW	Bipolar				US
4.09	Drehmoment-Offset	±USER_CURRENT_MAX %	0.0	RW	Bipolar				US
4.10	Drehmoment-Offset freigeben	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
4.11	Auswahl Drehmomentmodus	0 bis 4	0	RW	Uni				US
4.12	Stromsollwert Filterzeitkonstante 1	0,0 bis 25,0 ms	6.0	RW	Uni				US
4.13	Kp-Verstärkung Stromregler nicht lückender Betrieb	0 bis 4.000	100	RW	Uni		RA		US
4.14	Ki-Verstärkung Stromregler nicht lückender Betrieb			RW	Uni		RA		US
4.15	Thermische Zeitkonstante	0 bis 3000,0	89.0	RW	Uni				US
4.16	Thermischer Schutzmodus	0 bis 1	0	RW	Bit				US
4.18	Resultierende Stromgrenze	0 bis TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %		RO	Uni		NC	PT	
4.19	Überlastakkumulator	0 bis 100,0 %		RO	Uni		NC	PT	
4.20	Prozentuale Last	±USER_CURRENT_MAX %		RO	Bipolar	FI	NC	PT	
4.22	Trägheitskompensation freigeben	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
4.23	Stromsollwert Filterzeitkonstante 2	0,0 bis 25,0 ms	6.0	RW	Uni				US
4.24	Maximale Skalierung Anwenderstrom	0 bis TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %	150.0	RW	Uni		RA		US
4.27	n-Start 1 der Stromrücknahme	0 bis 10.000,0 min ⁻¹	10.000,0 min ⁻¹	RW	Uni				US
4.28	n-Start 2 der Stromrücknahme			RW	Uni				US
4.29	Stromrücknahme 1 Endpunkt	0 bis 1000,0 %	1000.0%	RW	Uni				US
4.30	Stromrücknahme 2 Endpunkt			RW	Uni				US
4.31	n-Schwellenwert 1 erreicht	OFF (0) oder ON (1)		RO	Bit				
4.32	n-Schwellenwert 2 erreicht			RO	Bit				
4.33	Begrenzung Anstiegsgeschwindigkeit	0,0 bis 60.000 %s ⁻¹	7000	RW	Uni				US
4.34	Ki-Verstärkung Stromregler lückender Betrieb	0 bis 4.000	200	RW	Uni		RA		US
4.35	Verlängerte Brückenumschaltzeit Ein	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
4.36	Hysteresese für Brückenumschaltung			RW	Bit				US

RW	Lesen/ Schreiben (Read/Write)	RO	Nur Lesen	Uni	Unipolar	Bipolar	Bipolar	Bit	Bitparameter	Txt	Text		
FI	Gefilterter	DE	Zielparame- ter	NC	Nicht kopiert (Not copied)	RA	nennwertabhän- gig (Rating dependent)	PT	geschützt (Protected)	US	Benutzerspe- zifische Spei- cherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)

11.5 Menü 5: Motorsteuerung und Feldregelung

Bild 11-5 Menü 5: Logikdiagramm Feldregelung



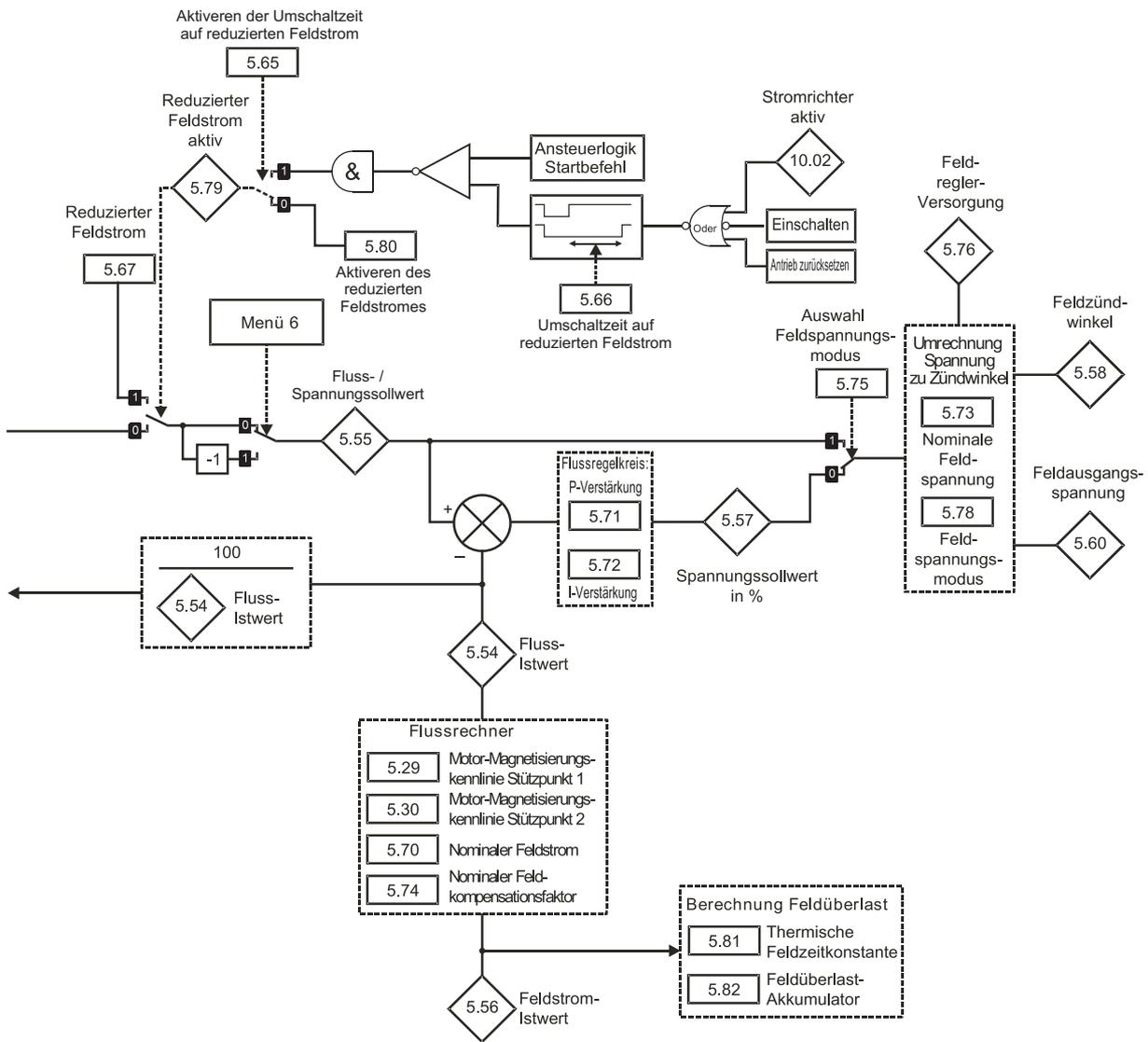
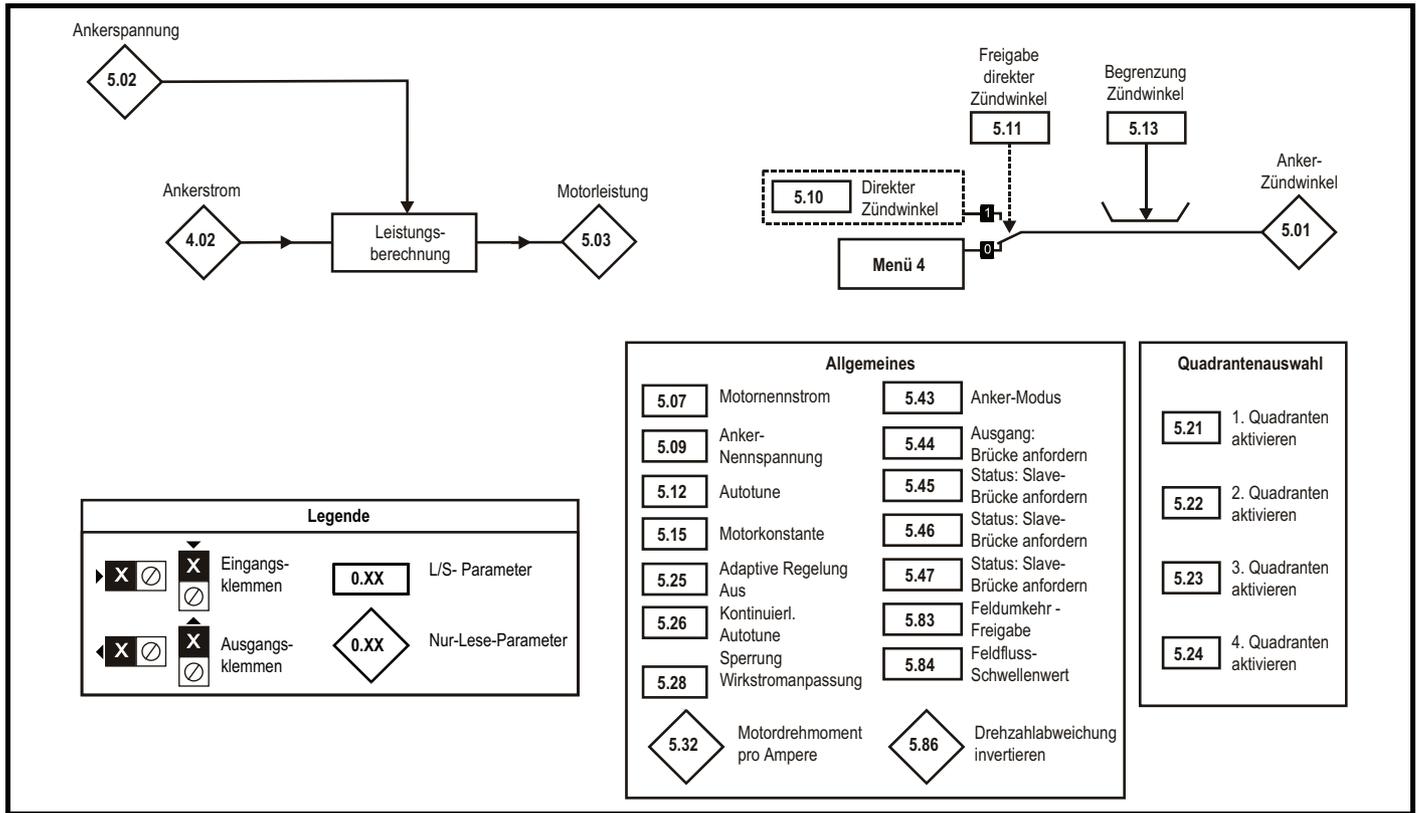


Bild 11-6 Menü 5: Logikdiagramm Ankerstrom Regelung

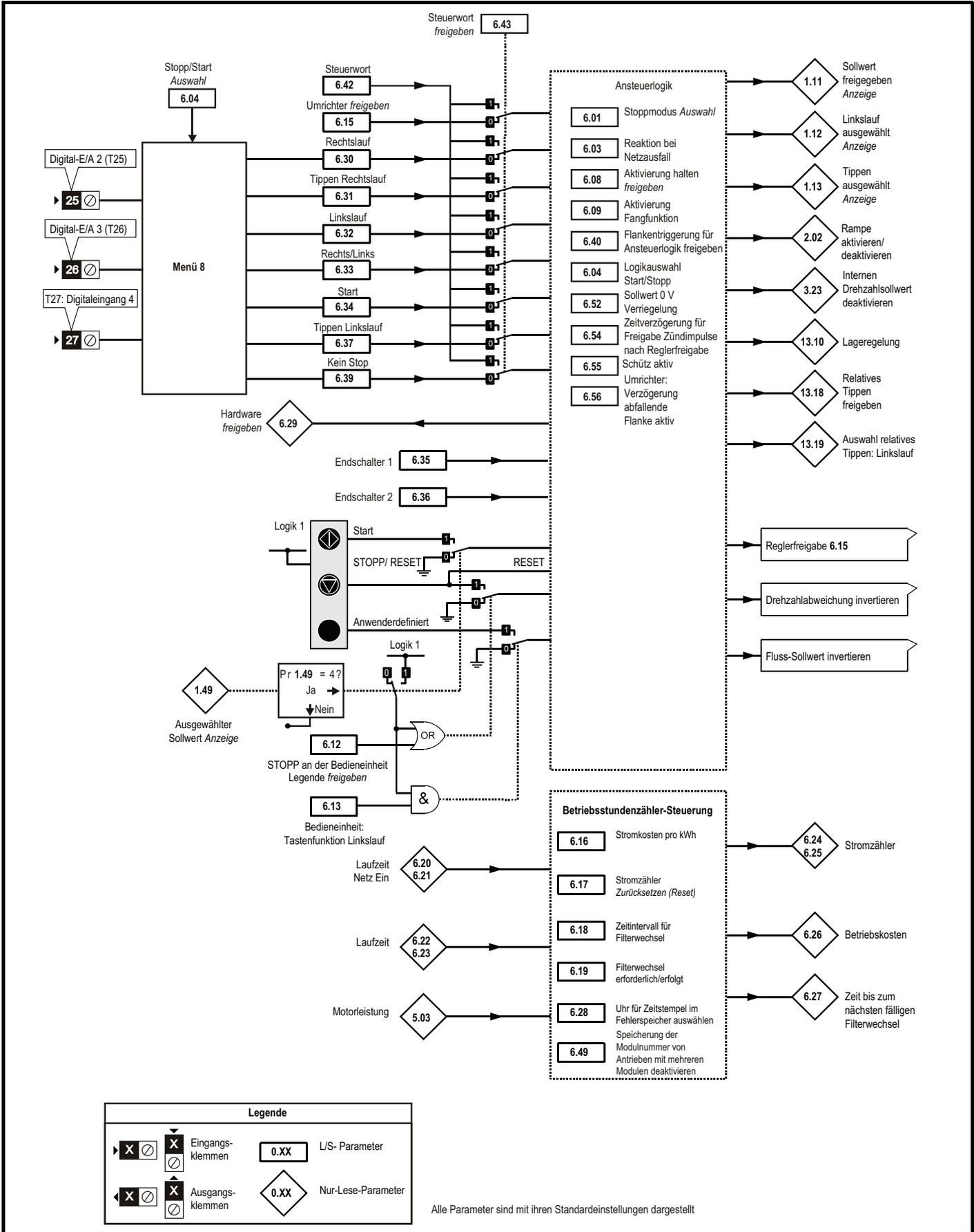


Parameter		Bereich (⇅)		Standardwerte (⇔)		Typ							
5.01	Anker-Zündwinkel	0 bis 175,0°				RO	Uni	FI	NC	PT			
5.02	Ankerspannung {di10, 0.45}	±ARMATURE_VOLTAGE_MAX V				RO	Bipolar	FI	NC	PT			
5.03	Motorleistung	±POWER_MAX (kW)				RO	Bipolar	FI	NC	PT			
5.04	Geschätzte Drehzahl	±SPEED_MAX min ⁻¹				RO	Bipolar	FI	NC	PT			
5.05	Netzspannung	0 bis 1.000 V RMS AC				RO	Uni	FI	NC	PT			
5.06	Max. Ankerspannung	±ARMATURE_VOLTAGE_MAX V				RO	Bipolar	FI	NC	PT			
5.07	Motornennstrom {SE07, 0.28}	0 bis RATED_CURRENT_MAX A		RATED_CURRENT_MAX		RW	Uni		RA		US		
5.08	Grunddrehzahl {SE08, 0.29}	0 bis 10.000,0 min ⁻¹		1.000,0		RW	Uni				US		
5.09	Anker-Nennspannung {SE06, 0.27}	0 bis ARMATURE_VOLTAGE_MAX VDC		480V-Umrichter: EUR: 440, USA: 500 575V-Umrichter: EUR: 630, USA: 630 690V-Umrichter: EUR: 760, USA: 760		RW	Uni		RA		US		
5.10	Direkter Zündwinkel	0 bis 165,0°		165,0		RW	Uni						
5.11	Freigabe direkter Zündwinkel	OFF (0) oder ON (1)		OFF (0)		RW	Bit				US		
5.12	Autotune {SE13, 0.34}	0 bis 3		0		RW	Uni		NC				
5.13	Begrenzung Zündwinkel	0 bis 165,0°		165,0		RW	Uni				US		
5.14	Auswahl Ankerspannung	OFF (0) oder ON (1)		OFF (0)		RW	Bit				US		
5.15	Motorkonstante	0 bis 100,0 %		50,0%		RW	Uni				US		
5.16	DC-Schutz	OFF (0) oder ON (1)		OFF (0)		RW	Bit				US		
5.21	1. Quadranten aktivieren	0 bis 1		1		RW	Uni				US		
5.22	2. Quadranten aktivieren	0 bis 1		1		RW	Uni				US		
5.23	3. Quadranten aktivieren	0 bis QUADRANT_MAX		1		RW	Uni				US		
5.24	4. Quadranten aktivieren	0 bis QUADRANT_MAX		1		RW	Uni		RA		US		
5.25	Adaptive Regelung Aus	OFF (0) oder ON (1)		OFF (0)		RW	Bit				US		
5.26	Automatische Optimierung (Autotune)	OFF (0) oder ON (1)		OFF (0)		RW	Bit				US		
5.28	Sperrung Wirkstromanpassung	OFF (0) oder ON (1)		EUR: 0, USA: 1		RW	Bit				US		
5.29	Motormagnetisierungskennlinie Stützpunkt 1	0 bis 100 % des magnetischen Nennflusses		50		RW	Uni				US		
5.30	Motormagnetisierungskennlinie Stützpunkt 2	0 bis 100 % des magnetischen Nennflusses		75		RW	Uni				US		
5.32	Motordrehmoment pro Ampere	0,000 bis 50,000 NmA ⁻¹				RO	Uni						
5.43	Anker-Modus	0 bis 8		0		RW	Txt				US		
5.44	Ausgang: Brücke anfordern	0 bis 1				RW	Bit						
5.45	Status: Slave-Brücke anfordern	0 bis 1				RW	Bit						
5.46	Status: Slave-Brücke anfordern	0 bis 1				RW	Bit						
5.47	Status: Slave-Brücke anfordern	0 bis 1				RW	Bit						
5.52	IR-Abfall	±ARMATURE_VOLTAGE_MAX VDC				RO	Bipolar	FI	NC	PT			
5.53	Gegen-EMK	±150 %				RO	Bipolar	FI	NC	PT			
5.54	Fluss-Rückführung	±120 %				RO	Bipolar	FI	NC	PT			
5.55	Fluss- / Spannungssollwert	±120 %				RW	Bipolar	FI	NC	PT			
5.56	Feldstromistwert {di09, 0.44}	±50,00 A				RO	Bipolar	FI	NC	PT			
5.57	Spannungssollwert in %	±150,0 %				RO	Bipolar	FI	NC	PT			
5.58	Feldzündwinkel	0 bis 180,0°				RO	Uni	FI	NC	PT			
5.59	Gegen-EMK-Sollwert	0 bis ARMATURE_VOLTAGE_MAX VDC		480V-Umrichter: EUR: 440, USA: 500 575V-Umrichter: EUR: 630, USA: 630 690V-Umrichter: EUR: 760, USA: 760		RW	Uni				US		
5.60	Feldausgangsspannung	0 bis 500 VDC				RO	Uni	FI	NC	PT			
5.61	Ankerwiderstand	0 bis 60,000Ω		0,0000		RW	Uni				US		
5.62	P-Verstärkung Feldschwächregelkreis	0 bis 300,00		0,40		RW	Uni				US		
5.63	I-Verstärkung Feldschwächregelkreis	0 bis 300,00		5,00		RW	Uni				US		
5.64	Feldschwächung - Freigabe	0 bis 1		0		RW	Bit				US		
5.65	Aktivieren der Umschaltzeit auf reduzierten Feldstrom	0 bis 1		EUR: 0, USA: 1		RW	Bit				US		
5.66	Umschaltzeit auf reduzierten Feldstrom	0 bis 255 s		30 s		RW	Uni				US		
5.67	Reduzierter Feldstrom (Feldheizung)	0 bis 120,0 %		25,0%		RW	Uni				US		
5.68	Maximale Fluss- / Spannungsbegrenzung	0 bis MAX_FIELD_FLUX %		100,0%		RW	Uni				US		
5.69	Minimale Fluss- / Spannungsbegrenzung	0 bis 120,0 %		50,0%		RW	Uni				US		
5.70	Nominaler Feldstrom {SE10, 0.31}	0 bis FIELD_CURRENT_SET_MAX		Baugröße 1 - EUR: 2A, USA: 8A Baugröße 2A & B - EUR: 3A, USA: 20A Baugröße 2C & D - EUR: 5A, USA: 20A		RW	Uni		RA	PT	US		
5.71	Flussregelkreis: P-Verstärkung	0 bis 30,00		3,00		RW	Uni			PT	US		
5.72	Flussregelkreis: I-Verstärkung	0 bis 300,00		60,00		RW	Uni				US		
5.73	Nominale Feldspannung {SE11, 0.32}	0 bis 500,0 VDC		EUR: 360, USA: 300		RW	Uni				US		
5.74	Nominaler Feldkompensationsfaktor	0 bis 100 %		100%		RW	Uni			PT	US		
5.75	Auswahl Feldspannungsmodus	0 bis 1		EUR: 0, USA: 1		RW	Bit				US		
5.76	Versorgung Feldregler	0 bis 550 V RMS VAC				RO	Uni	FI	NC	PT			
5.77	Feldregelung Ein {SE12, 0.33}	0 bis 1		0		RW	Bit				US		
5.78	Feldmodus	0 bis 2 (IntrnL (0), EtrnL (1) und E FULL (2))		IntrnL (0)		RW	Txt				US		
5.79	Reduzierter Feldstrom aktiv	0 bis 1				RO	Bit						
5.80	Aktivieren des reduzierten Feldstromes	OFF (0) oder ON (1)		OFF (0)		RW	Bit				US		
5.81	Thermische Feldzeitkonstante	0,0 bis 3000,0		24,0		RW	Uni				US		
5.82	Feldüberlast-akkumulatort	0 bis 100,0 %				RO	Uni		NC	PT			
5.83	Feldumkehr - Freigabe	0 bis ONLY_2_QUADRANT		0		RW	Uni		RA		US		
5.84	Feldfluss-Schwellwert	0 bis 100 %		75%		RW	Uni				US		
5.85	Fluss-Sollwert invertieren	0 bis 1				RO	Bit		NC	PT			
5.86	Drehzahlabweichung invertieren	0 bis 1				RO	Bit		NC	PT			

RW	Lesen/Schreiben (Read/Write)	RO	Nur Lesen	Uni	Unipolar	Bipolar	Bipolar	Bit	Bitparameter	Txt	Text		
FI	Gefilterter	DE	Zielparameter	NC	Nicht kopiert (Not copied)	RA	nennwertabhängig (Rating dependent)	PT	geschützt (Protected)	US	Benutzerspezifische Speicherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)

11.6 Menü 6: Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler

Bild 11-7 Menü 6: Logikdiagramm

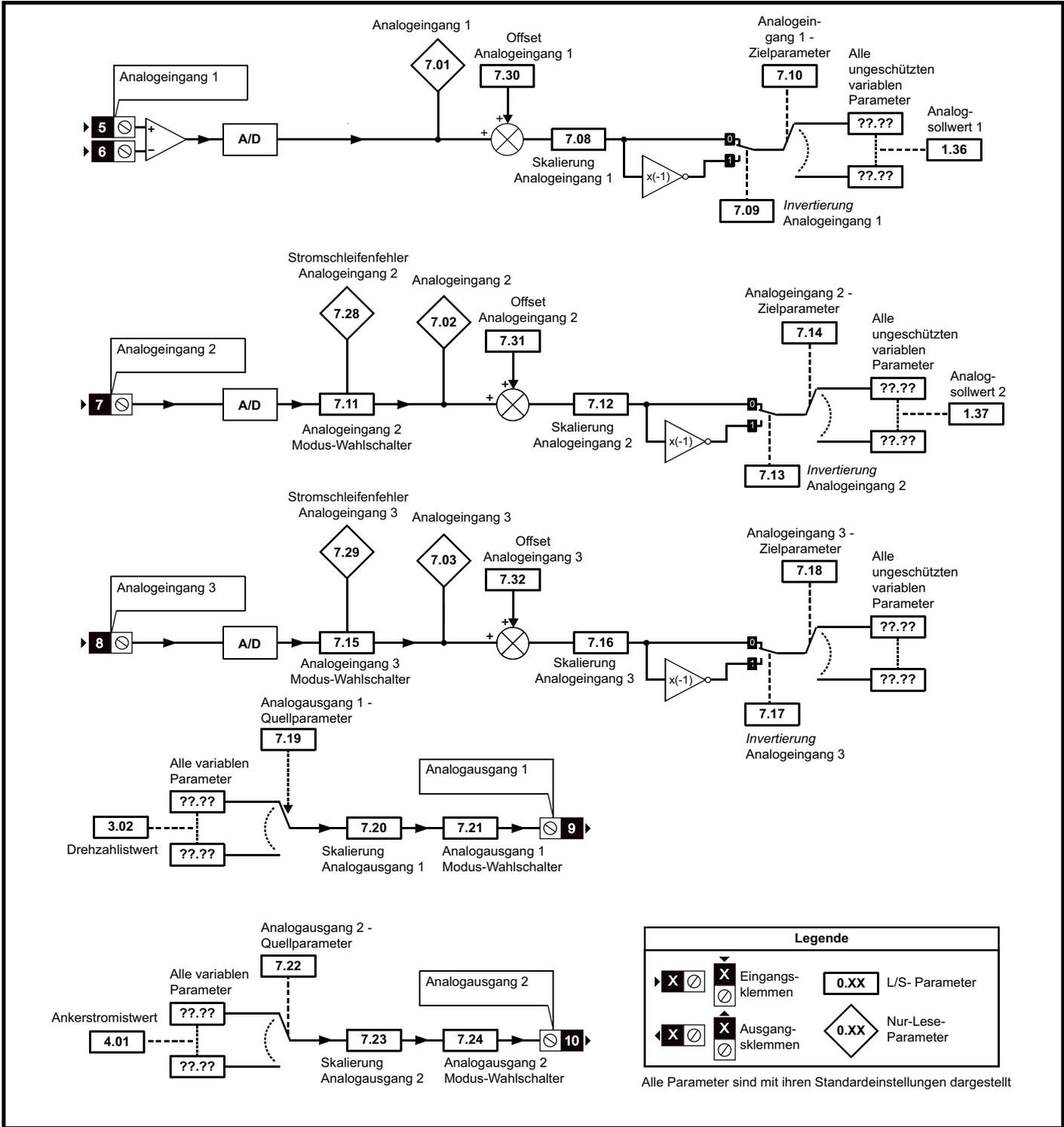


Parameter		Bereich (⇅)		Standardwerte (⇔)		Typ						
6.01	Stoppmodus	0 bis 2		1		RW	Uni					US
6.03	Hochlauf auf Sollwert nach Netz wiederkehr	OFF (0) oder ON (1)		OFF (0)		RW	Bit					US
6.04	Logikauswahl Start/Stopp	0 bis 4		4		RW	Uni					US
6.08	Aktivierung halten	OFF (0) oder ON (1)		OFF (0)		RW	Bit					US
6.09	Aktivierung Fangfunktion	0 bis 1		1		RW	Uni					US
6.12	Stopp-Taste freigeben	OFF (0) oder ON (1)		OFF (0)		RW	Bit					US
6.13	Rechtslauf/Linkslauf-Taste freigeben	0 bis 2		0		RW	Uni					US
6.15	Reglerfreigabe	OFF (0) oder ON (1)		ON (1)		RW	Bit					US
6.16	Stromkosten pro kWh	0,0 bis 600,0 Währungseinheiten pro kWh		0.0		RW	Uni					US
6.17	Stromzähler zurücksetzen	OFF (0) oder ON (1)		OFF (0)		RW	Bit		NC			
6.18	Zeit zwischen Filterwechseln	0 bis 30,000 Stunden		0		RW	Uni					US
6.19	Filterwechsel erforderlich/Wechsel ausgeführt	OFF (0) oder ON (1)		OFF (0)		RW	Bit				PT	
6.20	Laufzeit Umrichter an Netzspannung: Jahre.Tage	0 bis 9.364 Jahre.Tage				RW	Uni		NC	PT		
6.21	Laufzeit Umrichter an Netzspannung: Stunden.Minuten	00.00 bis 23.59 Stunden.Minuten				RW	Uni		NC	PT		
6.22	Laufzeit: Jahre.Tage	0 bis 9.364 Jahre.Tage				RO	Uni		NC	PT	PS	
6.23	Laufzeit: Stunden.Minuten	00.00 bis 23.59 Stunden.Minuten				RO	Uni		NC	PT	PS	
6.24	Stromzähler: MWh	±999,9 MWh				RO	Bipolar		NC	PT	PS	
6.25	Stromzähler: kWh	±999 kWh				RO	Bipolar		NC	PT	PS	
6.26	Betriebskosten	±32.000				RO	Bipolar	FI	NC	PT		
6.27	Zeit bis zum nächsten fälligen Filterwechsel	0 bis 30.000 Stunden				RO	Uni		NC	PT	PS	
6.28	Uhr für Zeitstempel im Fehlerspeicher auswählen			OFF (0)		RW	Bit					US
6.29	Hardware-Freigabe					RO	Bit		NC	PT		
6.30	Ansteuerbit: Rechtslauf					RW	Bit		NC			
6.31	Ansteuerbit: Tippen					RW	Bit		NC			
6.32	Ansteuerbit: Linkslauf					RW	Bit		NC			
6.33	Ansteuerbit: Rechts/Links					RW	Bit		NC			
6.34	Ansteuerbit: Start					RW	Bit		NC			
6.35	Endschalter für Rechtslauf					RW	Bit		NC			
6.36	Endschalter für Linkslauf					RW	Bit		NC			
6.37	Ansteuerbit: Tippen Linkslauf					RW	Bit		NC			
6.39	Ansteuerbit: Kein Stop					RW	Bit		NC			
6.40	Flankentriggerung für Ansteuerlogik freigeben					RW	Bit					US
6.41	Antriebs-Ereignisflags	0 bis 65535		0		RW	Uni		NC			
6.42	Steuerwort	0 bis 32767		0		RW	Uni		NC			
6.43	Steuerwort freigeben	OFF (0) oder ON (1)		OFF (0)		RW	Bit					US
6.45	Volle Drehzahl Kühlgebläse erzwingen	OFF (0) oder ON (1)		OFF (0)		RW	Bit					US
6.49	Speicherung der Modulnummer bei Fehlerabschaltung von Antrieben mit mehreren Modulen deaktivieren	OFF (0) oder ON (1)		OFF (0)		RW	Bit					US
6.50	Antriebs-Kommunikationsstatus	0 bis 3				RO	Txt		NC	PT		
6.52	Sollwert 0 V Verriegelung	OFF (0) oder ON (1)		OFF (0)		RW	Bit					US
6.54	Zeitverzögerung für Freigabe Zündimpulse nach Reglerfreigabe	0 bis 25,0 s		0.3		RW	Uni					US
6.55	Schütz aktiv	OFF (0) oder ON (1)		OFF (0)		RO	Bit		NC	PT		
6.56	Umrichter: Verzögerung abfallende Flanke aktiv	0 bis 255 s		0 s		RW	Uni					US

RW	Lesen/ Schreiben (Read/Write)	RO	Nur Lesen	Uni	Unipolar	Bipolar	Bipolar	Bit	Bitparameter	Txt	Text		
FI	Gefilterter	DE	Zielparameter	NC	Nicht kopiert (Not copied)	RA	nennwertabhän- gig (Rating dependent)	PT	geschützt (Protected)	US	Benutzerspe- zifische Spei- cherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)

11.7 Menü 7: Analoge Ein- und Ausgänge

Bild 11-8 Menü 7: Logikdiagramm



Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇒)	Typ			
7.01	T5/6: Analogeingang 1 {in02, 0.82}	±100,00 %		RO	Bipolar		NC PT
7.02	T7: Analogeingang 2 {in03, 0.83}	±100,0 %		RO	Bipolar		NC PT
7.03	T8: Analogeingang 3 {in04, 0.84}			RO	Bipolar		NC PT
7.04	Netzschaltkreistemperatur	-128°C bis 127°C		RO	Bipolar		NC PT
7.08	T5/6: Skalierung Analogeingang 1	0 bis 40,000	1.000	RW	Uni		US
7.09	T5/6: Analogeingang 1 invertieren	AUS (0) oder EIN (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
7.10	T5/6: Zielparameter Analogeingang 1	Pr 0.00 to 22.99	Pr 1.36	RW	Uni		PT US
7.11	T7: Modus Analogeingang 2	0 bis 6	6	RW	Uni		US
7.12	T7: Skalierung Analogeingang 2	0 bis 40,000	1.000	RW	Uni		US
7.13	T7: Invertierung Analogeingang 2	AUS (0) oder EIN (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
7.14	T7: Zielparameter Analogeingang 2	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 0.38	RW	Uni		PT US
7.15	T8: Modus Analogeingang 3 {in01, 0.81}	0 bis 9	EUR: 8, USA: 6	RW	Txt		US
7.16	T8: Analog- eingang 3: Skalierung	0 bis 40,000	1.000	RW	Uni		US
7.17	T8: Analogeingang 3 invertieren	AUS (0) oder EIN (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
7.18	T8: Zielparameter Analogeingang 3	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 0.00	RW	Uni		PT US
7.19	T9: Quellparameter Analogausgang 1		Pr 3.02	RW	Uni		PT US
7.20	T9: Skalierung Analogausgang 1	0,000 bis 40,000	1.000	RW	Uni		US
7.21	T9: Analogausgang 1: Betriebsart	0 bis 3	0	RW	Txt		US
7.22	T10: Quellparameter Analogausgang 2	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 4.02	RW	Uni		PT US
7.23	T10: Skalierung Analogausgang 2	0,000 bis 40,000	1.000	RW	Uni		US
7.24	T10: Modus Analogausgang 2	0 bis 3	0	RW	Txt		US
7.28	T7: Stromschleifenfehler Analogeingang 2			RO	Bit		NC PT
7.29	T8: Stromschleifenfehler Analogeingang 3	AUS (0) oder EIN (1)		RO	Bit		NC PT
7.30	T5/6: Offset Analogeingang 1	±100,00 %	0.00	RW	Bipolar		US
7.31	T7: Offset Analogeingang 2	±100,0 %	0.0	RW	Bipolar		US
7.32	T8: Offset Analogeingang 3			RW	Bipolar		US
7.34	SCR/Thyristor-Sperrschichttemperatur	0 bis 150°C		RO	Uni		NC PT

RW	Lesen/ Schreiben (Read/Write)	RO	Nur Lesen	Uni	Unipolar	Bipolar	Bipolar	Bit	Bitparameter	Txt	Text		
FI	Gefilterter	DE	Zielparameter	NC	Nicht kopiert (Not copied)	RA	nennwertabhän- gig (Rating dependent)	PT	geschützt (Protected)	US	Benutzerspe- zifische Spei- cherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)

11.8 Menü 8: Digitale Ein- und Ausgänge

Bild 11-9 Menü 8: Logikdiagramm

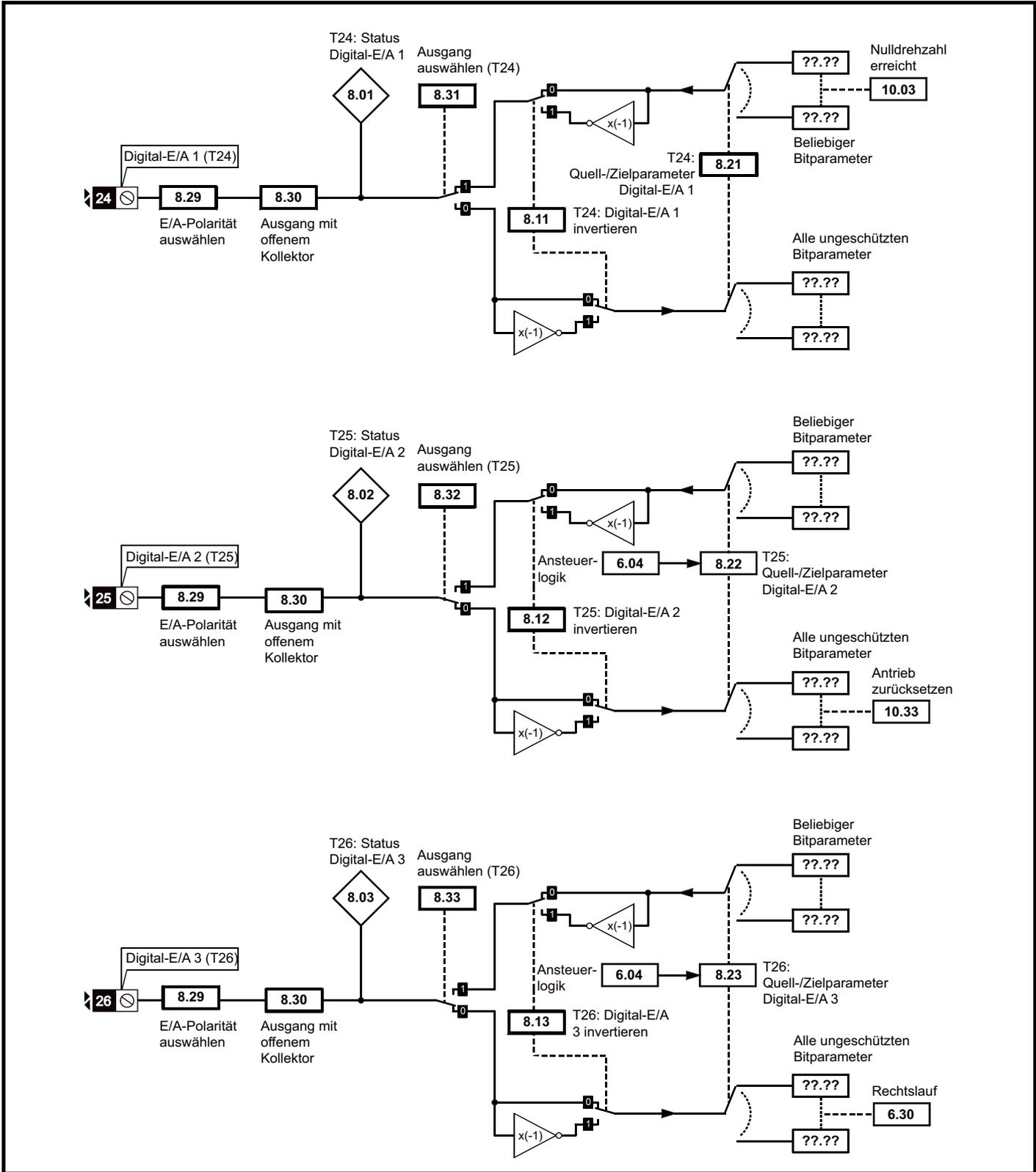


Bild 11-10 Menü 8: Logikdiagramm (Forts.)

