

Unidrive M600 & M700 & M701

Frequenzumrichter

Installationshandbuch

Netzwechselrichter



Vertriebspartner für:

Nidec



EPA Antriebe

Danke, dass Sie sich für die **Zusammenarbeit mit EPA** entschieden haben!

EPA - Ihr kompetenter Partner für Nidec / Control Techniques, wenn es um **individuellen Service & umfassende Dienstleistungen** geht.

Bei Fragen zum Produkt, rufen Sie uns gerne an:
Tel.: +49 (0)6181 – 9704 – 0

Aktuelle Infos zu uns und unseren Produkten finden Sie auf
www.epa.de.

Vertrieb:

EPA GmbH

Fliederstraße 8, D-63486 Bruchköbel
Deutschland / Germany

Telefon / Phone: +49(0)6181 9704-0

Telefax / Fax: +49(0)6181 9704-99

E-Mail: info@epa.de

Internet: www.epa.de

Autor:

Nidec Control Techniques Ltd.

Stand:

4 / 06.2019

Artikel:

Unidrive M600 / M700 / M701



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

Vereinigtes Königreich

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.

Verwendung dieser Betriebsanleitung

In dieser Betriebsanleitung finden Sie alle Informationen zu Installation und Betrieb des Unidrive M in allen Situationen. Diese Informationen werden in logischer Reihenfolge präsentiert und führen den Leser vom Erhalt des Umrichters bis zum Feinabgleich von Parametern.

HINWEIS

In einigen Abschnitten dieser Betriebsanleitung finden Sie spezielle Sicherheitshinweise. Darüber hinaus enthält Kapitel 1 *Sicherheitsinformationen* Allgemeine Sicherheitshinweise. Es ist äußerst wichtig, dass bei der Arbeit mit einem System, in dem der Umrichter eingesetzt wird, und bei der Konstruktion eines solchen Systems alle Warnungen beachtet und die Informationen berücksichtigt werden.

Außerdem sollte dieses Handbuch in Verbindung mit der relevanten *Betriebsanleitung für die Steuereinheit* gelesen werden. Diese enthält zusätzliche Informationen, die bei Konstruktion und Inbetriebnahme eines generatorischen Systems möglicherweise benötigt werden.

Mit Hilfe des folgenden Diagramms können Sie die für Ihre jeweilige Aufgabe relevanten Abschnitte schnell auffinden:

	Einarbeitung	System- entwicklung	Programmierung und Inbetriebnahme	Fehlerdiagnose
1 Sicherheitsinformationen	●	●	●	●
2 Einführung	●			
3 Produktinformationen	●			
4 Systementwicklung	●	●		
5 Mechanische Installation	●	●		
6 Elektrische Installation	●	●	●	
7 Bedienung und Softwarestruktur	●		●	●
8 Optimierung			●	
9 Parameter			●	●
10 Technische Daten	●	●		●
11 Dimensionierung der Komponenten	●	●		
12 Diagnose				●
13 Hinweise zur UL-Konformität		●	●	

Inhalt

1	Sicherheitsinformationen	8	5	Mechanische Installation	78
1.1	Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise	8	5.1	Sicherheitsinformationen	78
1.2	Wichtige Sicherheitsinformationen. Gefahren. Kompetenz der Konstrukteure und Installateure ...	8	5.2	Planung der Installation	78
1.3	Verantwortlichkeiten	8	5.3	Abmessungen der Rückspeisekomponenten	79
1.4	Einhalten der Vorschriften	8	5.4	Externes EMV-Netzfilter	90
1.5	Elektrische Gefahren	8	5.5	Kombinierte Rückspeisungseingangsfiler (Kombifilter)	99
1.6	Gespeicherte elektrische Ladungen	8	5.6	Schaltschrankauslegung und Umgebungstemperatur des Umrichters	106
1.7	Mechanische Gefahren	9	6	Elektrische Installation	107
1.8	Zugang zum Gerät	9	6.1	Leistungsanschlüsse	108
1.9	Umweltbeschränkungen	9	6.2	Netzanforderungen	120
1.10	Gefährliche Umgebungen	9	6.3	Kabel- und Sicherungsnennwerte	120
1.11	Motor	9	6.4	EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)	129
1.12	Steuerung der mechanischen Motorbremse	9	6.5	Externes EMV-Netzfilter	131
1.13	Einstellen der Parameter	9	6.6	Steueranschlüsse	137
1.14	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	9	7	Kurzanleitung	144
2	Einführung	10	7.1	Parametereinstellungen der Rückspeiseeinheit	144
2.1	Rückspeisebetrieb	10	7.2	Ansteuerung der Rückspeiseeinheit	144
2.2	Vorteile des Unidrive M im Rückspeisungsmodus	10	7.3	Inbetriebnahme / Starten der Rückspeiseeinheit	146
2.3	Betriebsprinzipien	11	7.4	Inbetriebnahme von Motoreinheiten	146
2.4	Leistungsfluss	11	8	Optimierung	147
2.5	Synchronisierung	12	8.1	Kompensation Leistungsvorsteuerung (Pr 03.010)	147
2.6	Stromkorrektur	12	8.2	Regler der Rückspeiseeinheit	148
2.7	Konfigurationen für Rückspeisesysteme	12	8.3	Verstärkungen der Stromregelkreise	148
2.8	Typen von Rückspeisesystemen	12	8.4	Spannungsregler Proportionalverstärkung Kp (Pr 03.006)	148
3	Produktinformationen	16	8.5	Leistungsfaktorkorrektur (Pr 04.008)	149
3.1	Modellbezeichnung	16	8.6	Stromkorrektur	150
3.2	Beschreibung des Typenschildes	17	8.7	Steuerung der Spannungsrampenzeit (Pr 03.022)	150
3.3	Bemessungsdaten	18	8.8	Frequenzgrenzen	150
3.4	Umrichterfunktionen	21	8.9	Spannungsgrenzen	150
3.5	Unidrive M Gleichrichters	24	8.10	Netzspannungserkennung	150
3.6	Unidrive M Gleichrichter – Technische Daten	25	8.11	Inselbetrieb-Erkennung	150
3.7	Optionen	28	8.12	Synchronisations-Regelreserve (Pr 03.035)	150
3.8	Lieferumfang	30	8.13	Reduzierung von Oberschwingungen	150
3.9	Komponenten der Rückspeiseeinheit	30	8.14	Wirkstromsollwert	150
3.10	Kombinierte Rückspeisungseingangsfiler (Kombifilter)	40	8.15	Stromistwertfilter deaktivieren (Pr 04.021)	150
4	Systemauslegung	41	8.16	Zwischenkreisspannung erweiterter Messbereich (Pr 05.023)	150
4.1	Einführung	41			
4.2	Leistungsanschlüsse	41			
4.3	Konfiguration der SFF-Kondensatorverdrahtung zur Unterstützung von 8 % THDv (Total Harmonic Distortion Voltage)	42			
4.4	Konfiguration der SFF-Kondensatorverdrahtung zur Unterstützung von 2 % THDv	56			
4.5	Kabellängen	69			
4.6	Überschreitung der maximalen Kabellänge	72			
4.7	Konfiguration des Rückspeisungseingangsfilters	76			