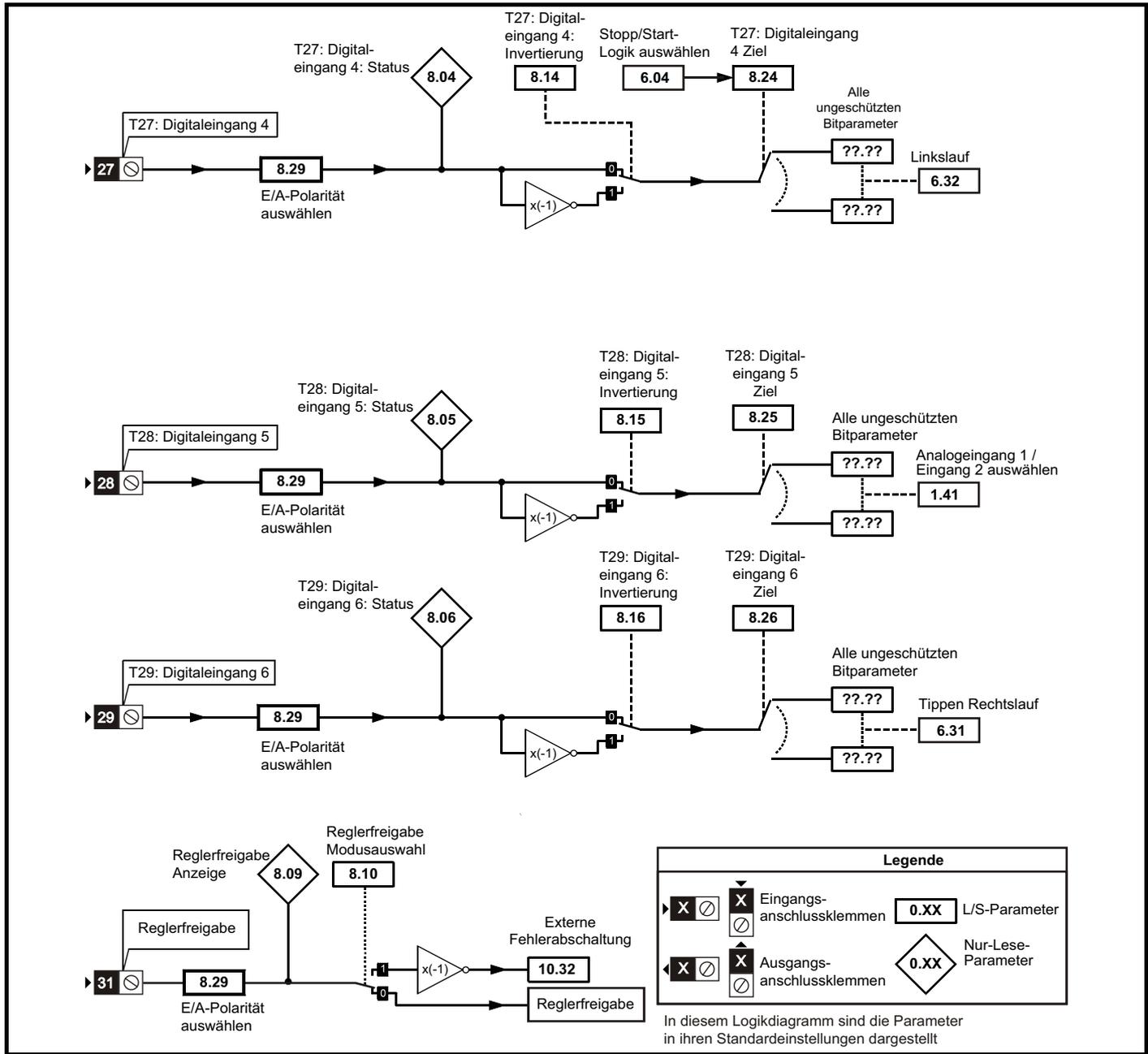
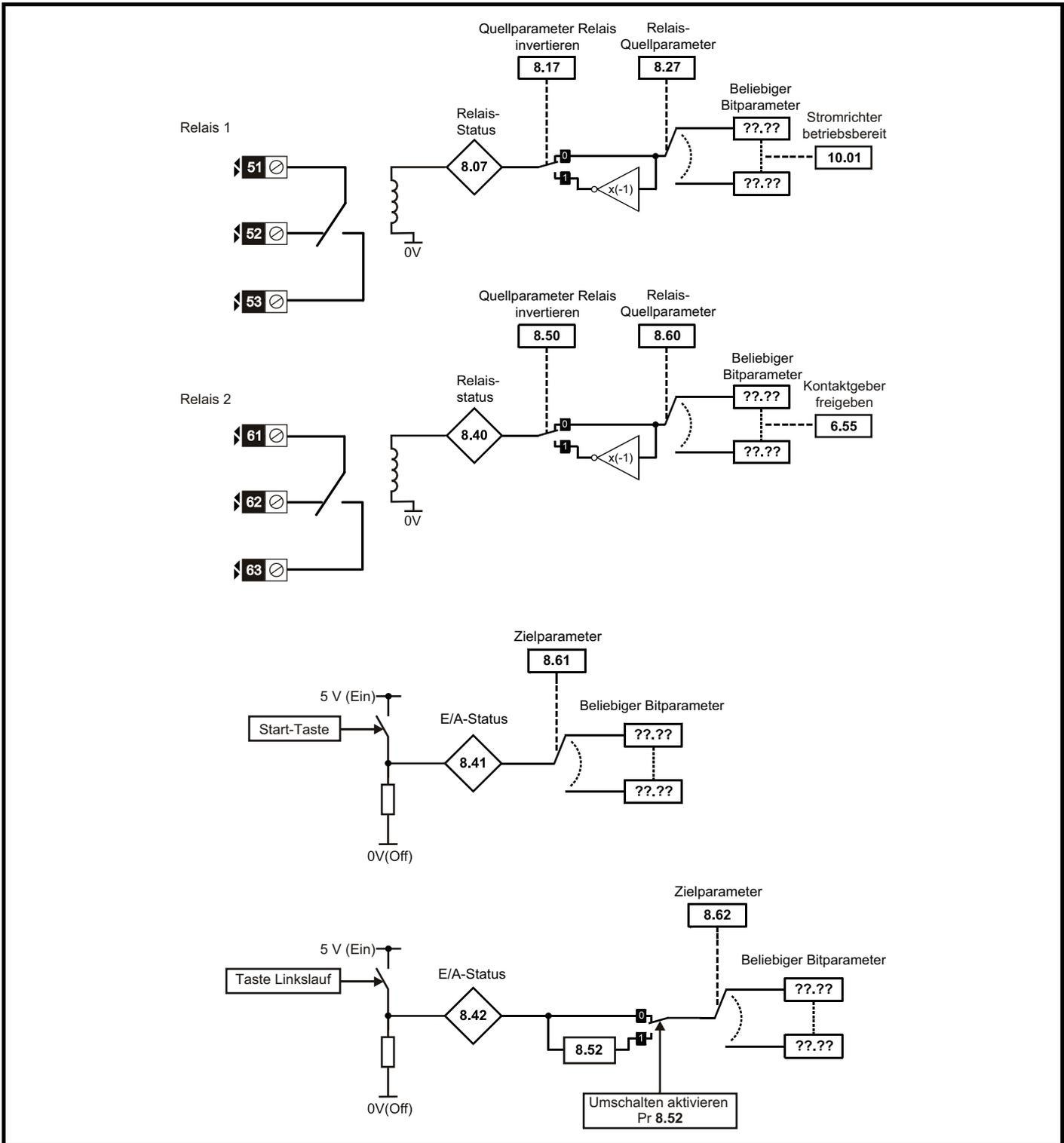


Bild 11-11 Menü 8: Logikdiagramm (Forts.)



Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇒)	Typ					
8.01	T24: Status Digital-E/A 1 {in05, 0.85}	OFF (0) oder ON (1)		RO	Bit		NC	PT	
8.02	T25: Status Digital-E/A 2 {in06, 0.86}			RO	Bit		NC	PT	
8.03	T26: Status Digital-E/A 3 {in07, 0.87}			RO	Bit		NC	PT	
8.04	T27: Status Digitaleingang 4 {in08, 0.88}			RO	Bit		NC	PT	
8.05	T28: Status Digitaleingang 5 {in09, 0.89}			RO	Bit		NC	PT	
8.06	T29: Status Digitaleingang 6 {in10, 0.90}			RO	Bit		NC	PT	
8.07	T51, 52, 53 Relaisstatus			RO	Bit		NC	PT	
8.09	Status Reglerfreigabe (T31)			RO	Bit		NC	PT	
8.10	Freigabe Modusauswahl			0 bis 2	0	RW	Uni			US
8.11	T24: Digital-E/A 1 invertieren	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit			US	
8.12	T25: Digital-E/A 2 invertieren			RW	Bit			US	
8.13	T26: Digital-E/A 3 invertieren			RW	Bit			US	
8.14	T27: Digitaleingang 4 invertieren			RW	Bit			US	
8.15	T28: Digitaleingang 5 invertieren			RW	Bit			US	
8.16	T29: Digitaleingang 6 invertieren			RW	Bit			US	
8.17	T51, 52, 53 Relais invertieren			RW	Bit			US	
8.20	Digital-E/A-Statuswort	0 bis 4095		RO	Uni		NC	PT	
8.21	T24: Quelle/Ziel für Digital-E/A 1	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 10.06	RW	Uni	DE		PT	US
8.22	T25: Quell-/Zielparame-ter für Digital-E/A 2		Pr 10.33	RW	Uni	DE		PT	US
8.23	T26: Quell-/Zielparame-ter Digital-E/A 3		Pr 6.30	RW	Uni	DE		PT	US
8.24	T27: Zielparame-ter Digitaleingang 4		Pr 6.32	RW	Uni	DE		PT	US
8.25	T28: Zielparame-ter Digitaleingang 5		Pr 1.41	RW	Uni	DE		PT	US
8.26	T29: Zielparame-ter Digitaleingang 6		Pr 0.38	RW	Uni	DE		PT	US
8.27	T51, 52, 53 Quellparame-ter Relais		Pr 10.01	RW	Uni			PT	US
8.29	E/A-Polarität auswählen	2	1	RW	Uni			PT	US
8.30	Ausgang Open Collector	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit			US	
8.31	T24: Ausgang Digital-E/A 1 auswählen		ON (1)	RW	Bit			US	
8.32	T25: Ausgang Digital-E/A 2 auswählen		OFF (0)	RW	Bit			US	
8.33	T26: Ausgang Digital-E/A 3 auswählen			RW	Bit			US	
8.40	T61, 62, 63 Relaisstatus			RO	Bit		NC	PT	
8.41	Status Start-Taste		RO	Bit		NC	PT		
8.42	Status Umschalter Rechtslauf/Links- lauf		OFF (0)	RO	Bit		NC	PT	
8.48	Status 24 V-Eingang		RO	Bit		NC	PT		
8.50	T61, 62, 63 Relais invertieren		OFF (0)	RW	Bit			US	
8.52	Umschalten aktivieren		OFF (0)	RW	Bit			US	
8.60	T61, 62, 63 Zielparame-ter Relais	Pr 6.55	RW	Uni	DE		PT	US	
8.61	Zielparame-ter Start-Taste	Pr 0.00 bis 22.99		RW	Uni	DE		PT	US
8.62	Zielparame-ter Umschalter Rechtslauf/ Links- lauf		Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US

RW	Lesen/ Schreiben (Read/Write)	RO	Nur Lesen	Uni	Unipolar	Bipolar	Bipolar	Bit	Bitparameter	Txt	Text		
FI	Gefilterter	DE	Zielparame-ter	NC	Nicht kopiert (Not copied)	RA	nennwertabhän- gig (Rating dependent)	PT	geschützt (Protected)	US	Benutzerspe- zifische Spei- cherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)

11.9 Menü 9: Programmierbare Logik, Motorpoti und Binärcodierer

Bild 11-12 Menü 9: Logikdiagramm: Programmierbare Logik

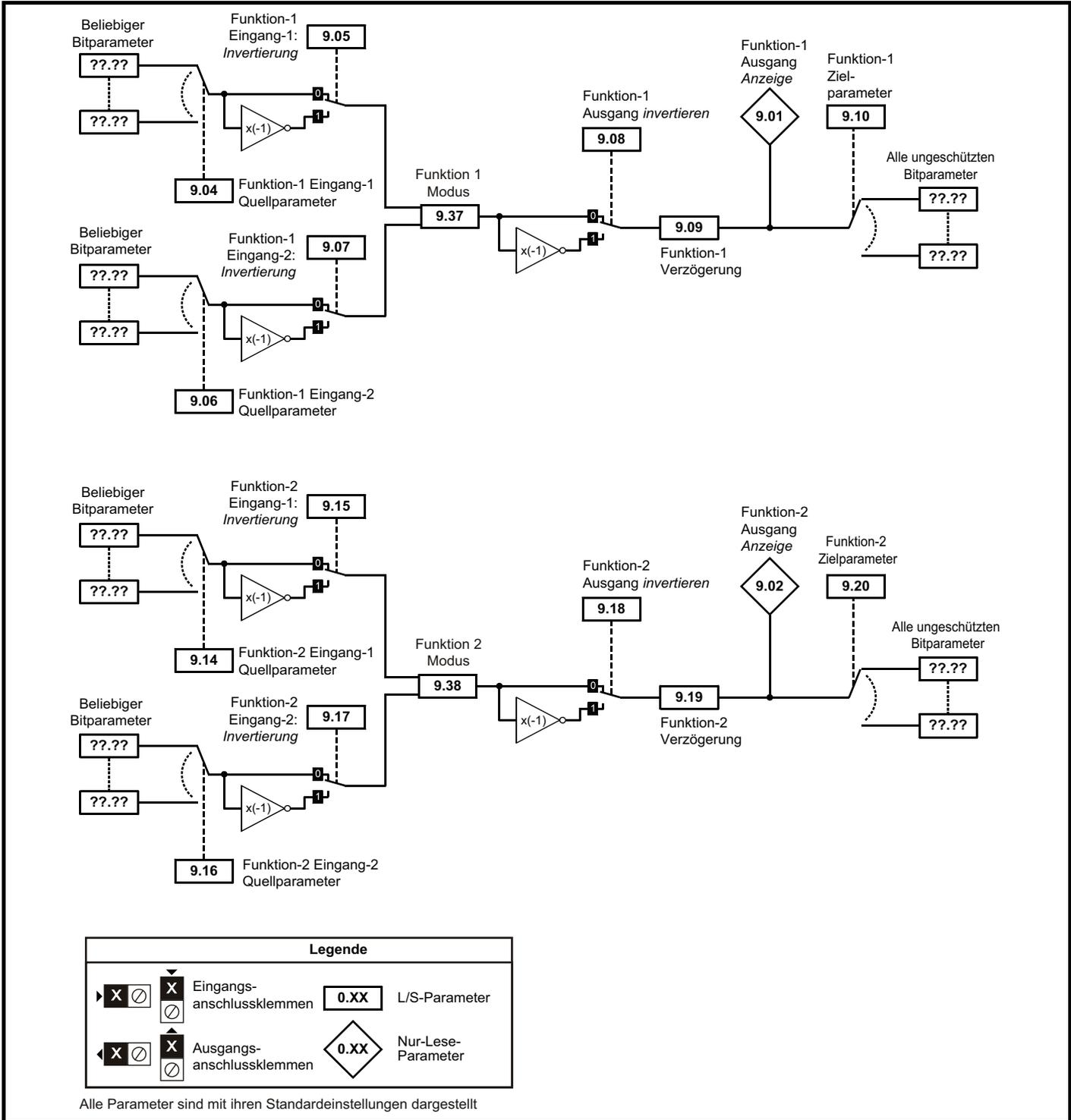
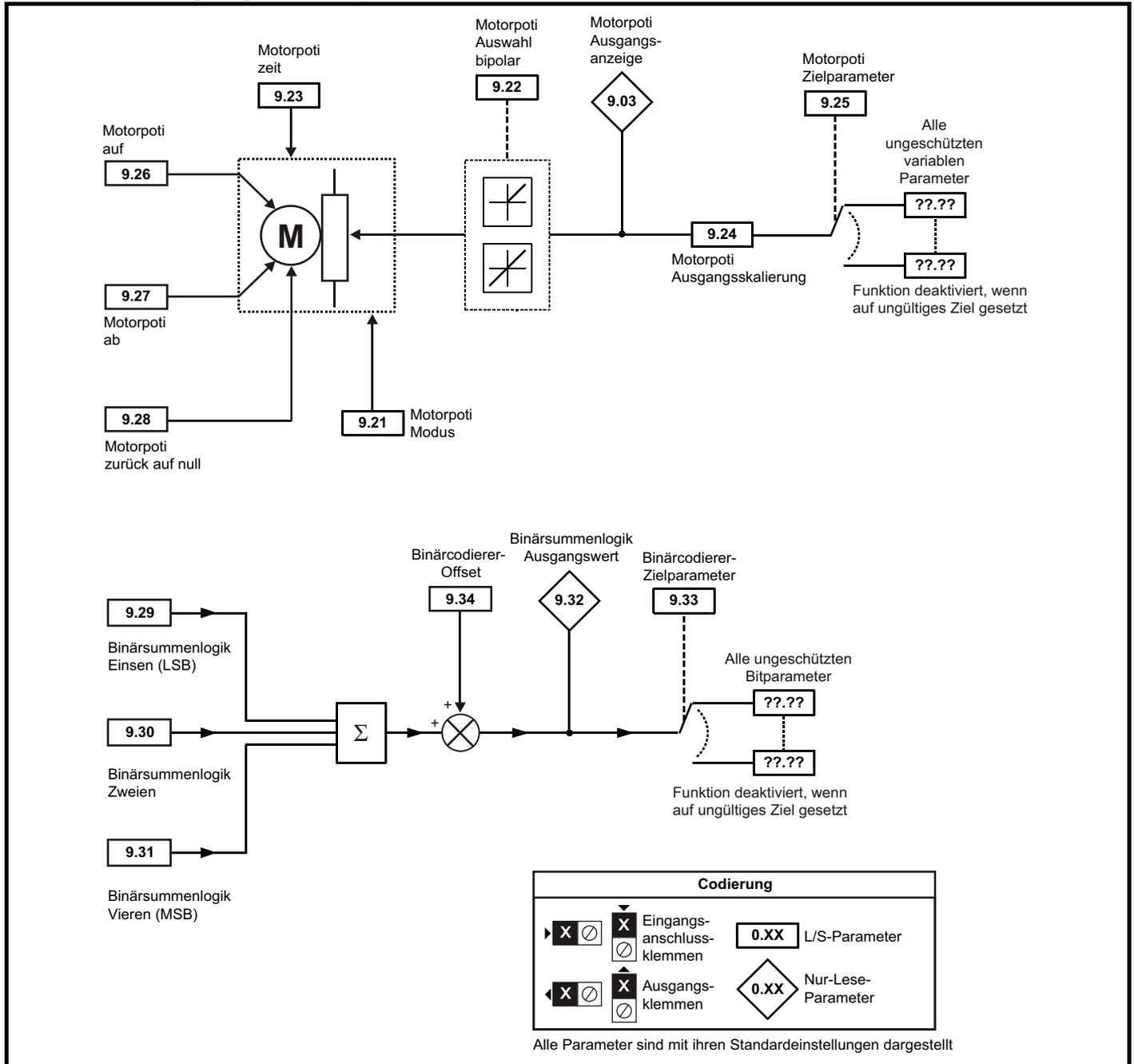


Bild 11-13 Menü 9: Logikdiagramm: Motorpoti und Binärcodierer



Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇔)	Typ					
9.01	Ausgang Logikfunktion 1	OFF (0) oder ON (1)		RO	Bit		NC	PT	
9.02	Ausgang Logikfunktion 2			RO	Bit		NC	PT	
9.03	Motorpoti: Ausgang	±100,00 %		RO	Bit		NC	PT	PS
9.04	Logikfunktion 1: Quellparameter 1	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
9.05	Logikfunktion 1: Quellparameter 1 invertieren	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
9.06	Logikfunktion 1: Quellparameter 2	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
9.07	Logikfunktion 1: Quellparameter 2 invertieren	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
9.08	Logikfunktion 1: Ausgang invertieren			RW	Bit				US
9.09	Logikfunktion 1: Verzögerung	±25,0 s	0.0	RW	Bipolar				US
9.10	Logikfunktion 1: Zielparameter	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
9.14	Logikfunktion 2: Quellparameter 1			RW	Uni			PT	US
9.15	Logikfunktion 2: Quellparameter 1 invertieren	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
9.16	Logikfunktion 2: Quellparameter 2	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
9.17	Logikfunktion 2: Quellparameter 2 invertieren	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
9.18	Logikfunktion 2: Ausgang invertieren			RW	Bit				US
9.19	Logikfunktion 2: Verzögerung	±25,0 s	0.0	RW	Bipolar				US
9.20	Logikfunktion 2: Zielparameter	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
9.21	Motorpoti-Modus	0 bis 3	2	RW	Uni				US
9.22	Motorpoti-Auswahl bipolar	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
9.23	Motorpoti-Rate	0 bis 250s	20	RW	Uni				US
9.24	Motorpoti-Skalierungsfaktor	0 bis 4,000	1.000	RW	Uni				US
9.25	Motorpoti: Zielparameter	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
9.26	Motorpoti: Auf	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
9.27	Motorpoti: Ab			RW	Bit		NC		
9.28	Motorpoti: Reset			RW	Bit		NC		
9.29	Binärcodierer: Eingang Einer			RW	Bit		NC		
9.30	Binärcodierer: Eingang Zweier			RW	Bit		NC		
9.31	Binärcodierer: Eingang Vierer			RW	Bit		NC		
9.32	Ausgang Binärcodierer	0 bis 255		RO	Uni		NC	PT	
9.33	Zielparameter Binärcodierer	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
9.34	Binärcodierer-Offset	0 bis 248	0	RW	Uni				US
9.35	Quellparameter Auf-/Ab-Geschwindigkeit	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
9.36	Auf-/Ab-Geschwindigkeit invertieren	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
9.37	Betriebsart Logikblock 1	0 bis 4	0	RW	Uni				US
9.38	Betriebsart Logikblock 2			RW	Uni				US

RW	Lesen/ Schreiben (Read/Write)	RO	Nur Lesen	Uni	Unipolar	Bipolar	Bipolar	Bit	Bitparameter	Txt	Text		
FI	Gefilterter	DE	Zielparameter	NC	Nicht kopiert (Not copied)	RA	nennwertabhän- gig (Rating dependent)	PT	geschützt (Protected)	US	Benutzerspe- zifische Spei- cherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)

11.10 Menü 10: Status und Fehlerabschaltungen

Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇔)	Typ							
10.01	Antrieb OK	OFF (0) oder ON (1)		RO	Bit		NC	PT			
10.02	Antrieb bestromt			RO	Bit		NC	PT			
10.03	Drehzahl null			RO	Bit		NC	PT			
10.04	Auf oder unter Minimaldrehzahl			RO	Bit		NC	PT			
10.05	Unterhalb Sollwert			RO	Bit		NC	PT			
10.06	Drehzahl erreicht			RO	Bit		NC	PT			
10.07	Oberhalb Sollwert			RO	Bit		NC	PT			
10.08	Nennlaststrom erreicht			RO	Bit		NC	PT			
10.09	Antriebsausgang an Stromgrenze			RO	Bit		NC	PT			
10.10	Netzwechselrichter			RO	Bit		NC	PT			
10.13	Drehrichtungsbefehl			RO	Bit		NC	PT			
10.14	Ist-Drehrichtung			RO	Bit		NC	PT			
10.17	Überlastalarm			RO	Bit		NC	PT			
10.18	Alarm Antriebsübertemperatur			RO	Bit		NC	PT			
10.19	Antriebswarnung			RO	Bit		NC	PT			
10.20	Fehlerabschaltung 0 {tr01, 0.51}			0 bis 229		RO	Txt		NC	PT	PS
10.21	Fehlerabschaltung 1 {tr02, 0.52}					RO	Txt		NC	PT	PS
10.22	Fehlerabschaltung 2 {tr03, 0.53}					RO	Txt		NC	PT	PS
10.23	Fehlerabschaltung 3 {tr04, 0.54}					RO	Txt		NC	PT	PS
10.24	Fehlerabschaltung 4 {tr05, 0.55}	RO	Txt				NC	PT	PS		
10.25	Fehlerabschaltung 5 {tr06, 0.56}	RO	Txt				NC	PT	PS		
10.26	Fehlerabschaltung 6 {tr07, 0.57}	RO	Txt				NC	PT	PS		
10.27	Fehlerabschaltung 7 {tr08, 0.58}	RO	Txt				NC	PT	PS		
10.28	Fehlerabschaltung 8 {tr09, 0.59}	RO	Txt				NC	PT	PS		
10.29	Fehlerabschaltung 9 {tr10, 0.60}	RO	Txt				NC	PT	PS		
10.32	Externe Fehlerabschaltung	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC				
10.33	Antrieb zurücksetzen			RW	Bit		NC				
10.34	Anzahl automatische Reset-Versuche	0 bis 5	0	RW	Uni				US		
10.35	Verzögerung automatisches Reset	0 bis 25,0 s	1.0	RW	Uni				US		
10.36	Stromrichter bis zum letzten Versuch betriebsbereit halten	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US		
10.38	benutzerspezifische Fehlerabschaltung	0 bis 255	0	RW	Uni		NC				
10.40	Status-Datenwort	0 bis 32767		RO	Uni		NC	PT			
10.41	Zeit Fehlerabschaltung 0: Jahre.Tage	0 bis 9.364 Jahre.Tage		RO	Uni		NC	PT	PS		
10.42	Zeit Fehlerabschaltung 0: Stunden.Minuten	0 bis 23.59 Stunden.Minuten		RO	Uni		NC	PT	PS		
10.43	Zeit Fehlerabschaltung 1: Stunden.Minuten	0 bis 600.00 Stunden.Minuten		RO	Uni		NC	PT	PS		
10.44	Zeit Fehlerabschaltung 2: Stunden.Minuten			RO	Uni		NC	PT	PS		
10.45	Zeit Fehlerabschaltung 3: Stunden.Minuten			RO	Uni		NC	PT	PS		
10.46	Zeit Fehlerabschaltung 4: Stunden.Minuten			RO	Uni		NC	PT	PS		
10.47	Zeit Fehlerabschaltung 5: Stunden.Minuten			RO	Uni		NC	PT	PS		
10.48	Zeit Fehlerabschaltung 6: Stunden.Minuten			RO	Uni		NC	PT	PS		
10.49	Zeit Fehlerabschaltung 7: Stunden.Minuten			RO	Uni		NC	PT	PS		
10.50	Zeit Fehlerabschaltung 8: Stunden.Minuten			RO	Uni		NC	PT	PS		
10.51	Zeit Fehlerabschaltung 9: Stunden.Minuten			RO	Uni		NC	PT	PS		
10.52	Fehlerabschaltmaske 0	0 bis 216	0	RW	Uni				US		
10.53	Fehlerabschaltmaske 1			RW	Uni				US		
10.54	Fehlerabschaltmaske 2			RW	Uni				US		
10.55	Fehlerabschaltmaske 3			RW	Uni				US		
10.56	Fehlerabschaltmaske 4			RW	Uni				US		
10.57	Fehlerabschaltmaske 5			RW	Uni				US		
10.58	Fehlerabschaltmaske 6			RW	Uni				US		
10.59	Fehlerabschaltmaske 7			RW	Uni				US		
10.60	Fehlerabschaltmaske 8			RW	Uni				US		
10.61	Fehlerabschaltmaske 9			RW	Uni				US		
10.62	Stopp bei Abschaltmaske 0	OFF (0) oder ON (1)	ON (1)	RW	Bit				US		
10.63	Stopp bei Abschaltmaske 1			RW	Bit				US		
10.64	Stopp bei Abschaltmaske 2			RW	Bit				US		
10.65	Stopp bei Abschaltmaske 3			RW	Bit				US		
10.66	Stopp bei Abschaltmaske 4			RW	Bit				US		
10.67	Stopp bei Abschaltmaske 5			RW	Bit				US		
10.68	Stopp bei Abschaltmaske 6			RW	Bit				US		
10.69	Stopp bei Abschaltmaske 7			RW	Bit				US		
10.70	Stopp bei Abschaltmaske 8			RW	Bit				US		
10.71	Stopp bei Abschaltmaske 9			RW	Bit				US		
10.72	Fehlerabschaltmaske aktiv					RO	Bit		NC		
10.73	Brücke aktiviert	0 bis 2		RO	Txt		NC				
10.74	Phasenrückverschiebung	OFF (0) oder ON (1)		RO	Bit		NC				
10.75	Ankerspannungsbegrenzung aktiv			RO	Bit		NC				
10.76	Phasenfolge	0 bis 15		RO	Txt		NC				
10.77	Eingangsfrequenz	0 bis 100.00		RO	Uni		NC				

11.11 Menü 11: Allgemeine Antriebskonfiguration

Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇔)	Typ				
11.21	Parameterskalierung	0 bis 9,999	1.000	RW	Uni			US
11.22	Beim Einschalten angezeigter Parameter	0 bis 00.90	00.40	RW	Uni			PT US
11.23	Serielle Adresse {Si02, 0.67}	0 bis 247	1	RW	Uni			US
11.24	Serieller Modus	0 bis 2	1	RW	Txt			US
11.25	Baudrate {Si01, 0.66}	0 bis 9	6	RW	Txt			US
11.26	Minimale Sendeverzögerung Kommunikation	0 bis 250ms	2	RW	Uni			US
11.29	Softwareversion {di14, 0.49}	1.0 bis 99.99		RO	Uni	NC	PT	
11.30	Anwender-Sicherheitscode	0 bis 999	0	RW	Uni	NC	PT	PS
11.32	Nennstrom	0 bis 10000,0 A		RO	Uni	NC	PT	
11.33	Nennspannung des Antriebs	0 (480), 1 (575), 2 (690)		RO	Txt	NC	PT	
11.34	Softwareunterversion	0 bis 99		RO	Uni	NC	PT	
11.35	Anzahl der Module	0 bis 4		RW	Uni		PT	US
11.36	Zuvor geladene SMARTCARD-Parameterdaten	0 bis 999	0	RO	Uni	NC	PT	US
11.37	SMARTCARD-Datennummer	0 bis 1003		RW	Uni	NC		
11.38	SMARTCARD-Datentyp/Modus	0 bis 18		RO	Uni	NC	PT	
11.39	SMARTCARD-Datenversion	0 bis 9999	0	RW	Uni	NC		
11.40	SMARTCARD-Datenprüfsumme	0 bis 65335		RO	Uni	NC	PT	
11.41	Zeit für die Rückkehr in den Anzeigemodus	0 bis 250s	240	RW	Uni			US
11.42	Parameter kopieren {SE09, 0.30}	0 bis 4	0	RW	Txt	NC		*
11.44	Status Sicherheitscode {SE14, 0.35}	0 bis 2	0	RW	Txt		PT	US
11.45	Auswahl Motorparametersatz 2	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit			US
11.46	Zuvor geladene Standardwerte	0 bis 2	EUR: oder USA: 0	RO	Txt		PT	US
11.47	Onboard Applications Lite Kontaktplanprogramm des Stromrichters: aktivieren	0 bis 2	2	RW	Uni			US
11.48	Onboard Applications Lite Kontaktplanprogramm des Stromrichters: Status	-128 bis +127		RO	Bipolar	NC	PT	
11.49	Onboard Applications Lite Kontaktplanprogramm des Stromrichters: Ereignisse	0 bis 65535		RO	Uni	NC	PT	PS
11.50	Onboard Applications Lite Kontaktplanprogramm des Stromrichters: max. Abtastzeit	0 bis 65335 ms		RO	Uni	NC	PT	
11.51	Onboard Applications Lite Kontaktplanprogramm des Stromrichters: erster Start	OFF (0) oder ON (1)		RO	Bit	NC	PT	
11.52	Seriennummer des Antriebs	0 bis 999 999 999		RO	Uni	NC	PT	
11.53	Herstellungsort	0 bis 255		RO	Uni	NC	PT	
11.55	Stromrichter Leistungs Nummer	0 bis 56		RO	Uni	NC	PT	
11.56	Softwareversion der Netzversorgungsplatine	1,00 bis 99,99		RO	Uni	NC	PT	
11.57	Quelle serielle Schnittstelle	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 0.00	RW	Uni		PT	US
11.58	Skalierung serielle Schnittstelle	0 bis 1999	1000	RW	Uni			US
11.59	Emulatoremodulsteuerung der Mentor II-Parameter	0 bis 3	0	RW	Uni			US
11.60	Anwendungsparameter	16000 bis -16000		RW	Uni	NC		
11.61	Anwendungsparameter			RW	Uni	NC		
11.62	Entladezeit bei voller Leistung	0 bis 25,0 s	0.0	RW	Uni			US
11.63	Entladezeitraum bei voller Leistung	0 bis 1500 s		RW	Uni			US
11.64	Externer Entladewiderstand	0 bis 9999Ω	0	RW	Uni			US
11.65	Temperatur externer Widerstand	0 bis 100 %		RO		NC	PT	
11.66	Spannung Überspannungsschutz	0 bis 2.000 V		RO		NC	PT	

RW	Lesen/ Schreiben (Read/Write)	RO	Nur Lesen	Uni	Unipolar	Bipolar	Bipolar	Bit	Bitparameter	Txt	Text		
FI	Gefilterter	DE	Zielparameter	NC	Nicht kopiert (Not copied)	RA	nennwertabhän- gig (Rating dependent)	PT	geschützt (Protected)	US	Benutzerspe- zifische Spei- cherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)

* Die Modi 1 und 2 sind keine US-Modi (d. h. keine Speicherung beim Speichern der Umrichterparameter), während Modus 3 und 4 US-Modi sind. Daher kann dieser Parameter nur dann im EEPROM gespeichert werden, wenn er den Wert 0, 3 oder 4 besitzt.