9	Parameter	151	13	UL-Informationen	351
9.1	Parameterbereiche und Variablen- Höchstwerte	152	13.1	UL-Registriernummer	351
9.2	Menü 0: Basisparameter	157	13.2	Optionsmodule, Kits und Zubehör	351
9.3	Menü 3: Steuerung der Rückspeiseeinheit	159	13.3	Schutzart	351
9.4	Menü 4: Stromregelung	170	13.4	Aufstellung	351
9.5	Menü 5: Status Rückspeisung	176	13.5	Umgebung	351
9.6	Menü 6: Ansteuerlogik und Uhr	179	13.6	Elektrische Installation	351
9.7	Menü 7: Analoge Ein- und Ausgänge	190	13.7	Motorüberlastschutz und Archivierung des thermischen Speichers	352
9.8	Menü 8: Digitale E/A	204	13.8	Externe Stromversorgung Klasse 2	352
9.9	Menü 9: Programmierbare Logik, Motorpoti und Binärcodierer	213	13.9	Modulare Umrichtersysteme	352
9.10	Menü 10: Statusmeldungen und Fehlerabschaltungen	230	13.10	Anforderungen zur Unterdrückung von Einschwingspannungsstößen	352
9.11	Menü 11: Allgemeine Umrichterkonfiguration	243			
9.12	Menü 12: Schwellwertschalter, Variablenselektoren	259			
9.13	Menü 14: PID-Regler	268			
9.14	Menüs 15, 16 und 17: Konfiguration von Optionsmodulen	282			
9.15	Menü 18: Anwendungsmenü 1	283			
9.16	Menü 19: Anwendungsmenü 2	283			
9.17	Menü 20: Anwendungsmenü 3	283			
9.18	Menü 22: Zusatzkonfiguration Menü 0	284			
10	Technische Daten	286			
10.1	Umrichter	286			
10.2	Netzanforderungen	296			
10.3	Schutz	297			
10.4	Komponentendaten	301			
10.5	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	311			
10.6	Kombinierte Rückspeisungseingangsfiler (Kombifilter)	314			
11	Dimensionierung der Komponenten	316			
11.1	Schutz der Taktfrequenzfilter (SFF)	316			
11.2	Dimensionierung des Softstart-Widerstands	316			
11.3	Thermischer / magnetischer Überlastschutz für den Softstart-Schaltkreis	320			
12	Diagnose	323			
12.1	Statusmodi (Keypad- und LED- Statusanzeige)	323			
12.2	Fehlerabschaltungsanzeigen	323			
12.3	Identifizieren einer Fehlerabschaltung/ Ursache einer Fehlerabschaltung	324			
12.4	Fehlerabschaltungen, Sub-Fehlernummern	325			
12.5	Interne/Hardware-Fehlerabschaltungen	348			
12.6	Alarmmeldungen	348			
12.7	Statusangaben	349			
12.8	Programmierfehler-Anzeigen	349			
12.9	Anzeige der bisherigen Fehlerabschaltungen	349			
12.10	Verhalten des Umrichters bei der Fehlerabschaltung	350			

EU-Konformitätserklärung

Nidec Control Techniques Ltd.

The Gro

Newtown

Powys

SY16 3BE

Vereinigtes Königreich

Die Veröffentlichung dieser Erklärung erfolgt in alleiniger Verantwortung des Herstellers. Der Gegenstand der Erklärung erfüllt die einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Europäischen Union. Die Erklärung bezieht sich auf die nachstehend aufgeführten Frequenzumrichter-Produkte:

Modellbezeichnung	Interpretation	Nomenklatur aaaa - bbc ddddde
aaaa	Basis-Serie	M100, M101, M200, M201, M300, M400, M600, M700, M701, M702, M708, M709, M751, M753, M754, F300, H300, E200, E300, HS30, HS70, HS71, HS72, M000, RECT
bb	Baugröße	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11
c	Nennspannung	1 = 100 V, 2 = 200 V, 4 = 400 V, 5 = 575 V, 6 = 690 V
dddd	Nennstrom	Beispiel: 01000 = 100 A
e	Umrichterformat	A = 6P Gleichrichter + Inverter (interne Drossel), D = Inverter, E = 6P Gleichrichter + Inverter (externe Drossel), T = 12P Gleichrichter + Inverter (externe Drossel)

Der Modellnummer können weitere Zeichen nachgestellt sein, die jedoch keine Auswirkungen auf die Kenndaten haben.

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

EN 61800-5-1:2007	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 5-1: Sicherheitsanforderungen - Strom, Wärme und Energie
EN 61800-3: 2004+A1:2012	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebssysteme – Teil 3: EMV-Bestimmungen und spezifische Testmethoden
EN 61000-6-2:2005	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche
EN 61000-6-4: 2007+ A1:2011	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche
EN 61000-3-2:2014	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-2: Grenzwerte für Oberschwingungsemissionen (Geräte-Eingangsstrom ≤ 16 A je Phase)
EN 61000-3-3:2013	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-3: Grenzwerte, Begrenzung von Spannungsschwankungen und Spannungsspitzen in Niederspannungssystemen mit Nennströmen ≤ 16 A je Phase, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen

EN 61000-3-2:2014 Anwendbar bei Eingangsströmen < 16 A. Für die gewerbliche Nutzung bei Eingangsleistungen ≥ 1 kW gelten keine Grenzwerte.

Diese Produkte entsprechen der RoHS-Direktive 2011/65/EU (Restriction of Hazardous Substances, Beschränkung gefährlicher Stoffe), der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU und der Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit 2014/30/EU.



Jonathan Holman-White

Director of R&D

Datum: 17. Mai 2018

Ort: Newtown, Powys, UK

Diese elektrischen Umrichter sind für die Verwendung mit den entsprechenden Motoren, Steuereinheiten, elektrischen Schutzkomponenten und anderen Ausrüstungen bestimmt, mit welchen sie ein vollständiges Endprodukt oder System bilden. Die Einhaltung der Sicherheits- und EMV-Vorschriften ist direkt von einer ordnungsgemäßen Installation und Konfigurierung der Umrichter abhängig. Dies schließt die speziellen Netzfilter ein.

Die Umrichter dürfen nur von Fachpersonal installiert werden, das sich mit den Sicherheits- und EMV-Vorschriften auskennt. Siehe Produktdokumentation. Ein EMV-Datenblatt mit weiteren EMV-Informationen ist bei Bedarf erhältlich. 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.

EU-Konformitätserklärung (einschließlich Maschinenrichtlinie 2006)

Nidec Control Techniques Ltd, The Gro, Newtown, Powys, SY16 3BE. Vereinigtes Königreich

Die Veröffentlichung dieser Erklärung erfolgt in alleiniger Verantwortung des Herstellers. Der Gegenstand der Erklärung erfüllt die einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union. Die Erklärung bezieht sich auf die nachstehend aufgeführten Frequenzumrichter-Produkte:

Modell Nr.:	Interpretation	Nomenklatur aaaa - bbc ddddde
aaaa	Basis-Serie	M600, M700, M701, M702, M708, M709, M751, M753, M754, F300, H300, E200, E300, HS70, HS71, HS72, M000, RECT
bb	Baugröße	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11
c	Nennspannung	1 = 100 V, 2 = 200 V, 4 = 400 V, 5 = 575 V, 6 = 690 V
dddd	Nennstrom	Beispiel: 01000 = 100 A
e	Umrichterformat	A = 6P Gleichrichter + Inverter (interne Drossel), D = Inverter, E = 6P Gleichrichter + Inverter (externe Drossel), T = 12P Gleichrichter + Inverter (externe Drossel)

Der Modellnummer können weitere Zeichen nachgestellt sein, die jedoch keine Auswirkungen auf die Kenndaten haben.

Diese Erklärung gilt für diese Geräte, wenn sie als Komponente zur Sicherheitsabschaltung einer Maschine verwendet werden. Als Sicherheitsabschaltung einer Maschine darf nur die Safe Torque Off-Funktion verwendet werden. Keine der anderen Funktionen des Umrichters ist zur Verwendung als Sicherheitsabschaltung zulässig.

Diese Geräte erfüllen alle zutreffenden Vorschriften der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und der EMV-Richtlinie 2014/30/EU.

Die EG-Baumusterprüfung wurde von der folgenden benannten Stelle durchgeführt:

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Am Grauen Stein
D-51105 Köln
Deutschland
Kennnummer der benannten Stelle: 0035

Die verwendeten harmonisierten Normen sind:
Nummern der EG-Baumusterprüfungsbescheinigungen:
01/205/5270.02/17 vom 28.08.2017

EN 61800-5-1:2016	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-2: Funktionelle Sicherheitsanforderungen
EN 61800-5-1:2016 (in Auszügen)	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-1: Sicherheitsanforderungen - Strom, Wärme und Energie
EN 61800-3: 2004+A1:2012	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebssysteme – Teil 3: EMV-Bestimmungen und spezifische Testmethoden
EN ISO 13849-1:2015	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen, Allgemeine Gestaltungsgrundsätze
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
IEC 61508 Teile 1 - 7:2010	Funktionale Sicherheit elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer sicherheitsrelevanter Systeme

Für die Erstellung der technischen Unterlagen zuständige Person:

P. Knight
Conformity Engineer
Newtown, Powys, UK

Konformitätserklärung autorisiert durch:




Jonathan Holman-White
Director of R&D
Datum: 17. Mai 2018
Ort: Newtown, Powys, UK

WICHTIGER HINWEIS


Diese elektrischen Umrichter sind für die Verwendung mit den entsprechenden Motoren, Steuereinheiten, elektrischen Schutzkomponenten und anderen Ausrüstungen bestimmt, mit welchen sie ein vollständiges Endprodukt oder System bilden. Der Installateur ist dafür verantwortlich, dass der Aufbau der gesamten Maschine einschließlich sämtlicher Schutzeinrichtungen gemäß den Vorschriften der Maschinenrichtlinie und anderen geltenden gesetzlichen Bestimmungen ausgeführt wird. Die Verwendung eines Antriebs mit Schutzeinrichtung ist kein Garant für die Sicherheit der Maschine. Die Einhaltung der Sicherheits- und EMV-Vorschriften ist direkt von einer ordnungsgemäßen Installation und Konfigurierung der Umrichter abhängig. Dies schließt die speziellen Netzfilter ein. Der Umrichter darf nur von Fachpersonal installiert werden, das sich mit den Sicherheits- und EMV-Vorschriften auskennt. 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. Weitere Informationen zur Funktion „Safe Torque Off“ können der Produktdokumentation entnommen werden.

1 Sicherheitsinformationen

1.1 Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise



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



Ein mit ‚Vorsicht‘ gekennzeichneter Absatz enthält Informationen, die zur Vermeidung von Schäden am Umrichter oder anderen Anlagenteilen notwendig sind.

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 die Anschlüsse elektronischer Baugruppen 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 „STOPP“ (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, d. h. 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 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 Motorumrichter. 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)

Dieses Handbuch enthält Installationsanweisungen für verschiedene EMV-Umgebungen. 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 Einführung

Dieses Installationshandbuch ist im Zusammenhang mit der entsprechenden *Unidrive M Betriebsanleitung für die Steuereinheit* und dem entsprechenden *Leistungsmodul-Installationshandbuch* zu lesen.

Jeder Unidrive M600/M700/M701 lässt sich als netzseitige Ein- und Rückspeiseeinheit (nachfolgend „Rückspeiseeinheit“ genannt) konfigurieren.

Ein Unidrive M702 kann ebenfalls im Rückspeisungsmodus betrieben werden, obwohl dies aufgrund fehlender Steueranschlüsse zur vollständigen Unterstützung des Rückspeisebetriebs nicht empfohlen wird.

Dieses Installationshandbuch enthält Anweisungen für den an die Stromversorgung angeschlossenen Umrichter. Anweisungen zum Anschluss dieses Umrichters an den Motor finden Sie in der entsprechenden *Unidrive M Betriebsanleitung für die Steuereinheit* sowie im *Leistungsmodul-Installationshandbuch*.



Funktion „Safe Torque Off“

Der Umrichterfreigabe-Eingang ist so ausgelegt, dass die STO-Funktion (Safe Torque Off, sicher abgeschaltetes Moment) nur verwendet wird, wenn der Umrichter direkt an den Motor angeschlossen ist. Der an die Netzversorgung angeschlossene Freigabe-Eingang des Umrichters funktioniert als einfacher Freigabeeingang für den Rückspeisebetrieb. Er verhindert nicht, dass dem Motor Strom zugeführt wird, und bietet keine STO-Sicherheitsfunktion. Versuchen Sie nicht, diesen als Sicherheitsfunktion zu verwenden. Die Nichtbeachtung dieser Warnung kann zu einem gefährlichen Ausfall einer Maschinensicherheitsfunktion führen.

Jeder Verweis in diesem Installationshandbuch auf Safe Torque Off bezieht sich nur auf die Freigabefunktion und nicht auf eine Sicherheitsfunktion.

Dieses Handbuch enthält Folgendes:

- Prinzipien und Vorteile des Betriebs im Rückspeisungsmodus
- Sicherheitsinformationen
- EMV-Informationen
- Detaillierte Informationen zu den benötigten Zusatzkomponenten
- Systemauslegung
- Besondere Überlegungen
- Installation
- Inbetriebnahme und Optimierung des fertigen Systems

Für ein komplettes Rückspeisesystem werden mindestens zwei Unidrive M-Umrichter benötigt, von denen einer mit der Leistungsendstufe netzseitig und der zweite motorseitig angeschlossen wird. In einem als Rückspeisung betriebenen Unidrive M wird die Netzwechselspannung in eine geregelte Gleichspannung umgewandelt, die über den Zwischenkreis in einen oder mehrere weitere Umrichter eingespeist wird, um einen bzw. mehrere Motoren zu steuern.

HINWEIS

Bei den motorseitigen Umrichtern in einem Rückspeisesystem kann es sich um andere Umrichtertypen als den Unidrive M handeln, z. B. Unidrive SP, Commander SK usw.

HINWEIS

Die folgenden Rückspeise-Komponenten werden zusätzlich zu den Unidrive M-Umrichtern benötigt.

1. Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit
2. Taktfrequenzfilter-Drossel
3. Taktfrequenzfilter-Kondensator
4. Ladewiderstand
5. Varistoren
6. Netzschütze
7. Überlastrelais

2.1 Rückspeisebetrieb

Für die Verwendung als sinusförmige Ein- und Rückspeisung für den Vierquadrantenbetrieb.

Der Rückspeisebetrieb ermöglicht einen bidirektionalen Leistungsfluss zum und vom Netz. Dies ermöglicht weit höhere Wirkungsgrade bei Anwendungen, die andernfalls mit Hilfe eines Bremswiderstandes große Energiemengen als Wärmeverlust abgeben würden.

Im Vergleich mit einem herkömmlichen Brückengleichrichter oder einer Thyristorvorschalung kann der niederfrequente Oberschwingungsanteil des Eingangsstroms aufgrund der Sinusform vernachlässigt werden.

2.2 Vorteile des Unidrive M im Rückspeisungsmodus

Die wichtigsten Vorteile einer netzseitigen Ein- und Rückspeisung sind:

- Energieeinsparung.
- Sinusförmige Eingangsstrom-Signalform.
- Der Leistungsfaktor für den Eingangsstrom ist annähernd 1.
- Reduzierung von Oberschwingungen.
- Die Ausgangsspannung für den Motor kann höher sein als die verfügbare Netzwechselspannung.
- Steuerung von Blindstrom oder Blindleistung (kVAr-Einheiten) möglich.
- Der Netzwechselrichter kann mit jeder Frequenz zwischen 10 und 200 Hz synchronisiert werden, vorausgesetzt, die Netzspannung liegt innerhalb der Netzanforderungen (Betriebsfrequenz zwischen 45 Hz und 66 Hz); siehe Abschnitt 6.2 *Netzanforderungen* auf Seite 120.
- Es ist möglich, den Umrichter so zu konfigurieren, dass er bei Versorgungseinbrüchen und -störungen, d. h. Hochlauf auf Sollwert nach Netzwiederverkehr, den Betrieb für kurze Zeit fortsetzt.
- Inselbetrieb-Erkennung zur Vermeidung eines unerwünschten Inselbetriebs, bei dem ein Teil des Stromverteilungsnetzes vom Stromnetz getrennt wird und unbeabsichtigt von einem Wechselrichter aufrechterhalten wird.
- Die Umrichter für Rückspeisung und motorischen Betrieb sind identisch (wenn *Unidrive M* verwendet werden).
- Ein Leistungsvorsteuerungsfaktor ist über die Konfiguration der analogen Ein-/Ausgänge oder schnelle synchrone Kommunikation verfügbar.
- Der Leistungsvorsteuerungsfaktor ermöglicht ein schnelles Einschwingen.
- Spannungs- und Frequenzgrenzen konfigurierbar.

2.3 Betriebsprinzipien

Die Eingangsstufe eines nicht als Rückspeiseeinheit betriebenen AC-Umrichters ist normalerweise ein ungesteuerter Diodengleichrichter, sodass keine Leistung ins Netz zurückgespeist werden kann. Wenn der Diodengleichrichter im Eingang durch einen spannungsgeführten PWM-Wechselrichter (Unidrive M) ersetzt wird, ist die Flussrichtung der Netzleistung bidirektional möglich und der Signalverlauf sowie der Leistungsfaktor des Eingangsstroms sind vollständig regelbar. Ströme können jetzt so gesteuert werden, dass sich ein Leistungsfaktor von annähernd 1 und ein niedriger Oberwellenanteil für die Netzfrequenz ergeben.