11.12 Menü 12: Komparatoren, Variablenselektoren und Bremsensteuerungsfunktion

Bild 11-14 Menü 12: Logikdiagramm

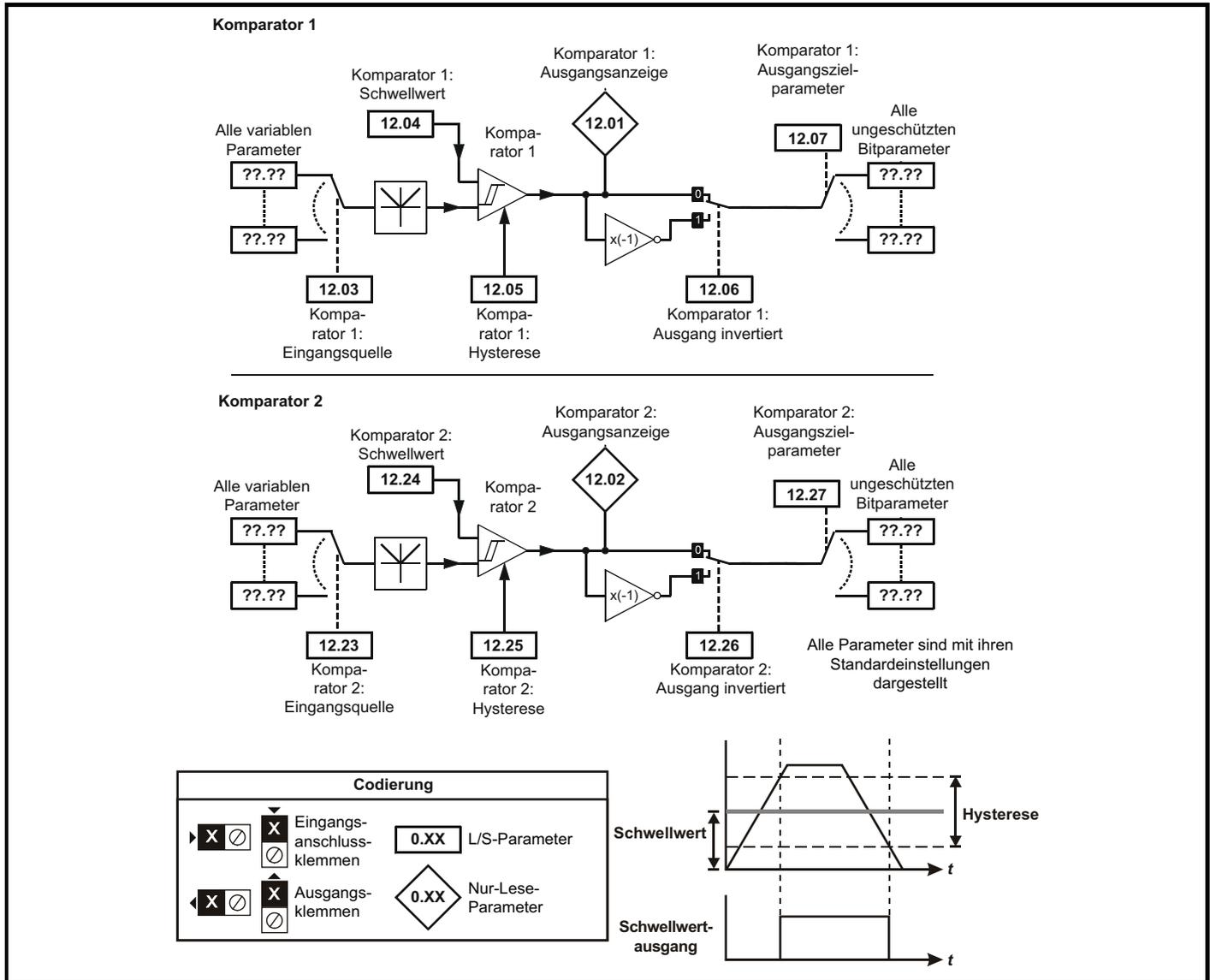


Bild 11-15 Menü 12: Logikdiagramm (Fortsetzung)

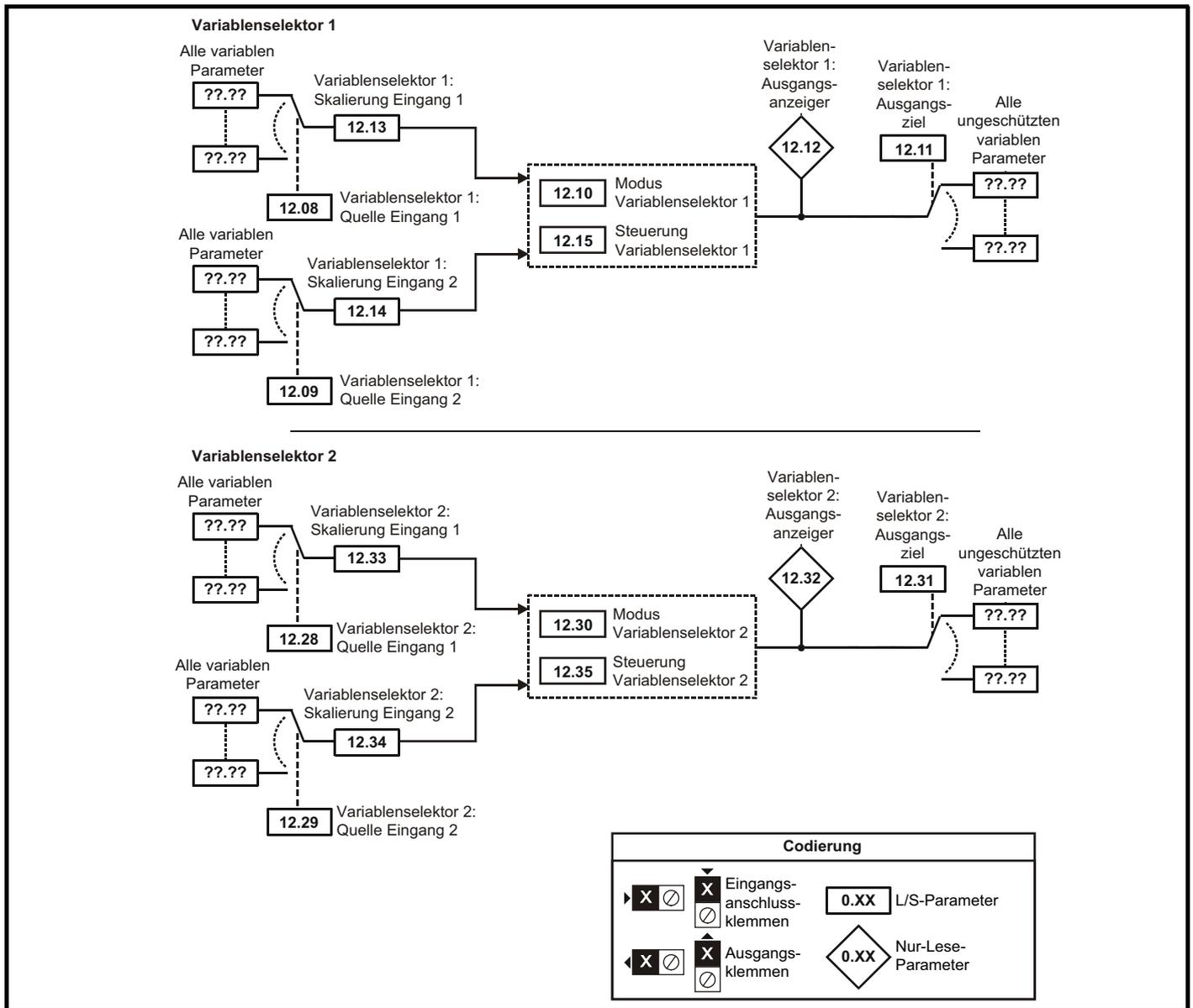


Bild 11-16 Menü 12: Bremsensteuerungsfunktion

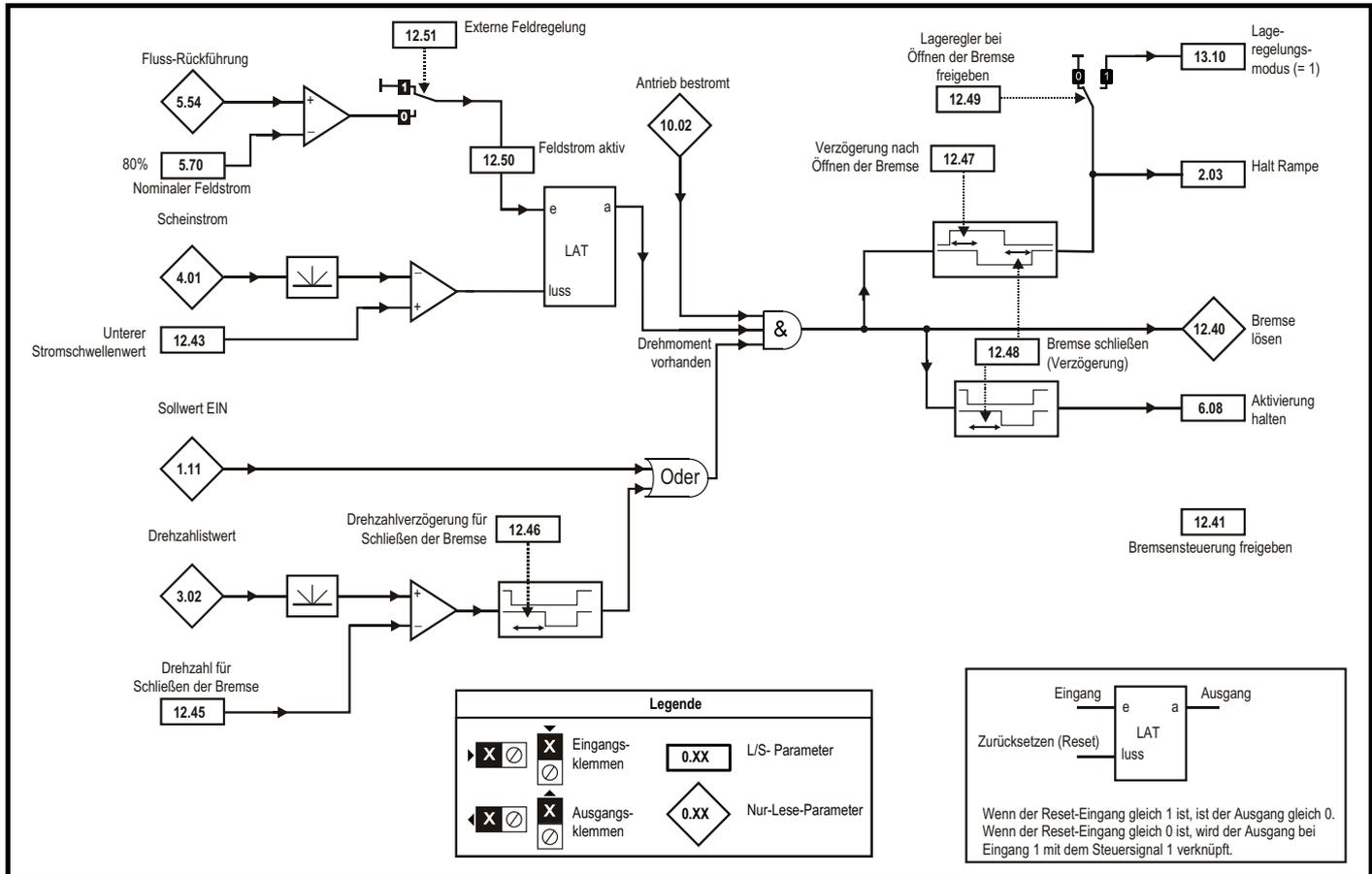
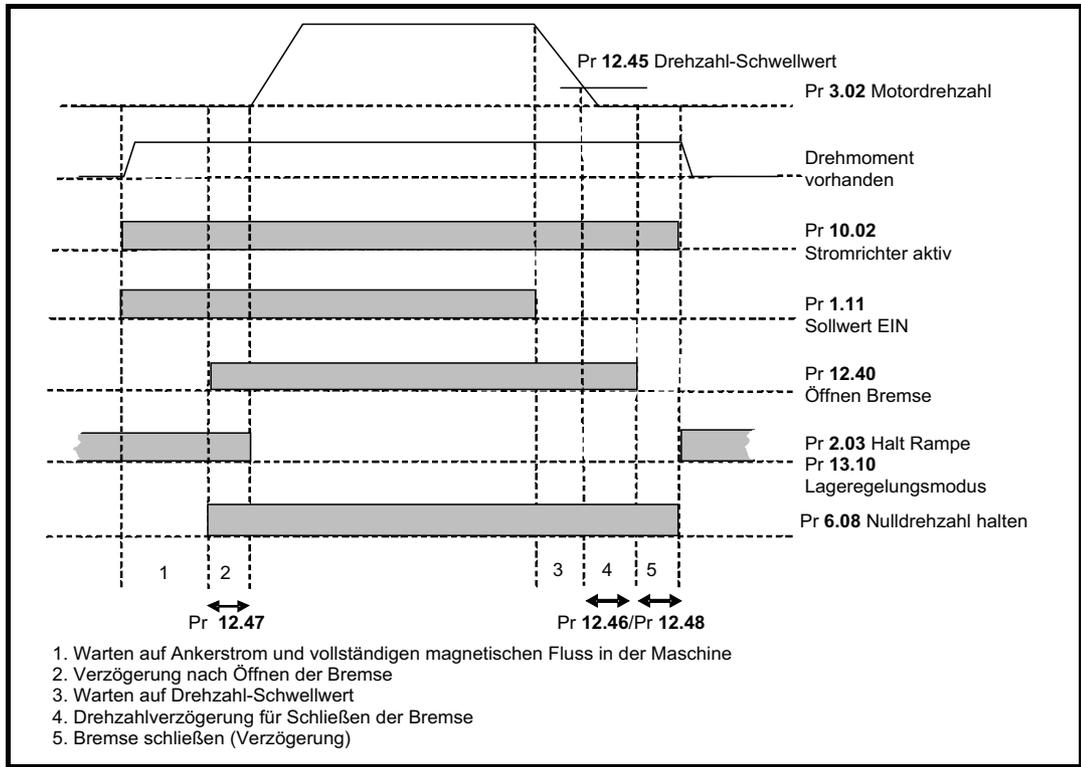


Bild 11-17 Bremsensequenz

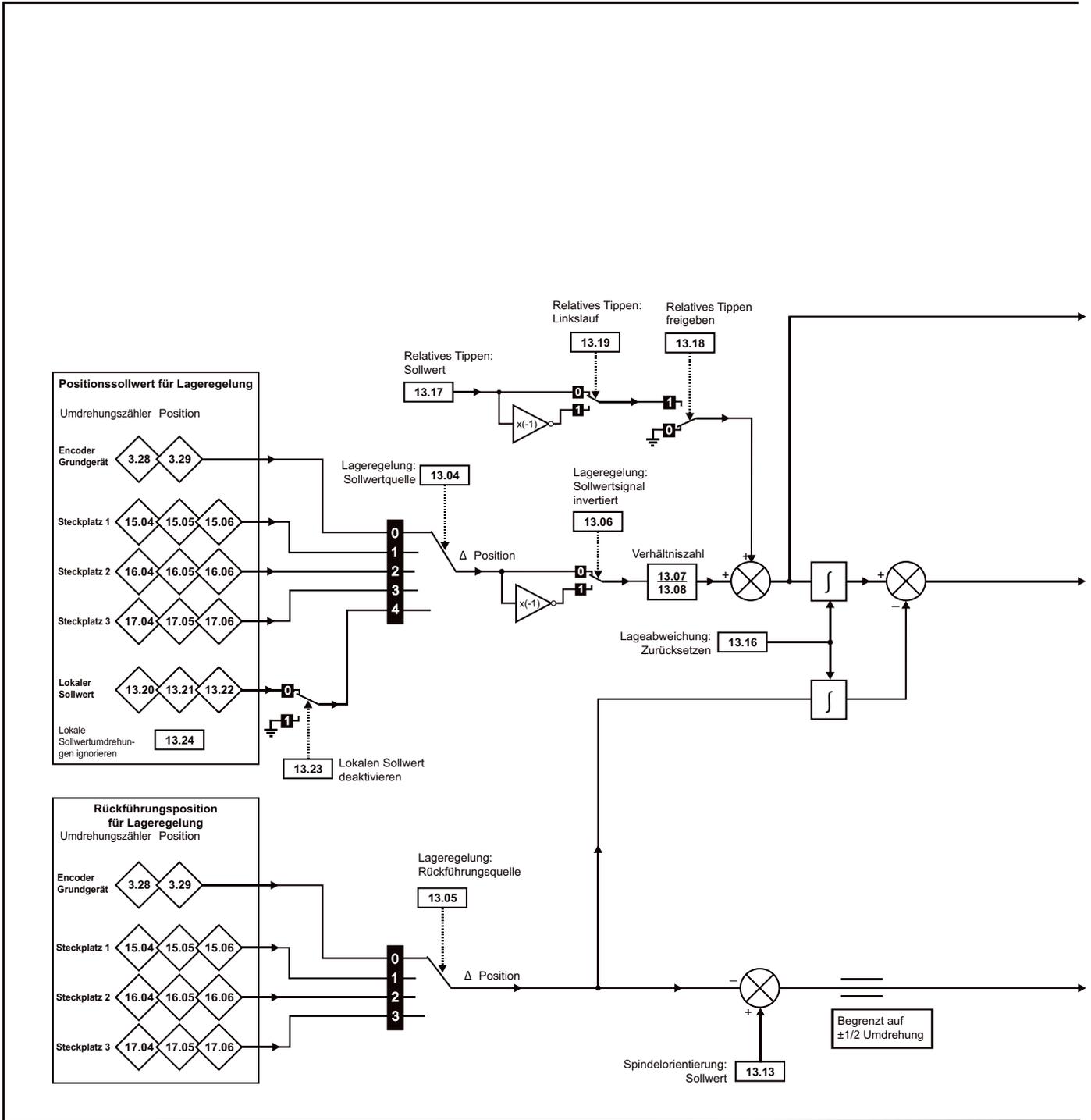


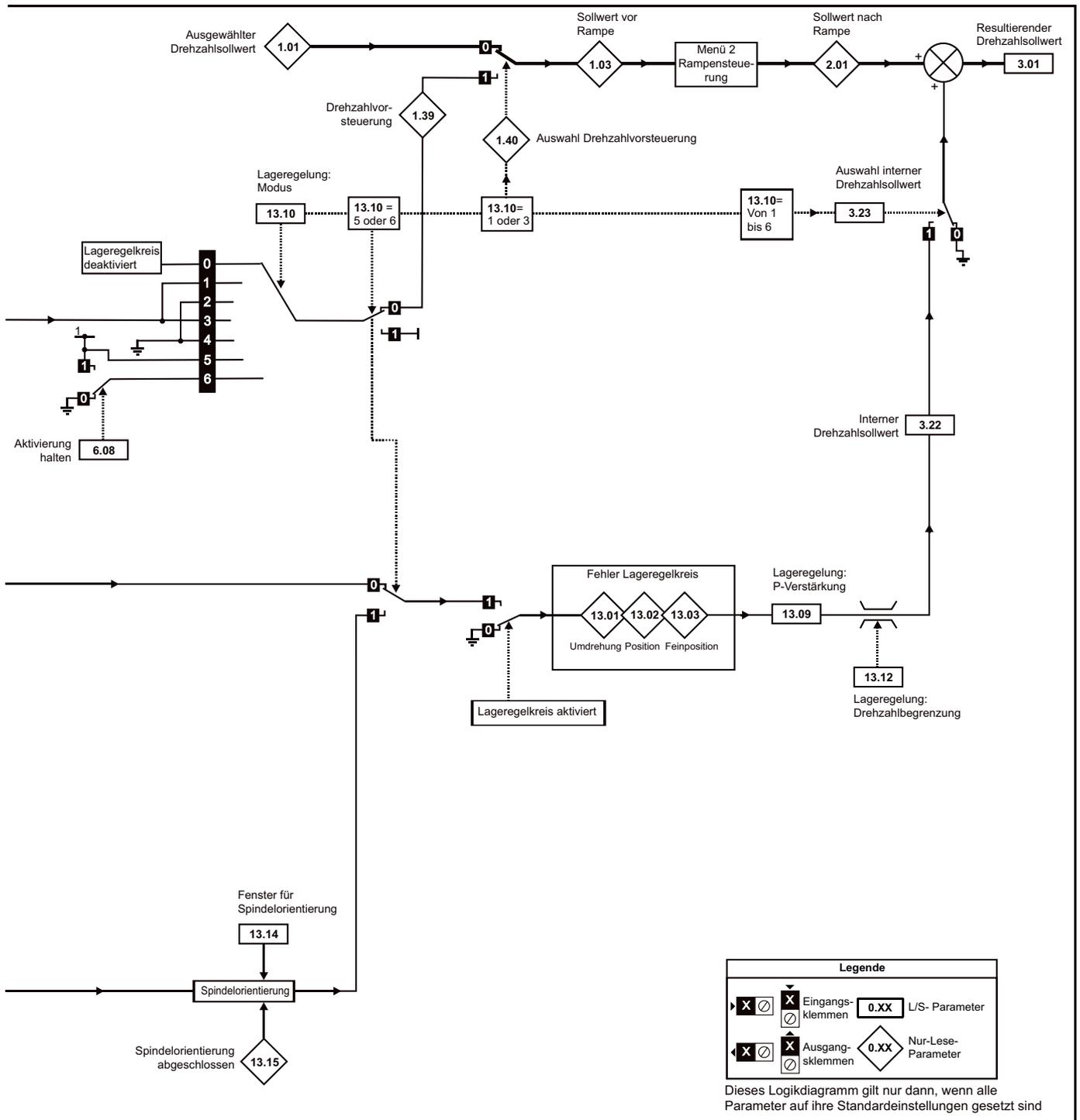
Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇔)	Typ					
12.01	Ausgang Komparator 1	OFF (0) oder ON (1)		RO	Bit		NC	PT	
12.02	Ausgang Komparator 2			RO	Bit		NC	PT	
12.03	Quellparameter Komparator 1	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
12.04	Ansprechpegel Komparator 1	0 bis 100,00 %	0.00	RW	Uni				US
12.05	Hysterese Komparator 1	0 bis 25.00%		RW	Uni				US
12.06	Ausgang Komparator 1 invertieren	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
12.07	Zielparameter Komparator 1	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
12.08	Variablenselektor 1: Quellparameter 1			RW	Uni			PT	US
12.09	Variablenselektor 1: Quellparameter 2			RW	Uni			PT	US
12.10	Modus Variablenselektor 1	0 bis 10	0	RW	Uni				US
12.11	Zielparameter Variablenselektor 1	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
12.12	Ausgang Variablenselektor 1	±100,00 %		RO	Uni		NC	PT	
12.13	Variablenselektor 1: Skalierung Quellparameter 1	±4,000	1.000	RW	Uni				US
12.14	Variablenselektor 1: Skalierung Quellparameter 2			RW	Uni				US
12.15	Steuerung Variablenselektor 1	0 bis 100.00	0.00	RW	Uni				US
12.23	Quellparameter Komparator 2	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
12.24	Ansprechpegel Komparator 2	0 bis 100,00 %	0.00	RW	Uni				US
12.25	Hysterese Komparator 2	0 bis 25.00%		RW	Uni				US
12.26	Ausgang Komparator 2 invertieren	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
12.27	Zielparameter Komparator 2	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
12.28	Variablenselektor 2: Quellparameter 1			RW	Uni			PT	US
12.29	Variablenselektor 2: Quellparameter 2			RW	Uni			PT	US
12.30	Modus Variablenselektor 2	0 bis 10	0	RW	Uni				US
12.31	Zielparameter Variablenselektor 2	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
12.32	Ausgang Variablenselektor 2	±100,00 %		RO	Uni		NC	PT	
12.33	Variablenselektor 2: Skalierung Quellparameter 1	±4,000	1.000	RW	Uni				US
12.34	Variablenselektor 2: Skalierung Quellparameter 2			RW	Uni				US
12.35	Steuerung Variablenselektor 2	0 bis 100.00	0.00	RW	Uni				US
12.40	Bremse lösen	OFF (0) oder ON (1)		RO	Uni		NC	PT	
12.41	Bremsenregler freigeben	0 bis 3	0	RW	Txt				US
12.43	Unterer Stromschwellenwert	0 bis 150 %	10%	RW	Uni				US
12.45	Drehzahl für Schließen der Bremse	0 bis 200 min ⁻¹	5 min ⁻¹	RW	Uni				US
12.46	Drehzahlverzögerung für Schließen der Bremse	0 bis 25,0 s	1,0 s	RW	Uni				US
12.47	Verzögerung nach Öffnen der Bremse			RW	Uni				US
12.48	Bremse schließen (Verzögerung)			RW	Uni				US
12.49	Lageregler bei Öffnen der Bremse freigeben	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
12.50	Feldstrom aktiv			RW	Bit				US
12.51	Externe Feldregelung			RW	Bit				US

RW	Lesen/ Schreiben (Read/Write)	RO	Nur Lesen	Uni	Unipolar	Bipolar	Bipolar	Bit	Bitparameter	Txt	Text		
FI	Gefilterter	DE	Zielparameter	NC	Nicht kopiert (Not copied)	RA	nennwertabhän- gig (Rating dependent)	PT	geschützt (Protected)	US	Benutzerspe- zifische Spei- cherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)

11.13 Menü 13: Lageregelung

Bild 11-18 Menü 13: Logikdiagramm



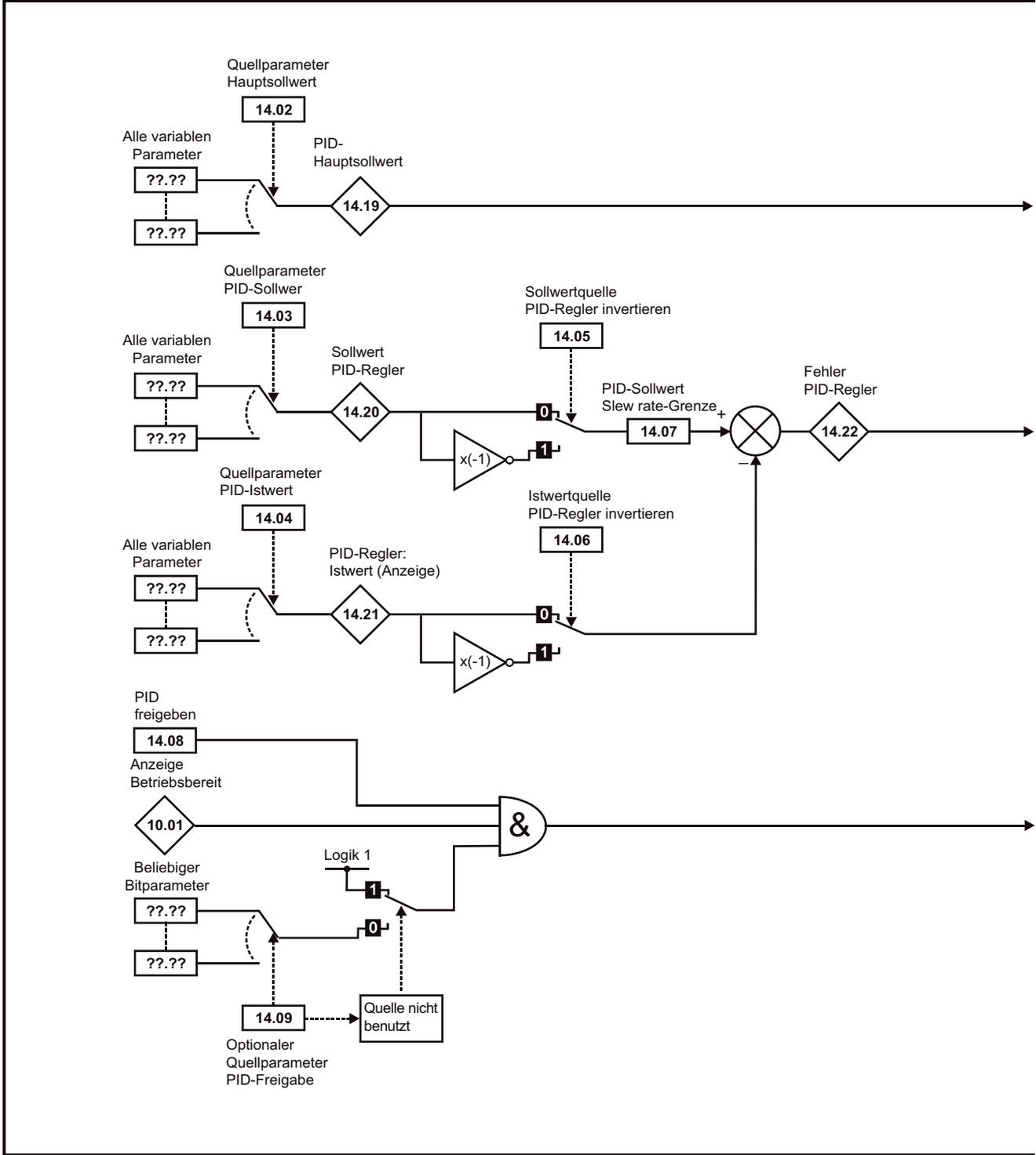


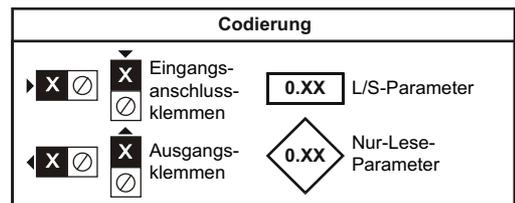
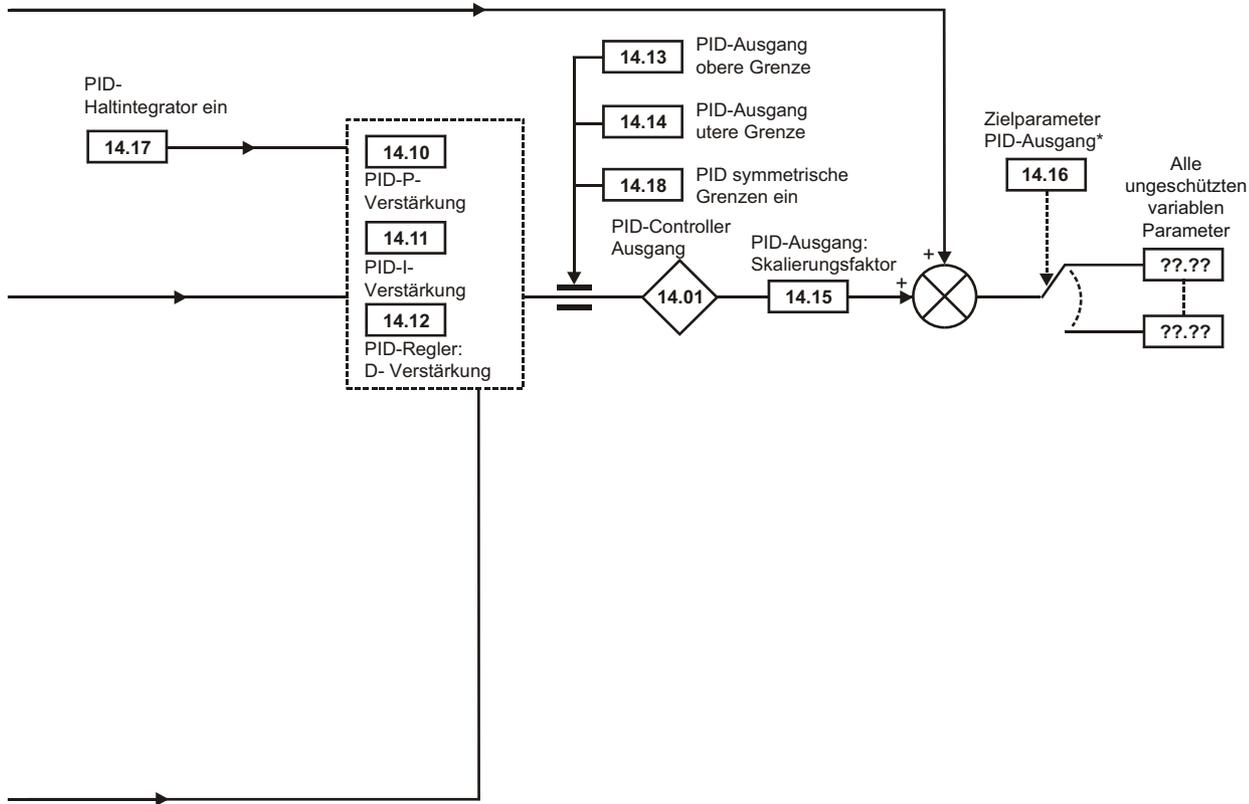
Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇔)	Typ					
13.01	Schleppfehler: ganze Umdrehungen	-32768 bis +32767		RO	Uni		NC	PT	
13.02	Schleppfehler: Position	-32768 bis +32767		RO	Uni		NC	PT	
13.03	Schleppfehler: Feinposition	-32768 bis +32767		RO	Uni		NC	PT	
13.04	Lageregelung: Sollwertquelle	0 bis 4	0	RW	Txt				US
13.05	Lageregelung: Rückführungsquelle	0 bis 3	0	RW	Txt				US
13.06	Lageregelung: Sollwertsignal invertiert	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
13.07	Verhältnis: Zähler	0 bis 4,000	1.000	RW	Uni				US
13.08	Verhältnis: Nenner	0 bis 1.000	1.000	RW	Uni				US
13.09	Lageregelung: P-Verstärkung	0 bis 100,00 rad s ⁻¹ /rad	25.00	RW	Uni				US
13.10	Lageregelung: Modus	0 bis 6	0	RW	Uni				US
13.11	Absoluten Modus freigeben	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
13.12	Lageregelung: Drehzahlbegrenzung	0 bis 250	150	RW	Uni				US
13.13	Spindelorientierung: Sollwert	0 bis 65535	0	RW	Uni				US
13.14	Fenster für Spindelorientierung	0 bis 4096	256	RW	Uni				US
13.15	Spindelorientierung abgeschlossen	OFF (0) oder ON (1)		RO	Bit		NC	PT	
13.16	Lageabweichung: Zurücksetzen	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
13.17	Relatives Tippen: Sollwert	0 bis 4000,0 min ⁻¹	0.0	RW	Uni				US
13.18	Relatives Tippen freigeben	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
13.19	Relatives Tippen: Linkslauf	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
13.20	Lokaler Sollwert: Geberumdrehungen	0 bis 65535	0	RW	Uni		NC		
13.21	Lokaler Sollwert: Position	0 bis 65535	0	RW	Uni		NC		
13.22	Lokaler Sollwert: Feinposition	0 bis 65535	0	RW	Uni		NC		
13.23	Lokalen Sollwert deaktivieren	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
13.24	Lokale Sollwertumdrehungen ignorieren	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US

RW	Lesen/ Schreiben (Read/Write)	RO	Nur Lesen	Uni	Unipolar	Bipolar	Bipolar	Bit	Bitparameter	Txt	Text		
FI	Gefilterter	DE	Zielparameter	NC	Nicht kopiert (Not copied)	RA	nennwertabhän- gig (Rating dependent)	PT	geschützt (Protected)	US	Benutzerspe- zifische Spei- cherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)

11.14 Menü 14: Anwender-PID-Regler

Bild 11-19 Menü 14: Logikdiagramm





Alle Parameter sind mit ihren Standardeinstellungen dargestellt

*Der PID-Regler ist nur funktionsfähig, wenn Pr 14.16 auf einen Wert gesetzt ist, der keinem Pr xx.00 und ungeschützten Zielparameter entspricht.

Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇔)	Typ						
14.01	Ausgang PID-Regler	±100,00 %		RO	Uni		NC	PT		
14.02	PID-Regler: Quellparameter 1	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US	
14.03	PID-Regler: Quellparameter 2	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US	
14.04	PID-Regler: Quellparameter 3	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US	
14.05	PID-Regler: Quellparameter 1 invertiert	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US	
14.06	PID-Regler: Quellparameter 2 invertiert	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US	
14.07	Sollwert PID-Regler: Begrenzung Anstiegsgeschwindigkeit	0 bis 3200.0s	0.0	RW	Uni				US	
14.08	PID freigeben	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US	
14.09	Optionaler Quellparameter PID-Reglerfreigabe	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US	
14.10	P-Verstärkung PID-Regler	0 bis 4,000	1.000	RW	Uni				US	
14.11	I-Verstärkung PID-Regler	0 bis 4,000	0.500	RW	Uni				US	
14.12	D-Verstärkung PID-Regler	0 bis 4,000	0.000	RW	Uni				US	
14.13	Obergrenze PID-Regler	0 bis 100.00%	100.00	RW	Uni				US	
14.14	Untergrenze PID-Regler	±100,00 %	-100.00	RW	Bipolar				US	
14.15	Skalierung PID-Regler	0 bis 4,000	1.000	RW	Uni				US	
14.16	Zielparameter PID-Regler	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US	
14.17	Integrator PID-Regler einfrieren	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC			
14.18	Symmetrische Grenze PID-Regler freigeben	OFF (0) oder ON (1)	OFF (0)	RW	Bit				US	
14.19	Hauptsollwert PID-Regler	±100,00 %		RO	Bipolar		NC	PT		
14.20	Sollwert PID-Regler	±100,00 %		RO	Bipolar		NC	PT		
14.21	PID-Regler: Istwert (Anzeige)	±100,00 %		RO	Bipolar		NC	PT		
14.22	Fehler PID-Regler	±100,00 %		RO	Bipolar		NC	PT		

RW	Lesen/ Schreiben (Read/Write)	RO	Nur Lesen	Uni	Unipolar	Bipolar	Bipolar	Bit	Bitparameter	Txt	Text		
FI	Gefilterter	DE	Zielparameter	NC	Nicht kopiert (Not copied)	RA	nennwertabhän- gig (Rating dependent)	PT	geschützt (Protected)	US	Benutzerspe- zifische Spei- cherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)

11.15 Menüs 15, 16 und 17: Steckplätze für Optionsmodule

Pr x.00 and Pr x.01 sind in den Menüs 15, 16 und 17 immer vorhanden. Mit Pr x.01 wird angezeigt, welcher Modultyp vorliegt (0 = kein Modul gesteckt). Wenn ein Modul gesteckt ist, werden die entsprechenden Menüs (Menü 15 für Steckplatz 1, Menü 16 für Steckplatz 2 und Menü 17 für Steckplatz 3) je nach Typ des Solutions-Moduls im Stromrichter angezeigt. Die möglichen Kategorien sind nachfolgend aufgeführt.

Solutions-Modulkennung	Modul	Kategorie
0	Kein Modul installiert	
102	SM-Universal Encoder Plus	Rückführung
104	SM-Encoder Plus und SM-Encoder Output Plus	
201	SM-I/O Plus	Automatisierung (E/A-Erweiterung)
203	SM-I/O Timer	
204	SM-I/O PELV	
205	SM-I/O 24V Protected	
206	SM-I/O 120V	
207	SM-I/O Lite	
208	SM-I/O 32	
304	SM-Applications Plus		Automatisierung (Anwendungen)
305	SM-Applications Lite V2	
306	SM-Register	
403	SM-PROFIBUS-DP-V1	Feldbus
404	SM-INTERBUS	
407	SM-DeviceNet	
408	SM-CANopen	
410	SM-Ethernet	
421	SM-EtherCAT	

Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung des entsprechenden Solutions-Moduls.

Die meisten Module verfügen über einen Prozessor, und Parameter werden durch den Prozessor im Solutions-Modul aktualisiert. Nicht intelligente Module verfügen jedoch nicht über einen Prozessor, und alle Parameter werden vom Umrichterprozessor aktualisiert.

Parameter für nicht intelligente Solutions-Module werden entweder vom Background-Task des Umrichters oder zur kombinierten Aktualisierungszeit für zeitkritische Parameter gelesen bzw. geschrieben. Die kombinierte Aktualisierungszeit ist von Anzahl und Typ der am Umrichter gesteckten nicht-intelligenten Solutions-Module abhängig. Für jedes Solutions-Modul wird die Aktualisierungszeit dieser Parameter mit 4 ms, 8 ms, usw. angegeben. Die kombinierte Aktualisierungszeit ist die Summe der Aktualisierungszeiten für alle gesteckten nicht-intelligenten Solutions-Module.

Wenn zum Beispiel ein Modul mit einer Aktualisierungszeit von 4 ms und ein Modul mit einer Aktualisierungszeit von 8 ms am Umrichter angebracht sind, beträgt die kombinierte Aktualisierungszeit für die zeitkritischen Parameter jedes Moduls 12 ms.

In den Parametertabellen ist die aufgrund des Modultyps benötigte zusätzliche Aktualisierungszeit angegeben, zum Beispiel 4 ms für den SM-Encoder Plus oder 8 ms für das SM-I/O Plus-Modul.

Wenn Parameter vom Anwender im EEPROM des Umrichters gespeichert werden, wird auch der Optionscode des zurzeit angebrachten Moduls im EEPROM gespeichert. Wenn beim nachfolgenden Einschalten des Umrichters an dem Steckplatz, an dem sich zuvor ein Modul befand, ein anderes Modul oder gar kein Modul angebracht ist, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters (Slot.dF) ausgelöst. Das Menü für den betreffenden Steckplatz wird für die neue Modulkategorie mit den Standard-Parameterwerten für diese neue Kategorie angezeigt. Die neuen Parameterwerte werden erst dann im EEPROM gespeichert, wenn der Anwender eine Parameterspeicherung durchführt.

Gemeinsame Parameter für alle Kategorien

Parameter		Bereich	Default	Typ				
x.01	Solutions-Modulkennung	0 bis 599		RO	Uni		PT	US
x.50	Solutions-Modul-Fehlerzustand	0 bis 255		RO	Uni		NC	PT

11.16 Menü 18 - Anwendungsmenü 1

Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇒)	Typ					
18.01	Anwendungsmenü 1: beim Ausschalten gespeicherte ganze Zahl	-32 768 bis +32 767	0	RW	Bipolar		NC		PS
18.02 bis 18.10	Anwendungsmenü 1: ganze Zahl mit Lese- und Schreibzugriff	-32 768 bis +32 767	0	RO	Bipolar		NC		
18.11 bis 18.30	Anwendungsmenü 1: ganze Zahl mit Lese- und Schreibzugriff	-32 768 bis +32 767	0	RW	Bipolar				US
18.31 bis 18.50	Anwendungsmenü 1: RW-Bit	OFF (0) oder ON (1)	0	RW	Bit				US

11.17 Menü 19 - Anwendungsmenü 2

Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇒)	Typ					
19.01	Anwendungsmenü 2: beim Ausschalten gespeicherte ganze Zahl	-32 768 bis +32 767	0	RW	Bipolar		NC		PS
19.02 bis 19.10	Anwendungsmenü 2: ganze Zahl mit Lese- und Schreibzugriff	-32 768 bis +32 767	0	RO	Bipolar		NC		
19.11 bis 19.30	Anwendungsmenü 2: ganze Zahl mit Lese- und Schreibzugriff	-32 768 bis +32 767	0	RW	Bipolar				US
19.31 bis 19.50	Anwendungsmenü 2: RW-Bit	OFF (0) oder ON (1)	0	RW	Bit				US

11.18 Menü 20 - Anwendungsmenü 3

Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇒)	Typ					
20.01 bis 20.20	Anwendungsmenü 3: ganze Zahl mit Lese- und Schreibzugriff	-32 768 bis +32 767	0	RW	Bipolar		NC		
20.21 bis 20.40	Anwendungsmenü 3: lange ganze Zahl mit Lese- und Schreibzugriff	-2^{31} bis $2^{31}-1$	0	RW	Bipolar		NC		

Alle Parameter von Menü 20 werden auf die SMARTCARD übertragen, wenn eine Übertragung mit 4yyy erfolgt. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 9.3.1 *Schreiben auf die SMARTCARD* auf Seite 87.