Bei einem als Rückspeiseeinheit betriebenen *Unidrive M* wird die IGBT-Endstufe als sinusförmiger Gleichrichter verwendet, um die Netzwechselspannung in eine geregelte Gleichspannung umzuwandeln.

Darüber hinaus wird die Zwischenkreisspannung oberhalb der Spitzennetzspannung gehalten, sodass der unter Last stehende Motor ohne Feldschwächung mit einer höheren Drehzahl betrieben werden kann. Alternativ kann die höhere verfügbare Ausgangsspannung ausgenutzt werden, indem ein Motor mit einer Nennspannung verwendet wird, die höher ist als die Netzwechselspannung, sodass die für eine gegebene Leistung benötigte Stromstärke niedriger wird.

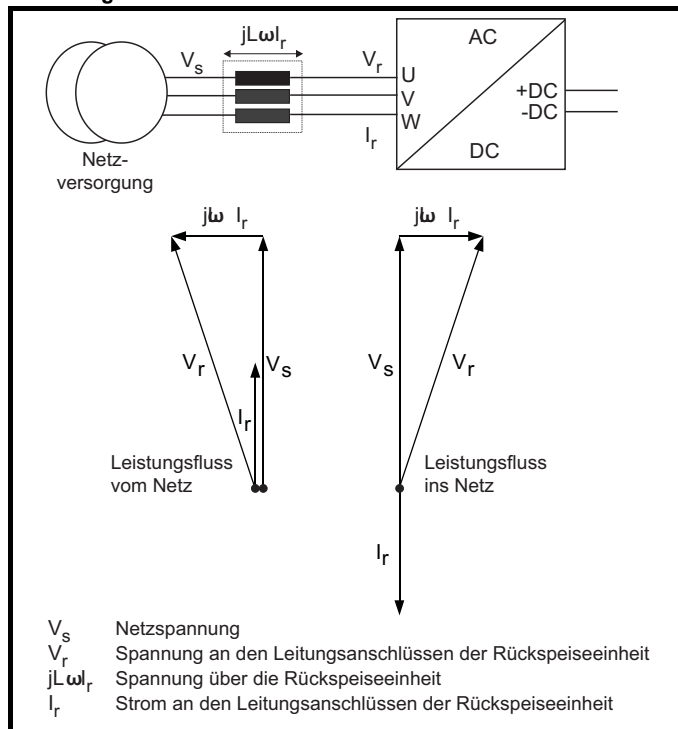
Die Differenz zwischen der PWM-Leitungsspannung und der Netzspannung entsteht über die Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit (Hochsetzstellerprinzip). Diese Spannung enthält einen hochfrequenten Anteil, der von der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit blockiert wird, und einen sinusförmigen Anteil mit der Grundschiwingung der Netzfrequenz. Als Folge davon fließen in diesen Kommutierungsdrosseln sinusförmige Ströme mit geringer hochfrequenter Welligkeit.

Kommutierungsdrosseln für Rückspeiseeinheiten müssen verwendet werden, um eine minimale Quellenimpedanz zu gewährleisten. Informationen zu Auswahl und Spezifikationen dieser Drosseln werden später behandelt.

2.4 Leistungsfluss

In dem folgenden Zeigerdiagramm wird die Beziehung zwischen der Netzspannung und der Spannung der Rückspeiseeinheit veranschaulicht. Der Winkel zwischen den beiden Spannungsvektoren beträgt bei Vollast ca. 5°, was je nach Netzbedingungen einen Leistungsfaktor von annähernd 1 (0,996) bedeuten kann.

Abbildung 2-1



Die Richtung des Leistungsflusses kann mit Hilfe von geringfügigen Änderungen an Ausgangsspannung und -phase der Rückspeiseeinheit relativ zur Netzspannung geändert werden.

2.5 Synchronisierung

Die Synchronisierung der Rückspeiseeinheit mit dem Netz erfordert keine zusätzliche Hardware. Der Raumvektormodulator in der Rückspeiseeinheit stellt zu jeder Zeit den Winkel und die Amplitude des speisenden Drehstromnetzes dar. Dies ist jedoch nicht der Fall, wenn die Verbindung zum speisenden Netz erstmals hergestellt wird oder die Rückspeisung gesperrt ist.

Ohne eine Form von Synchronisierung sind die Anfangswerte für die Stromregler gleich null, sodass an den Ausgangsklemmen des Wechselrichters null Volt anliegen. Die PLL (Phase Lock Loop, Phasenregelschleife) würde ebenfalls mit einem Wert von null beginnen und daher nicht an das Netz angeglichen werden.

Damit diese Probleme nicht auftreten, müssen die folgenden Informationen vorliegen, bevor ein Start der Rückspeiseeinheit versucht wird:

1. Die Amplitude des Netzspannungsvektors
2. Der Winkel des Netzspannungsvektors
3. Die Netzfrequenz

Diese Werte werden durch eine Synchronisation bei Reglerfreigabe ermittelt.

- Die erste Stufe der vor dem Start durchzuführenden Tests besteht darin, die anfängliche Zwischenkreisspannung zu messen, von der standardmäßig angenommen wird, dass sie dem Spitzenwert der verketteten Leiterspannung im Netz entspricht.
- Die zweite Stufe des vor dem Start durchzuführenden Tests besteht darin, zwei kurze Null-Volt-Impulse auf den Umrichtereingang zu geben. Diese Impulse müssen so kurz sein, dass der Spitzenstrom niedriger ist als der Pegel für eine Überstrom-Fehlerabschaltung des Umrichters. Außerdem muss die Zeit zwischen den Impulsen so lang sein, dass der während des ersten Impulses in den Netzdrosseln aufgebaute Strom vor dem zweiten Impuls auf einen niedrigen Pegel abfallen kann.
Diese Werte werden verwendet, um den momentanen Winkel des Netzspannungsvektors während des ersten Testimpulses zu berechnen. Der zweite Testimpuls wird um einen Zeitraum T_d später gegeben, damit die Netzfrequenz berechnet werden kann. An diesem Punkt wird auch die Netzinduktivität berechnet.
- Nach Abschluss der Synchronisierung wird die PLL (Phase Lock Loop, Phasenregelschleife) konfiguriert. An diesem Punkt könnte das gesamte Steuersystem gestartet werden. Es sollten keine größeren Spitzen auftreten.
- Um die Stabilität der Startphase zu verbessern, wird ein weiterer kurzer Testimpuls-Spannungsvektor mit derselben Amplitude und Phase wie der geschätzte Netzspannungsvektor erzeugt. Dadurch können Messfehler erkannt werden, die während der Tests vor dem Start aufgrund einer Netzverzerrung aufgetreten sein könnten. Wenn die Netzspannung stark verzerrt ist, kann die Rückspeiseeinheit möglicherweise nicht mit der Stromversorgung synchronisiert werden.

2.6 Stromkorrektur

Eine Korrekturroutine für den Stromistwert wird vor der Freigabe des Umrichters ausgeführt, um Offsets im Stromistwert zu minimieren. Diese Funktion kann vom Anwender konfiguriert werden. Details finden Sie in Abschnitt 8.6 *Stromkorrektur* auf Seite 150.

2.7 Konfigurationen für Rückspeisesysteme

Die Rückspeiseeinheit wurde konstruiert, um andere motorische Umrichter mit geregelter Gleichstrom zu versorgen. Die Rückspeiseeinheit ermöglicht Ein- und Rückspeisung mit sinusförmigen Strömen und einem Leistungsfaktor von annähernd 1.

Folgende Konfigurationen sind für die Unidrive M Rückspeisung möglich:

- Eine Rückspeiseeinheit, eine Motoreinheit (Abbildung 4-4 auf Seite 44).
- Eine Rückspeiseeinheit, mehrere Motoreinheiten unter Verwendung eines Unidrive M Gleichrichters (Abbildung 4-5 auf Seite 46).
- Eine Rückspeiseeinheit, mehrere Motoreinheiten unter Verwendung eines externen Softstart-Widerstands (Abbildung 4-6 auf Seite 48).
- Mehrere Rückspeiseeinheiten, mehrere Motoreinheiten unter Verwendung eines Unidrive M Gleichrichters (Abbildung 4-7 auf Seite 50).
- Rückspeiseeinheit als Ersatz für den Bremswiderstand (Abbildung 4-8 auf Seite 54).

Die Leistungsdaten der Rückspeiseeinheiten finden Sie in Abschnitt 3.3 *Bemessungsdaten* auf Seite 18.

Bei der Dimensionierung eines Rückspeisesystems müssen die folgenden Faktoren berücksichtigt werden:

- Netzspannung
- Nennstrom, Nennspannung und Leistungsfaktor des Motors
- Maximale Lastleistung und Überlastbedingungen

Im Allgemeinen funktioniert ein Rückspeisesystem ordnungsgemäß, wenn die Nennströme für Rückspeiseeinheit und Motoreinheit gleich sind. Es muss jedoch darauf geachtet werden, dass auch unter den ungünstigsten Netzbedingungen die gesamte benötigte Leistung von der Rückspeiseeinheit sowohl ein- als auch zurückgespeist werden kann. In Konfigurationen mit mehreren Umrichtern muss die Rückspeiseeinheit groß genug sein, um die benötigte Netto-Spitzenleistung zu liefern, die sich aus der Gesamtlast aller Motoreinheiten und den gesamten Systemverlusten ergibt.

Wenn von der Rückspeiseeinheit nicht die volle benötigte Leistung für die Motoreinheiten geliefert werden kann, fällt die Zwischenkreisspannung ab. In schwerwiegenden Fällen kann die Synchronisation mit dem Netz verloren gehen und eine Fehlerabschaltung wird ausgelöst. Wenn von der Rückspeiseeinheit nicht die volle Leistung der Motoreinheit aus dem Zwischenkreis ins Netz zurückgespeist werden kann, wird bei den Rückspeise- und Motoreinheiten eine Fehlerabschaltung wegen Überspannung ausgelöst.

2.8 Typen von Rückspeisesystemen

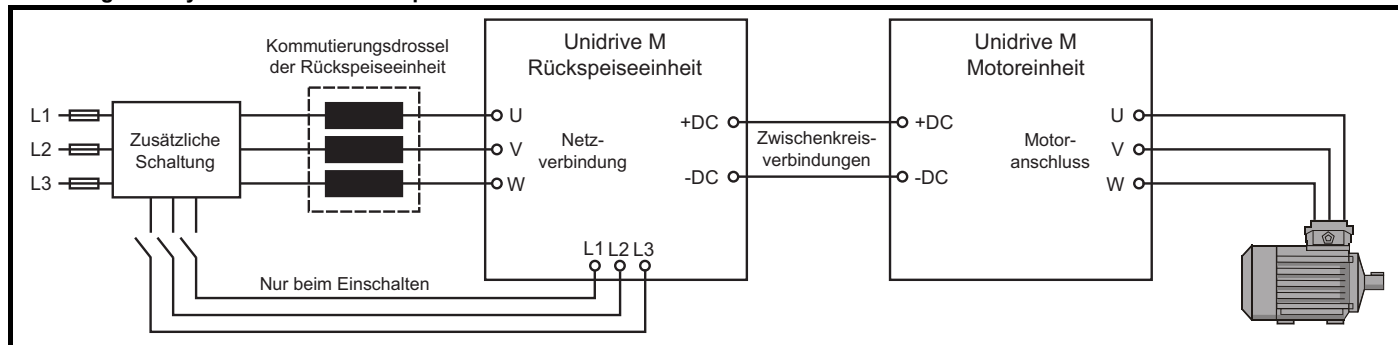
2.8.1 System mit einer Rückspeiseeinheit und einer Motoreinheit

Abbildung 2-2 zeigt eine typische Anordnung für ein standardmäßiges Rückspeisesystem, das aus einer Rückspeise- und einer Motoreinheit besteht. In dieser Konstellation dient die Rückspeiseeinheit dazu, die Motoreinheit zu versorgen und die generatorische Energie ins Netz zurückzuspeisen.

HINWEIS

Die Anschlüsse zu L1, L2 und L3 an der Rückspeiseeinheit werden nur für den Ladevorgang beim Einschalten verwendet. Sobald der Zwischenkreis beider Umrichter geladen ist, wird diese Verbindung getrennt und die netzseitige IGBT-Endstufe der Rückspeiseeinheit zugeschaltet. Die während des Einschaltens als Ladekreis verwendete Verbindung über L1, L2 und L3 der Rückspeiseeinheit muss vom Netz getrennt sein, bevor die IGBT-Endstufe der Rückspeiseeinheit freigegeben werden kann.

Abbildung 2-2 System mit einer Rückspiseeinheit und einer Motoreinheit



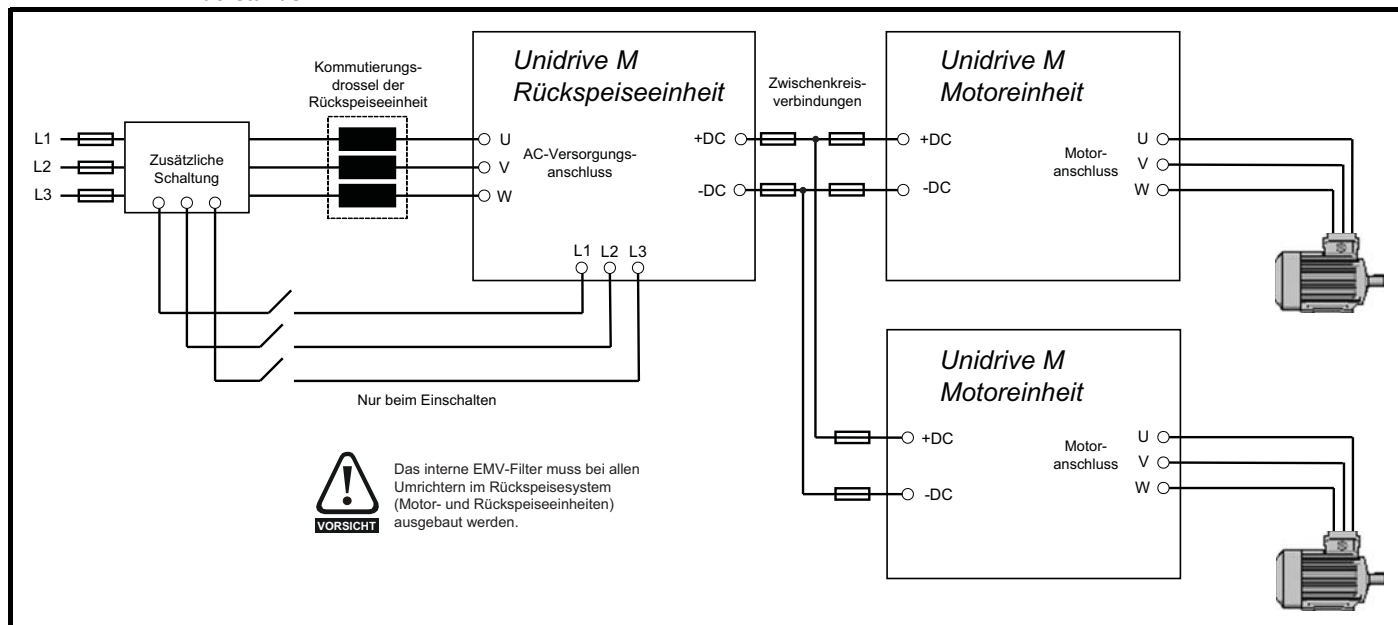
HINWEIS

Für die oben beschriebene Konstellation mit einer Rückspise- und einer Motoreinheit muss die Rückspiseeinheit mindestens dieselbe Baugröße aufweisen wie die Motoreinheit.