RW	Lesen/ Schreiben (Read/Write)	RO	Nur Lesen	Uni	Unipolar	Bipolar	Bipolar	Bit	Bitparameter	Txt	Text		
FI	Gefilterter	DE	Zielparameter	NC	Nicht kopiert (Not copied)	RA	nennwertabhän- gig (Rating dependent)	PT	geschützt (Protected)	US	Benutzerspe- zifische Spei- cherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)

11.19 Menü 21: Zweiter Motorparametersatz

Parameter	Bereich (⇅)	Standardwerte (⇒)	Typ					
21.01	Sollwertbegrenzung (Maximum)	SPEED_LIMIT_MAX min ⁻¹	1000.0	RW	Uni			US
21.02	Sollwertbegrenzung (Minimum)	±SPEED_LIMIT_MAX min ^{-1*}	0.0	RW	Bipolar		PT	US
21.03	Referenz Auswahl	0 bis 6	0 (A1.A2)	RW	Txt			US
21.04	Beschleunigungszeit	0 bis MAX_RAMP_RATE_M2	5.000	RW	Uni			US
21.05	Verzögerungszeit	0 bis MAX_RAMP_RATE_M2	5.000	RW	Uni			US
21.06	Grunddrehzahl	0 bis 10000,0 min ⁻¹	1000	RW	Uni			US
21.07	Nennstrom	0 bis RATED_CURRENT_MAX A	RATED_CURRENT_MAX	RW	Uni			US
21.08	Gegen-EMK-Sollwert	0 bis ARMATURE_VOLTAGE_MAX V DC	480V-Umrichter: EUR: 440, USA: 500 575V-Umrichter: EUR: 630, USA: 630 690V-Umrichter: EUR: 760, USA: 760	RW	Uni			US
21.09	Nennspannung	0 bis ARMATURE_VOLTAGE_MAX V DC	480V-Umrichter: EUR: 440, USA: 500 575V-Umrichter: EUR: 630, USA: 630 690V-Umrichter: EUR: 760, USA: 760	RW	Uni			US
21.10	Ankerwiderstand	0 bis 6,0000Ω	0.0000	RW	Uni			US
21.11	Motorkonstante	0 bis 100.0%	50%	RW	Uni	RA		US
21.12	Ki-Verstärkung Stromregler lückender Betrieb	0 bis 4000	200	RW	Uni	RA		US
21.13	Kp-Verstärkung Stromregler nichtlückender Betrieb	0 bis 4000	100	RW	Uni	RA		US
21.14	Ki-Verstärkung Stromregler nichtlückender Betrieb	0 bis 4000	50	RW	Uni	RA		US
21.15	Motor 2 aktiv	OFF (0) oder ON (1)		RO	Bit	NC	PT	
21.16	Thermische Zeitkonstante	0 bis 3000,0	89.0	RW	Uni			US
21.17	Drehzahlregler: Kp-Verstärkung	0,00 bis 6,5535 (1 / rad/s))	0.0300	RW	Uni			US
21.18	Drehzahlregler: Ki-Verstärkung	0,00 bis 655,35(s / (rad/s))	0.10	RW	Uni			US
21.19	Drehzahlregler: Kd-Verstärkung	0,00000 bis 0,65535 (1/s / (rad/s))	0.00000	RW	Uni			US
21.21	Selektor für Drehzahlrückführung	0 bis 5	5	RW	Txt			US
21.23	Nominale Feldspannung	0 bis 500 VDC	EUR: 360, USA: 300	RW	Uni			US
21.24	Nominaler Feldstrom	0 bis FIELD_CURRENT_SET_MAX	Baugröße 1: 2A EUR: 8A, USA: 8A Baugröße: 2A & B EUR: 3A, USA: 20A Baugröße 2C & D EUR: 5A, USA: 20A	RW	Uni	RA	PT	US
21.25	Motormagnetisierungskennlinie Stützpunkt 1	0 bis 100 % des magnetischen Nennflusses	50	RW	Uni			US
21.26	Motormagnetisierungskennlinie Stützpunkt 2	0 bis 100 % des magnetischen Nennflusses	75	RW	Uni			US
21.27	Motorische Stromgrenze	0 bis MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX %	150.0**	RW	Uni	RA		US
21.28	Generatorische Stromgrenze	0 bis MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX %	150.0**	RW	Uni	RA		US
21.29	Symmetrische Stromgrenze	0 bis MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX %	150.0**	RW	Uni	RA		US
21.30	Thermische Feldzeitkonstante	0,0 bis 3000,0	24.0	RW	Uni			US
21.31	Flussregelkreis: P-Verstärkung	0 bis 30.0	3.0	RW	Uni			US
21.32	Flussregelkreis: I-Verstärkung	0 bis 300.0	60.0	RW	Uni			US
21.33	P-Verstärkung Feldschwächregelkreis	0 bis 300.0	0.4	RW	Uni			US
21.34	I-Verstärkung Feldschwächregelkreis	0 bis 300.0	5.0	RW	Uni			US
21.35	Nominaler Feldkompensationsfaktor	0 bis 100 %	100%	RW	Uni		PT	US

*Der für Pr 02.21 angegebene Bereich ist der Bereich, der für Skalierzwecke verwendet wird (d. h. für die Weiterleitung zu einem Analogausgang usw.). Weitere Bereichsbeschränkungen werden je nach Einstellung von Pr 1.08 und Pr 1.10 angewendet.

**Hierbei handelt es sich um die maximalen Standardwerte. Wenn das Variablenmaximum dieses Parameter (MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX) mit dem Standardwert des Motornennstroms (Pr 21.07) einen niedrigeren Wert ergibt, so liegt der Standardwert dieses Parameters auf dem niedrigeren Wert.

11.20 Menü 22: Zusatzkonfiguration Menü 0

Parameter	Bereich (⇅)	Standardwerte (⇒)	Typ					
22.01 bis 22.20	Konfiguration für Parameter 00.xy	Pr 0.00 bis 22.99	Pr 0.00	RW	Uni		PT	US

11.21 Menü 23: Header-Auswahl

Parameter	Bereich (⇅)	Standardwerte (⇒)	Typ					
23.01	Unterblock-Headers	0 bis 7 (USER (0), SET UP (1), diAGnoS (2), triPS (3), SP LOOP (4), SintEr (5), Fb SP (6), inPut (7))		RO	Uni		NC	PT
23.02	Binäre Summe der aktivierten, vordefinierten Unterblöcke	0 bis 127		RO	Uni		NC	PT
23.03 bis 23.09	Vordefinierter Unterblock aktiviert	OFF (0) oder ON (1)	ON (1)	RW	Bit			US

11.22 Erweiterte Funktionen

In diesem Abschnitt sind einige erweiterte Funktionen des Umrichters aufgeführt. Weitere Informationen finden Sie im *Mentor MP Advanced User Guide*.

Sollwertmodi	Pr 1.14 (SE05, 0.26), Pr 1.15
S-Rampenmodi	Pr 2.06 und Pr 2.07
Drehmomentmodi	Pr 4.08 und Pr 4.11
Grenzwert Stromrücknahmen	Pr 4.27, Pr 4.28, Pr 4.29, Pr 4.30, Pr 4.31, Pr 4.32
Modi für die Start-/Stopp- Logik	Pr 6.04 und Pr 6.40
Aktivierung Fangfunktion	Pr 6.09
Lageregelungsmodi	Pr 13.10

11.22.1 Sollwertmodi

1.14 (SE05, 0.26)		Referenz Auswahl					
RW	Txt					NC	US
↕	A1.A2 (0), A1.Pr (2), A2.Pr (2), Pr (3), PAd (4), Prc (5), Pad rEF (6)						A1.A2

1.15		Sollwertvorgabe-Wahlschalter					
RW	Uni					NC	US
↕		0 bis 9					0

Tabelle 11-5 Aktiver Sollwert

Pr 1.14 (SE05, 0.26)	Pr 1.15	Digitaleingang T28		Digitaleingang T29		Pr 1.49	Pr 1.50	Aktiver Sollwert
		Bedeutung	Funktion	Bedeutung	Funktion			
A1.A2 (0)	0 oder 1	0	Lokal/Fern	Tippen Rechtslauf**		1	1	Analogeingang 1
		1				2	1	Analogeingang 2
	2 bis 8	keine Funktion	1 oder 2			2 bis 8	Festsollwert 2 bis 8	
	9 *	0	Lokal/Fern			1	1	Analogeingang 1
		1	keine Funktion			2	1	Analogeingang 2
A1.Pr (1)	0	0	Festsollwert, Bit 0	Festsollwert, Bit 1		1	1	Analogeingang 1
		1					2	Sollwertvorgabe 2
		0					3	Sollwertvorgabe 3
		1					4	Sollwertvorgabe 4
	1	keine Funktion	1	1	Analogeingang 1			
A2.Pr (2)	0	0	Festsollwert, Bit 0	Festsollwert, Bit 1		2	1	Analogeingang 2
		1					2	Sollwertvorgabe 2
		0					3	Sollwertvorgabe 3
		1					4	Sollwertvorgabe 4
	1	keine Funktion	1	1	Analogeingang 2			
Pr (3)	0	0	Festsollwert, Bit 0	Festsollwert, Bit 1		3	1	Sollwertvorgabe 1
		1					2	Sollwertvorgabe 2
		0					3	Sollwertvorgabe 3
		1					4	Sollwertvorgabe 4
	1 bis 8	keine Funktion	1 bis 8	Festsollwert 1 bis 8				
PAd (4)			keine Funktion	keine Funktion		4		Keypad-Referenz
Prc (5)			keine Funktion	keine Funktion		5		Präzisionssollwert
Pad rEF (6)			keine Funktion	Tippen Rechtslauf**		6		Keypad-Referenz

* Durch Setzen von Pr 1.15 auf 9 wird der Timer für die Festsollwertabta-
stung freigegeben. Bei aktiviertem Timer werden Analog 1 und die Soll-
werte 2 bis 8 reihum automatisch ausgewählt. Pr 1.16 bestimmt die Zeit
zwischen jedem Sollwertwechsel.

** Tippen Rechtslauf kann nur ausgewählt werden, wenn sich der
Antrieb im Zustand Betriebsbereit (rdy), Blockiert (inh) oder im Fehlerzu-
stand befindet.

Sollwertvorgaben

Die Festsollwerte 1 bis 8 werden in Pr 1.21 bis Pr 1.28 hinterlegt.

Keypad-Referenz

Bei Auswahl des Sollwerts über die Bedieneinheit wird die Ansteuerlogik
des Antriebs direkt durch Tasten der Bedieneinheit gesteuert und der
Parameter (Pr 1.17) wird ausgewählt. Die Ansteuerungsbits, Pr 6.30 bis
Pr 6.34 und Pr 6.37 haben keine Auswirkungen und der Tippbetrieb ist
deaktiviert.

Präzisionssollwert

Bei Auswahl eines Präzisionssollwertes wird der Drehzahlsollwert durch
Pr 1.18 und Pr 1.19 festgelegt.

11.22.2 S-Rampenmodi

2.06		S-Rampe freigeben											
RW	Bit												US
⇅	OFF (0) oder ON (1)						⇒	EUR: OFF (0), USA: ON (1)					

Die Aktivierung dieses Parameters gibt die S-Rampenfunktion frei.

2.07		S-Rampe: Änderungsrate											
RW	Bit												US
⇅	0,000 bis 100,000 s ² / 1000 min ⁻¹						⇒	3.600					

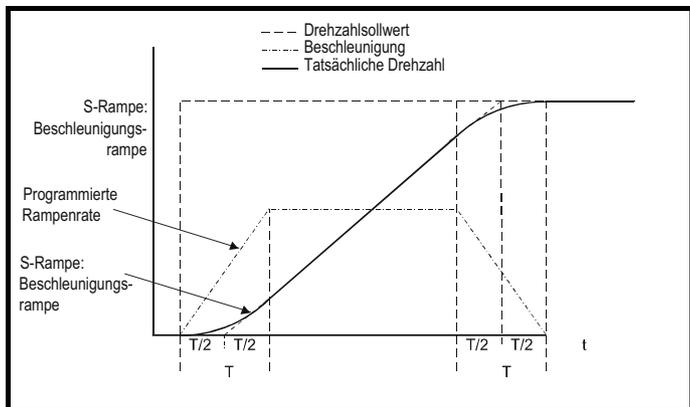
Dieser Parameter legt die maximale Änderungsrate von Beschleunigung und Verzögerung fest. Wenn die S-Rampe deaktiviert ist (Pr 2.06 = 0), wird eine lineare Rampe verwendet, und die Zeit in Sekunden für die Änderung des Rampenausgangs durch die Drehzahl ($\Delta\omega^*$) wird angegeben durch:

Drehzahl

$$T_{\text{Rampe}} = \Delta\omega^* \times A / \text{Siehe Pr 2.39}$$

Hierbei ist A die gewählte Rampengeschwindigkeit in s / Siehe Pr 2.39

Wenn die S-Rampe freigegeben ist (Pr 2.06 = 1), dann wird die Rampenzeit verlängert, wie im folgenden Schaubild dargestellt.



Die Zeit in Sekunden für die Änderung des Rampenausgangs durch die Drehzahl ($\Delta\omega^*$) wird unten angegeben. Es werden zwei Fälle angegeben, weil die gesamte Rampenzeit mit einer anderen Gleichung berechnet werden muss, je nachdem, ob die Beschleunigung die ausgewählte Rampengeschwindigkeit (A1) erreichen kann oder nicht. Ist die erforderliche Änderung gering, wird die gewählte Rampengeschwindigkeit nicht erreicht und die Rampe enthält nicht den zentralen linearen Rampenbereich. Ist die erforderliche Änderung größer, enthält die Rampe den zentralen linearen Rampenbereich, wie im Schaubild unten dargestellt.

Drehzahl

$$\Delta\omega^*_{\text{linear}} = 1000 \times J / A1^2$$

Dabei ist:

A = gewählte Rampengeschwindigkeit

J = Pr 2.07

Liegt die erforderliche Änderung unterhalb von $\Delta\omega^*_{\text{linear}}$, dann sollte T_{Ramp1} verwendet werden, aber wenn die Drehzahländerung größer oder gleich $\Delta\omega^*_{\text{linear}}$ ist, sollte T_{Ramp2} verwendet werden.

$$T_{\text{Ramp1}} = 2 \sqrt{(\Delta\omega^* \times \text{Pr 2.07} / 1000)}$$

$$T_{\text{Ramp2}} = (\Delta\omega^* \times A / 1000) + (\text{Pr 2.07} / A)$$

Die Standardwerte für die Rampengeschwindigkeit und die Beschleunigungsbegrenzung der S-Rampe wurden so gewählt, dass bei maximaler Drehzahl der kurvenförmige Kennlinienbereich der S-Rampe 25 % der ursprünglichen Rampe beträgt, wenn der S-Rampenmodus aktiviert ist. Daher wird die Rampenzeit um einen Faktor von 1,5 erhöht.

11.22.3 Drehmomentmodi

4.08		Solldrehmoment-P-Abweichung											
RW	Bipolar												US
⇅	±USER_CURRENT_MAX %						⇒	0.00					

4.11		Auswahl Drehmomentmodus											
RW	Uni												US
⇅	0 bis 4						⇒	0					

Der Wert dieses Parameters bezieht sich auf die Schalter TM0 bis TM3 im Diagramm von Menü 4.

Wenn dieser Parameter auf 1, 2 oder 3 gesetzt ist, sind die Rampenmodi nicht freigegeben, solange sich der Umrichter im Zustand „run“ befindet. Wenn der Umrichter aus dem Zustand „run“ in einen anderen Zustand geschaltet, jedoch nicht deaktiviert wird, wird der passende Stoppmodus verwendet. Es wird empfohlen, den Stopp mit Austrudeln oder den Stopp ohne Rampen zu verwenden. Falls zum Stoppen jedoch Rampenmodi verwendet werden, wird das Rampenausgangssignal am Umschaltungspunkt mit der Ist-Drehzahl vorgeladen, um unerwünschte Sprünge des Drehzahlsollwertes zu vermeiden.

0: Drehzahlregelungsmodus

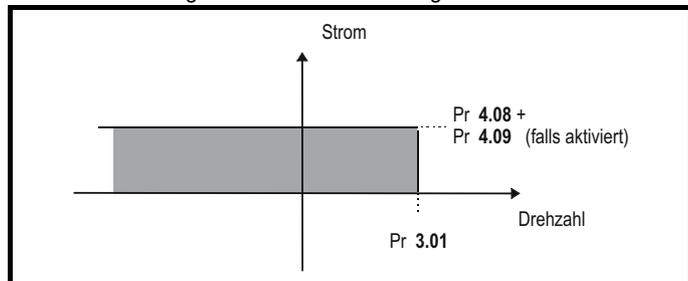
Der Drehmomentsollwert ist gleich dem Ausgangssignal des Drehzahlregelkreises.

1: Drehmomentregelung

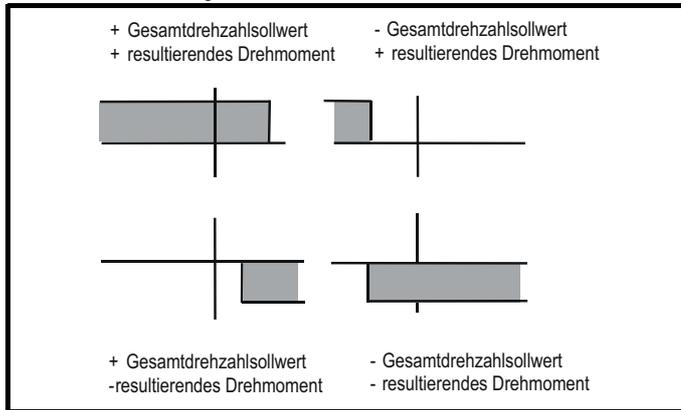
Die Drehmomentanforderung ergibt sich aus der Summe von Drehmomentsollwert und Drehmoment-Offset, falls aktiviert. Die Drehzahl wird nicht begrenzt, der Antrieb löst jedoch beim Überschreiten der Überdrehzahlgrenze eine Fehlerabschaltung aus.

2: Drehmomentregelung mit N-Grenze

Die Drehmoment-Anforderung wird durch den Ausgang des Drehzahlregelkreises definiert, der jedoch auf den Bereich zwischen 0 und dem resultierenden Drehmomentsollwert (Pr 4.08 + Pr 4.09 (sofern freigegeben)) begrenzt ist. Damit soll ein (nachfolgend dargestellter) Betriebsbereich erzeugt werden, wenn sowohl der resultierende Drehzahlsollwert als auch der resultierende Drehmomentsollwert positiv ist. Der Drehzahlregler versucht, das System mit einer Drehmomentanforderung, die durch den resultierenden Drehmomentsollwert definiert wird, auf den resultierenden Drehzahlsollwert zu beschleunigen. Die Drehzahl kann den Sollwert allerdings nicht überschreiten, da das erforderliche Drehmoment in diesem Fall negativ wäre und auf null begrenzt werden würde.



Je nach dem Vorzeichen des resultierenden Drehzahlsollwerts und des resultierenden Drehmoments sind die vier im folgenden dargestellten Betriebsbereiche möglich.



Diese Betriebsart kann eingesetzt werden, wenn eine Drehmomentregelung benötigt wird, die Maximaldrehzahl jedoch durch den Antrieb begrenzt werden muss.

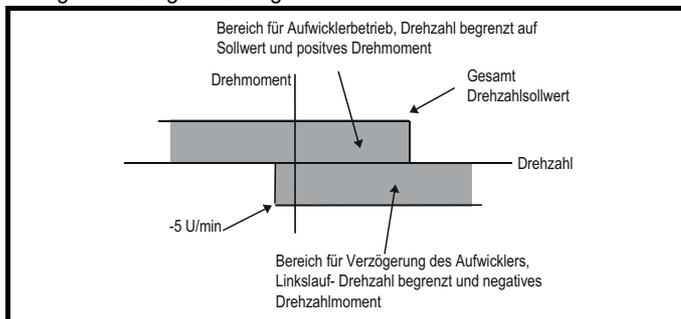
3: Drehmomentregelung für Aufwickler

Positiver resultierender Drehzahlsollwert: Bei einem positiven resultierenden Drehmoment erfolgt die Drehmomentregelung mit einer positiven Drehzahlgrenze, die durch den endgültigen Drehzahlsollwert definiert wird. Ein negatives resultierendes Drehmoment liefert eine Drehmomentregelung mit einer negativen Drehzahlgrenze von -5 min^{-1} .

Negativer resultierender Drehzahlsollwert: Bei einem negativen resultierenden Drehmoment erfolgt die Drehmomentregelung mit einer negativen Drehzahlgrenze, die durch den endgültigen Drehzahlsollwert definiert wird. Ein positives resultierendes Drehmoment liefert eine Drehmomentregelung mit einer positiven Drehzahlgrenze von $+5 \text{ min}^{-1}$.

Beispiel für einen Aufwicklerbetrieb:

Das ist ein Beispiel für einen Aufwickler, der in positiver Richtung läuft. Der resultierende Drehzahlsollwert wird auf einen positiven Wert gesetzt, der knapp über dem Drehzahlsollwert des Aufwicklers liegt. Wenn der resultierende Drehmomentbedarf positiv ist, läuft der Aufwickler mit einer begrenzten Drehzahl, sodass die Drehzahl nicht über den Sollwert ansteigt, falls das Material bricht. Es ist auch möglich, den Aufwickler mit einem negativen resultierenden Drehmomentbedarf abzubremsen. Der Aufwickler wird solange bis zu einer Drehzahl -5 min^{-1} abgebremst, bis ein Stopp-Signal angelegt wird. Der Betriebsbereich ist im folgenden Diagramm dargestellt:



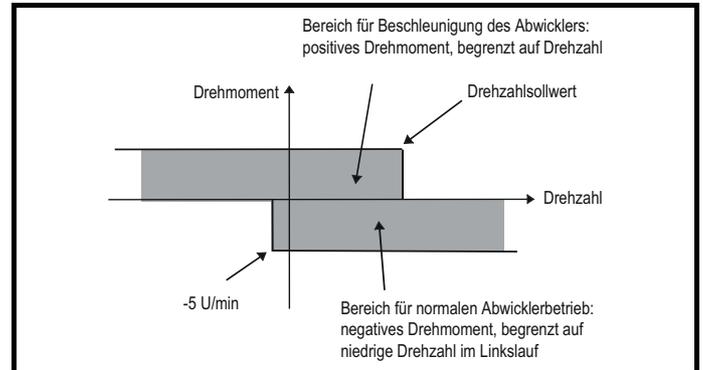
11.22.4 Grenzwert Stromrücknahmen

Bei manchen Motoren erfordert die Kommutationsgrenze des Motors, dass der maximale Ankerstrom bei höheren Drehzahlen reduziert wird. Die Stromrücknahmen können verwendet werden, um diese Drehzahl abhängig von der Stromgrenze zu liefern.

4.27		n-Start 1 der Stromrücknahme	
RW	Uni		US
⇅	0.0 bis 10.000,0 min^{-1}	⇒	10.000 min^{-1}

Beispiel für einen Abwicklerbetrieb:

Das ist ein Beispiel für einen Abwickler, der in positiver Richtung läuft. Der resultierende Drehzahlsollwert sollte auf einen Wert eingestellt werden, der knapp über dem maximalen Normaldrehzahlsollwert liegt. Wenn der resultierende Drehmomentbedarf negativ ist, übt der Abwickler Zugspannung aus und versucht, bei einer Drehzahl von 5 min^{-1} in der entgegen gesetzten Richtung zu laufen, um eventuellen Durchhang zu beseitigen. Der Abwickler kann bei jeder positiven Drehzahl, die Zugspannung ausübt, laufen. Bei einer erforderlichen Beschleunigung des Abwicklers ist ein positives resultierendes Drehmoment nötig. Die Drehzahl wird dann auf den resultierenden Drehzahlsollwert begrenzt. Der Betriebsbereich ist der gleiche wie der des Aufwicklers und wird nachfolgend dargestellt:



4: Drehzahlregelung mit Drehmomentvorsteuerung

Der Antrieb läuft in Drehzahlregelung, dem Ausgangssignal des Drehzahlreglers kann jedoch eine Drehmomentkomponente hinzugefügt werden. Dieser Wert kann benutzt werden, um die Regelung von Systemen zu verbessern, bei denen die Verstärkungen des Drehzahlregelkreises aus Stabilitätsgründen niedrig sein müssen.

Legt einen Schwellenwert für den Drehzahlwert fest, bei dessen Überschreitung Parameter 4.31 auf 1 gesetzt wird, um anzuzeigen, dass der Schwellenwert überschritten wurde. Darüber hinaus dient dieser Schwellenwert als Anfangspunkt für die Stromrücknahme 2 (sofern implementiert). Die Stromgrenze wird als Funktion der Drehzahl auf einen durch Pr 4.29 festgelegten Endpunkt reduziert.

Der Ausgang des Stromrücknahmeblocks steuert den Parameter Pr 4.18.

Wird nur eine Stromrücknahme verwendet, muss dies Stromrücknahme 1 sein. Werden beide verwendet, muss Stromrücknahme 1 zuerst eingesetzt werden. Siehe Bild 11-20.

4.28	n-Start 2 der Stromrücknahme												
RW	Uni												US
⇅	0.0 bis 10.000,0 min ⁻¹						⇒	10.000 min ⁻¹					

Legt einen Schwellenwert für den Drehzahlwert fest, bei dessen Überschreitung Parameter **4.32** auf 1 gesetzt wird, um anzuzeigen, dass der Schwellenwert überschritten wurde. Darüber hinaus dient dieser Schwellenwert als Anfangspunkt für die Stromrücknahme 2 (sofern implementiert). Die Stromgrenze wird als Funktion der Drehzahl auf einen durch Pr **04.30** festgelegten Endpunkt reduziert.

Der Ausgang des Stromrücknahmeblocks steuert den Parameter Pr **4.18**.

Wird nur eine Stromrücknahme verwendet, muss dies Stromrücknahme 1 sein. Werden beide verwendet, muss Stromrücknahme 1 zuerst eingesetzt werden. Siehe Bild 11-20.

4.29	Stromrücknahme 1 Endpunkt												
RW	Uni												US
⇅	0 bis 1000,0 %						⇒	1000.0 %					

Definiert den Strom am Ende von Stromrücknahme 1.

4.30	Stromrücknahme 2 Endpunkt												
RW	Uni												US
⇅	0 bis 1000,0 %						⇒	1000.0 %					

Definiert den Strom am Ende von Stromrücknahme 2.

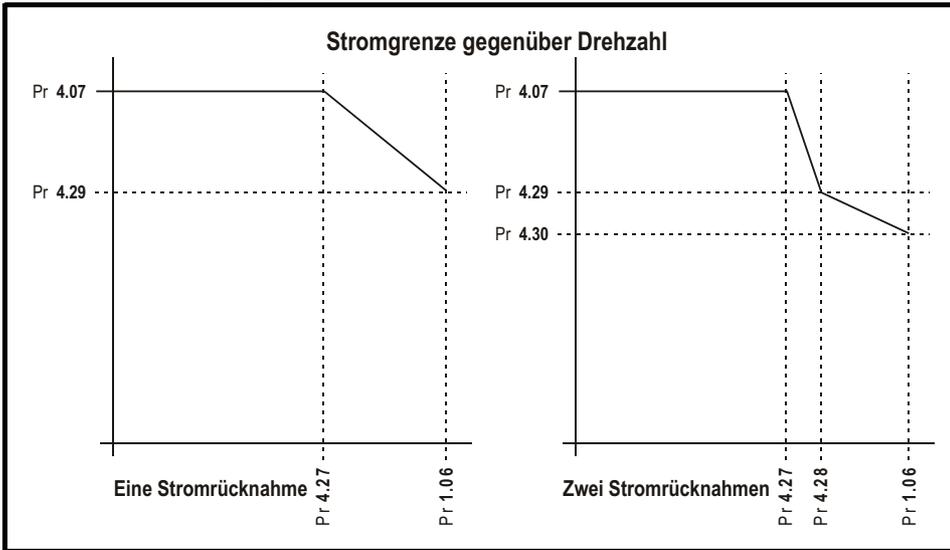
4.31	n-Schwellenwert 1 erreicht												
RO	Bit												
⇅	OFF (0) oder ON (1)						⇒						

Gibt an, wann der Drehzahlwert den Schwellenwert 1 überschritten hat.

4.32	n-Schwellenwert 2 erreicht												
RO	Bit												
⇅	OFF (0) oder ON (1)						⇒						

Gibt an, wann der Drehzahlwert den Schwellenwert 2 überschritten hat.

Bild 11-20 Stromgrenze gegenüber Drehzahl



11.22.5 Modi für die Start-/Stopp-Logik

6.04		Logikauswahl Start/Stopp											
RW	Uni											US	
↕		0 bis 4										⇒	0

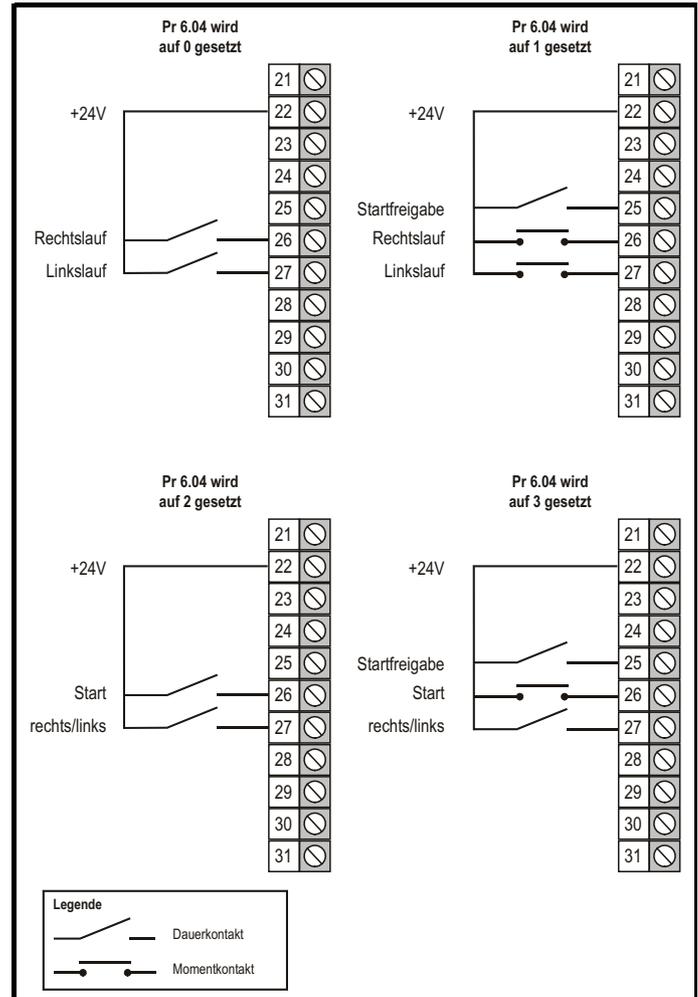
Mit diesem Parameter können verschiedene vordefinierte Makros zum Verschalten der Digitaleingänge ausgewählt werden, um die Ansteuerlogik zu konfigurieren. Bei Werten zwischen 0 und 3 aktualisiert der Antriebsprozessor die Zielparameter für die Digital-E/As T25, T26 und T27 sowie das Bit für das Freigeben der Flankentriggerung für die Ansteuerlogik (Pr 6.40) kontinuierlich. Wenn der Wert 4 eingestellt ist, können die Zielparameter für diese Digital-E/As und für Pr 3 durch den Benutzer gesetzt werden.

Wird Pr 6.04 geändert, so ist ein Reset des Antriebs erforderlich, bevor die Funktion von T25, T26 oder T27 aktiv wird.

Ist Pr 6.04 auf einen Wert von 0 bis 3 gesetzt, so werden dadurch die Anschlussklemmen T25, T26 und T27 nicht automatisch auf ihre Standardfunktionen konfiguriert. Um die Anschlussklemmen T25, T26 und T27 auf ihre Standardfunktionen zurückzusetzen, muss eine der folgenden Operationen ausgeführt werden.

- Die Standardeinstellungen müssen wiederhergestellt werden. Ausführliche Informationen finden Sie in Abschnitt 5.9 *Rücksetzen der Parameterwerte in ihren Auslieferungszustand* auf Seite 64.
- Setzen Sie Pr 6.04 to 4, Pr 6.40 manuell auf 0, Pr 8.22 auf 10.33, Pr 8.23 auf 6.30 und Pr 8.24 auf 6.32.

Bild 11-21 Verbindungen zu den Digitaleingängen wenn Pr 6.04 = 0 bis 3



6.40		Flankentriggerung für Ansteuerlogik freigeben											
RW	Bit											US	
↕		OFF (0) oder ON (1)						⇒	OFF (0)				

Mit diesem Parameter wird die Flankentriggerung für die Ansteuerlogik freigegeben. Bei Verwendung einer Ansteuerlogik mit Flankentriggerung muss ein Digitaleingang als Startfreigabe- oder Kein Stopp-Eingang konfiguriert sein. Der Digitaleingang muss Daten nach Pr 6.39 schreiben. Der Startfreigabe- bzw. Kein Stopp-Eingang muss aktiviert werden, damit der Antrieb gestartet werden kann. Durch Deaktivierung des Startfreigabe- bzw. Kein Stopp-Eingangs wird die Flankentriggerung zurückgesetzt und der Antrieb gestoppt.

11.22.6 Aktivierung Fangfunktion

6.09		Aktivierung Fangfunktion											
RW	Uni											US	
↕		0 bis 1						⇒	1				

Ist dieser Parameter auf 0 eingestellt und der Antrieb erhält im freigegebenen Zustand ein Startsignal, beginnt der Sollwert nach Rampe (Pr 2.01 (di03, 0.38)) bei Null und rampt auf den erforderlichen Sollwert. Wenn der Umrichter freigegeben wird, während dieser Parameter gleich 1 ist, wird der Drehzahlsollwert nach der Rampe auf die Motordrehzahl gesetzt.

11.22.7 Lageregelungsmodi

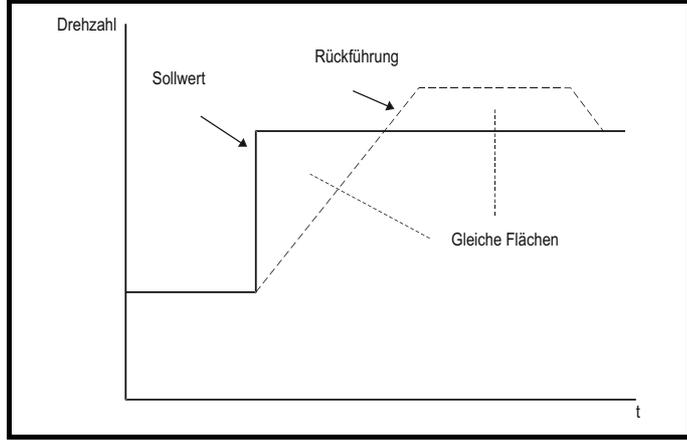
13.10		Lageregelung: Modus											
RW	Uni											US	
↕		0 bis 6						⇒	0				

Dieser Parameter dient zur Einstellung des Lagereglermodus, wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Parameterwert	Betriebsart	Vorsteuerung freigegeben
0	Lageregler deaktiviert	
1	Starre Synchronregelung	✓
2	Starre Synchronregelung	
3	Flexible Synchronregelung	✓
4	Flexible Synchronregelung	
5	Spindelorientierung bei Stopp	
6	Spindelorientierung bei Stopp und Reglerfreigabe	

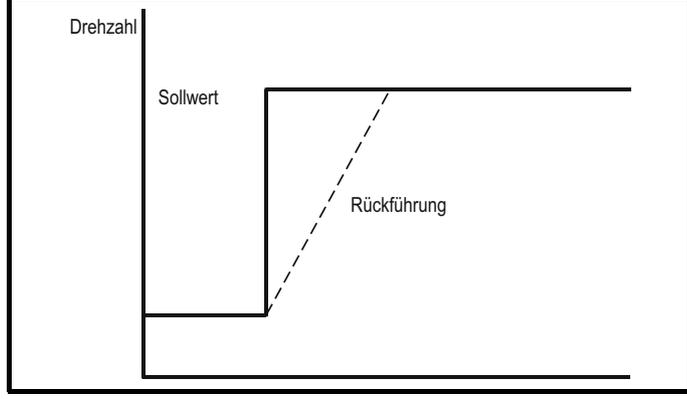
Starre Synchronregelung

Bei der starren Synchronregelung wird der Positionsfehler stets ausgeglichen. Dreht sich nun die Slave-Antriebswelle durch eine beträchtliche Überlast die Zielposition langsamer, so holt der Slave bei Wegnahme der Überlast durch Lauf mit höherer Geschwindigkeit zur Zielposition hin allmählich wieder auf.



Flexible Synchronregelung

Bei der flexiblen Synchronregelung ist der Lageregelkreis nur aktiv, wenn die jeweilige Drehzahl erreicht wurde (siehe Pr 3.06 im *Mentor MP Advanced User Guide*). Dadurch kann bei hohen Drehzahlfehlern Schlupf auftreten.



Geschwindigkeitsvorsteuerung

Vom Lageregler kann ein Drehzahlvorsteuerungswert aus der Drehzahl des Sollwert-Encoders generiert werden. Der Vorsteuerungswert wird an Menü 1 weitergeleitet, so dass gegebenenfalls Rampen einbezogen werden können. Da der Lageregler nur eine P-Verstärkung aufweist, muss die Drehzahlvorsteuerung angewendet werden, um einen konstanten Positionsfehler zu verhindern, der proportional zur Drehzahl der Sollwertposition wäre.

Falls das Geschwindigkeits-Vorsteuersignal nicht vom Lagesollwert, sondern von einer anderen Signalquelle geliefert werden soll, kann die Vorsteuerung deaktiviert werden, d.h. Pr 13.10 wird auf 2 oder 4 gesetzt. Das externe Vorsteuersignal kann über Menü 1 von einem der Frequenz- bzw. Drehzahlsollwerte zur Verfügung gestellt werden. Falls der Vorsteuersignalpegel jedoch nicht richtig eingestellt ist, hat dies einen ständigen Lagefehler zur Folge.

Relatives Tippen

Wenn relatives Tippen freigegeben ist, kann die Istwertposition so eingestellt werden, dass sie sich bei der durch Pr 13.17 definierten Drehzahl relativ zur Sollwertposition verschiebt.

Spindelorientierung

Bei Pr **13.10** = 5 orientiert der Antrieb den Motor nach einem Stopp-Befehl. Wenn der Parameter „Nullzahl halten“ freigegeben ist (Pr **6.08** = 1), bleibt der Umrichter nach Abschluss der Spindelorientierung im Lageregelungsmodus, und die Spindelorientierungsposition wird gehalten. Wenn das Stillstandhalten nicht aktiviert ist, wird der Antrieb nach dem Abschluss der Orientierung deaktiviert.

Bei Pr **13.10** = 6 orientiert der Antrieb den Motor nach einem Stopp-Befehl und bei jeder Reglerfreigabe, vorausgesetzt, dass das Stillstandhalten (Pr **6.08** = 1) aktiviert ist. Dadurch wird gewährleistet, dass die Spindel nach Freigabe des Umrichters immer in derselben Position gehalten wird.

Bei Spindelorientierung nach einem Stopp-Befehl arbeitet der Antrieb die folgenden Funktionen ab:

1. Der Motor wird mit Hilfe der Rampen, sofern freigegeben, in der vorherigen Motorlaufrichtung auf die in Pr **13.12** programmierte Drehzahlgrenze verzögert bzw. beschleunigt.
2. Wenn der Rampenausgang die in Pr **13.12** eingestellte Drehzahl erreicht, werden die Rampen deaktiviert, und der Motor dreht sich weiter, bis die Position nahe an der Zielposition liegt (d. h. innerhalb von 1/32 einer Umdrehung). Jetzt wird die Drehzahlvorsteuerung auf 0 gesetzt und der Lageregelkreis wird geschlossen.
3. Wenn die Position innerhalb des durch Pr **13.14** definierten Fensters liegt, wird in Pr **13.15** angezeigt, dass die Spindelorientierung abgeschlossen ist.

Der in Pr **6.01** ausgewählte Stopp-Modus hat bei Aktivierung der Spindelorientierung keine Wirkung.

12 Technische Daten

12.1 Technische Daten des Stromrichters

12.1.1 Nennleistung und Nennstrom

Die Nennströme für die 480V-, 575V- und 690V-Konfigurationen sind in Tabelle 12-1, Tabelle 12-2 und Tabelle 12-3 dargestellt.

Die hier angegebenen Dauerstromnennwerte gelten bei einer Maximaltemperatur von 40°C und einer Einbauhöhe bis 1000 m. Für den Betrieb bei höheren Temperaturen und Höhenlagen muss eine Leistungsreduktion vorgenommen werden.

Der maximale Ausgangsdauernennstrom des Stromrichters muss bei Einbauhöhen von über 1000 m einer Leistungsreduzierung unterzogen werden. Bei einer Einbauhöhe von über 1000 m muss die Leistungsreduzierung 1 % pro 100 m betragen, bis zu einer maximalen Leistungsreduzierung von 20 % bei einer Aufstellhöhe von 3000 m.

Tabelle 12-1 480V-Nennströme

Gerätetyp	AC-Eingangsstrom			DC-Ausgangsstrom		Typische Motorleistung	
	Dauerbetrieb	Dauerbetrieb	150% Überlast	bei 400 Vdc			
				kW	PS		
A	A	A					
MP25A4(R)	22	25	37.5	9	15		
MP45A4(R)	40	45	67.5	15	27		
MP75A4(R)	67	75	112.5	27	45		
MP105A4(R)	94	105	157.5	37.5	60		
MP155A4(R)	139	155	232.5	56	90		
MP210A4(R)	188	210	315	75	125		
MP350A4(R)	313	350	525	125	200		
MP420A4(R)	376	420	630	150	250		
MP550A4(R)	492	550	825	200	300		
MP700A4(R)	626	700	1050	250	400		
MP825A4(R)	738	825	1237.5	300	500		
MP900A4(R)	805	900	1350	340	550		
MP1200A4(R)	1073	1200	1800	450	750		
MP1850A4(R)	1655	1850	2775	700	1150		

Tabelle 12-2 575V-Nennströme

Gerätetyp	AC-Eingangsstrom			DC-Ausgangsstrom		Typische Motorleistung (wenn Vdc = 630 V)	
	Dauerbetrieb	Dauerbetrieb	150% Überlast				
				kW	PS		
A	A	A					
MP25A5(R)	22	25	37.5	14	18		
MP45A5(R)	40	45	67.5	25	33		
MP75A5(R)	67	75	112.5	42	56		
MP105A5(R)	94	105	157.5	58	78		
MP155A5(R)	139	155	232.5	88	115		
MP210A5(R)	188	210	315	120	160		
MP350A5(R)	313	350	525	195	260		
MP470A5(R)	420	470*	705	265	355		
MP700A5(R)	626	700	1050	395	530		
MP825A5(R)	738	825*	1237.5	465	620		
MP1200A5(R)	1073	1200	1800	680	910		
MP1850A5(R)	1655	1850	2775	1045	1400		

* Für diese Nennleistung bei 575 V beträgt die Überlastzeit (150%) 20s bei 40°C und 30s bei 35°C

Tabelle 12-3 690V-Nennströme

Gerätetyp	AC-Eingangsstrom			DC-Ausgangsstrom		Typische Motorleistung (wenn VDC = 760V)	
	Dauerbetrieb	Dauerbetrieb	150% Überlast				
				kW	PS		
A	A*	A					
MP350A6(R)	313	350	525	240	320		
MP470A6(R)	420	470*	705	320	425		
MP700A6(R)	626	700	1050	480	640		
MP825A6(R)	738	825*	1237.5	650	850		
MP1200A6(R)	1073	1200	1800	850	1150		
MP1850A6(R)	1655	1850	2775	1300	1750		

* Für diese Nennleistung bei 690V beträgt die Überlastzeit (150%) 20s bei 40°C und 30s bei 35°C

Maximaler Dauereingangsstrom

Für die Auslegung der Kabelquerschnitte und Sicherungen wird der typische Eingangsstrom verwendet. Diese Werte gelten für den ungünstigsten Fall bei widrigen Bedingungen.

HINWEIS

Bei Strom-Nennwerten über 1850 A ist eine Parallelschaltung der Stromrichter erforderlich. Diese Funktion ist jedoch nicht bei Firmware-Version V01.05.01 und früheren Versionen implementiert.

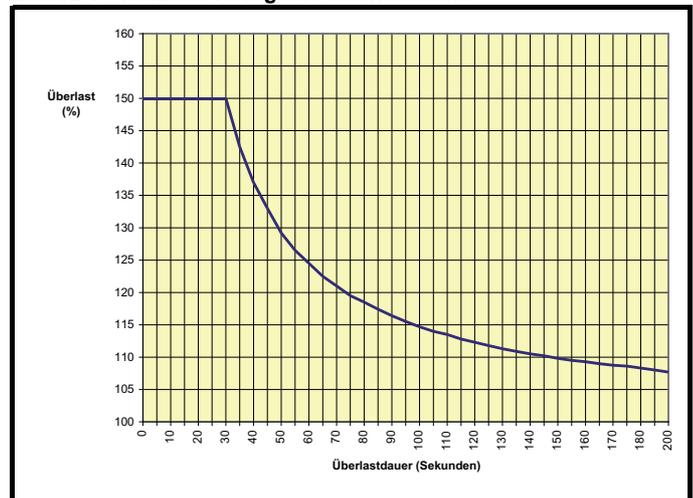
12.1.2 Typische Kurzzeit-Überlastgrenzen

Die in Prozent angegebene maximale Überlastgrenze hängt vom jeweiligen Motortyp ab

Unterschiede beim Motornennstrom wirken sich auf die maximal mögliche Überlast aus, wie im *Mentor MP Advanced User Guide* beschrieben.

Bild 12-1 Mit Hilfe von Bild 2-1 lässt sich die maximale Überlastdauer bestimmen, die für Überlasten zwischen 100% und 150% verfügbar ist. Die maximal verfügbare Überlast für eine Dauer von 60 Sekunden beträgt beispielsweise 124%.

Bild 12-1 Maximal verfügbare Überlastdauer



HINWEIS

Eine Überlast von 150% steht für die Dauer von 30s bis zu maximal 10 Wiederholungen pro Stunde zur Verfügung.

12.1.3 Leistungsreduzierung des Stromrichters bei Betrieb unter höheren Umgebungstemperaturen

Bild 12-2 Leistungsreduzierung des Mentor MP, Baugröße 1A, für den Betrieb unter höheren Umgebungstemperaturen

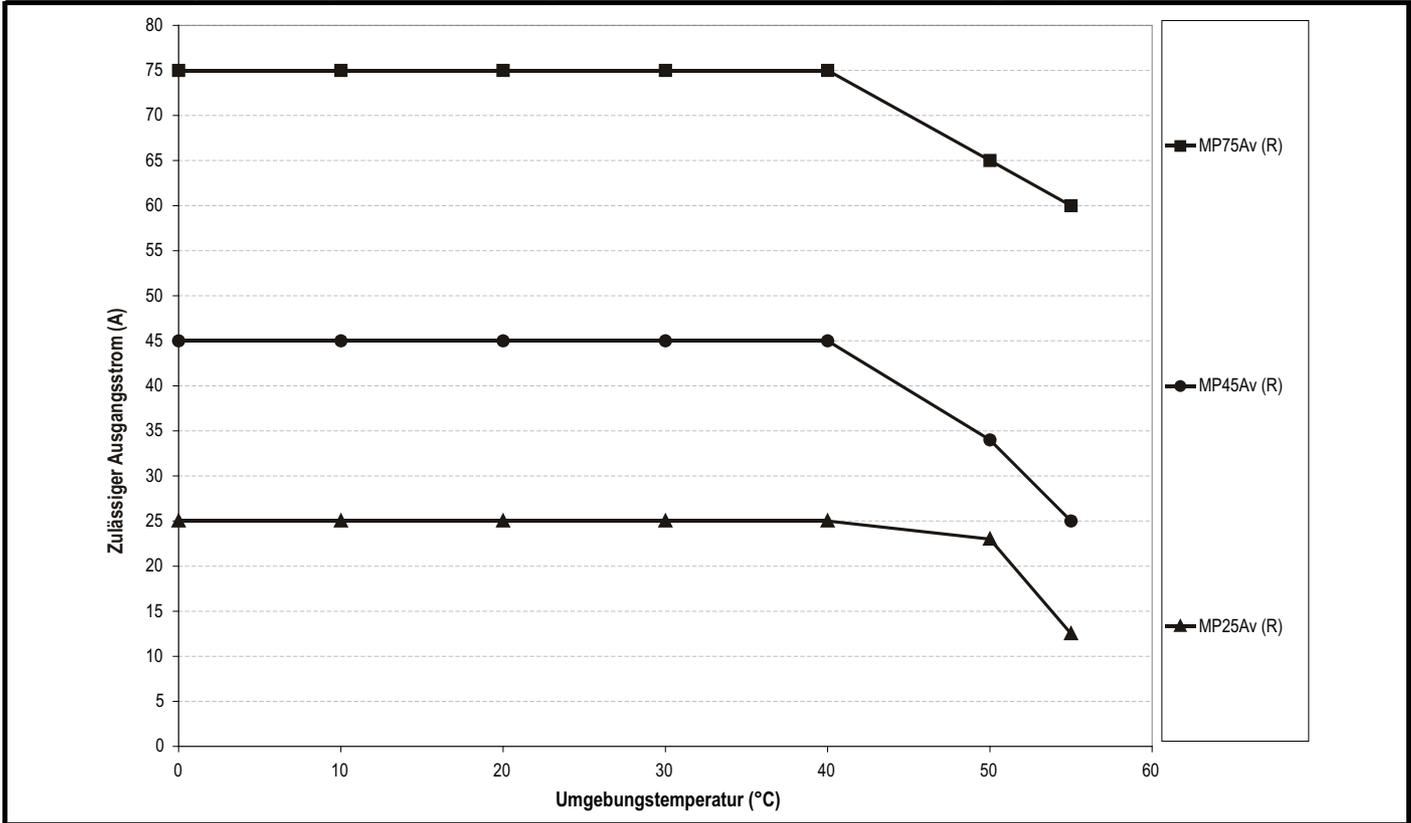


Bild 12-3 Leistungsreduzierung des Mentor MP, Baugröße 1B, für den Betrieb unter höheren Umgebungstemperaturen

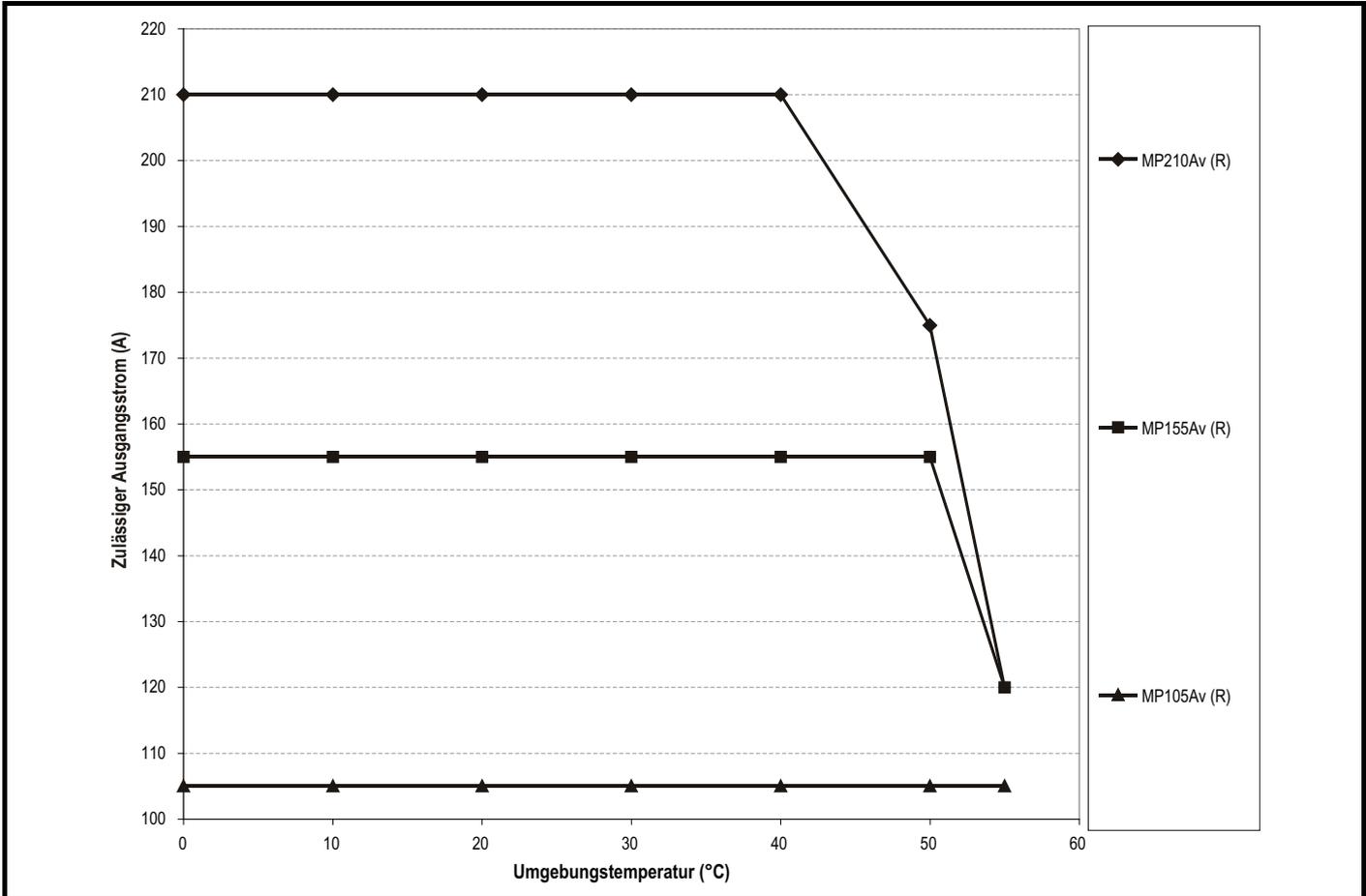


Bild 12-4 Leistungsreduzierung des Mentor MP, Baugröße 2A, für den Betrieb unter höheren Umgebungstemperaturen

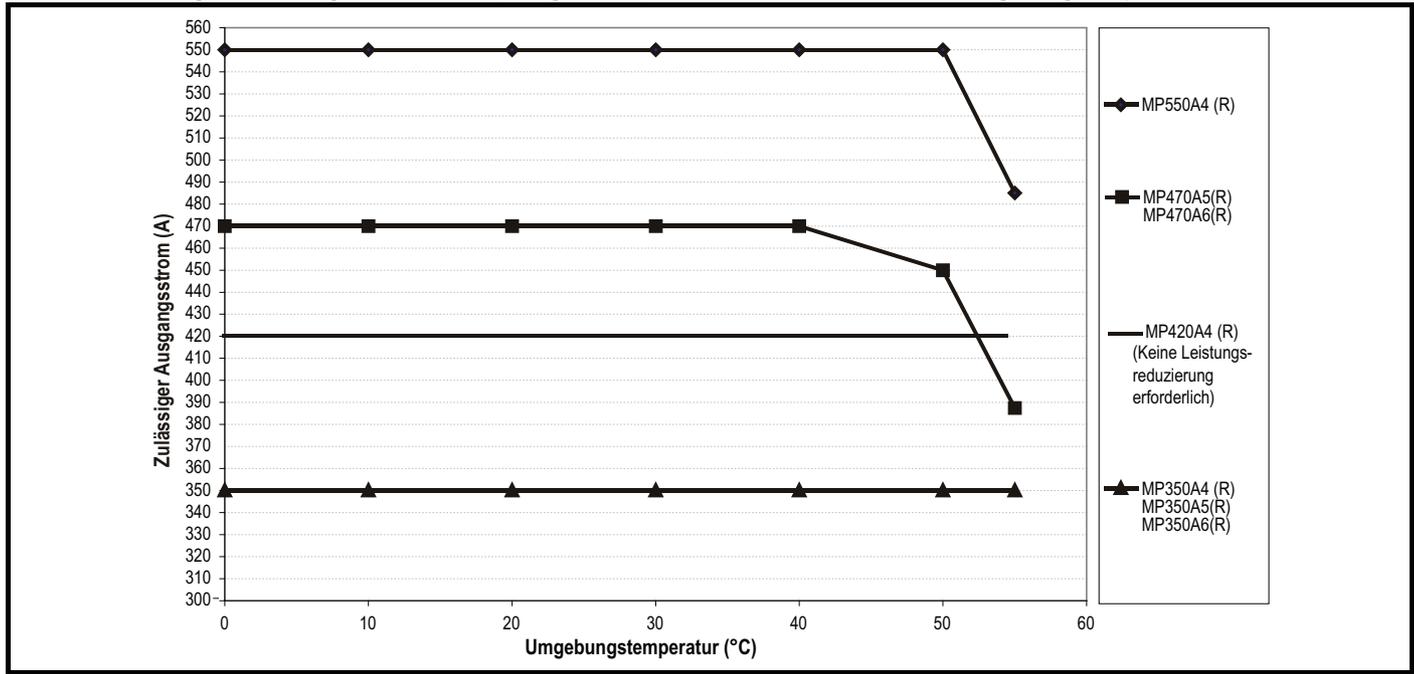


Bild 12-5 Leistungsreduzierung des Mentor MP, Baugröße 2B, für den Betrieb unter höheren Umgebungstemperaturen

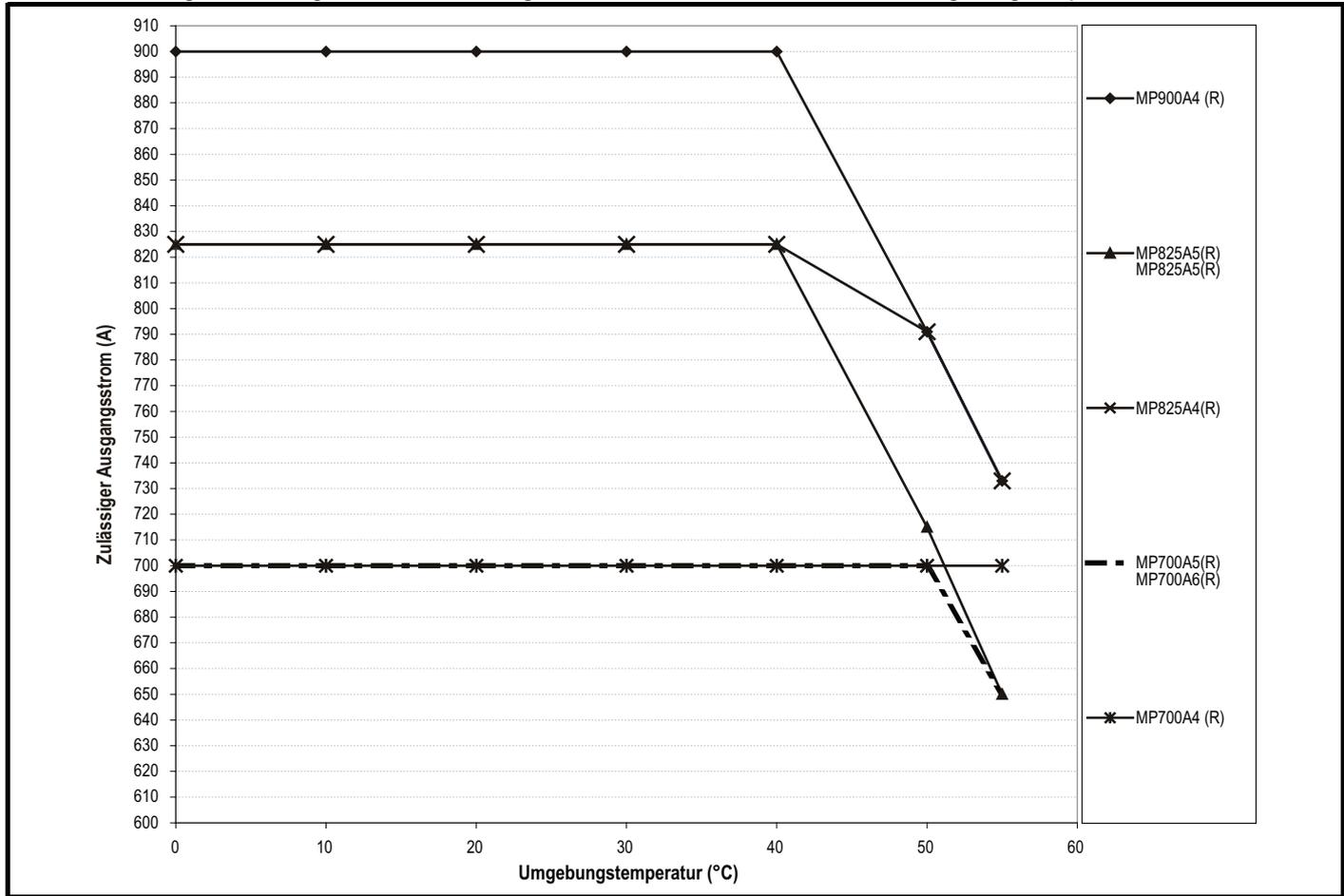
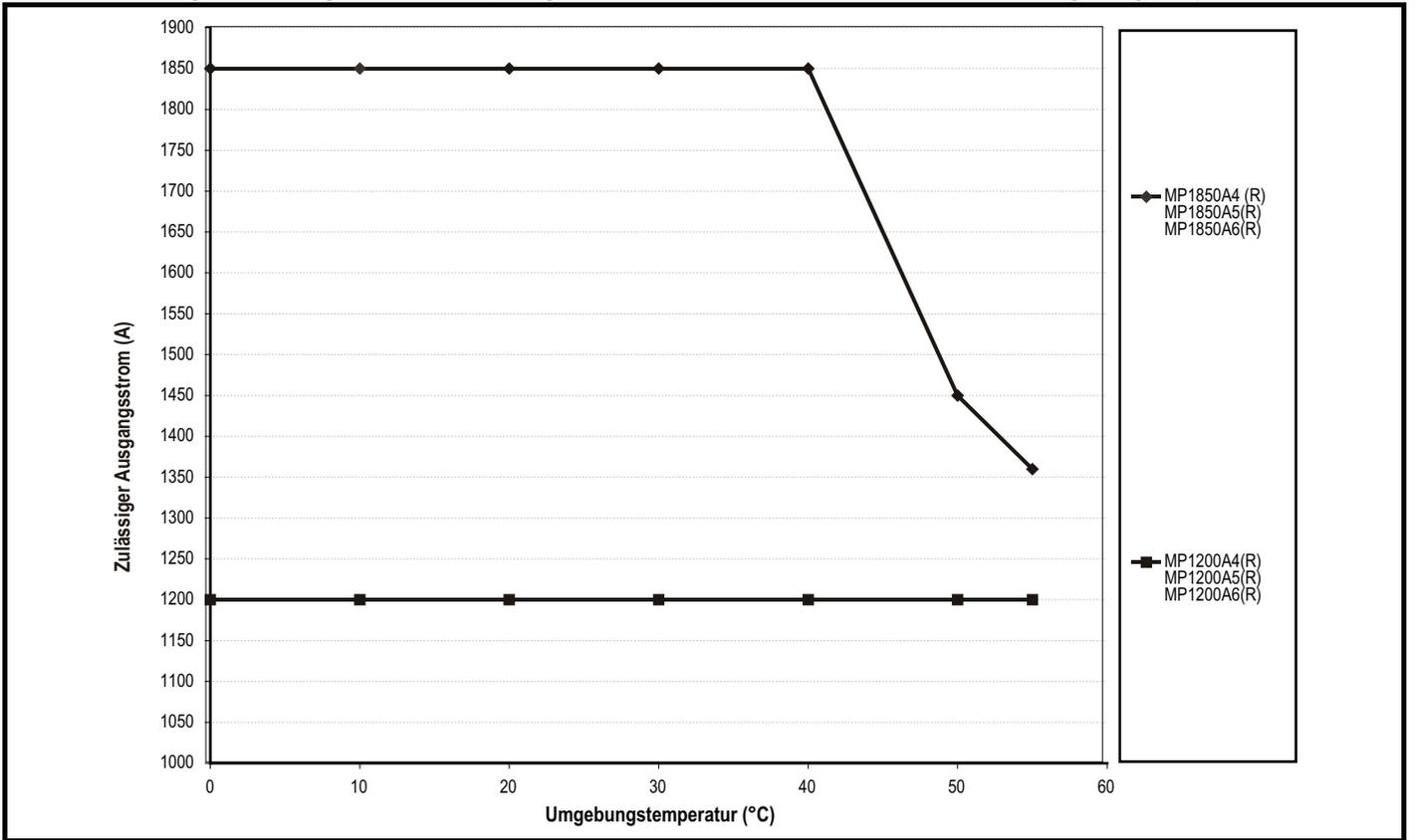


Bild 12-6 Leistungsreduzierung des Mentor MP, Baugröße 2C und 2D, für den Betrieb unter höheren Umgebungstemperaturen



HINWEIS

Die Leistungsreduzierungskurven zeigen die Leistungsreduzierung für den ungünstigsten Fall bei widrigen Bedingungen.

12.1.4 Leistungsverluste

In der folgenden Tabelle sind die maximalen Stromrichterverluste dargestellt, unter Annahme einer hohen Welligkeit im Ausgangsstrom.

Tabelle 12-4 Umrichterverluste

Gerätetyp	Verlust bei 40 °C W	Verlust bei 50 °C W	Verlust bei 55 °C W
MP25A4(R) MP25A5(R)	125		91
MP45A4(R) MP45A5(R)	168	139	117
MP75A4(R) MP75A5(R)	219	194	183
MP105A4(R) MP105A5(R)	274		
MP155A4(R) MP155A5(R)	400		310
MP210A4(R) MP210A5(R)	561	456	
MP350A4(R)	954		
MP350A5(R) MP350A6(R)	1045		
MP420A4(R)	1154		
MP470A5(R) MP470A6(R)	1546	1268	1162
MP550A4(R)	1568		1354
MP700A4(R)	1663		
MP825A4(R)			
MP700A5(R) MP700A6(R)	1955		1795
MP825A4(R)	2160	1909	1751
MP825A5(R) MP825A6(R)	2381	2004	1795
MP900A4(R)	2220	1908	1751
MP1200A4(R)			
MP1200A5(R) MP1200A6(R)	3635	3660	
MP1850A4(R)			
MP1850A5(R) MP1850A6(R)	5203	4418	4139

12.1.5 AC-Netzkenndaten

Der Standardstromrichter ist für eine Nennversorgungsspannung von bis zu 480 Vrms ausgelegt.

Eine optionale Auslegung von 575 Vrms ist für Stromrichter der Baugröße 1 lieferbar.

Eine optionale Auslegung von 575 Vrms und 690 Vrms ist für Stromrichter der Baugröße 2 lieferbar.



Geerdete Dreiecksnetze über 575 V sind für Stromrichter mit Nennwerten von bis zu einschließlich 210 A nicht zulässig. Geerdete Dreiecksnetze über 600 V sind für Stromrichter bis 350 A und darüber nicht zulässig.

12.1.6 Netztypen

Stromrichter für Netzspannungen von bis zu 575 V (mit einer Leistung von bis zu 210 A) und 600 V (350 A und darüber) können mit allen Netzformen, d.h. TN-S, TN-C-S, TT, IT, mit Erdung auf jedem Potenzial, d.h. auf der neutralen, Mitten- oder Eckphase („Dreieckserdung“) verwendet werden.

Geerdete Dreiecksnetze >575 V sind für Stromrichter von bis zu einschließlich 210 A nicht zulässig. Geerdete Dreiecksnetze >600 V sind für Stromrichter mit einer Leistung bis 350 A und darüber nicht zulässig.

12.1.7 Netzversorgung (L1, L2, L3)

Tabelle 12-5 3-Phasen-Wechselstromversorgung

Spezifikation	Spannungsvariante		
	480 V	575 V	690 V
Maximale Nennversorgung	480 V	575 V	690 V
Toleranz	+10%		
Minimale Nennversorgung	24 V	500 V	
Toleranz	-20%	-10%	

12.1.8 Netzversorgung Steuerelektronik

Tabelle 12-6 Phase-Phase-Versorgung

Spezifikation	Wert
Maximale Nennversorgung	480 V
Toleranz	+10%
Minimale Nennversorgung	208 V
Toleranz	-10%

12.1.9 Netzdrosseln

Wie alle selbstgeführten Thyristorantriebe verursacht auch der Mentor MP durch das Schalten der Thyristoren Spannungsimpulse an den Netzversorgungsklemmen. Um Störungen anderer Geräte am selben Netzanschluss zu vermeiden, wird die Verwendung externer Netzdrosseln dringend empfohlen, um die Rückwirkung durch diese Kommutierungseinbrüche auf die Netzversorgung zu begrenzen. Dies ist normalerweise nicht nötig, wenn ein eigener Transformator für die Versorgung des Stromrichters eingesetzt wird, an dem keine weiteren Verbraucher angeschlossen sind.

Die folgenden Empfehlungen für zusätzliche Netzdrosseln wurden aufgrund der Norm für elektrische Antriebssysteme berechnet: EN 61800-3:2004 „Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 3: EMV-Bestimmungen und spezifische Testmethoden“.

Tabelle 12-7 Mindestens erforderliche Netzdrossel für eine typische Anwendung (50 % Welligkeitsanteil)

Antriebs-nennstrom A	Netzspannung				Typischer Nennstrom A	Maximaler Nennstrom A
	400 V µH	480 V µH	575 V µH	690 V µH		
25	220	260	320		21	22
45	220	260	320		38	40
75	220	260	320		63	67
105	220	260	320		88	94
155	160	190	230		130	139
210	120	140	170		176	188
350	71	85	110	120	293	313
420	59	71			351	375
470			80	91	393	420
550	45	54			460	492
700	36	43	53	61	586	626
825			45	52	690	738
900	28	33			753	805
1200	21	25	31	36	1004	1073
1850	18	23	29	32	1548	1655

HINWEIS

- Die obigen Werte setzen eine 1,5%-ige Impedanz der Versorgung voraus.
- Setzt eine minimale Versorgungsleistung von 5 kA und eine maximale Leistung von 60 kA voraus.

12.1.10 Temperatur, Feuchtigkeit und Kühlmethode

Betriebsbereich der Umgebungstemperatur:

0 °C bis 55 °C.

Bei Umgebungstemperaturen von >40°C ist der Nennwert des Ausgangsstroms zu reduzieren.

Mindesttemperatur bei Netz Ein:

Netz Ein des Stromrichters bei -15°C

Kühlmethode:

MP25Ax(R) und MP45Ax(R) = Zwangslüftung.

MP75Ax(R) und darüber = Fremdkühlung.

Maximale Feuchtigkeit:

Die Produktpalette Mentor MP kann in Umgebungen von bis zu 90 % relativer Luftfeuchte bei 50 °C betrieben werden.

12.1.11 Lagerung

-40°C bis +55°C bei Langzeitlagerung, oder bis +70°C bei Kurzzeitlagerung.

12.1.12 Höhe

Bereich Aufstellhöhe: 0 bis 3.000 m, unter den folgenden Bedingungen:

1.000m bis 3.000m über NN: Für den maximalen Ausgangsstrom muss beim angegebenen Wert pro 100 m über 1.000 m eine Leistungsreduzierung von 1 % berücksichtigt werden

Beispiel: Bei 3.000 m über NN muss für den Umrichter Ausgangsstrom eine Leistungsreduzierung von 20 % berücksichtigt werden.

12.1.13 Schutzart

Die Stromrichterpalette Mentor MP besitzt folgende Schutzarten:

Tabelle 12-8 Schutzart

Baugröße	Schutzart
1A	IP20: Schutz gegen mittelgroße Fremdkörper $\varnothing > 12$ mm (Fingergröße). Kein Schutz gegen das Eindringen von Wasser
1B	
2A	IP10: Schutz gegen große Fremdkörper $\varnothing > 50$ mm (großer Handkontaktbereich). Kein Schutz gegen das Eindringen von Wasser
2B	
2C	IP00: Kein Schutz gegen Kontakt, Eindringen von Fremdkörpern oder Eindringen von Wasser
2D	



Warnung

Schutzart

Das Installationspersonal muss sicherstellen, dass alle Gehäuse, die den Zugang zu den Stromrichtern von Baugröße 2A bis 2D gewähren, beim Einschalten des Produkts Schutz gegen Kontakt und Eindringen von Wasser gemäß IP20 bieten.

Die IP-Schutzart gibt den Schutzgrad eines Produktes gegen Fremdkörper- und Wassereinwirkung an. Diese Schutzart wird als „IP XX“ ausgedrückt. Hierbei geben die beiden Ziffern (XX) den jeweiligen Schutzgrad an.

12.1.14 Aggressive Gase

Konzentrationen aggressiver Gase dürfen die in den folgenden Unterlagen angegebenen Werte nicht überschreiten:

- Tabelle A2 von EN 50178:1998
- Klasse 3C2 von IEC 60721-3-3

Dies entspricht den typischen Werten für städtische Bereiche mit Industrie und/oder starkem Verkehrsaufkommen, aber nicht in unmittelbarer Umgebung industrieller Quellen mit chemischer Abgasemission.

12.1.15 RoHS-Konformität

Der Mentor MP erfüllt die EU-Richtlinie 2002/95/EC (RoHS-Konformität).

12.1.16 Schwingungen

Maximal empfohlener Dauerpegel 0,14 g Effektivwert. Breitband 5 bis 200 Hz.

HINWEIS

Dies ist der Grenzwert für Breitbandschwingungen (Zufallsvibration). Schmalbandschwingungen auf dieser Ebene, die mit einer strukturellen Resonanz zusammenfallen, könnten zu vorzeitigem Ausfall führen.

Stoßprüfung

Abwechselnde Prüfung in jeder von drei zueinander senkrechten Achsen.

Bezogener Standard: IEC 60068-2-29: Test Eb:

Schweregrad: 18g, 6ms, halbe Sinuswelle

Anzahl von Stößen: 600 (100 in jede Richtung jeder Achse)

Zufallsvibrationstest

Abwechselnde Prüfung in jeder von drei zueinander senkrechten Achsen.

Bezogener Standard: IEC 60068-2-64: Test Fh:

Schweregrad: 1,0 m²/s³ (0,01 g²/Hz) ASD von 5 bis 20 Hz

-3 dB/Oktave von 20 bis 200 Hz

Dauer: 30 Minuten in jede der 3 zueinander senkrechten Achsen.

Sinusförmiger Vibrationstest

Abwechselnde Prüfung in jeder von drei zueinander senkrechten Achsen.

Bezogener Standard: IEC 60068-2-6: Test Fc:

Frequenzbereich: 5 bis 500 Hz

Schweregrad: 3,5 mm Spitzenverschiebung von 5 bis 9 Hz

10 m/s² Spitzenbeschleunigung von 9 bis 200 Hz

15 m/s² Spitzenbeschleunigung von 200 bis 500 Hz

Durchlaufgeschwindigkeit: 1 Oktave/Minute

Dauer: 15 Minuten in jede der 3 zueinander senkrechten Achsen.

EN 61800-5-1:2007, Abschnitt 5.2.6.4., bezogen auf IEC 60068-2-6

Frequenzbereich: 10 - 150 Hz

Amplitude: 10 - 57 Hz bei 0,075 mm Spitze

57 - 150 Hz bei 1g Spitze

Durchlaufgeschwindigkeit: 1 Oktave/Minute

Dauer: 10 Durchlaufzyklen in jede der 3 zueinander senkrechten Achsen

Stoßprüfung

BS EN 60068-2-27, Test Ea:

Pulsform: halbe Sinuswelle

Schweregrad: 15 g Spitzenbeschleunigung, 11 ms Impulsdauer

Anzahl von Stößen: 3 in jede Richtung der 3 zueinander senkrechten Achsen (insgesamt 18)

12.1.17 Hochlaufzeit

Das ist die Zeit, die vom Netz Ein am Umrichter bis zu dem Zeitpunkt, bei dem der Umrichter den Motor starten kann, vergeht:

Alle Baugrößen: 2 s

12.1.18 Ausgangsdrehzahlbereich

Drehzahlbereich: 0 bis 10.000 min⁻¹

12.1.19 Genauigkeit

Genauigkeit in der Betriebsart „geschätzte Drehzahl“: Typischerweise 5 bis 10 %.

Bei anderen Betriebsarten abhängig vom verwendeten Rückführungsmodul.

12.1.20 Akustische Störsignale

Der Kühlkörperlüfter erzeugt den größten Teil der vom Umrichter abgegebenen Geräusche. Der Kühlkörperlüfter beim Mentor MP ist ein Lüfter mit nur einer Drehzahl.

Tabelle 12-9 gibt die vom Stromrichter erzeugten akustischen Störsignale an.

Tabelle 12-9 Akustische Störsignaldaten

Gerätetyp			Baugröße	Geräuschmessung (dBA) in 1 m Abstand
MP25A4(R)	MP25A5(R)		1A	Keine Lüfter installiert 43
MP45A4(R)	MP45A5(R)			
MP75A4(R)	MP75A5(R)			
MP105A4(R)	MP105A5(R)		1B	56
MP155A4(R)	MP155A5(R)			
MP210A4(R)	MP210A5(R)		2A	68
MP350A4(R)	MP350A5(R)	MP350A6(R)		
MP420A4(R)	MP470A5(R)	MP470A6(R)		
MP550A4(R)			2B	67*
MP700A4(R)	MP700A5(R)	MP700A6(R)		
MP825A4(R)	MP825A5(R)	MP825A6(R)		
MP900A4(R)			2C	67*
MP1200A4	MP1200A5	MP1200A6		
MP1850A4	MP1850A5	MP1850A6	2D	67*
MP1200A4R	MP1200A5R	MP1200A6R		
MP1850A4R	MP1850A5R	MP1850A6R		

HINWEIS

* Der für die Baugrößen 2C und 2D angegebene Wert wurde ohne den unteren Rechteckkanal gemessen.

12.1.21 Gesamtabmessungen

Siehe Abschnitt 3.4 *Einbaumethode* auf Seite 19.

12.1.22 Gewicht

Tabelle 12-10 Gesamtgewicht des Umrichters

Gerätetyp			Baugröße	kg	lb
MP25A4	MP25A5		1A	10	22
MP45A4	MP45A5			10.1	22.3
MP75A4	MP75A5			10.2	22.5
MP25A4R	MP25A5R			10.5	23.1
MP45A4R	MP45A5R				
MP75A4R	MP75A5R		1B	12.6	27.8
MP105A4	MP105A5			13.0	28.7
MP155A4	MP155A5				
MP210A4	MP210A5				
MP105A4R	MP105A5R				
MP155A4R	MP155A5R		2A	35	77.2
MP210A4R	MP210A5R				
MP350A4	MP350A5	MP350A6			
MP420A4					
	MP470A5	MP470A6			
MP550A4			2A	38	83.8
MP350A4R	MP350A5R	MP350A6R			
MP420A4R					
	MP470A5R	MP470A6R			
MP550A4R					
MP700A4	MP700A5	MP700A6	2B	41	90.4
MP825A4	MP825A5	MP825A6			
MP900A4					
MP700A4R	MP700A5R	MP700A6R			
MP825A4R	MP825A5R	MP825A6R			
MP900A4R			2C	46	101.4
MP1200A4	MP1200A5	MP1200A6			
MP1850A4	MP1850A5	MP1850A6			
MP1200A4R	MP1200A5R	MP1200A6R			
MP1850A4R	MP1850A5R	MP1850A6R			
			2D	100	220.5
MP1200A4R	MP1200A5R	MP1200A6R			
MP1850A4R	MP1850A5R	MP1850A6R		138	304.2

12.2 Kabel- und Sicherungsnennwerte



Die Auswahl der richtigen Sicherung ist von großer Bedeutung, um die Sicherheit der Installation zu gewährleisten

In Abschnitt 2.2 *Nennwerte* auf Seite 7 sind die maximalen Dauereingangsströme angegeben, um die richtige Auswahl von Sicherungen und Kabeln zu erleichtern. Der maximale Eingangsstrom ist abhängig vom Anteil der Welligkeit des Ausgangsstroms. Für die angegebenen Nennwerte wurde ein Welligkeitswert von 100 % angenommen.