2.8.2 System mit einer Rückspiseeinheit und mehreren Motoreinheiten

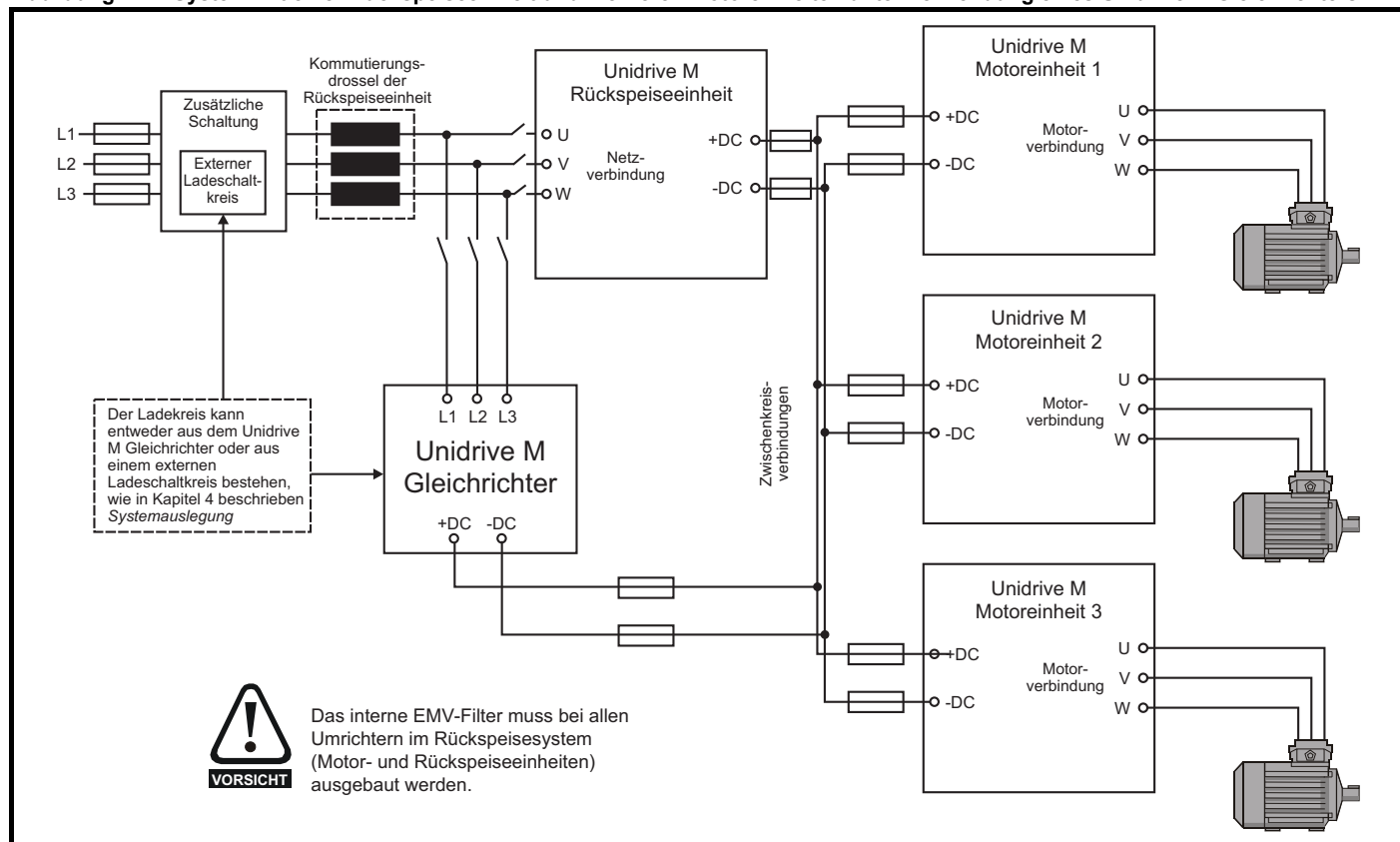
Abbildung 2-3 und Abbildung 2-4 zeigen die Anordnung für ein Rückspisesystem, das aus einer Rückspise- und mehreren Motoreinheiten besteht. In dieser Konstellation muss die Rückspiseeinheit so groß sein, dass die Gesamtleistung aller Motoreinheiten geliefert werden kann.

Abbildung 2-3 System mit einer Rückspiseeinheit und mehreren Motoreinheiten unter Verwendung eines externen Softstart-Widerstands



Außerdem ist es möglich, eine einzelne Rückspiseeinheit zur Versorgung mehrerer Motoreinheiten, wie abgebildet, einzusetzen. Die Verbindungen für den Einschaltvorgang werden ebenfalls über die Anschlüsse L1, L2, L3 der Rückspiseeinheit hergestellt und dessen interne Ladeschaltung wird verwendet.

Abbildung 2-4 System mit einer Rückspeiseeinheit und mehreren Motoreinheiten unter Verwendung eines Unidrive M Gleichrichters



HINWEIS

Bei einer Anordnung mit einer Rückspeiseeinheit und mehreren Motoreinheiten können optionale Ladeschaltkreise für die erhöhte Einschaltstromspitze verwendet werden, die durch die zusätzliche Kapazität der Motoreinheiten hervorgerufen wird. Der Ladeschaltkreis kann entweder aus einem Unidrive M Gleichrichtermodul oder aus einem externen Softstart-Widerstand bestehen, siehe Kapitel 4 *Systemauslegung* auf Seite 41.

2.8.3 System mit mehreren Rückspeiseeinheiten und mehreren Motoreinheiten

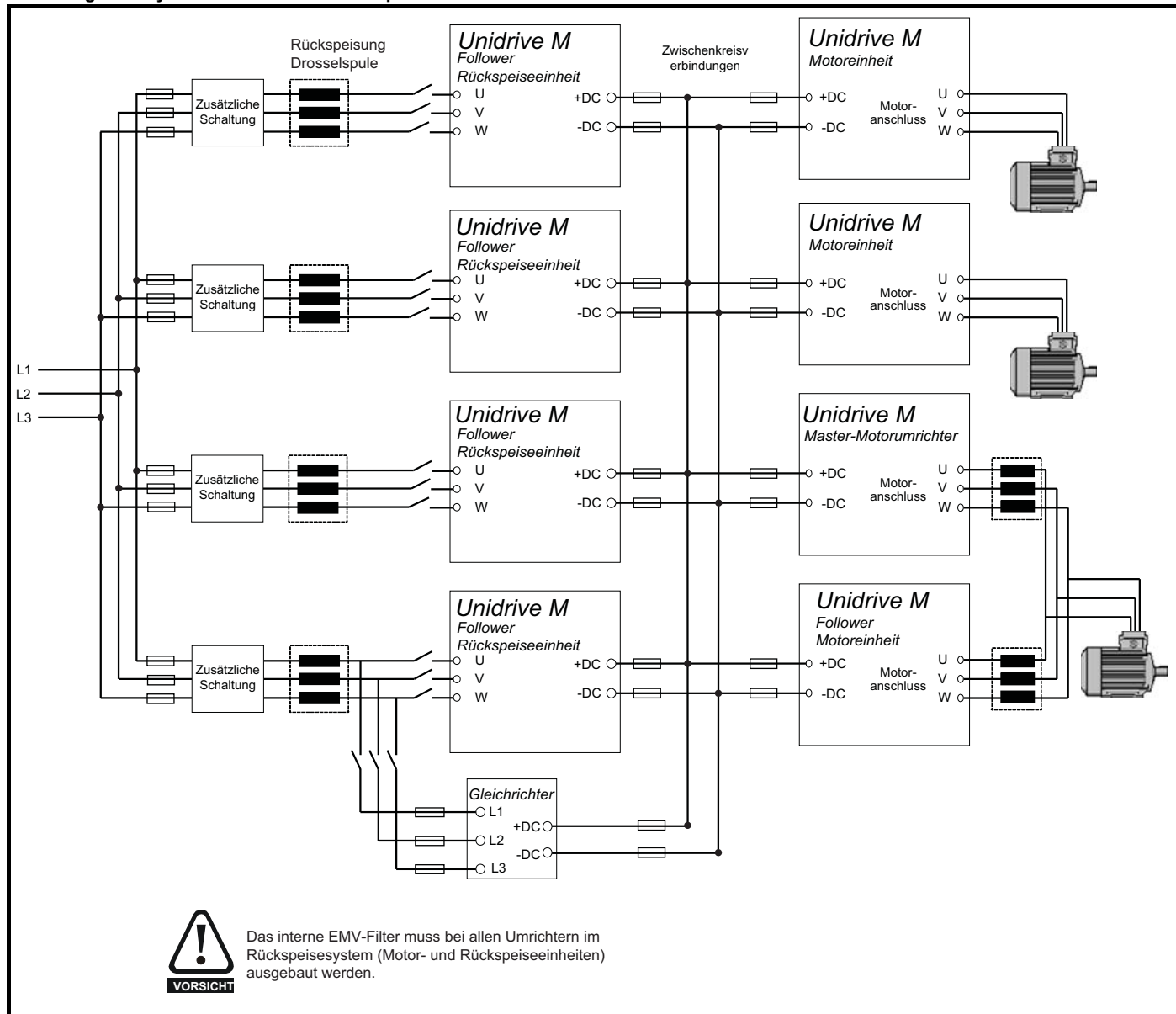
Abbildung 2-5 zeigt ein System mit mehreren Rückspeiseeinheiten und mehreren Motoreinheiten. Für diese Konstellation muss die Größe der Rückspeiseeinheiten an die von allen Motoreinheiten benötigte Gesamtleistung angepasst werden. Die Konfiguration mit mehreren Rückspeiseeinheiten ist nur möglich, wenn die modularen Unidrive M-Umrichter in einer Master/Slave-Konfiguration angeordnet werden.

HINWEIS

Bei einem System mit mehreren Rückspeiseeinheiten und mehreren Motoreinheiten besteht der erforderliche Ladeschaltkreis aus einem Unidrive M Gleichrichtermodul (ein 10404520 kann beispielsweise eine maximale Zwischenkreiskapazität von 70,2 mF bedienen).

Bei der Konstruktion eines Systems mit mehreren Rückspeiseeinheiten und mehreren Motoreinheiten sollte besonders darauf geachtet werden, dass sowohl an den gemeinsamen Zwischenkreisverbindungen als auch zwischen dem Netz und allen Rückspeiseeinheiten alle erforderlichen Sicherungen installiert werden.

Abbildung 2-5 System mit mehreren Rückspeiseeinheiten und mehreren Motoreinheiten



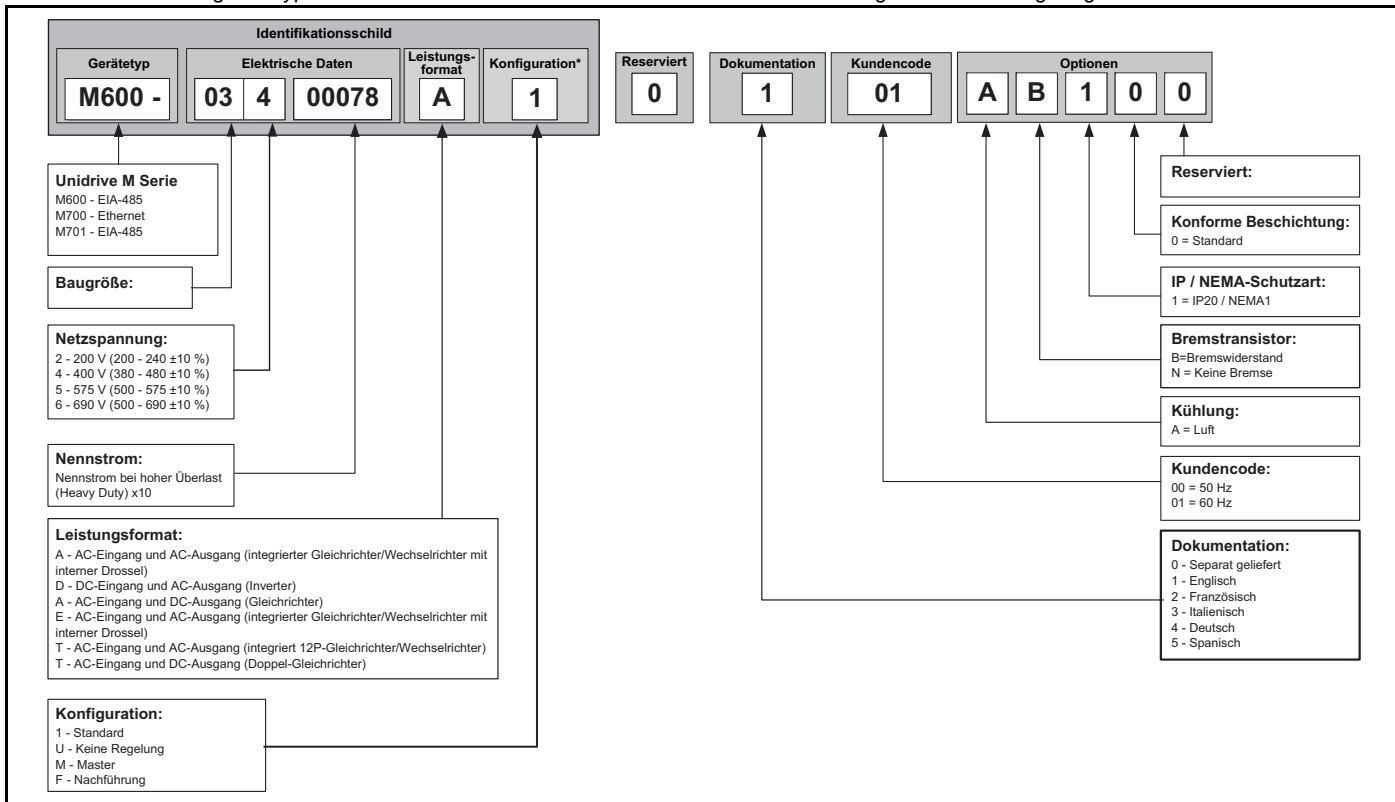
HINWEIS

Alle parallel geschalteten Umrichter müssen dieselbe Baugröße aufweisen. Außerdem gilt eine Leistungsreduzierung, siehe Kapitel 3, Abschnitt 3.3 Bemessungsdaten auf Seite 18.

3 Produktinformationen

3.1 Modellbezeichnung

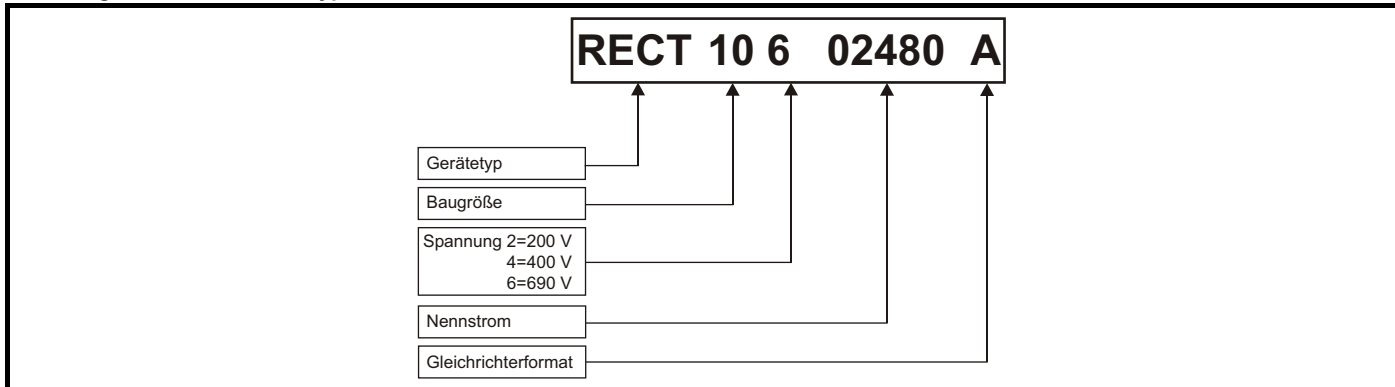
Die Zusammensetzung des Typenschlüssels für die Unidrive M-Produktfamilie wird in der folgenden Abbildung dargestellt.



HINWEIS

Das interne EMV-Filter und der DC-Minuspol sind beim Unidrive M der Baugrößen 9E/T, 10E/T und 11E/T nicht zugänglich. Diese Leistungsformate sind daher nicht für Netzurückspeisesysteme geeignet.

Abbildung 3-1 Gleichrichter-Typenschlüssel



3.2 Beschreibung des Typenschilds

In Abbildung 3-3 auf Seite 21 sehen Sie, wo sich die Typenschilder am Gerät befinden.

Abbildung 3-2 Typische Leistungsdatenetiketten

Gerätetyp

Baugröße

Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty)

Siehe Betriebsanleitung

M600-032 00050 A

Spannung

Umrichterformat

Nennleistung für Betrieb mit erhöhter / normaler Überlast

Eingangsfrequenz

Datumscode

Eingangsspannung

Ausgangsspannung

Zulassungen

0.75/1.1kW

1714

1P 200-240V 50-60Hz 3ph 10.5A

O/P 0-240V 3ph 5.0/6.6A

CE

ER

UL

US

LISTED 8014

E171230

Ind. Cont. Equipment

S/N: 3000005001

Designed in UK / Made in UK

30/37kW

1714

I/P 380-480V 50-60Hz 3ph 74A

O/P 0-480V 3ph 66/79A

CE

ER

UL

US

LISTED 8014

E171230

Ind. Cont. Equipment

S/N: 3000005001

Designed in UK / Made in U.K.