Der bei der Installation eines Mentor MP gewählte Kabelquerschnitt muss mit den örtlichen Kabelvorschriften übereinstimmen. Die in diesem Abschnitt enthaltenen Informationen gelten nur als allgemeine Leitlinie.

Die Leistungsklemmen an Mentor MP-Stromrichtern der Baugröße 1 wurden so konzipiert, dass sie einen maximalen Kabelquerschnitt von 150 mm² (350 kcmil) bei einer Nenntemperatur von 90°C aufnehmen können.

Die Leistungsklemmen an Mentor MP-Stromrichtern der Baugröße 2A wurden so konzipiert, dass sie einen maximalen Kabelquerschnitt von 2 x 150 mm² (2 x 350 kcmil) bei einer Nenntemperatur von 75°C aufnehmen können.

Die Leistungsklemmen an Mentor MP-Stromrichtern der Baugröße 2B wurden so konzipiert, dass sie einen maximalen Kabelquerschnitt von 2 x 240mm² bei einer Nenntemperatur von 90°C aufnehmen können. Die Verwendung von Kabeln mit Querschnitten gemäß dem US-amerikanischen National Electrical Code, die in Tabelle 12-13 dargestellt sind, setzt den Einsatz eines Klemmenadapters voraus.

Die Leistungsklemmen am Mentor MP der Baugrößen 2C und 2D wurden für den Einsatz mit Sammelschienen konzipiert. Der Stromrichter kann gemäß Tabelle 12-13 mit Kabeln verwendet werden, sofern ein Klemmenadapter eingesetzt wird.

Der tatsächliche Kabelquerschnitt ist abhängig von verschiedenen Faktoren, wie zum Beispiel:

- Tatsächlicher maximaler Dauerstrom
- Umgebungstemperatur
- Kabelhalter, Methode und Gruppierung
- Spannungsabfall im Kabel

Bei Anwendungen mit Motoren geringerer Dimensionierung kann der Kabelquerschnitt entsprechend zum Motor gewählt werden. Zum Schutz von Motor und Motorkabel muss der Stromrichter mit dem richtigen Motornennstrom programmiert werden.

HINWEIS

Bei Verwendung geringerer Kabelquerschnitte muss die Sicherungsdimensionierung der Abzweigstromkreise entsprechend dem gewählten Kabelquerschnitt ebenfalls reduziert werden.

Die folgende Tabelle zeigt die typischen Kabelquerschnitte gemäß amerikanischer und internationaler Normen. Hierbei wird davon ausgegangen, dass 3 Leiter pro Kabelboden/-kanal vorhanden sind, eine Umgebungstemperatur von 40°C herrscht und die Anwendungen einen hohen Welligkeitsanteil im Ausgangsstrom besitzen.

Tabelle 12-11 Typische Kabelquerschnitte für Stromrichter der Baugröße 1

Gerätetyp		IEC 60364-5-52 ^[1]		UL508C/NEC ^[2]	
		Eingang	Ausgang	Eingang	Ausgang
MP25A4(R)	MP25A5(R)	2,5mm ²	4mm ²	8 AWG	8 AWG
MP45A4(R)	MP45A5(R)	10mm ²	10mm ²	4 AWG	4 AWG
MP75A4(R)	MP75A5(R)	16mm ²	25mm ²	1 AWG	1/0 AWG
MP105A4(R)	MP105A5(R)	25mm ²	35mm ²	1/0 AWG	1/0 AWG
MP155A4(R)	MP155A5(R)	50mm ²	70mm ²	3/0 AWG	4/0 AWG
MP210A4(R)	MP210A5(R)	95mm ²	95mm ²	300kcmil	350kcmil

HINWEIS

1. Der maximale Kabelquerschnitt wird dadurch definiert, dass an der Abdeckung der Leistungsklemmen Kabel mit 90°C Nenntemperatur verwendet werden, gemäß Tabelle A.52-5 der entsprechenden Norm.
2. Setzt die Verwendung von Kabeln mit einer Nenntemperatur von 75°C voraus, gemäß Tabelle 310.16 des National Electrical Code.

Der Einsatz von Kabeln mit höherer Nenntemperatur würde eine Reduzierung des empfohlenen Mindestkabelquerschnitts für den oben dargestellten Mentor MP zulassen. Informationen über die Dimensionierung von Hochtemperaturkabeln erhalten Sie beim Umrichterlieferanten.

Tabelle 12-12 Zusatzverkabelung für Stromrichter der Baugröße 1

Baugröße	Max. Eingangsstrom	Dauerausgangsstrom	IEC 60364-5-52 Tabelle A52-4 Spalte B2		UL 508C	
			Spalte B2 mit Leistungsreduzierung von 0,87 für PVC bei 40 °		Größe E1, E3	Größe F+, F-, L11 & L12
			Größe E1, E3	Größe F+, F-, L11 & L12		
A	A	mm ²	mm ²	mm ²	mm ²	
1	13	8	2.5	1.5	14 AWG	14 AWG

Hinweise für IEC 60364:

IEC 60364-5-52 verwendet Installationsmethode B2, Tabelle A.52-4, für drei belastete Leiter, PVC-Isolierung 30°C und wendet einen Leistungsreduzierungsfaktor für 40°C aus Tabelle A.52-14 (0.87 für PVC) an.

Hinweis für UL508C:

Es kann entweder ein 60°C- oder ein 75°C-Kabel verwendet werden. Strombelastbarkeiten gemäß Tabelle 40.3 und Beschreibung in der UL508C-Norm.

Tabelle 12-13 Typische Kabelquerschnitte für Stromrichter der Baugröße 2

Gerätetyp			Max. Eingangsstrom	Ausgangsdauerstrom	IEC 60364-5-52 Tabelle A52-12 Spalte 5: Leistungsreduzierung um 0,91 für 40°C XLPE-Kabel (IEC 60364-5-52 Tabelle A52-14) und 0,77 bei Kabelbündeln (IEC 60364-5-52 Tabelle A52-17 Punkt 4)		US-amerikanischer National Electrical Code	
					90°C-Kabel bei 40°C Umgebungstemp.		75°C-Kabel bei 40°C Umgebungstemp.	
A	A	A	A	A	Eingangsquerschn mm ²	Ausgangsquerschn mm ²	Eingangskabel Kcmil	Ausgangskabel Kcmil
MP350A4(R)	MP350A5(R)	MP350A6(R)	313	350	120	150	350	400
MP420A4(R)			375	420	150	185	400	500
	MP470A5(R)	MP470A6(R)	420	470	185	240	500	600
MP550A4(R)			492	550	300	2 x 185	2 x 300	2 x 350
MP700A4(R)	MP700A5(R)	MP700A6(R)	626	700	2 x 150	2 x 150	2 x 500	2 x 600
MP825A4(R)	MP825A5(R)	MP825A6(R)	738	825	2 x 185	2 x 240	2 x 600	3 x 350
MP900A4(R)			805	900	2 x 185	2 x 240	3 x 350	3 x 400
MP1200A4(R)	MP1200A5(R)	MP1200A6(R)	1073	1200	2 x 300	3 x 240	3 x 600	4 x 400
MP1850A4(R)	MP1850A5(R)	MP1850A6(R)	1655	1850	4 x 240	4 x 300	*	*

* Die Werte liegen oberhalb der mechanischen Auslegung des Stromrichters. Bei diesem Leistungspegel kann es vernünftig sein, über Sammelschienen nachzudenken.

Hinweise für IEC 60364:

HINWEIS

1. IEC 60364-5-52 Tabelle A 52-12 F Methodenspalte 5 = Einadriges Kabel, offen verlegt.
2. IEC 60364-5-52 Tabelle A52-14 Korrekturfaktor für andere Umgebungstemperaturen als 30°C.
3. IEC 60364-5-52 Tabelle A52-17 Punkt 4 Korrekturfaktor für Gruppen von mehr als einem Schaltkreis oder mehr als einem mehradrigen Kabel, das in einer einzelnen Lage auf einer gelochten Kabelrinne verlegt wurde.

HINWEIS

Hinweise für den US-amerikanischen National Electrical Code:

1. Tabelle 310.17: Zulässige Strombelastbarkeiten einfach isolierter Leiter von 0 bis 2000 V, offen verlegt, bei einer Umgebungstemperatur von 30°C (87°F).
2. Der Leistungsreduzierungsfaktor von 0,88 wird auf die Spalte für 40°C- bis 75°C-Kabel angewendet. Table 310.17 basiert auf 30°C (86°F) Umgebungstemperatur.
3. Die NEC 2005 Edition Tabelle 310.15(B)(2)(a) zeigt die Anpassungsfaktoren für mehr als drei stromführende Leiter oder Kabel in einem Kabelkanal. Für 4 bis 6 stromführende Leiter wird ein Leistungsreduzierungsfaktor von 0,80 angewendet.

Tabelle 12-14 Zusatzverkabelung für Stromrichter der Baugröße 2

Baugröße	Max. Eingangsstrom	Dauerausgangsstrom	IEC 60364-5-52 Tabelle A52-4 Spalte B2		UL 508C	
			Spalte B2 mit Leistungsreduzierung von 0,87 für PVC bei 40 °		Größe E1, E3	Größe F+, F-, L11 & L12
			Größe E1, E3	Größe F+, F-, L11 & L12		
			A	A	mm ²	mm ²
2	23	20	6	4	10 AWG	10 AWG

Hinweise für IEC 60364:

IEC 60364-5-52 verwendet Installationsmethode B2, Tabelle A.52-4, für drei belastete Leiter, PVC-Isolierung 30°C und wendet einen Leistungsreduzierungsfaktor für 40°C aus Tabelle A.52-14 (0.87 für PVC) an.

Hinweis für UL508C: Es kann entweder ein 60°C- oder ein 75°C-Kabel verwendet werden. Strombelastbarkeiten gemäß Tabelle 40.3 und Beschreibung in der UL508C-Norm.

12.2.1 Ferraz Shawmut-Sicherungen

Für den Mentor MP werden Ferraz Shawmut-Sicherungen empfohlen.

Tabelle 12-15 Ferraz Shawmut-Halbleitersicherungen für Stromrichter der Baugröße 1

Gerätetyp	International			USA								
	Beschreibung	Katalognummer	Art.-Nr	Beschreibung	Katalognummer	Art.-Nr						
Feldsicherungen	10 x 38mm Kapsel	FR10GB69V12.5	H330011	10 x 38mm Kapsel	FR10GB69V12.5	H330011						
MP25A4	22 x 58mm Kapsel	FR22GC69V32	A220915	Amerikanische Rundsicherung Serie A50QS	A50QS60-4	A218937						
MP25A5		22 x 58mm Kapsel	FR22GC69V63	X220912	Amerikanische Rundsicherung Serie A50QS	A50QS80-4	L201513					
MP45A4												
MP45A5												
MP75A4			FR22GC69V100	W220911	Amerikanische Rundsicherung Serie A50QS	A50QS125-4	K218417					
MP75A5												
MP25A4R			FR22GC69V32	A220915	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS60-4	H219473					
MP25A5R												
MP45A4R			FR22GC69V63	X220912	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS80-4	X212816					
MP45A5R												
MP75A4R			FR22GC69V100	W220911	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS125-4	Q216375					
MP75A5R												
MP105A4			Quadratischer Körper, Größe 30	PC30UD69V160EF	M300092	Amerikanische Rundsicherung Serie A50QS	A50QS175-4	A222663				
MP105A5				Quadratischer Körper, Größe 30	PC30UD69V200EF	N300093	Amerikanische Rundsicherung Serie A50QS	A50QS250-4	W211251			
MP155A4												
MP155A5												
MP210A4	PC30UD69V315EF	Q300095								Amerikanische Rundsicherung Serie A50QS	A50QS350-4	T215343
MP210A5												
MP105A4R	Quadratischer Körper, Größe 70	PC70UD13C160EF	T300604	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS175-4	A223192						
MP105A5R		Quadratischer Körper, Größe 70	PC70UD13C200EF	V300605	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS250-4	L217406					
MP155A4R												
MP155A5R												
MP210A4R								PC70UD12C280EF	L300712	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS350-4	M211266
MP210A5R												

HINWEIS

Sicherungen der Serie A50QS werden nur bis zu 500 Vac eingestuft.

Tabelle 12-16 Ferraz Shawmut-Schutz für Abzweigstromkreise bei Stromrichtern der Baugröße 1

Gerätetyp		International			USA
		Beschreibung	Katalognummer	Art.-Nr	Katalognummer
Zusatz		21 x 57mm zylindrisch	HSJ15	D235868	AJT10
MP25A4	MP25A5	22 x 58mm Kapsel	FR22GG69V25	N212072	AJT30
MP45A4	MP45A5		FR22GG69V50	P214626	AJT45
MP75A4	MP75A5		FR22GG69V80	Q217180	AJT70
MP25A4R	MP25A5R		FR22GG69V25	N212072	AJT30
MP45A4R	MP45A5R		FR22GG69V50	P214626	AJT45
MP75A4R	MP75A5R		FR22GG69V80	Q217180	AJT70
MP105A4	MP105A5		NH 00 Flachsicherung	NH00GG69V100	B228460	AJT125
MP155A4	MP155A5	NH 1 Flachsicherung	NH1GG69V160	F228487	AJT175
MP210A4	MP210A5		NH1GG69V200	G228488	AJT225
MP105A4R	MP105A5R	NH 00 Flachsicherung	NH00GG69V100	B228460	AJT125
MP155A4R	MP155A5R	NH 1 Flachsicherung	NH1GG69V160	F228487	AJT175
MP210A4R	MP210A5R		NH1GG69V200	G228488	AJT225

Tabelle 12-17 Ferraz Shawmut-DC-Sicherungen für Stromrichter der Baugröße 1

Gerätetyp	International			USA		
	Beschreibung	Katalognummer	Art.-Nr	Beschreibung	Katalognummer	Art.-Nr
MP25A4R	20 x 127mm zylindrisch	FD20GB100V32T	F089498	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS60-4	H219473
MP25A5R						
MP45A4R	36 x 127mm zylindrisch	FD36GC100V80T	A083651	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS80-4	X212816
MP45A5R						
MP75A4R	20 x 127mm zylindrisch	FD20GC100V63T x 2, parallel geschaltet.	F083656 x 2, parallel geschaltet.	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS125-4	Q216375
MP75A5R						
MP105A4R	Quadratischer Körper Größe 120	D120GC75V160TF	R085253	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS175-4	A223192
MP105A5R						
MP155A4R	Quadratischer Körper Größe 121	D121GC75V250TF	Q085252	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS250-4	L217406
MP155A5R						
MP210A4R	Quadratischer Körper Größe 122	D122GC75V315TF	M085249	Amerikanische Rundsicherung Serie A70QS	A70QS350-4	M211266
MP210A5R						

HINWEIS

DC-Sicherungen sind nur bei Vierquadrant-Stromrichtern (R) erforderlich.

Tabelle 12-18 Ferraz Shawmut-Halbleitersicherungen als Alternative für Stromrichter der Baugröße 1

Gerätetyp		Beschreibung	DIN 80 Flachsicherung		DIN 110 Flachsicherung		Amerik. Flachsicherung		Französ. Flachkantensicherung	
			Katalog- Nr	Art.- Nr	Katalog- Nr	Art.- Nr	Katalog- Nr	Art.- Nr	Katalog- Nr	Art.- Nr
MP105A4	MP105A5	Quadratischer Körper Größe 30	PC30UD6 9V160A	J300112	PC30UD69 V160D1A	V300122	A070UD 30LI160	R300142	PC30UD6 9V125TF	V300053
MP155A4	MP155A5		PC30UD6 9V200A	K300113	PC30UD69 V200D1A	W300123	A070UD 30LI200	S300143	PC30UD6 9V200TF	X300055
MP210A4R	MP210A5R		PC30UD6 9V315A	M300115	PC30UD69 V315D1A	Y300125	A070UD 30LI315	V300145	PC30UD6 9V250TF	Y300056
MP105A4R	MP105A5R	Quadratischer Körper Größe 70			PC70UD13 C160D1A	Z300540	A130UD 70LI160	A300656	PC70UD1 3C160TF	R300487
MP155A4R	MP155A5R				PC70UD13 C200D1A	A300541	A130UD 70LI200	B300657	PC70UD1 3C200TF	S300488
MP210A4R	MP210A5R				PC70UD12 C280D1A	J300710	A130UD 70LI315	Q300716	PC70UD1 2C280TF	N300714

Gerätetyp		Beschreibung	NH-Sicherung	
			Katalog- Nr	Art.- Nr
MP105A4	MP105A5	Quadratischer Körper Größe 00	NH00UD6 9V160PV	K320169
MP155A4	MP155A5		NH00UD6 9V200PV	M320171
MP210A4R	MP210A5R		NH00UD6 9V315PV	W320179

Tabelle 12-19 Ferraz Shawmut-Halbleitersicherungen für Stromrichter der Baugröße 2

Gerätetyp	International			USA		
	Beschreibung	Katalognummer	Art.-Nr	Beschreibung	Katalognummer	Art.-Nr
Feldsicherungen	10 x 38mm Kapsel	FR10GB69V25	L330014	10 x 38mm Kapsel	FR10GB69V25	L330014
MP350A4	Sicherungen mit quadr. Körper	PC30UD69V500TF	W300399	Amerikanische Rundsicherungen, Form 101, Serie A70QS	A50QS450-4 A70QS450-4	EQ16871 F214848
MP350A4R		PC71UD11V500TF	F300523		A70QS450-4	F214848
MP350A5 MP350A6		PC31UD69V500TF	T300006		A70QS450	F214848
MP350A5R MP350A6R		PC72UD13C500TF	D300498		A50QS600-4 A70QS600-4	Q219457 Y219993
MP420A4		PC32UD69V630TF	M300069		A70QS600-4	Y219993
MP420A4R		PC272UD13C630TF	W300721		2 x A70QS400 in Parallelschaltung	J214345 (x2)
MP470A5 MP470A6		PC272UD13C700TF	X300722		A50QS700-4 A70QS700-4	N223181 E202772
MP470A5R MP470A6R		PC33UD69V700TF	Y300079		A70QS700-4	E202772
MP550A4		PC272UD13C700TF	X300722		A50QS900-4 2 x A70QS500-4 in Parallelschaltung	R212282 A218431 (x2)
MP550A4R		PC32UD69V1000TF	S300074		2 x A70QS500 in Parallelschaltung	A218431 (x2)
MP700A4		PC72UD10C900TF	G300869		A50QS1200-4 2 x A70QS600-4 in Parallelschaltung	C217904 Y219993 (x2)
MP700A4R		PC32UD69V1000TF	S300074		2 x A70QS600-4 in Parallelschaltung	Y219993 (x2)
MP700A5 MP700A6		PC73UD12C900TF	T300512		A50QS1200-4 2 x A70QS600-4 in Parallelschaltung	C217904 Y219993 (x2)
MP700A5R MP700A6R		PC32UD69V1100TF	M300759		2 x A70QS600-4 in Parallelschaltung	Y219993 (x2)
MP825A4		PC33UD69V1100TF	C300083		2 x A50QS800-4 in Parallelschaltung 2 x A70QS800-4 in Parallelschaltung	C202287 (x2) Z213830 (x2)
MP825A5 MP825A6		PC73UD95V800TFB	W300514		2 x A70QS800-4 in Parallelschaltung	Z213830 (x2)
MP825A4R MP825A5R MP825A6R		PC33UD69V1250TF	D300084		2 x A50QS1000-4 in Parallelschaltung *3 x A70QS800-4 in Parallelschaltung	B217391 (x2) *E202772 (x3)
MP900A4		PC73UD95V800TFB	W300514		*3 x A70QS800-4 in Parallelschaltung	*E202772 (x3)
MP900A4R		PC33UD60V1600TF	Z300586			
MP1200A4		PC273UD11C16CTF	J302228			
MP1200A4R	PC232UD69V16CTD	W300215				
MP1200A5 MP1200A6	PC273UD11C16CTF	J302228				
MP1200A5R MP1200A6R						
MP1850A4	**7,5 URD 44 PPSAF 2200	**K235184				
MP1850A4R						
MP1850A5 MP1850A6						
MP1850A5R MP1850A6R						

HINWEIS

Sicherungen der Serie A50QS werden nur bis zu 500 Vac eingestuft.

*Um einen Verschleiß der Sicherung zu vermeiden, sollten Überlaststromstöße auf ein Minimum reduziert werden

**Die Sicherung begrenzt die Anwendungen auf solche, die mit Nennstrom laufen. Zyklische Überlastungen sind nicht zulässig.

Tabelle 12-20 Ferraz Shawmut-Schutz für Abzweigstromkreise bei Stromrichtern der Baugröße 2

Gerätetyp	International			USA			
	Beschreibung	Katalognummer	Art.-Nr	Beschreibung	Katalognummer	Art.-Nr	
Zusatz	25 A 600 VAC- Sicherung der Klasse J	HSJ205	F235870	25A 600Vac Sich. der Klasse J	AJT20R	X21160J	
MP350A4(R) MP350A5(R) MP350A6(R)	Allzwecksiche- rung IEC (quadr. Körper)	NH2GG69V355	Y228503	Allzwecksicherung US (Rundkörper)	A6D400R	B216776	
MP420A4(R)		NH3GG69V400	D228508		A6D500R	P217294	
MP470A5(R) MP470A6(R)		NH4GG69V630-8 NH4AGG69V630-8	E215537 W222107		A6D600R	T217804	
MP550A4 (R)		NH4GG69V630-8 NH4AGG69V630-8	E215537 W222107				
MP700A4(R) MP700A5(R) MP700A6(R)		NH4GG69V800-8 NH4AGG69V800-8	K216554 M222858		A4BQ800	Z219373	
MP825A4(R) MP825A5(R) MP825A6(R)		NH4GG69V800-8 NH4AGG69V800-8	K216554 M222858				
MP900A4R)							A4BQ1000	P216282
MP1200A4(R) MP1200A5(R) MP1200A6(R)		Allzwecksiche- rung IEC (Rundkörper)	MF76GG69V1250		E302753	A4BQ1200	R216790
MP1850A4(R) MP1850A5(R) MP1850A6(R)			MF114GG69V2000		G302755	A4BQ2000	B223101

HINWEIS

US-Sicherungen werden nur bis zu 600 VAC eingestuft.

Tabelle 12-21 Ferraz Shawmut-DC-Sicherungen für Stromrichter der Baugröße 2

Gerätetyp	International			USA			
	Beschreibung	Katalognummer	Art.-Nr	Beschreibung	Katalognummer	Art.-Nr	
MP350A4R	Quadratischer Körper	D123GB75V630TF	C098557	Amerik. Rundsicherung	A70QS600-4	Y219993	
MP350A5R MP350A6R					A100P600-4	A217373	
MP420A4R					A70QS800-4	Z213830	
MP470A5R MP470A6R		D2122GD75V900TF	T220955	Amerik. Rundsicherungen 2 in Parallelschaltung	A100P1000-4 (x2)	Y217371 (x2)	
MP550A4R					A70QS450-4 (x2)	F214848 (x2)	
MP700A4R					A70QS600-4 (x2)	Y219993 (x2)	
MP700A5R MP700A6R		D2123GB75V12CTF	D098558	Amerik. Rundsicherung	A100P1200-4	N218397	
MP825A4R					Amerik. Rundsicherungen 2 in Parallelschaltung	A70QS800-4 (x2)	Z213830 (x2)
MP825A5R MP825A6R					Amerik. Rundsicherung	A100P1200-4	N218397
MP900A4R		D2123GB75V14CTF	B090483	Amerik. Rundsicherungen 3 in Parallelschaltung	A70QS600-4 (x3)	Y219993 (x3)	
MP1200A4R	Quadratischer Körper 3 in Parallelschaltung	PC73UD13C630TF (x3)	Q300509 (x3)	Amerik. Rundsicherungen 3 in Parallelschaltung	A70QS700-4 (x3)	E202772 (x3)	
MP1200A5R MP1200A6R					A100P700-4 (x3)	T223163 (x3)	
MP1850A4R					Quadratischer Körper 4 in Parallelschaltung	PC73UD13C700TF (x4)	R300510 (x4)	Amerik. Rundsicherungen 5 in Parallelschaltung	A70QS600-4 (x5)	Y219993 (x5)
MP1850A5R MP1850A6R	A100P600-4 (x5)	A217373 (x5)					

HINWEIS

Der Einsatz von Sicherungen der Serie A100P ist auf Anwendungen mit Motorzeitkonstanten (L/R) von 30 ms oder weniger beschränkt.

DC-Sicherungen sind nur bei Vierquadrant-Stromrichtern (R) erforderlich.

12.2.2 Alternative Sicherung

Sicherungen von Cooper Bussmann oder Siba bilden eine akzeptable Alternative.

Tabelle 12-22 Cooper Bussmann-Halbleitersicherungen für Zweiquadrant-Stromrichter der Baugröße 1

Gerätetyp		Sicherungstyp	Nennleistung V	Nennleistung A	Katalognummer
Zusatz		10,3 x 38 mm Kapsel	600 VAC	12	FWC-12A10F
MP25A4	MP25A5	Sicherung vom Typ ET BS88	690 VAC	40	40ET
MP45A4	MP45A5	Sicherung vom Typ FE BS88		80	80FE
MP75A4	MP75A5	Sicherung vom Typ EET BS88		140	140EET
MP105A4	MP105A5	Sicherung vom Typ FEE BS88		160	160FEE
MP155A4	MP155A5	Sicherung vom Typ FM BS88		250	250FM
MP210A4	MP210A5	Sicherung vom Typ FMM BS88		400	400FMM

Tabelle 12-23 Nordamerikanische Cooper Bussmann-Halbleitersicherungen als Alternative nur für 480V-Zweiquadrant-Stromrichter der Baugröße 1

Gerätetyp		Sicherungstyp	Nennleistung V	Nennleistung A	Katalognummer
MP25A4		Amerikanische Rundsicherung Serie FWH	500 VAC	40	FWH-40
MP45A4				70	FWH-70
MP75A4				125	FWH-125
MP105A4				175	FWH-175
MP155A4				250	FWH-250
MP210A4				350	FWH-350

Tabelle 12-24 Nordamerikanische Cooper Bussmann-Halbleitersicherungen als Alternative für 480V- und 575V-Zweiquadrant-Stromrichter der Baugröße 1

Gerätetyp		Sicherungstyp	Nennleistung V	Nennleistung A	Katalognummer
MP25A4	MP25A5	Amerikanische Rundsicherung Serie FWP	700 VAC	40	FWP-40
MP45A4	MP45A5			70	FWP-70
MP75A4	MP75A5			125	FWP-125
MP105A4	MP105A5			175	FWP-175
MP155A4	MP155A5			250	FWP-250
MP210A4	MP210A5			300	FWP-300

Tabelle 12-25 Nordamerikanische Cooper Bussmann-Halbleitersicherungen als Alternative für Zwei- und Vierquadrant-Stromrichter der Baugröße 1

Gerätetyp		Sicherungstyp	Nennleistung V	Nennleistung A	Katalognummer
MP25A4(R)	MP25A5(R)	Amerikanische Rundsicherung Serie FWJ	1000 VAC	40	FWJ-40
MP45A4(R)	MP45A5(R)			70	FWJ-70
MP75A4(R)	MP75A5(R)			125	FWJ-125
MP105A4(R)	MP105A5(R)			175	FWJ-175
MP155A4(R)	MP155A5(R)			250	FWJ-250
MP210A4(R)	MP210A5(R)			350	FWJ-350

Tabelle 12-26 Cooper Bussmann-Schutz der Abzweigstromkreise von 480V- und 575V-Stromrichtern der Baugröße 1

Gerätetyp		Sicherungstyp	Nennleistung V	Nennleistung A	Katalognummer
Zusatz		10,3 x 38 mm Kapsel	600 VAC	12	LP-CC-12
MP25A4(R)	MP25A5(R)	26,9 x 60,5 mm Kapsel		30	LPJ-30SP
MP45A4(R)	MP45A5(R)			60	LPJ-60SP
MP75A4(R)	MP75A5(R)	Zylinderförmige Einschraub-Sicherung		80	LPJ-80SP
MP105A4(R)	MP105A5(R)			110	LPJ-110SP
MP155A4(R)	MP155A5(R)			175	LPJ-175SP
MP210A4(R)	MP210A5(R)			225	LPJ-225SP

Tabelle 12-27 Cooper Bussmann-DC-Sicherungen für 480V- und 575V-Stromrichter der Baugröße 1

Gerätetyp	Sicherungstyp	Nennleistung V	Nennleistung A	Katalognummer
MP25A4R	Amerikanische Rundsicherung Serie FWJ	1000 VAC	40	FWJ-40A
MP25A5R	AC-Sicherung bietet Schutz			
MP45A4R	Amerikanische Rundsicherung Serie FWJ	1000 VAC	70	FWJ-70A
MP45A5R	AC-Sicherung bietet Schutz			
MP75A4R	Amerikanische Rundsicherung Serie FWJ	1000 VAC	125	FWJ-125A
MP75A5R	AC-Sicherung bietet Schutz			
MP105A4R	Amerikanische Rundsicherung Serie FWJ	1000 VAC	175	FWJ-175A
MP105A5R	AC-Sicherung bietet Schutz			
MP155A4R	Amerikanische Rundsicherung Serie FWJ	1000 VAC	250	FWJ-250A
MP155A5R	AC-Sicherung bietet Schutz			
MP210A4R	Amerikanische Rundsicherung Serie FWJ	1000 VAC	350	FWJ-350A
MP210A5R	AC-Sicherung bietet Schutz			

HINWEIS

DC-Sicherungen sind nur bei Vierquadrant-Stromrichtern erforderlich.

Tabelle 12-28 Cooper Bussmann-Halbleitersicherungen für Stromrichter der Baugröße 2

Gerätetyp	Beschreibung	Kata- lognummer	Alternative 1		Alternative 2		Alternative 3	
			Beschreibung	Kata- lognummer	Beschreibung	Kata- lognummer	Beschreibung	Kata- lognummer
Zusatz	10 x 38mm Kapsel-Sicherung	FWC-25A10F						
MP350A4	690 V, 500 A BS88-Sicherung	500FMM	700 V, 500 A-Siche- rung, Serie FWP	FWP-500A	1000 V, 500 A-Siche- rung, Serie FWJ	FWJ-500A	500 V, 450 A-Siche- rung, Serie FWH	FWH-450A
MP350A4R	US-Größe 3 Quadr. Flachsicherung	170M8536			1000 V, 500 A-Siche- rung, Serie FWJ	FWJ-500A		
MP350A5 MP350A6	690 V, 500 A BS88-Sicherung	500FMM	700 V, 500A-Siche- rung, Serie FWP	FWP-500A	1000 V, 500A-Siche- rung, Serie FWJ	FWJ-500A		
MP350A5R MP350A6R	Quadratischer Körper, Größe 2, DIN 43 653	170M5144						
MP420A4	690 V, 630 A BS88-Sicherung	630FMM	700 V, 700A-Siche- rung, Serie FWP	FWP-700A	1000 V, 600A-Siche- rung, Serie FWJ	FWJ-600A	500 V, 600A-Siche- rung, Serie FWH	FWH-600A
MP420A4R	Quadratischer Körper, Größe 2, DIN 43 653	170M5972			1000 V, 600A-Siche- rung, Serie FWJ	FWJ-600A		
MP470A5 MP470A6	Quadratischer Körper, Größe 3, DIN 43 620	170M5139	700 V, 800A-Siche- rung, Serie FWP	FWP-800A	1000 V, 800A-Siche- rung, Serie FWJ	FWJ-800A		
MP470A5R MP470A6R	*2 x Quadratischer Kör- per, Größe 2, DIN 43 653 in Parallelschaltung	170M5139						
MP550A4	690 V, 700 A BS88-Sicherung	700FMM	700 V, 800A-Siche- rung, Serie FWP	FWP-800A	1000 V, 800A-Siche- rung, Serie FWJ	FWJ-800A	500 V, 700A-Siche- rung, Serie FWH	FWH-700A
MP550A4R	2 x Quadratischer Kör- per, Größe 3, DIN 43 653 in Parallelschaltung	170M8616			1000 V, 800A-Siche- rung, Serie FWJ	FWJ-800A		
MP700A4	Quadratischer Körper mit bündigem Ende, Größe 1	170M4419	700 V, 900A-Siche- rung, Serie FWP	FWP-900A	1000 V, 1.000A-Siche- rung, Serie FWJ	FWJ-1.000A	500 V, 1.000A-Siche- rung, Serie FWH	FWH-1.000A
MP700A4R	Quadratischer Körper, Größe 3, DIN 43 653	170M6147			1000 V, 1.000A-Siche- rung, Serie FWJ	FWJ-1.000A		
MP700A5 MP700A6	Quadratischer Körper mit bündigem Ende, Größe 2	170M5415	700 V, 900A-Siche- rung, Serie FWP	FWP-900A	1000 V, 1.000A-Siche- rung, Serie FWJ	FWJ-1.000A		
MP700A5R MP700A6R	Quadratischer Körper mit bündigem Ende und Kontakt	170M6726						
MP825A4 MP825A5 MP825A6	Quadratischer Körper mit bündigem Ende, Größe 2	170M5417	700 V, 1.200A- Sicherung, Serie FWP	FWP-1.200A	1000 V, 1.200A-Siche- rung, Serie FWJ	FWJ-1.200A	500 V, 1200 A-Siche- rung, Serie FWH	FWH-1200A
MP825A4R	2 x Quadratischer Kör- per, Größe 3, DIN 43 653 in Parallelschaltung	170M6143			*1000 V, 1.000A- Sicherung, Serie FWJ	*FWJ-1.000A		
MP825A5R MP825A6R	Quadratischer Körper mit bündigem Ende und Kontakt	170M6024						
MP900A4	Quadratischer Körper mit bündigem Ende, Größe 3	170M6416	700 V, 1.200A- Sicherung, Serie FWP	FWP-1.200A	1000 V, 1.200A-Siche- rung, Serie FWJ	FWJ-1.200A	500 V, 1.200A-Siche- rung, Serie FWH	FWH-1200A
MP900A4R	*Quadratischer Körper, Größe 3, DIN 43 653	*170M6147			*1000 V, 1.000A- Sicherung, Serie FWJ	*FWJ-1.000A		
MP1200A4	Quadratischer Körper mit bündigem Ende, Größe 4	170M7061					2 x 500V, 1000A- Sicherung, Serie FWH, in Parallel- schaltung.	FWH-1000A (x2)
MP1200A4R	2 x Quadratischer Kör- per, Größe 3, DIN 43 653 in Parallelschaltung	170M6146			FWJ-1.600A	FWJ-1.600A		
MP1200A5 MP1200A6	Quadratischer Körper mit bündigem Ende, Größe 4	170M7061			1000 V, 1.600A-Siche- rung, Serie FWJ	FWJ-1.600A		
MP1200A5R MP1200A6R	*2 x Quadratischer Kör- per mit bündigem Ende und Kontakt in Parallelschaltung	*170M6726						
MP1850A4	2 x Quadratischer Körper mit bündigem Ende, Größe 4 in Parallelschaltung	170M7059					2 x 500V, 1.200A- Sicherung, Serie FWH, in Parallel- schaltung.	FWH-1.200A (x2)
MP1850A4R					*2 x 1000 V, 1000 A- Sicherung, Serie FWJ, in Parallelschaltung.	*FWJ-1.000A		
MP1850A5 MP1850A6	*2 x Quadratischer Kör- per mit bündigem Ende, Größe 2 in Parallelschaltung	*170M5415						
MP1850A5R MP1850A6R	*3 x Quadratischer Kör- per, Größe 3, DIN 43 653 in Parallelschaltung	*170M6143						

HINWEIS

*Die Sicherung begrenzt die Anwendungen auf solche, die mit Nennstrom laufen. Zyklische Überlastungen sind nicht zulässig.

Tabelle 12-29 Cooper Bussmann-Schutz für Abzweigstromkreise bei Stromrichtern der Baugröße 2

Gerätetyp			Beschreibung	Katalognummer
Zusatz			Klasse CC, 600 VAC, 20A-Sicherung	LP-CC-20
MP350A4	MP350A4R		Klasse L, 600 VAC, 900A-Sicherung	KRP-C-900SP
MP350A6	MP350A5R	MP350A6R		
MP420A4	MP420A4R		Klasse L, 600 VAC, 1200A-Sicherung	KRP-C-1200SP
MP470A6	MP470A5R	MP470A6R		
MP550A4	MP550A4R		Klasse L, 600 VAC, 1.350A-Sicherung	KRP-C-1350SP
MP700A4	MP700A4R		Klasse L, 600 VAC, 1.600A-Sicherung	KRPC-1600SP
MP700A6	MP700A5R	MP700A6R		
MP825A4	MP825A4R		Klasse L, 600 VAC, 2.000A-Sicherung	KRP-C-2000SP
MP825A6	MP825A5R	MP825A6R		
MP900A4	MP900A4R		Klasse L, 600 VAC, 2.000A-Sicherung	KRP-C-2000SP
MP1200A4	MP1200A4R		Klasse L, 600 VAC, 3.000A-Sicherung	KRP-C-3000SP
MP1200A6	MP1200A5R	MP1200A6R		
MP1850A4	MP1850A4R		Klasse L, 600 VAC, 4.500A-Sicherung	KRP-C-4500SP
MP1850A6	MP1850A5R	MP1850A6R		

Tabelle 12-30 Cooper Bussmann-DC-Sicherungen für Stromrichter der Baugröße 2

Gerätetyp	Beschreibung	Katalognum- mer	Alternative 1		Alternative 2	
			Beschreibung	Katalognum- mer	Beschreibung	Katalognum- mer
MP350A4R	1000 V, 550 A, USA- Quadratischer Körper	170M8536	1000 V, 600 A Nordamerikan. Sicherung	FWJ - 600	700 VAC, 450 A Sicherung Serie FWP	FWP450A
MP420A4R	1000 V, 800 A Nordamerikan. Sicherung	FWJ-800			700 VAC, 600 A Sicherung Serie FWP	FWP600A
MP550A4R	1000 V, 900 A quadrat. Körper mit Endkontakt	170M6603	1000 V, 1000 A Nordamerikan. Sicherung	FWJ - 1000	700 VAC, 700 A Sicherung Serie FWP	FWP700A
MP350A5R MP350A6R	1.500V, 630A quadrat. Körper mit Endkontakt	170M6726				
MP470A5R MP470A6R	1.500V, 900 A quadrat. Körper mit Endkontakt	170M6727				
MP700A4R	1000 V, 1200 A Nordamerikan. Sicherung	FWJ-1200A	700 VAC, 900 A Sicherung Serie FWP	FWP900A		
MP900A4R	1000 V, 1400 A Nordamerikan. Sicherung	FWJ-1400A	700 VAC, 1200 A Sicherung Serie FWP	FWP 1200A		
MP700A5R MP700A6R	1500 V, 1260 A Doppelkörper	170M6757				
MP825A4R	1000 V, 1400 A Nordamerikan. Sicherung	FWJ-1400A	700 VAC, 1200 A Sicherung Serie FWP	FWP 1200A		
MP825A5R MP825A6R	1500 V, 1260 A Doppelkörper	170M6757				
MP1200A4R	1000 V, 2000 A Nordamerikan. Sicherung	FWJ-2000	2 x 700 VAC, 1000 A- Sicherung, Serie FWP, in Parallelschaltung.	FWP 1000A		
MP1850A4R	1000 V, 3000 A Endkontakt-Sicherung	170M7680	2 x 700 VAC, 1.200A- Sicherung, Serie FWP, in Parallelschaltung.	FWP 1.200A		
MP1200A5R MP1200A6R	1.400V, 2.000A quadrat. Körper mit Endkontakt	170M8112				
MP1850A5R MP1850A6R	1.400V, 3.000A quadrat. Körper mit Endkontakt	170M8163				

HINWEIS

DC-Sicherungen sind nur bei Vierquadrant-Stromrichtern (R) erforderlich.

Tabelle 12-31 Siba-Halbleitersicherungen für 480V- und 575V-Stromrichter der Baugröße 1

Gerätetyp		Sicherungstyp	Nennleistung V	Nennleistung A	Beschreibung	Artikelnr (mit Anzeige)	Artikelnr (ohne Anzeige)
Zusatz		10 x 38mm Kapsel	600 VAC	12	10 x 38 Zylinder, 660 VAC, URZ	50 179 06.12	
MP25A4	MP25A5	22 x 58mm Kapsel	600 VAC	32	22 x 58 Zylinder, 690 VAC, URZ	50 140 06.32	
MP45A4	MP45A5			63		50 140 06.63	
MP75A4	MP75A5			100		50 140 06.100	
MP25A4(R)	MP25A5(R)			32		50 140 06.32	
MP45A4(R)	MP45A5(R)			63		50 140 06.63	
MP75A4(R)	MP75A5(R)			100		50 140 06.100	
MP105A4	MP105A5			Quadratischer Körper, Größe 000		690 VAC	160
MP155A4	MP155A5	200	URB 000 690 VAC, 200A Schraubsicherung		20 282 20.200		20 282 21.200
MP210A4	MP210A5	315	URB 000 690 VAC, 315A Schraubsicherung		20 282 20.315		20 282 21.315
MP105A4(R)	MP105A5(R)	160	URB 000 690 VAC, 160 A Schraubsicherung		20 282 20.160		20 282 21.160
MP155A4(R)	MP155A5(R)	200	URB 000 690 VAC, 200A Schraubsicherung		20 282 20.200		20 282 21.200
MP210A4(R)	MP210A5(R)	315	URB 000 690 VAC, 315A Schraubsicherung		20 282 20.315		20 282 21.315

Tabelle 12-32 Siba-Schutz der Abzweigstromkreise bei 480V- und 575V-Stromrichtern der Baugröße 1

Gerätetyp		Sicherungstyp	Nennleistung V	Nennleistung A	Beschreibung	Artikelnr
Zusatz		NH 000 Flachsicherung	690 VAC	10	NH 000 gG 690VAC 10 A	20 477 13.10
MP25A4	MP25A5			35	NH 000 gG 690VAC 35A	20 477 13.35
MP45A4	MP45A5			63	NH 00 gG 690 VAC 63 A	20 209 13.63
MP75A4	MP75A5			100	NH 00 gG 690 VAC 100A	20 209 13.100
MP25A4(R)	MP25A5(R)	NH 000 Flachsicherung	690 VAC	35	NH 000 gG 690VAC 35A	20 477 13.35
MP45A4(R)	MP45A5(R)			63	NH 00 gG 690 VAC 63 A	20 209 13.63
MP75A4(R)	MP75A5(R)	NH 00 Flachsicherung	690 VAC	100	NH 00 gG 690 VAC 100A	20 209 13.100
MP105A4	MP105A5			160	NH1 gG 690 VAC 160 A	20 211 13.160
MP155A4	MP155A5	NH 1 Flachsicherung	690 VAC	200	NH1 gG 690 VAC 200A	20 211 13.200
MP210A4	MP210A5			315	NH2 gG 690 VAC 315 A	20 212 13.315
MP105A4(R)	MP105A5(R)	NH 1 Flachsicherung	690 VAC	160	NH1 gG 690 VAC 160 A	20 211 13.160
MP155A4(R)	MP155A5(R)			200	NH1 gG 690 VAC 200A	20 211 13.200
MP210A4(R)	MP210A5(R)	NH 2 Flachsicherung	690 VAC	315	NH2 gG 690 VAC 315 A	20 212 13.315

Tabelle 12-33 Siba-DC-Sicherungen für 480V- und 575V-Stromrichter der Baugröße 1

Gerätetyp		Sicherungstyp	Nennleistung V	Nennleistung A	Beschreibung	Art.-Nr	Konfiguration
MP25A4R	MP25A5R	20 x 127 mm, zylindrisch	1000 VDC	32	20 x 127 1000 VDC 32 A gR	90 080 10.32	Einzel­sicherung
MP45A4R	MP45A5R			50	20 x 127 1000 VDC 50A gR	90 080 10.50	Einzel­sicherung
MP75A4R	MP75A5R	36 x 190 mm, zylindrisch	1500 VDC	80	36 x 190 1500 VDC 80A gR	90 094 10.80	Einzel­sicherung
MP105A4R	MP105A5R	SQB-DC2, quadratischer Körper	900 VDC	125	SQB-DC2, 1200 V, 125 A	90 203 25.125	Einzel­sicherung
MP155A4R	MP155A5R			160	SQB-DC2, 1200 V, 160A	90 203 25.160	Einzel­sicherung
MP210A4R	MP210A5R			250	SQB-DC2, 1200 V, 250A	90 203 25.250	Einzel­sicherung

HINWEIS

DC-Sicherungen sind nur bei Vierquadrant-Stromrichtern erforderlich.

Tabelle 12-34 Siba-Halbleitersicherungen für Stromrichter der Baugröße 2

Gerätetyp	International			USA
	Beschreibung	Artikelnr		
		Kontakt mit metri- schem Gewinde	Flachkontakt	Flachkontakt
Zusatz	10 x 38mm Kapselsicherung	50 179 06.20		
MP350A4	690 V SQB1 500 A	20 660 31.500	20 610 31.500	20 617 31.500
MP420A4	690 V SQB1 550A	20 660 31.550	20 610 31.550	20 617 31.550
MP550A4	2 x 690 V SQB1 400 A in Parallelschaltung	20 660 31.400	20 610 31.400	20 617 31.400
MP350A4R	690 V SQB1 500 A	20 660 31.500	20 610 31.500	20 617 31.500
MP420A4R	690 V SQB1 550A	20 660 31.550	20 610 31.550	20 617 31.550
MP550A4R	2 x 690 V SQB1 400 A in Parallelschaltung	20 660 31.400	20 610 31.400	20 617 31.400
MP350A5 MP350A6	1.250V SQB1 450A	20 760 31.450	20 713 31.450	20 719 31.450
MP470A5 MP470A6	2 x 1250 V SQB3 350 A in Parallelschaltung	20 780 31.350	20 733 31.350	20 739 31.350
MP350A5R MP350A6R	1.250V SQB1 450A	20 760 31.450	20 713 31.450	20 719 31.450
MP470A5R MP470A6R	2 x 1250 V SQB3 350 A in Parallelschaltung	20 780 31.350	20 733 31.350	20 739 31.350
MP700A4	690 V SQB1 900A	20 660 31.900	20 610 31.900	20 617 31.900
MP825A4	2 x 690 V SQB2 630 A in Parallelschaltung	20 670 31.630	20 620 31.630	20 627 31.630
MP900A4	690 V SQB2-2 1250 A	20 678 32.1250		
MP700A4R	690 V SQB1 900A	20 660 31.900	20 610 31.900	20 617 31.900
MP825A4R	2 x 690 V SQB2 630 A in Parallelschaltung	20 670 31.630	20 620 31.630	20 627 31.630
MP900A4R	690 V SQB2-2 1250 A	20 678 32.1250		
MP700A5 MP700A6	*1250 V SQB3 900 A	20 780 31.900	20 733 31.900	20 739 31.900
MP825A5 MP825A6	1250 V SQB2 800 A	*20 770 31.800	*20 723 31.800	*20 729 31.800
MP700A5R MP700A6R	1250 V SQB3 900 A	20 780 31.900	20 733 31.900	20 739 31.900
MP825A5R MP825A6R	*1250 V SQB2 800 A	*20 770 31.800	*20 723 31.800	*20 729 31.800
MP1200A4	690 V SQB2-2 1.600A	20 678 32.1600		
MP1850A4	*690 V SQB3-2 1800 A	*20 688 32.1800		
MP1200A5 MP1200A6	2 x 1250 V SQB3 -2.900A in Parallelschaltung	20 788 32.900		
MP1850A5 MP1850A6	**2 x 1250 V SQB3 -2.900A in Parallelschaltung	**20 788 32.900		
MP1200A4R	690 V SQB2-2 1.600A	20 678 32.1600		
MP1850A4R	*690 V SQB3-2 1800 A	*20 688 32.1800		
MP1200A5R MP1200A6R	2 x 1250 V SQB3 -2.900A in Parallelschaltung	20 788 32.900		
MP1850A5R MP1850A6R	**2 x 1250 V SQB3 -2.900A in Parallelschaltung	**20 788 32.900		

HINWEIS

*Anwendungen werden auf 100 % Welligkeitsgehalt und keine zyklische Überlastung begrenzt, um einen Verschleiß der Sicherungen zu vermeiden.

**Anwendungen werden auf 30 % Welligkeitsgehalt und keine zyklische Überlastung begrenzt, um einen Verschleiß der Sicherungen zu vermeiden.

Tabelle 12-35 Siba-Schutz der Abzweigstromkreis bei Stromrichtern der Baugröße 2

Gerätetyp	International	
	Beschreibung	Artikelnr
Zusatz	*500 VAC, 20 A gG NH-Flachsicherung 690 VAC, 20 A gG NH-Flachsicherung	20 000 13.20 20 477 13.20
MP350A4(R)	*500 VAC, 355 A gG NH-Flachsicherung 690 VAC, 355 A gG NH-Flachsicherung	20 004 13.355 20 212 13.355
MP350A5(R) MP350A6(R)	690 VAC, 355 A gG NH-Flachsicherung	20 212 13.355
MP420A4(R)	*500 VAC, 400A gG NH-Flachsicherung 690 VAC, 400A gG NH-Flachsicherung	20 004 13.400 20 212 13.400
MP470A5(R) MP470A6(R)	690 VAC, 630A gG NH-Flachsicherung	20 225 13.630
MP550A4(R)	690 VAC, 630A gG NH-Flachsicherung	20 225 13.630
MP700A4(R)	*500 VAC, 800A gG NH-Flachsicherung 690 VAC, 800A gG NH-Flachsicherung	20 006 13.800 20 225 13.800
MP700A5(R) MP700A6(R)	690 VAC, 800A gG NH-Flachsicherung	20 225 13.800
MP825A4(R) MP825A5(R) MP825A6(R)	690 VAC, 800A gG NH-Flachsicherung	20 225 13.800
MP900A4(R)	*500 VAC, 1.250A gG NH-Flachsicherung	20 006 13.1250
MP1200A4(R)	*500 VAC, 1.250A gG NH-Flachsicherung	20 006 13.1250

HINWEIS

Sicherungen werden nur bis zu 500 VAC eingestuft.

Tabelle 12-36 Siba-DC-Sicherungen für Stromrichter der Baugröße 2

Gerätetyp	Beschreibung	International		USA	
		Artikelnr			
		Metrisches Gewinde	Flachkontakt	UNC-Gewinde	Flachkontakt
MP350A4R	2 x SQB3 1250 V 315 A in Parallelschaltung	2078132.315A.	2073532.315A	2078432.315A	2073932.315A
MP350A5R MP350A6R	SQB3 1250 V 400 A	*2078132.400A.	*2073532.400A	*2078432.400A	*2073932.400A
MP420A4R	SQB3 1250 V 500A	*2078132.500A	*2073532.500A	*2078432.500A	*2073932.500A
MP470A5R MP470A6R	2 x SQB3 1250 V 315 A in Parallelschaltung	*2078132.315A.	*2073532.315A	*2078432.315A	*2073932.315A
MP550A4R	2 x SQB3 1250 V 315 A in Parallelschaltung	*2078132.315A.	*2073532.315A	*2078432.315A	*2073932.315A
MP700A4R	2 x SQB3 1250 V 500A in Parallelschaltung	2078132.500A	2073532.500A	2078432.500A	2073932.500A
MP700A5R MP700A6R	2 x SQB3 1250 V 450A in Parallelschaltung	*2078132.450A	*2073532.450A	*2078432.450A	*2073932.450A
MP825A4R MP825A5R MP825A6R	2 x SQB3 1250 V 500A in Parallelschaltung	*2078132.500A	*2073532.500A	*2078432.500A	*2073932.500A
MP900A4R	2 x SQB3 1250 V 500A in Parallelschaltung	*2078132.500A	*2073532.500A	*2078432.500A	*2073932.500A

HINWEIS

DC-Sicherungen sind nur bei Vierquadrant-Stromrichtern (R) erforderlich.

* Anwendungen werden auf 100% Welligkeitsgehalt und keine zyklische Überlastung begrenzt, um einen Verschleiß der Sicherungen zu vermeiden

Tabelle 12-37 Thyristor I^2t -Werte für Halbleitersicherungen am Mentor MP, Baugröße 2

Gerätetyp		Thyristor I^2t (A ² s)
Zusatz		400
MP25A4	MP25A5	1030
MP45A4	MP45A5	3600
MP75A4	MP75A5	15000
MP25A4(R)	MP25A5(R)	1030
MP45A4(R)	MP45A5(R)	3600
MP75A4(R)	MP75A5(R)	15000
MP105A4	MP105A5	80000
MP155A4	MP155A5	
MP210A4	MP210A5	
MP105A4(R)	MP105A5(R)	
MP155A4(R)	MP155A5(R)	
MP210A4(R)	MP210A5(R)	

Tabelle 12-38 Thyristor I^2t -Werte für Halbleitersicherungen am Mentor MP, Baugröße 2

Gerätetyp			Thyristor I^2t (A ² s)
Zusatz			400
MP350A4(R)	MP420A4(R)	MP550A4(R)	320000
MP350A6(R)	MP470A5(R)	MP470A6(R)	281000
MP700A4(R)	MP825A4(R)	MP900A4(R)	1050000
MP700A6(R)	MP825A5(R)	MP825A6(R)	1200000
MP1200A4(R)	MP1200A5(R)	MP1200A6(R)	2720000
MP1850A4(R)	MP1850A5(R)	MP1850A6(R)	

12.2.3 Drehmomenteinstellungen

Tabelle 12-39 Anschlussdaten für Steuersystem, Statusrelais und Encoder

Gerätetyp	Anschlusstyp	Drehmoment
Alle	Einsteck-Klemmenbrett	0,5 Nm

Tabelle 12-40 Anschlussdaten für Hilfsanschlüsse und Ankerkreis

Gerätetyp	Anschlusstyp	Drehmoment
Alle	Klemmenbrett	0,5 Nm

Tabelle 12-41 Anschlussklemmen der Stromrichter-Leistungsstufe

Gerätetyp	Anschlusstyp	Drehmoment
Alle	M8-Stiftschraube	10 Nm

Tabelle 12-42 Anschlussklemmen der Leistungsstufen bei Stromrichtern der Baugröße 2

Gerätetyp	Anschlusstyp	Drehmoment
Baugröße 2A	M10 Stiftschraube	15 Nm
Baugröße 2B	M12-Stiftschraube	30 Nm
Baugröße 2C		
Größe 2D		

12.2.4 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Dies ist eine Zusammenfassung der EMV-Verträglichkeit des Umrichters. Ausführliche Informationen finden Sie im Mentor MP EMV-Datenblatt, das beim Lieferanten des Stromrichters erhältlich ist

Tabelle 12-43 Störfestigkeit Einhaltung

Standard	Störfestigkeitstyp	Testbeschreibung	Anwendung	Ebene
IEC 61000-4-2 EN 61000-4-2	Statische Entladung	6-kV-Kontaktentladung 8-kV-Luftentladung	Modulgehäuse	Ebene 3 (Industrie)
IEC 61000-4-3 EN 61000-4-3	HF-Strahlungsfeld	10 V/m vor der Modulation 80 - 1000 MHz 80 % AM-Modulation (1 kHz)	Modulgehäuse	Ebene 3 (Industrie)
IEC 61000-4-4 EN 61000-4-4	Schneller Einschaltimpuls	2-kV-Impuls (5/50 ns) bei 5 kHz Folgefrequenz über Koppelzange 2-kV-Impuls (5/50 ns) bei 5 kHz Folgefrequenz mit Direktsteckkopplung	Steuerleitungen Netzleitungen	Ebene 4 (Industrie, raue Umgebung) Ebene 3 (Industrie)
IEC 61000-4-5 EN 61000-4-5	Störfestigkeit gegen Stoßspannungen	Gleichtaktmodus 4kV 1.2/50µs Signalverlauf Differenzialmodus 2kV 1.2/50µs Signalverlauf Leitungen-Erde	Netzleitungen: Leitung-Erde Netzleitungen: Leitung-Leitung Signalanschlüsse-Erde ¹	Ebene 4 Ebene 3 Ebene 2
IEC 61000-4-6 EN 61000-4-6	Leitungsgebundene Hochfrequenz	10 V/m vor der Modulation 0,15 - 80 MHz 80 % AM-Modulation (1 kHz)	Netz- und Steuerleitungen	Ebene 3 (Industrie)
IEC 61000-4-11 EN 61000-4-11	Spannungseinbrüche und Netzunterbrechungen	-30 % 10 ms +60 % 100 ms -60 % 1 s <-95 % 5 s	Netzanschlüsse	
IEC 61000-6-1 EN 61000-6-1:2007	Fachgrundnorm zur Störfestigkeit für Wohn-, Gewerbe- und Leichtindustrialgebiete			wird eingehalten
IEC 61000-6-2 EN 61000-6-2:2005	Generische Emissionsnorm für den Industriebereich			wird eingehalten
EN 61800-3:2004 IEC 61800-3	Produktnorm für einstellbare elektrische Drehzahltriebe (Anforderungen an die Störfestigkeit)			Störfestigkeitsanforderungen für erste und zweite Umgebungen werden eingehalten

¹ Weitere Informationen zu Anforderungen an Erdung und Schutz gegen externe Spannungsspitzen für elektronische Steueranschlüsse siehe Abschnitt 4.9.4 *Störfestigkeit elektronischer Schaltungen - lange Kabel und Anschlüsse außerhalb von Gebäuden* auf Seite 50.

Emissionen

Abhängig von den nachfolgend aufgeführten Motorkabellängen bis zu 100 m werden die folgenden Produktnormen und Industriestandards eingehalten.

Tabelle 12-44 Einhalten von Emissionsnormen

Gerätetyp	Filter			
	Keine	Feld: Standard Anker: Standard	Feld: Standard Anker: Hohe Leistung	
MP25A4(R)	C4	C3	C2	
MP45A4(R)				
MP75A4(R)				
MP105A4(R)				
MP155A4(R)				
MP210A4(R)				
MP350A4(R)		C4		C2
MP420A4(R)				
MP550A4(R)				
MP700A4(R)				
MP825A4(R)				
MP900A4(R)				
MP1200A4(R)				
MP1850A4(R)				

Schlüssel (aufgeführt in absteigender Reihenfolge des zulässigen Emissionsgrades):

- C4 EN 61800-3:2004 Zweite Umgebung, eingeschränkte Vertriebsklasse
(Zur Vermeidung von Störstrahlungen sind u. U. zusätzliche Maßnahmen erforderlich)
- C3 EN 61800-3:2004 Zweite Umgebung, uneingeschränkte Vertriebsklasse
- C2 Fachgrundnorm zur Störfestigkeit (Industrie) EN 61000-6-4:2007
EN 61800-3:2004 erste Umgebung, eingeschränkte Vertriebsklasse (EN 61800-3:2004 fordert die Einhaltung der folgenden Vorsichtsmaßnahmen:)



Dies ist ein Produkt der eingeschränkten Vertriebsklasse gemäß IEC 61800-3. Dieses Produkt kann in Wohngebieten Funkstörungen verursachen. In diesem Falle muss der Benutzer entsprechende Schutzmaßnahmen ergreifen.

VORSICHT

- C1 Fachgrundnorm für Wohngebiete EN61000-6-3:2007
EN 61800-3:2004 Erste Umgebung, uneingeschränkte Vertriebsklasse

EN 61800-3 definiert Folgendes:

- Eine erste Umgebung umfasst Wohnbereiche. Diese Umgebung enthält auch Bereiche, die direkt (ohne Transformatoren) an Niederspannungsnetze angeschlossen sind, die Wohngebäude mit Strom versorgen.
- Die sekundäre Umgebung bezieht sich auf alle solche Einrichtungen, die nicht direkt an ein Niederspannungsnetz für die Versorgung von Wohngebäuden angeschlossen sind.
- Die eingeschränkte Vertriebsklasse ist definiert als eine Vertriebsmethode, bei der der Hersteller die Lieferung von Ausrüstungen an Lieferanten, Kunden oder Benutzer beschränkt, die einzeln bzw. zusammen technische Kompetenz zu EMV-Bestimmungen in verschiedenen Umrichteranwendungsfällen haben.

12.3 Optionale externe EMV-Netzfilter

EMV-Filter können direkt bei Schaffner und Epcos erworben werden. Ausführliche Informationen finden Sie in Tabelle 12-45.



VORSICHT

Es ist äußerst wichtig, dass Netzdröseln zwischen den Filterklemmen und den Leistungseingangsklemmen ange-schlossen werden, wie in Bild 4-1 dargestellt. Eine Nichtbeachtung dieses Hinweises kann die Zerstörung der Thyristoren zur Folge haben.

Tabelle 12-45 Verwendungsnachweis für Mentor MP- und EMV-Filter

Gerätetyp	Artikelnummer des Herstellers				
	Schaffner Standard- Ankerfilter	Schaffner Hochlei- stungs-Ankerfilter	Epcos Anker hochleistungsfähig	Schaffner Standard-Feldfilter	Epcos Standard- Feldfilter
MP25A4(R)	FN3270H-80-35	FN3258-75-52	B84143-A66-R105	FN3280H-8-29	W62400-T1262D004
MP45A4(R)			*B84143-A90-R105		
MP75A4(R)					
MP105A4(R)	FN3270H-200-99	FN3258H-180-40	B84143BO250S080	FN3280H-25-33	
MP155A4(R)					
MP210A4(R)					
MP350A4 (R)					
MP420A4 (R)					
MP550A4 (R)	FN3359-800-99				
MP700A4 (R)					
MP825A4(R)	FN3359-1600-99				
MP900A4 (R)					
MP1200A4(R)					
MP1850A4 (R)					

* Dieses Filter ist erforderlich, wenn der Eingangsstrom zum Mentor MP größer ist als 66 A.

13 Fehlerdiagnose

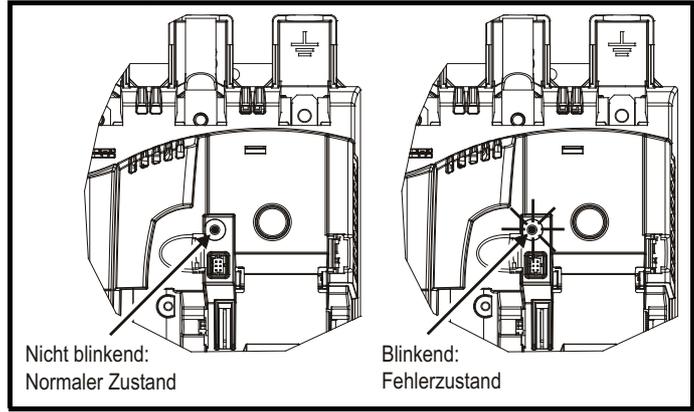
Auf dem Umrichter-Display werden verschiedene Informationen zum Umrichterstatus angezeigt. Diese können in drei Kategorien unterteilt werden:

- Fehlerabschaltungsanzeigen
- Alarmmeldungen
- Statusanzeigen



Anwender dürfen nicht versuchen, fehlerhafte Stromrichter zu reparieren, und nur die in diesem Kapitel beschriebenen Methoden zur Fehlerdiagnose anwenden. Fehlerhafte Stromrichter müssen zur Reparatur an einen autorisierten Control Techniques-Distributor geschickt werden.

Bild 13-2 Lage der Status-LED



13.1 Fehlerabschaltungsanzeigen

Bei einer Fehlerabschaltung des Antrieb wird dessen Ausgang deaktiviert, so dass der Motor nicht mehr vom Antrieb gesteuert wird. Die obere Anzeige gibt an, dass eine Fehlerabschaltung erfolgt ist, die untere zeigt an, um welche Fehlerabschaltung es sich handelt.

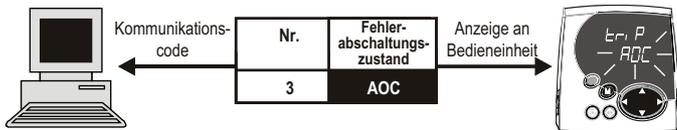
In Tabelle 13-1 sind die Fehlerabschaltungen nach der Anzeige auf dem Antriebsdisplay alphabetisch geordnet. Siehe Bild 13-1.

Falls kein Display aufgesteckt ist, blinkt die LED-Statusanzeige, wenn am Antrieb eine Fehlerabschaltung (Trip) aufgetreten ist. Siehe Bild 13-2.

In Pr 10.20 kann die Fehlerursache einschließlich einer Codenummer für die Fehlerabschaltung abgelesen werden. In Tabelle 13-2 sind die Arten der Fehlerabschaltung (Trip) nach ihren Nummern geordnet, so dass die jeweilige Fehlermeldung nachgeschlagen und dann mit Hilfe von Tabelle 13-1 diagnostiziert werden kann.

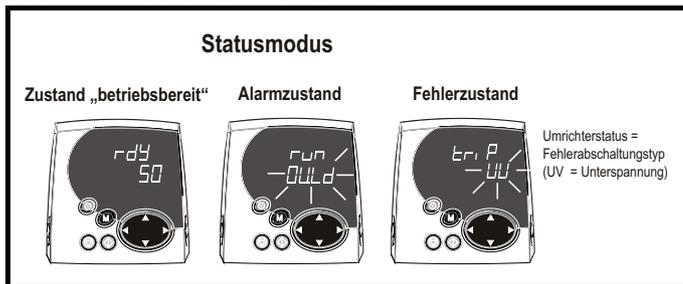
Beispiel

1. Aus Pr 10.20 wird über die serielle Kommunikation Fehlerabschaltungscode 3 gelesen.
2. Tabelle 13-2 zeigt, dass Fehlerabschaltungscode 3 für eine AOC-Fehlerabschaltung steht.



3. Schlagen Sie „AOC“ in Tabelle 13-1 nach.
4. Führen Sie die unter *Fehlersuche* beschriebenen Überprüfungen durch.

Bild 13-1 Statusmodi der Bedieneinheit



13.2 Fehlerabschaltungsanzeigen

Tabelle 13-1 Fehlerabschaltungsanzeigen

Fehlerabschaltungs- zustand	Diagnose
AOC	Kurzschluss im Stromrichter Ausgang: Spitzenstrom größer als 225%
3	Auf eventuellen Kurzschluss in Ankerverkabelung überprüfen Motor auf Erdschluss überprüfen Stromreglereinstellung auf unstabiles Verhalten prüfen
AOP	Der Anker wurde mit Spannung beaufschlagt, aber es wurde kein Stromwert erkannt
158	Ankertkreis auf Unterbrechungen prüfen
C.Acc	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Lese-/Schreibfehler auf der SMARTCARD
185	Überprüfen Sie, ob die SMARTCARD richtig angebracht bzw. positioniert ist Vergewissern Sie sich, dass die Speicherplätze 500 bis 999 auf der SMARTCARD nicht beschrieben werden Tauschen Sie die SMARTCARD aus
C.boot	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Die Parameteränderung in Menü 0 kann nicht auf die SMARTCARD gespeichert werden, weil die erforderliche Datei nicht auf der SMARTCARD erstellt wurde
177	Ein Schreibvorgang auf einen Parameter in Menü 0 wurde über die Bedieneinheit ausgelöst, indem Pr 11.42 (SE09, 0.30) auf Auto (3) oder Boot (4) gesetzt wurde, aber die erforderliche Datei auf der SMARTCARD ist nicht vorhanden Sicherstellen, dass Pr 11.42 (SE09, 0.30) korrekt gesetzt ist, und den Antrieb zurücksetzen, um die benötigte Datei auf der SMARTCARD zu erstellen Erneut versuchen, den Parameter in den Parametersatz von Menü 0 zu schreiben
C.bUSY	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Die SMARTCARD kann die angeforderte Funktion nicht ausführen, da gerade ein Zugriff durch ein Solutions-Modul erfolgt
178	Abwarten, bis das Solutions-Modul den Zugriff auf die SMARTCARD beendet hat, und die gewünschte Funktion erneut ausführen
C.Chg	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Am Speicherort sind bereits Daten vorhanden
179	Löschen Sie die Daten am Speicherort Schreiben Sie die Daten an einen anderen Speicherort
C.cPr	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Die im Umrichter gespeicherten Werte stimmen nicht mit denjenigen im Datenblock auf der SMARTCARD überein
188	Drücken Sie die rote RESET-Taste ()
C.dAt	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Am angegebenen Speicherort sind keine Daten vorhanden
183	Vergewissern Sie sich, dass die Datenblocknummer korrekt ist
C.Err	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: SMARTCARD-Daten sind beschädigt
182	Vergewissern Sie sich, dass die Karte korrekt positioniert ist Löschen Sie die Daten und wiederholen Sie den Vorgang Tauschen Sie die SMARTCARD aus
C.Full	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: SMARTCARD voll
184	Löschen Sie einen Datenblock oder verwenden Sie eine andere SMARTCARD
cL2	Analogeingang 2: Unterbrechung Stromschleife (Stromschleifenmodus)
28	Überprüfen Sie, dass ein Stromsignal (4-20mA, 20-4mA) an Analogeingang 2 (Anschlussklemme 7) anliegt
cL3	Analogeingang 3: Unterbrechung Stromschleife (Stromschleifenmodus)
29	Überprüfen Sie, dass ein Stromsignal (4-30mA, 20-4mA) an Analogeingang 3 (Anschlussklemme 8) anliegt
CL.bit	Fehlerabschaltung über das Steuerwort (Pr 6.42) ausgelöst
35	Steuerwort durch Setzen von Pr 6.43 auf 0 deaktivieren oder Einstellung von Pr 6.42 überprüfen
C.OPtn	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Die am Quellantrieb und Zielantrieb eingebauten Solutions-Module stimmen nicht überein
180	Vergewissern Sie sich, dass die richtigen Solutions-Module angebracht sind Vergewissern Sie sich, dass sich die Solutions-Module im selben Solution-Modul-Steckplatz befinden Drücken Sie die rote RESET-Taste ()
C.Prod	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Die Datenblöcke auf der SMARTCARD sind nicht mit diesem Produkt kompatibel
175	Löschen Sie alle Daten von der SMARTCARD, indem Sie Pr xx.00 auf 9999 setzen und die rote  Reset-Taste drücken Tauschen Sie die SMARTCARD aus
C.rdo	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Das Schreibschutz-Bit für die SMARTCARD ist gesetzt
181	Geben Sie in Pr xx.00 den Wert 9777 ein, um einen Lese- und Schreibzugriff auf die SMARTCARD zu ermöglichen Vergewissern Sie sich, dass die Speicherplätze 500 bis 999 auf der Karte nicht beschrieben werden

Fehlerab- schaltungs- zustand	Diagnose
C.rtg	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Nennspannung und/oder Nennstrom des Quellantriebs und des Zielantriebs sind unterschiedlich
186	Parameterdaten oder Daten, die sich von den Standardparametern unterscheiden, werden von einer SMARTCARD zum Antrieb übertragen, aber die Strom- und/oder Spannungsnennwerte unterscheiden sich zwischen dem Ursprungs- und dem Zielumrichter. Diese Fehlerabschaltung stoppt die Datenübertragung nicht, stellt aber eine Warnung dar, dass die Daten, die sich bei den Solutions-Modulen unterscheiden, auf die Standardwerte gesetzt werden, und nicht die Werte von der Karte. Diese Fehlerabschaltung gilt auch, wenn ein Vergleich zwischen dem Datenblock und dem Umrichter versucht wird.
C.TYP	SMARTCARD-Fehlerabschaltung: SMARTCARD-Parametersatz nicht mit dem Antrieb kompatibel
187	Drücken Sie die Reset-Taste Vergewissern Sie sich, dass der Typ des Zielantriebs mit dem Antriebstyp in der Quellparameterdatei übereinstimmt
dEst	Derselbe Zielparameter wird von zwei oder mehr Parametern beschrieben
199	Setzen Sie Pr xx.00 auf 2001 und überprüfen Sie alle sichtbaren Parameter in den Menüs auf Verdopplungen
EEF	EEPROM-Daten beschädigt: Der Antrieb wird in den Open Loop-Modus umgeschaltet, und in der seriellen Kommunikation tritt ein Timeout auf, wenn eine externe Bedieneinheit an den RS485-Anschluss des Antriebs angeschlossen ist.
31	Diese Fehlerabschaltung kann nur durch Laden der Standardparameter und Speichern der Parameter zurückgesetzt werden
EnC1	Fehlerabschaltung des Stromrichter-Encoders: Überlastung der Encoder-Spannungsversorgung
189	Verkabelung der Spannungsversorgung des Encoders und Parameter für Encoderspannung überprüfen Maximalstrom = 200mA @ 15V oder 300mA @ 8V und 5V
EnC2	Fehlerabschaltung des Stromrichter-Encoders: Kabelbruch
190	Kabel auf Bruchstellen überprüfen Korrekte Verkabelung der Rückführungssignale überprüfen Überprüfen, dass die Encoder-Versorgungsspannung in Pr 3.36 (Fb06, 0.76) ordnungsgemäß eingestellt ist Rückführungsmodul austauschen Wenn keine Kabelbrucherkennung am Encodereingang des Grundgeräts erforderlich ist, setzen Sie Pr 3.40 auf 0, um die Fehlerabschaltung „Enc2“ zu deaktivieren
EnC3	Fehlerabschaltung des Stromrichter-Encoders: Überlast
191	Überlast
EnC9	Fehlerabschaltung des Stromrichter-Encoders: Es wurde eine Geberrückführung von einem Solution-Modul-Steckplatz angewählt, in dem jedoch kein entsprechendes Geber-Modul gesteckt ist
197	Einstellung von Pr 3.26 (Fb01, 0.71) (oder Pr 21.21 bei Verwendung des zweiten Motorparametersatzes) überprüfen
EnC10	Fehlerabschaltung des Stromrichter-Encoders: Überlast Abschlusswiderstand
198	Wenn die Spannung vom Encoder >5V beträgt, müssen die Abschlusswiderstände deaktiviert werden (Pr 3.39 auf 0 setzen)
Et	Externe Fehlerabschaltung
6	Überprüfen Sie das Signal an Anschlussklemme 31 Überprüfen Sie den Wert von Pr 10.32 Geben Sie in Pr xx.00 den Wert 12001 ein und überprüfen Sie die Steuerung von Parameter Pr 10.32 Vergewissern Sie sich, dass Pr 10.32 oder Pr 10.38 (= 6) nicht durch die serielle Kommunikation gesteuert werden
FbL	Keine Rückführung vom Tachogenerator oder Encoder
159	Wenn der Unterschied zwischen der geschätzten Drehzahl (Pr 5.04) und dem Drehzahlwert (Pr 3.02 (di05, 0.40)) den im Fenster für den Drehzahlwertverlust gesetzten Wert überschreitet (Pr 3.56), Schaltet der Stromrichter mit einem Rückführungsverlust-Fehler ab. Bei schnellen Beschleunigungszeiten in Anwendungen mit geringer Lasttragfähigkeit kann die geschätzte Drehzahl (Pr 5.04) den Drehzahlwert (Pr 3.02 (di05, 0.40)) möglicherweise nicht schnell genug nachführen und das Fenster für den Drehzahlwertverlust (Pr 3.56) muss vergrößert werden. Prüfen Sie nach, ob das Rückführungsmodul korrekt angeschlossen ist Kontrollieren Sie, ob die Werte auf dem Motor-Typenschild korrekt in den Stromrichter eingegeben wurden Prüfen Sie den Drehzahlwert im Modus für geschätzte Drehzahl - siehe hierzu den Abschnitt „Inbetriebnahme“ zur Prüfung des Drehzahlwerts Führen Sie ein dynamisches (drehendes) Autotune durch
Fbr	Die Polarität des Tachogenerator- oder Encoder-Signals ist falsch
160	Prüfen Sie nach, ob die Rückführungsmodule korrekt angeschlossen sind
FdL	Es fließt kein Feldstrom
168	Prüfen Sie nach, ob der Feldregler (Pr 5.77 (SE12, 0.33)) aktiviert ist. Bei Verwendung des eingebauten Feldreglers prüfen Sie, ob die Anschlussklemmen L11, L12 geschlossen sind Prüfen sie die internen Zusatzsicherungen. Siehe hierzu Abschnitt 4.6.3 <i>Interne Feldsicherungen</i> auf Seite 46.

Fehlerab- schaltungs- zustand	Diagnose
FOC	Der Feldstromwert ist zu groß
169	Der maximale Stromwert liegt vor Prüfen Sie, ob der nominale Feldstrom (Pr 5.70 (SE10, 0.31)) und die nominale Feldspannung (Pr 5.73 (SE11, 0.32)) gemäß Motor- Typenschild korrekt eingestellt sind Auf eventuellen Kurzschluss in Feldstromkreiskabeln überprüfen Motor auf Erdschluss überprüfen
F.OVL	Überlast Feld I²t
157	Siehe Pr 5.81 und Pr 5.82
HF01	Datenverarbeitungsfehler: CPU-Adressfehler
	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Antrieb an den Lieferanten zurück
HF02	Datenverarbeitungsfehler: DMAC-Adressfehler
	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Antrieb an den Lieferanten zurück
HF03	Datenverarbeitungsfehler: Unzulässige Anweisung
	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Antrieb an den Lieferanten zurück
HF04	Datenverarbeitungsfehler: Unzulässige Steckplatzanweisung
	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Antrieb an den Lieferanten zurück
HF05	Datenverarbeitungsfehler: Nicht definierte Ausnahme
	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Antrieb an den Lieferanten zurück
HF06	Datenverarbeitungsfehler: Reservierte Ausnahme
	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Antrieb an den Lieferanten zurück
HF07	Datenverarbeitungsfehler: Watchdog-Fehler
	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Antrieb an den Lieferanten zurück
HF08	Datenverarbeitungsfehler: Absturz Ebene 4
	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Antrieb an den Lieferanten zurück
HF09	Datenverarbeitungsfehler: Heap-Speicherüberlauf
	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Antrieb an den Lieferanten zurück
HF10	Datenverarbeitungsfehler: Router-Fehler
	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Antrieb an den Lieferanten zurück
HF11	Datenverarbeitungsfehler: Zugriff auf EEPROM fehlgeschlagen
	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Antrieb an den Lieferanten zurück
HF12	Datenverarbeitungsfehler: Stack-Speicherüberlauf des Hauptprogramms
	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Antrieb an den Lieferanten zurück
HF17	Datenverarbeitungsfehler: Keine Kommunikation mit Leistungsprozessor
217	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Antrieb an den Lieferanten zurück
HF18	Kondensatorausfall Überspannungsschutz
218	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Antrieb an den Lieferanten zurück
HF19	Überhitzung des Überspannungsschutzes oder der Beschaltungen
219	Betrieb des internen Lüfters prüfen
HF20	Erkennung der Leistungsendstufe: Identifikationscode-Fehler
220	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Antrieb an den Lieferanten zurück
HF21	Leistungsprozessor: Watchdog-Fehler
221	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Antrieb an den Lieferanten zurück
HF22	Leistungsprozessor: Nicht definierte Ausnahme
222	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Antrieb an den Lieferanten zurück
HF23	Leistungsprozessor: Pegel-Überlauf
223	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Antrieb an den Lieferanten zurück
HF27	Leistungsschaltkreis: Fehler Thermistor 1
227	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Antrieb an den Lieferanten zurück
HF28	Leistungssoftware nicht kompatibel mit Anwendersoftware
228	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Antrieb an den Lieferanten zurück
HF29	Anwenderprozessor: Anker-Gleichlauffehler
229	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Antrieb an den Lieferanten zurück

Fehlerab- schaltungs- zustand	Diagnose
It.AC	I²t Überlastung am Motor (siehe Pr 4.16)
20	Vergewissern Sie sich, dass die Last nicht klemmt bzw. stecken geblieben ist Vergewissern Sie sich, dass die Motorlast unverändert ist
O.ht1	Überhitzung des Stromrichters (Thyristor-Sperrschicht) ausgelöst durch das thermische Modell des Stromrichters
21	Umgebungstemperatur reduzieren Überlasttakt reduzieren
O.ht2	Kühlkörperüber Temperatur
22	Überprüfen Sie, ob die Lüfter von Schaltschrank und Antrieb noch ordnungsgemäß funktionieren Überprüfen Sie die Entlüftungsöffnungen am Schaltschrank Überprüfen Sie die Filter an der Schaltschranktür Verstärken Sie die Belüftung Beschleunigungs-/Verzögerungswerte verringern Verringern Sie das Lastspiel Verringern Sie die Motorlast
O.ht3	Übertemperatur des externen Entladewiderstands
27	Die Temperatur des externen Entladewiderstands wird von den Bremsenergieakkumulatoren überwacht. Wenn die Widerstandstemperatur (Pr 11.65) den Wert von 100% erreicht, tritt eine Fehlerabschaltung auf Siehe Pr 11.62, Pr 11.63 und Pr 11.64
O.Ld1	Überlast am Digitalausgang: Der Gesamtstrom aus der 24V-Versorgung und den Digitalausgängen überschreitet 200 mA
26	Überprüfen Sie die Gesamtlast an den Digitalausgängen (Anschlussklemmen 24, 25 und 26) und der +24-V-Schiene (Anschlussklemme 22)
O.SPd	Motordrehzahl hat Maximaldrehzahl erreicht
7	Der Stromrichter zeigt die Fehlerabschaltung „O.SPd“, wenn der Ankerstromkreis offen ist und sich der Stromrichter im Modus „geschätzte Drehzahl“ befindet. Ankerstromkreis prüfen Falls der Drehzahlwert (Pr 3.02(di05, 0.40)) den Schwellenwert (Pr 3.08) für Überdrehzahl in einer der beiden Richtungen überschreitet, wird eine Überdrehzahl-Fehlerabschaltung ausgelöst. Wird dieser Parameter auf null gesetzt, wird der Schwellenwert für Überdrehzahl automatisch auf 1,2 x Pr 1.06 (SE02, 0.23) oder Pr 1.07 (SE01, 0.22) gesetzt. Reduzieren Sie die Verstärkung des Drehzahlregelkreises (Pr 3.10 (SP01, 0.61)) und das Drehzahlintegral Anteil (Pr 3.11 (SP02, 0.62)), um ein Überschwingen der Drehzahl zu vermeiden.
PAd	Die Bedieneinheit wurde entfernt, als der Antrieb den Drehzahlsollwert von der Bedieneinheit empfangen hat
34	Bringen Sie die Bedieneinheit an, und führen Sie ein Reset durch Stellen Sie die Drehzahlsollwertauswahl auf eine andere Drehzahlsollwertquelle ein
PLL Err	Die Phasenregelschleife kann nicht an die Zusatzversorgung angeglichen werden
174	Kontrollieren Sie, ob die Elektronikversorgung E1-E3 stabil ist
PS	Interner Netzteilfehler
5	Entfernen Sie alle Solutions-Module, und führen Sie ein Reset durch Hardware-Fehler. Schicken Sie den Antrieb an den Lieferanten zurück
PS.10V	Strom der 10-V-Spannungsquelle größer als 10 mA
8	Überprüfen Sie die Verdrahtung an Anschlussklemme 4 Verringern Sie die Last an Anschlussklemme 4
PS.24V	Überlastung der internen 24-V-Stromversorgung
9	Die gesamte Anwenderlast von Antrieb und Solutions-Modulen hat den Grenzwert für die interne 24-V-Stromversorgung überschritten. Die Belastung setzt sich zusammen aus der Belastung durch den Antrieb selbst, die Optionsmodule und durch vom Anwender angeschlossene Verbraucher, wie etwa an den Digitalausgängen. <ul style="list-style-type: none"> • Verringern Sie die Last und führen Sie ein Reset durch • Stellen Sie eine externe 24-V-Stromversorgung (> 50 W) bereit • Entfernen Sie alle Solutions-Module, und führen Sie ein Reset durch
PSAVE.Er	Parameter für Speichern bei Netz Aus im EEPROM sind fehlerhaft
37	Durch diese Fehlerabschaltung wird angezeigt, dass das Netz während des Speicherns von Parametern bei Netz Aus abgetrennt wurde. Der Antrieb wird auf den Netz-Aus-Parametersatz zurückgesetzt, der zuletzt erfolgreich gespeichert wurde. Anwenderspeicherung durchführen (Pr xx.00 und Reset des Antriebs), oder Netz Aus durchführen, um sicherzustellen, dass diese Fehlerabschaltung nicht beim nächsten Netz Ein wieder auftritt.
SAVE.Er	Parameter für Anwenderspeicherung im EEPROM sind fehlerhaft
36	Zeigt an, dass das Netz während des Speicherns von Anwenderparametern abgetrennt wurde. Der Antrieb wird auf die Anwender-Parametereinstellungen zurückgesetzt, die als Letzte erfolgreich gespeichert wurden. Anwenderspeicherung durchführen (Pr xx.00 setzen und Reset des Antriebs durchführen), um sicherzustellen, dass diese Fehlerabschaltung nicht beim nächsten Netz Ein wieder auftritt.

Fehlerab- schaltungs- zustand	Diagnose
SCL	Ausfall der seriellen RS485-Kommunikation zwischen Antrieb und externer Bedieneinheit
30	Bringen Sie das Kabel zwischen Antrieb und Bedieneinheit wieder an Überprüfen Sie das Kabel auf Beschädigung Tauschen Sie das Kabel aus Tauschen Sie die Bedieneinheit aus
SL	Phasenausfall in der Netzspannung
170	Sicherstellen, dass alle drei Phasen der Thyristorbrücke vorhanden sind Überprüfen, dass bei Volllast alle Eingangsspannungen ordnungsgemäß anliegen
SLX.dF	Fehlerabschaltung des Solutions-Moduls in Steckplatz X: Typ des Solutions-Moduls in Steckplatz X geändert
204,209,214	Speichern Sie die Parameter und führen Sie ein Reset durch
SLX.Er	Fehlerabschaltung des Solutions-Moduls in Steckplatz X: Fehler vom Solutions-Modul in Steckplatz X erkannt
202,207,212	Rückführungsmodul-Kategorie Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt <i>Fehlersuche</i> in der Betriebsanleitung des entsprechenden Solutions-Moduls.
SLX.HF	Fehlerabschaltung des Solutions-Moduls in Steckplatz X: Hardware-Fehler im Solutions-Modul in Steckplatz X
200,205,210	Vergewissern Sie sich, dass das Solutions-Modul ordnungsgemäß angebracht ist Schicken Sie das Solutions-Modul an den Lieferanten zurück
SLX.nF	Fehlerabschaltung des Solutions-Moduls in Steckplatz X: Solutions-Modul wurde entfernt
203,208,213	Vergewissern Sie sich, dass das Solutions-Modul ordnungsgemäß angebracht ist Solutions-Modul wieder einsetzen Speichern Sie die Parameter und führen Sie ein Reset des Antriebs durch
SL.rtd	Fehlerabschaltung an Solutions-Modul: Antriebsmodus wurde geändert, Parameter für die Umsteuerung des Solutions-Moduls sind jetzt falsch
215	RESET-Taste betätigen. Wenden Sie sich an den Lieferanten des Antriebs, falls die Fehlerabschaltung weiterhin ausgelöst wird.
SLX.tO	Fehlerabschaltung des Solutions-Moduls in Steckplatz X: Watchdog-Timeout im Solutions-Modul
201,206,211	RESET-Taste betätigen. Wenden Sie sich an den Lieferanten des Antriebs, falls die Fehlerabschaltung weiterhin ausgelöst wird.
S.Old	Die maximale Leistung, die der Überspannungsschutz verarbeiten kann, wurde überschritten
171	Kontrollieren, ob die empfohlenen Netzdrosseln installiert sind Prüfen, ob der empfohlene externe Widerstand für den Überspannungsschutz installiert ist
S.OV	Spannung Überspannungsschutz zu hoch
172	Für den Betrieb des Stromrichter ist es erforderlich, dass der externe Widerstand für den Überspannungsschutz eingebaut ist. Siehe hierzu Abschnitt 4.7 <i>Externer Widerstand für Überspannungsschutz</i> auf Seite 46.
t002	Reserviert
2	Ein Wert von 2 wird in den Anwender-Fehlerabschaltungsparameter (Pr 10.38) geschrieben. Die interne Logik des Stromrichters, das On-board- oder Solutions-Module-Programm muss abgefragt werden. Das Programm sollte so geändert werden, dass nur Fehlerabschaltungen verwendet werden, die als Anwender-Fehlerabschaltung definiert sind.
t004	Reserviert
4	Siehe Fehlersuche für t002
t010	Reserviert
10	Siehe Fehlersuche für t002
t019	Reserviert
19	Siehe Fehlersuche für t002
t023	benutzerspezifische Fehlerabschaltung
23	Hierbei handelt es sich um eine anwenderdefinierte Fehlerabschaltung. Die interne Logik des Stromrichters, das On-board- oder Solutions-Module-Programm muss abgefragt werden, um die Ursache dieser Fehlerabschaltung zu ermitteln. Ein Wert von 23 wird in den Anwender-Fehlerabschaltungsparameter (Pr 10.38) geschrieben.
t032	Reserviert
32	Siehe Fehlersuche für t002
t032 bis t033	Reserviert
32 bis 33	Siehe Fehlersuche für t002
t038 bis t039	Reserviert
38 bis 39	Siehe Fehlersuche für t002

Fehlerab- schaltungs- zustand	Diagnose
t040 bis t089	benutzerspezifische Fehlerabschaltung
40 bis 89	Siehe Fehlersuche für t023
t099	Im Solutions-Modul-Code des zweiten Prozessors definierte Anwender-Fehlerabschaltung
99	Das Programm dieses Solutions-Moduls muss überprüft werden, um die Ursache dieser Fehlerabschaltung zu ermitteln. Ein Wert von 99 wird in den Anwender-Fehlerabschaltungsparameter (Pr 10.38) geschrieben.
t101	benutzerspezifische Fehlerabschaltung
101	Siehe Fehlersuche für t023
t102 bis t111	Reserviert
102 bis 111	Siehe Fehlersuche für t002
t112 bis t156	benutzerspezifische Fehlerabschaltung
112 bis 156	Siehe Fehlersuche für t023
t161 bis t167	Reserviert
161 bis 167	Siehe Fehlersuche für t002
t176	Reserviert
176	Siehe Fehlersuche für t002
t192 bis t196	Reserviert
192 bis 196	Siehe Fehlersuche für t002
t216	benutzerspezifische Fehlerabschaltung
216	Siehe Fehlersuche für t023
th	Fehlerabschaltung des Motorthermistors
24	Motortemperatur überprüfen Überprüfen Sie die Durchgängigkeit des Thermistors Setzen Sie Pr 7.15 (in01, 0.81) auf „VOLT“ und führen Sie einen Reset des Antriebs durch, um diese Funktion zu deaktivieren
th.Err	Thyristor Ausfall
173	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Antrieb an den Lieferanten zurück
thS	Motorthermistor-Kurzschluss
25	Verkabelung des Motorthermistors überprüfen Motor / Motorthermistor austauschen Setzen Sie Pr 7.15 (in01, 0.81) auf „VOLT“ und führen Sie einen Reset des Antriebs durch, um diese Funktion zu deaktivieren
tunE	Autotune vorzeitig beendet
18	Während des Autotune wurde am Antrieb eine Fehlerabschaltung (Trip) ausgelöst Während des Autotune wurde die rote Stopp-Taste betätigt
tunE1*	Die Positionsrückführung hat sich nicht geändert, oder die benötigte Drehzahl konnte während des Trägheitstests nicht erreicht werden (siehe Pr 5.12 (SE13, 0.34))
11	Vergewissern Sie sich, dass der Motor sich frei drehen kann, d. h. dass die Bremse geöffnet wurde Sicherstellen, dass Pr 3.26 and Pr 3.38 korrekt eingestellt sind Korrekte Verkabelung des Rückführungsmoduls überprüfen Prüfen, ob die Kupplung zwischen Rückführungsmodul und Motor in Ordnung ist
tunE2*	Die Positionsrückführungsrichtung war falsch, oder der Motor konnte während des Trägheitstests nicht angehalten werden (siehe Pr 5.12 (SE13, 0.34))
12	Korrekte Motorverkabelung überprüfen Korrekte Verkabelung des Rückführungsmoduls überprüfen
tunE3*	Der Feldfluss ist während des Autotune-Vorgangs nicht auf null abgefallen
13	Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters
tunE4*	Es wurde eine Gegen-EMK während des Autotune-Vorgangs erkannt
14	Stellen Sie sicher, dass sich der Motor bei einem statischen Autotune nicht dreht
tunE5*	Während des Autotune-Vorgangs wurde kein Feldstrom erkannt
15	Setzen Sie Pr 5.70 (SE10, 0.31) auf den auf dem Typenschild angegebenen Wert zurück und führen Sie ein erneutes Motor-Autotune durch
tunE6*	Während des Autotune-Vorgangs konnte ein ¼ der Gegen-EMK nicht erreicht werden
16	Setzen Sie Pr 5.70 (SE10, 0.31) auf den auf dem Typenschild angegebenen Wert zurück und führen Sie ein erneutes Motor-Autotune durch

Fehlerab- schaltungs- zustand	Diagnose
tunE7*	Ein dynamisches Autotune wurde bei ausgewählter Drehzahlschätzung eingeleitet
17	Rückführungsmodul anschließen, um ein dynamisches Autotune durchzuführen
UP ACC	Onboard-SPS-Programm: Onboard-SPS-Programmdatei auf dem Stromrichter nicht zugänglich
98	Deaktivieren Sie den Umrichter. Schreibzugriff ist bei freigegebenem Umrichter nicht zulässig Von einer anderen Quelle wird bereits auf das Onboard-SPS-Programm zugegriffen. Wiederholen Sie den Vorgang, wenn der andere Vorgang abgeschlossen ist
UP div0	Onboard-SPS-Programm: Versuch einer Division durch Null
90	Überprüfen Sie das Programm
UP OFL	Variablen und Funktionsblockaufrufe des Onboard-SPS-Programms belegen mehr RAM-Speicherplatz als zulässig (Stack-Überlauf)
95	Überprüfen Sie das Programm
UP ovr	Onboard-SPS-Programm: Versuch, einen Parameter außerhalb des gültigen Bereichs zu schreiben
94	Überprüfen Sie das Programm
UP PAr	Onboard-SPS-Programm: Versuch, auf einen nicht existierenden Parameter zuzugreifen
91	Überprüfen Sie das Programm
UP ro	Onboard-SPS-Programm: Versuch, in einen schreibgeschützten Parameter zu schreiben
92	Überprüfen Sie das Programm
UP So	Onboard-SPS-Programm: Versuch, einen lesegeschützten Parameter zu lesen
93	Überprüfen Sie das Programm
UP udF	Nicht definierte Fehlerabschaltung des Onboard-SPS-Programms
97	Überprüfen Sie das Programm
UP uSEr	Fehlerabschaltung vom Onboard-SPS-Programm angefordert
96	Überprüfen Sie das Programm
UV	Der Antrieb läuft über die externe 24V-Versorgung
1	Der Antrieb läuft über die externe 24V-Versorgung

*Tritt ein tunE 7-Fehler durch eine Fehlerabschaltung des Typs tunE auf, kann der Umrichter nach einem Reset nicht mehr in Betrieb gesetzt werden, es sei denn, er wird über den Freigabeparameter für den Umrichter (Pr 6.15) oder das Steuerwort (Pr 6.42) gesperrt.

Tabelle 13-2 Nachschlagetabelle für serielle Kommunikation

Nr.	Text	Nr.	Text	Nr.	Text
1	UV	91	UP PaR	189	EnC1
2	t002	92	UP ro	190	EnC2
3	AOC	93	UP So	191	EnC3
4	t004	94	UP ovr	192-196	t192 - t196
5	PS	95	UP OFL	197	EnC9
6	Et	96	UP uSEr	198	EnC10
7	O.SPd	97	UP udf	199	dESt
8	PS.10V	98	UP ACC	200	SL1.HF
9	PS.24V	99	t099	201	SL1.tO
10	t010	100		202	SL1.Er
11	tunE1	101	t101	203	SL1.nF
12	tunE2	102-111	t102 - t111	204	SL1.dF
13	tunE3	112-156	t112 - t156	205	SL2.HF
14	tunE4	157	F.OVL	206	SL2.tO
15	tunE5	158	AOP	207	SL2.Er
16	tunE6	159	FbL	208	SL2.nF
17	tunE7	160	Fbr	209	SL2.dF
18	tunE	161-167	t161 - t167	210	SL3.HF
19	t019	168	FdL	211	SL3.tO
20	It.AC	169	FOC	212	SL3.Er
21	O.ht1	170	SL	213	SL3.nF
22	O.ht2	171	S.Old	214	SL3.dF
23	t023	172	S.OV	215	SL.rtd
24	th	173	th.Err	216	t216
25	thS	174	PLL Err	217-229	HF17 - HF29
26	O.Ld1	175	C.Prod		
27	O.ht3	176	t176		
28	cL2	177	C.Boot		
29	cL3	178	C.BUSy		
30	SCL	179	C.Chg		
31	EEF	180	C.Optn		
32-33	t032 - t033	181	C.RdO		
34	Pad	182	C.Err		
35	CL.bit	183	C.dat		
36	SAVE.Er	184	C.FULL		
37	PSAVE.Er	185	C.Acc		
38-39	t038 - t039	186	C.rtg		
40-89	t040 - t089	187	C.Typ		
90	UP div0	188	C.cpr		

13.3 Fehlerabschaltungskategorien

Fehlerabschaltungen können in die folgenden Kategorien unterteilt werden. Beachten Sie, dass eine Fehlerabschaltung nur auftreten kann, wenn sich der Antrieb nicht im Fehlerabschaltungszustand befindet oder sich in diesem Zustand befindet, jedoch mit einer Fehlerabschaltung niedrigerer Priorität.

Tabelle 13-3 Fehlerabschaltungskategorien

Priorität	Kategorie	Fehlerabschaltungen	Anmerkungen
1	Hardware-Fehler	HF01 bis HF16	Diese Fehlerabschaltungen bedeuten kritische Fehler und können nicht zurückgesetzt werden. Der Umrichter ist nach einer solchen Fehlerabschaltung inaktiv. Auf dem Display wird die Meldung „HFxx“ angezeigt.
2	Nicht zurücksetzbare Fehlerabschaltungen	HF17 bis HF29, SL1.HF, SL2.HF, SL3.HF	Können nicht zurückgesetzt werden
3	EEF-Fehlerabschaltung	EEF	Kann nicht zurückgesetzt werden, wenn nicht zunächst ein Code zum Laden der Standardwerte in Pr x.00 eingegeben wird
4	SMARTCARD-Fehlerabschaltungen	C.Boot, C.Busy, C.Chg, C.Optn, C.RdO, C.Err, C.dat, C.FULL, C.Acc, C.rtg, C.Typ, C.cpr,	SMARTCARD-Fehlerabschaltungen haben bei Netz Ein Priorität 5.
4	Fehlerabschaltungen im Zusammenhang mit der Encoder-Stromversorgung	Enc1, Enc2	Diese Fehlerabschaltungen können nur die folgenden Fehlerabschaltungen der Priorität 5 aufheben: Enc2, Enc9 oder Enc10
5	Normale Fehlerabschaltungen	Alle anderen Fehlerabschaltungen sind in dieser Tabelle nicht enthalten	Können nach 1,0 s zurückgesetzt werden
6	Fehlerabschaltungen, die sich selbst zurücksetzen	UV	Die Fehlerabschaltung wegen Unterspannung kann nicht vom Anwender zurückgesetzt werden, sondern wird vom Antrieb automatisch zurückgesetzt, wenn die Netzspannung innerhalb der Spezifikation liegt.

Ist nichts Anderes angegeben, können Fehlerabschaltungen erst 1,0 s nachdem die Fehlerabschaltung vom Antrieb erkannt wurde zurückgesetzt werden.

13.4 Alarmmeldungen

In allen Betriebsarten blinkt ein Alarm abwechselnd mit den in der 2. Zeile angezeigten Daten, wenn eine der folgenden Situationen auftritt. Wenn keine Vorkehrungen getroffen werden, alle Alarmsituationen (außer „Autotune“ und „PLC“) zu beseitigen, kann der Stromrichter schließlich eine Fehlerabschaltung auslösen. Die Alarme blinken einmal alle 640 ms; mit Ausnahme von „PLC“, der alle 10 s einmal blinkt. Alarme werden nicht angezeigt, während ein Parameter bearbeitet wird.

Tabelle 13-4 Alarmmeldungen

Unteres Display	Beschreibung
Heiß	Kühlkörper-Alarm ist aktiv Die in Pr 7.04 angezeigte Temperatur hat den Alarmwert überschritten (siehe Pr 7.04).
OVLd	Motorüberlast Der Motor-I ² t-Akkumulator (Pr 4.19) im Stromrichter hat 75 % des Werts erreicht, bei dem eine Fehlerabschaltung des Stromrichters ausgelöst wird, und die Last am Antrieb dem >Motornennstrom Pr 5.07 (SE07, 0.28) entspricht.
Autotune	Autotune-Funktion (automatischer Abgleich) wird durchgeführt Die Autotune-Funktion wurde initialisiert. „Auto“ und „tunE“ blinken abwechselnd auf dem Display.
CLt	Stromgrenze ist aktiv Mit diesem Parameter wird angezeigt, dass die Stromgrenzen aktiv sind.
PLC	Onboard-SPS-Programm läuft Ein Onboard-SPS-Programm ist installiert und wird ausgeführt. Auf dem unteren Display blinkt die Meldung „PLC“ alle 10 Sekunden einmal auf.
S.OV	Angabe der Spannung des Überspannungsschutzes Zeigt an, dass die Spannung des Überspannungsschutzes innerhalb des 30V-Bereichs vom Fehlerauslösewert liegt
S.rS	Überlast des Überspannungsschutzes Zeigt an, dass sich der externe Widerstand des Überspannungsschutzes in einem Überlastzustand befindet
ESt SPd	Berechnete Drehzahl gewählt Der Stromrichter hat seinen Drehzahlwert verloren und automatisch die Betriebsart für die geschätzte Drehzahl gewählt. Siehe Pr 3.55 (Berechnete Drehzahl bei Rückführungsverlust wählen).

13.5 Statusanzeigen

Tabelle 13-5 Statusanzeigen

Oberes Display	Beschreibung	Ausgangsstufe des Antriebs
dEC	Verzögerung Die Drehzahl wird nach einem Stopp mit der Rampe auf Null verringert	Freigegeben
inh	Gesperrt Freigabeeingang ist inaktiv	Deaktiviert
POS	Position Lageregelung bei angehaltener Spindelorientierung aktiv	Freigegeben
rdY	Bereit Freigabe geschlossen, jedoch Stromrichter nicht aktiv	Deaktiviert
run	Start Stromrichter aktiv und Motor freigegeben	Freigegeben
StoP	Gestoppt Stromrichter aktiv, jedoch wird Nulldrehzahl gehalten.	Freigegeben
triP	Fehlerabschaltungszustand Fehlerabschaltungszustand des Stromrichters wurde ausgelöst.	Deaktiviert

13.6 Anzeigen der bisherigen Fehlerabschaltungen

Die letzten 10 aufgetretenen Fehlerabschaltungen werden vom Umrichter gespeichert.

Tabelle 13-6 zeigt Parameter zur Speicherung der letzten 10 Fehlerabschaltungen.

Tabelle 13-6 Fehlerabschaltungen

Menü 0	Parameter	Beschreibung	Anzeige
0.51	10.20	Fehlerabschaltung 0 (aktuellste Fehlerabschaltung)	tr01
0.52	10.21	Fehlerabschaltung 1	tr02
0.53	10.22	Fehlerabschaltung 2	tr03
0.54	10.23	Fehlerabschaltung 3	tr04
0.55	10.24	Fehlerabschaltung 4	tr05
0.56	10.25	Fehlerabschaltung 5	tr06
0.57	10.26	Fehlerabschaltung 6	tr07
0.58	10.27	Fehlerabschaltung 7	tr08
0.59	10.28	Fehlerabschaltung 8	tr09
0.60	10.29	Fehlerabschaltung 9	tr10

13.7 Verhalten des Antriebs bei der Fehlerabschaltung

Bei einer Fehlerabschaltung des Antriebs wird dessen Ausgang deaktiviert, so dass der Motor nicht mehr vom Antrieb gesteuert wird. Beim Auftreten einer Fehlerabschaltung (außer UV) werden die folgenden Nulrese-Parameter eingefroren, um die Ursache der Fehlerabschaltung zu bestimmen

Tabelle 13-7 Bei Fehlerabschaltung eingefrorene Parameter

Menü 0	Parameter	Beschreibung	Anzeige
0.36	1.01	Ausgewählter Drehzahlsollwert	di01
	1.02	Sollwert vor Ausblendung	
0.37	1.03	Sollwert vor Rampe	di02
0.38	2.01	Sollwert nach Rampe	di03
0.39	3.01	Resultierender Drehzahlsollwert	di04
	3.02	Drehzahlistwert	di05
0.40	3.03	Drehzahlfehler	
	3.04	Drehzahlregler Ausgang	di06
0.41	4.01	Scheinstrom	di08
	5.01	Anker-Zündwinkel	
0.45	5.02	Ankerspannung	di10
	5.03	Motorleistung	
0.43	5.04	Geschätzte Drehzahl	
	5.05	Netzspannung	
0.44	5.58	Feldzündwinkel	
	7.01	Analogeingang 1	in02
0.83	7.02	Analogeingang 2	in03
0.84	7.03	Analogeingang 3	in04
	10.77	Eingangsfrequenz	

Analog- und Digital-E/A

Die analogen und digitalen Ein- und Ausgänge des Antriebs arbeiten nach Auftreten einer Fehlerabschaltung weiterhin korrekt. Die digitalen Ausgangssignale werden jedoch klein, wenn folgende Fehlerabschaltungen auftreten: O.Ld1, PS.24V.

Logische Funktionen des Antriebs

Die Logikfunktionen des Stromrichters (d.h. PID, Variablenselektoren, Komparatoren usw.) arbeiten nach einer Fehlerabschaltung des Antriebs weiter.

Onboard-SPS-Programm

Das Onboard-SPS-Programm läuft nach einer Fehlerabschaltung des Antriebs weiter, außer wenn eine der Onboard-SPS-Programmabschaltungen auftritt.

13.8 Fehlerabschaltmasken

Fehlerabschaltungen des Stromrichters lassen sich maskieren, indem der entsprechende Fehlerabschaltungscode in Pr 10.52 bis Pr 10.61 eingestellt wird. Weitere Informationen finden Sie unter Pr 10.52 bis Pr 10.72 (Kapitel mit den Beschreibungen der erweiterten Parameter - Menü 10) im *Mentor MP Advanced User Guide*.

14 UL-Informationen

Laut Bewertung erfüllen die Mentor MP-Stromrichter der Baugröße 1 sowohl die ULus- als auch die cUL-Anforderungen.

Die UL Aktennummer für Control Techniques ist E171230. Die Bestätigung der UL-Listung finden Sie auf der UL-Webseite: www.ul.com

14.1 Allgemeine UL-Informationen

Konformität: Der Stromrichter ist nur dann den UL-Richtlinien konform, wenn Folgendes beachtet wird:

1. Der Stromrichter wird in einem Schaltschrank des Typs 1 oder besser gemäß UL50 eingebaut.
2. Bei aktiviertem Stromrichter übersteigt die Umgebungstemperatur zu keiner Zeit 40°C.
3. Die Anzugsmomente für die Klemmen sind gemäß Abschnitt 3.9.3 *Drehmomenteinstellungen* auf Seite 32 einzuhalten.
4. Die Kabelschuhe der Netzversorgung und die Endhülsen der Steuerleitungen müssen eine UL-Zulassung aufweisen.
5. Der Stromrichter ist für den Einbau in Umgebungen mit Verschmutzungsgrad 2 vorgesehen.
6. Wenn die Steuerelektronik des Stromrichters mit einem externen 24V-Netzteil versorgt wird, dann muss dieses 24V Netzteil der UL-Klasse 2 entsprechen.
7. Die verwendeten Sicherungen müssen den in den verschiedenen Tabellen angegebenen Sicherungen Kapitel 4 *Elektrische Installation* auf Seite 34 entsprechen. Die Dimensionierung der Sicherungen sieht eine Sicherung der Klasse J mit einer passenden Halbleitersicherung gemäß Spezifikation vor.
8. Für die Kabel der Feldleitungen darf ausschließlich Kupferdrahtkabel der Klasse 1 - 75 ° verwendet werden.

Motor-Überlastschutz

Alle Modelle enthalten einen eingebauten Überlastschutz für die entsprechende Motorlast; daher ist der Einsatz eines externen Überlastschutzmoduls nicht erforderlich.

Der Überlastschutz ist einstellbar. Hinweise zur Einstellung werden zusammen mit den Anleitungen für das Produkt geliefert.

Der maximale Überlaststrom ist abhängig von den Werten der Stromgrenzenparameter (motorische Stromgrenze, generatorische Stromgrenze und symmetrische Stromgrenze, in Prozent angegeben), sowie dem Motornennstrom-Parameter (eingegeben in Ampere).

Die Dauer des Überstroms ist abhängig von der thermischen Zeitkonstante des Motors (variabel bis maximal 3000 Sekunden). Der standardmäßige Überlastschutz ist so eingestellt, dass das Produkt in der Lage ist, 150 % des in den Motornennstromparameter (Pr **5.07 (SE07, 0.28)**) eingegebenen Stromwerts 30 Sekunden lang (20 Sekunden bei MP470A4(R), MP470A5(R), MP825A5(R) und MP825A6(R) zu halten. Das Produkt ist standardmäßig über Klemmen ansteuerbar. In der Standardeinstellung kann ein Motortermistor angeschlossen werden, der den Motor gegen Überhitzung schützt, etwa im Fall das der Motorlüfter ausfällt.

Überdrehzahlschutz

Der Antrieb besitzt einen Überdrehzahlschutz. Diese Funktion bietet jedoch nicht den Schutzgrad einer Sicherheitsschaltung zur Verhinderung von Überdrehzahlen.

14.2 Versorgungsnetz

Die maximale Versorgungsspannung gemäß UL beträgt 600 VAC.

Der Stromrichter ist für den Betrieb in einer Schaltung geeignet, die nicht mehr als 100.000 RMS symmetrische Ampere 575 V (Baugrößen 1A und 1B) leistet.

14.3 Maximaler Ausgangsdauerstrom

Die Stromrichtertypen sind nach dem jeweiligen in Abschnitt 2.2 *Nennwerte* auf Seite 7 angegebenen maximal zulässigen Ausgangsstrom aufgeführt.

14.4 Sicherheitsetikett

Das mit den Anschlusssteckern und Montageklammern mitgelieferte Sicherheitsetikett muss an einem befestigten Teil im Schaltschrankgehäuse, wo es für Wartungspersonal gut sichtbar ist, angebracht werden.

Auf dem Sicherheitsetikett wird gewarnt: „CAUTION risk of electric shock power down at least 10 minutes before removing cover“ („VORSICHT! Stromschlaggefahr durch hohe Berührungsspannungen! Vor dem Entfernen der Klemmenabdeckungen ist die Kondensatorentladungszeit von mindestens 10 Minuten nach Trennung vom Netz einzuhalten.“).

14.5 UL-gelistetes Zubehör

- SM-Keypad
- SM-DeviceNet
- SM-INTERBUS
- SM-Ethernet
- SM-Register
- SM-Applications Plus
- SM-Encoder Plus
- SM-I/O Plus
- SM-I/O Lite
- SM-I/O PELV
- SM-I/O 24V geschützt
- MP-Keypad
- SM-PROFIBUS-DP-V1
- SM-CANopen
- SM-EtherCAT
- SM-Applications Lite-V2
- SM-Universal Encoder Plus
- SM-Encoder Output Plus
- SM-I/O 32
- SM-I/O Timer
- SM-I/O 120V
- 15-poliger Konverter mit D-Anschluss
- Einseitige Encoderschnittstelle

Index

Symbols

+10V-Anwenderausgang	54
+24V-Anwenderausgang	55
+Externer +24V-Eingang	54

Numerics

0 V allgemein	54
4 bis 20 mA	76

A

Abmessungen (Gesamt-)	161
Aktivierung Fangfunktion	153
Akustische Störsignale	160
Analogausgang 1	55
Analogausgang 2	55
Analoge Ein- und Ausgänge	122
Analoge Sollwertauflösung	109
Analogeingang 2	54
Analogeingang 3	54
Anschlussgrößen	30
Anschlussspannung für Encoder	75
Ansteuerlogik	120
Anzeige	58
Auflösung	109
Ausgangsfrequenz	160

B

Beschleunigung	78, 80
Binärcodierer	128
Bremssteuerungsfunktion	133

D

Digitale Ein-/Ausgänge	124
Digitale Sollwertauflösung	109
Digital-E/A 1	55, 56
Digital-E/A 2	55, 56
Digital-E/A 3	55, 56
Digitaleingang 1	55
Digitaleingang 2	55
Digitaleingang 3	55
Drehmomenteinstellungen	32
Drehmomentmodi	149
Drehmomentregelung	112, 149
Drehmomentregelung für Aufwickler	150
Drehmomentregelung mit N-Grenze	149
Drehmomentvorsteuerung	150
Drehzahlbereich	160
Drehzahlwert	109
Drehzahlregelung	109
Drehzahlsollwert	102

E

EMV	6
Encoder-Arten	57
Encoder-Typ	75

F

Fehlerabschaltungsanzeigen	178
Fehlerabschaltungszustand	178
Feldregelung	116
Feuchtigkeit	160
Flexible Synchronregelung	153

G

Geberstriche pro Umdrehung des Encoders	75
Genauigkeit	109, 160
Geschwindigkeitsvorsteuerung	153

H

Hinweise	5
Hochlaufzeit	160
Höhe	160

I

Isolierung der seriellen Schnittstelle	50
--	----

K

Komparatoren	133
Kühlmethode	160

L

Lageregelung	138
Lüfter	6
Luftzirkulation in einem belüfteten Schaltschrank	29

M

Menü 01 - Drehzahlsollwerte	102
Menü 02 - Rampen	106
Menü 03: Drehzahlwert, Drehzahlregelung	109
Menü 04 - Drehmoment- und Stromregelung	112
Menü 05 - Motorsteuerung und Feldregelung	116
Menü 06: Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler	120
Menü 07 - Analog-E/A	122
Menü 08 - Digitale Ein- und Ausgänge	124
Menü 09: Programmierbare Logik, Motorpoti und Binärcodierer	128
Menü 10: Status und Fehlerabschaltungen	131
Menü 11: Allgemeine Antriebskonfiguration	132
Menü 12: Komparatoren, Variablenselektoren und Bremsansteuerung	133
Menü 13: Lageregelung	138
Menü 14 - Anwender-PID-Regler	142
Menü 15, 16 und 17 - Solutions-Modul-Steckplätze	145
Menü 18 - Anwendungsmenü 1	146
Menü 19 - Anwendungsmenü 2	146
Menü 20 - Anwendungsmenü 3	146
Menü 21 - zweiter Motorparametersatz	147
Menü 22 - Zusatzkonfiguration für Menü 0	147
Menü 23: Header-Auswahl	147
Modusparameter	52
Motorpoti	128
Motorsteuerung	116

P

Parameter x.00	69
Parameterbereiche	99
PID-Regler	142
Präzisionssollwert (Analogeingang 1)	54
Programmierbare Logik	128

R

Rampen	106
Reglerfreigabe	55, 56
Relaiskontakte	56
Relatives Tippen	153

S

Schutzart	160
Schwingungen	160
serielle Schnittstelle, Isolierung	50
Sicherheitsinformationen	5
Sollwertbegrenzung (Minimum)	70
Sollwertmodi	148
Solutions-Modul-Identifikationscodes	145
Spindelorientierung bei Stopp	153
Starre Synchronregelung	153
Status	188
Statusanzeigen	188
Steckplätze für Optionsmodule	145
Störfestigkeit elektronischer Schaltungen - lange Kabel und Anschlüsse außerhalb von Gebäuden	50
Stromregelung	112

T

Temperatur	160
Thermistor	76

U

Unterdrückung von Spannungsspitzen für analoge und bipolare Ein-/Ausgänge	50
Unterdrückung von Spannungsspitzen für digitale und unipolare Ein-/Ausgänge	50

V

Variable Höchstwerte	99
Variablenselektoren	133
Verzögerung	70, 78, 80, 108, 147
Vorsichtsmaßnahmen	5

W

Warnungen	5
-----------------	---

Z

Zielparameter	52
Zubehör im Lieferumfang	14
Zweiter Motorparametersatz	147



0476-0014-05