Gerätetyp

Eingangsfrequenz

Nennleistung für Betrieb mit erhöhter / normaler Überlast

Datumscode

Eingangsspannung

Ausgangsspannung

Zulassungen

M600-074-00660-A

30/37kW

1714

I/P 380-480V 50-60Hz 3ph 74A

O/P 0-480V 3ph 66/79A

CE

ER

UL

US

LISTED 8014

E171230

Ind. Cont. Equipment

S/N: 3000005001

Designed in UK / Made in U.K.

Gerätetyp

Eingangsfrequenz

Nennleistung für Betrieb mit erhöhter / normaler Überlast

Datumscode

Eingangsspannung

Ausgangsspannung

Zulassungen

M600-074-00660-A

30/37kW

1714

I/P 380-480V 50-60Hz 3ph 74A

O/P 0-480V 3ph 66/79A

CE

ER

UL

US

LISTED 8014

E171230

Ind. Cont. Equipment

S/N: 3000005001

Designed in UK / Made in U.K.

Gerätetyp

Eingangsfrequenz

Nennleistung für Betrieb mit erhöhter / normaler Überlast

Datumscode

Eingangsspannung

Ausgangsspannung

Zulassungen

M600-074-00660-A

30/37kW

1714

I/P 380-480V 50-60Hz 3ph 74A

O/P 0-480V 3ph 66/79A

CE

ER

UL

US

LISTED 8014

E171230

Ind. Cont. Equipment

S/N: 3000005001

Designed in UK / Made in U.K.

CE

CE-Zulassung

Europa

RCM – Regulatorische Konformität

Australien

UL- bzw. cUL-Zulassung

USA und Kanada

RoHS-Konformität

China

Funktionale Sicherheit

USA und Kanada

Eurasische Konformität

Eurasien

HINWEIS

Datumscodeformat

Der Datumscode besteht aus vier Zahlen. Die ersten beiden Zahlen bezeichnen das Jahr, die restlichen Zahlen sind die Nummer der Woche (innerhalb des Jahres), in welcher der Umrichter gebaut wurde.

Beispiel: Der Datumscode 1710 steht für die 10. Kalenderwoche des Jahres 2017.

Unidrive M Netzwechselrichter Installationshandbuch
Ausgabenummer: 4

17

3.3 Bemessungsdaten

Die hier angegebenen Dauerstromnennwerte gelten bei einer Maximaltemperatur von 40 °C, maximal 1000 m Höhe über NN und einer Taktfrequenz von maximal 3 kHz. Die Ausgangsstromreduzierung wird basierend auf der Regenerations- und Taktfrequenz-Filterinduktivität angewendet. Bei höheren Taktfrequenzen und bei Umgebungstemperaturen > 40 °C sowie bei größeren Aufstellungshöhen muss eine zusätzliche Leistungsreduzierung vorgenommen werden. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 10 *Technische Daten* auf Seite 286.

Tabelle 3-1 Leistungsdaten für 200-V-Umrichter (200 V bis 240 V ±10 %)

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast				Betrieb mit hoher Überlast			
	Max. Dauer- strom	Nenn- leistung bei 230 V	Motor- leistung bei 230 V	Spitzen- strom	Max. Dauer- strom	Spitzen- strom	Nenn- leistung bei 230 V	Motor- leistung bei 230 V
	A	kW	PS	A	A	A	kW	PS
03200066	8	1,5	2	8,8	6,6	13,2	1,1	1,5
03200080	11	2,2	3	12,1	8	16	1,5	2
03200106	11	3	3	13,9	10,6	19,2	2,2	3
04200137	15,5	4	5	19,8	13,7	27,1	3	3
04200185	22	5,5	7,5	27,5	15,5	27,1	4	5
05200250	30	7,5	10	33	22	38,5	5,5	7,5
06200330	50	11	15	55	31	54,2	7,5	10
06200440	56	15	20	63,8	42	73,5	11	15
07200610	75	18,5	25	82,5	56	98	15	20
07200750	94	22	30	103,4	75	140	18,5	25
07200830	105	30	40	128,7	80	140	22	30
08201160	149	37	50	163,9	105	183,7	30	40
08201320	180	45	60	198	132	264	37	50
09201760*	192	55	75	237,6	176	308	45	60
09202190*	250	75	100	292,6	192	336	55	75
10202830*	312	90	125	357,5	283	495,3	75	100
10203000*	350	110	150	396	300	525	90	125

* Das interne EMV-Filter und der DC-Minuspol sind beim Unidrive M der Baugrößen 9E/T, 10E/T und 11E/T nicht zugänglich. Diese Leistungsformate sind daher nicht für Netzzrückspeisesysteme geeignet. Verwenden Sie nur die Leistungsformate 9A/D oder 10D.

Tabelle 3-2 Leistungsdaten für 400-V-Umrichter (380 V bis 480 V ± 10 %)

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast				Betrieb mit hoher Überlast			
	Max. Dauer- strom	Nenn- leistung bei 400 V	Motor- leistung bei 460 V	Spitzen- strom	Max. Dauer- strom	Spitzen- strom	Nenn- leistung bei 400 V	Motor- leistung bei 460 V
	A	kW	PS	A	A	A	kW	PS
03400078	9,5	4	5,0	11,4	7,8	15,6	3	5
03400100	12	5,5	7,5	13,5	9,5	16,6	4	5
04400150	16	7,5	10	20,3	15	28	5,5	10
04400172	24	11	15	26,4	16	28	7,5	10
05400270	30	15	20	33	25	43,7	11	20
05400300	31	15	20	34,1	30	60	15	20
06400350	38	18,5	25	41,8	34	60	15	25
06400420	46	22	30	52,8	40	70	18,5	30
06400470	60	30	40	69,3	46	80,5	22	30
07400660	70	37	60	86,9	66	122,5	30	50
07400770	94	45	60	103,4	70	122,5	37	60
07401000	112	55	75	123,2	96	168	45	75
08401340	155	75	100	170,5	124	217	55	100
08401570	180	90	150	202,4	156	273	75	125
09402000*	200	110	150	243,1	180	315	90	150
09402240*	255	132	200	280,5	200	353,5	110	150
10402700*	300	160	250	352	270	472,5	132	200
10403200*	350	200	300	397,1	300	525	160	250
11403770*	437	225	350	481	377	660	185	300
11404170*	460	250	400	506	415	726,2	200	350
11404640*	460	280	450	506	415	726,2	250	400

* Das interne EMV-Filter und der DC-Minuspol sind beim Unidrive M der Baugrößen 9E/T, 10E/T und 11E/T nicht zugänglich.
Diese Leistungsformate sind daher nicht für Netzzurückspeisesysteme geeignet. Verwenden Sie nur die Leistungsformate 9A/D, 10D oder 11D.

Tabelle 3-3 Leistungsdaten für 575-V-Umrichter (500 V bis 575 V ± 10 %)

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast				Betrieb mit hoher Überlast			
	Max. Dauer- strom	Nenn- leistung bei 575 V	Motor- leistung bei 575 V	Spitzen- strom	Max. Dauerstrom	Spitzen- strom	Nenn- leistung bei 575 V	Motor- leistung bei 575 V
	A	kW	PS	A	A	A	kW	PS
06500150	17	11	15	18,7	15	30	7,5	10
06500190	22	15	20	24,2	19	33,2	11	15
06500230	27	18,5	25	29,7	22	38,5	15	20
06500290	34	22	30	37,4	27	47,2	18,5	25
06500350	43	30	40	47,3	34	63	22	30
07500440	52	45	50	58,3	43	75,2	30	40
07500550	63	55	60	80,3	52	91	37	50
08500630	85	75	75	94,6	63	110,2	45	60
08500860	100	90	100	118,8	85	148,7	55	75
09501040*	125	110	125	137,5	100	175	75	100
09501310*	144	110	150	165	125	218,7	90	125
10501520*	192	130	200	220	144	252	110	150
10501900*	192	150	200	220	190	332,5	132	200
11502000*	248	185	250	273	200	350	150	200
11502540*	265	225	300	291,5	221	386,7	185	250
11502850*	265	250	350	291,5	221	386,7	225	300

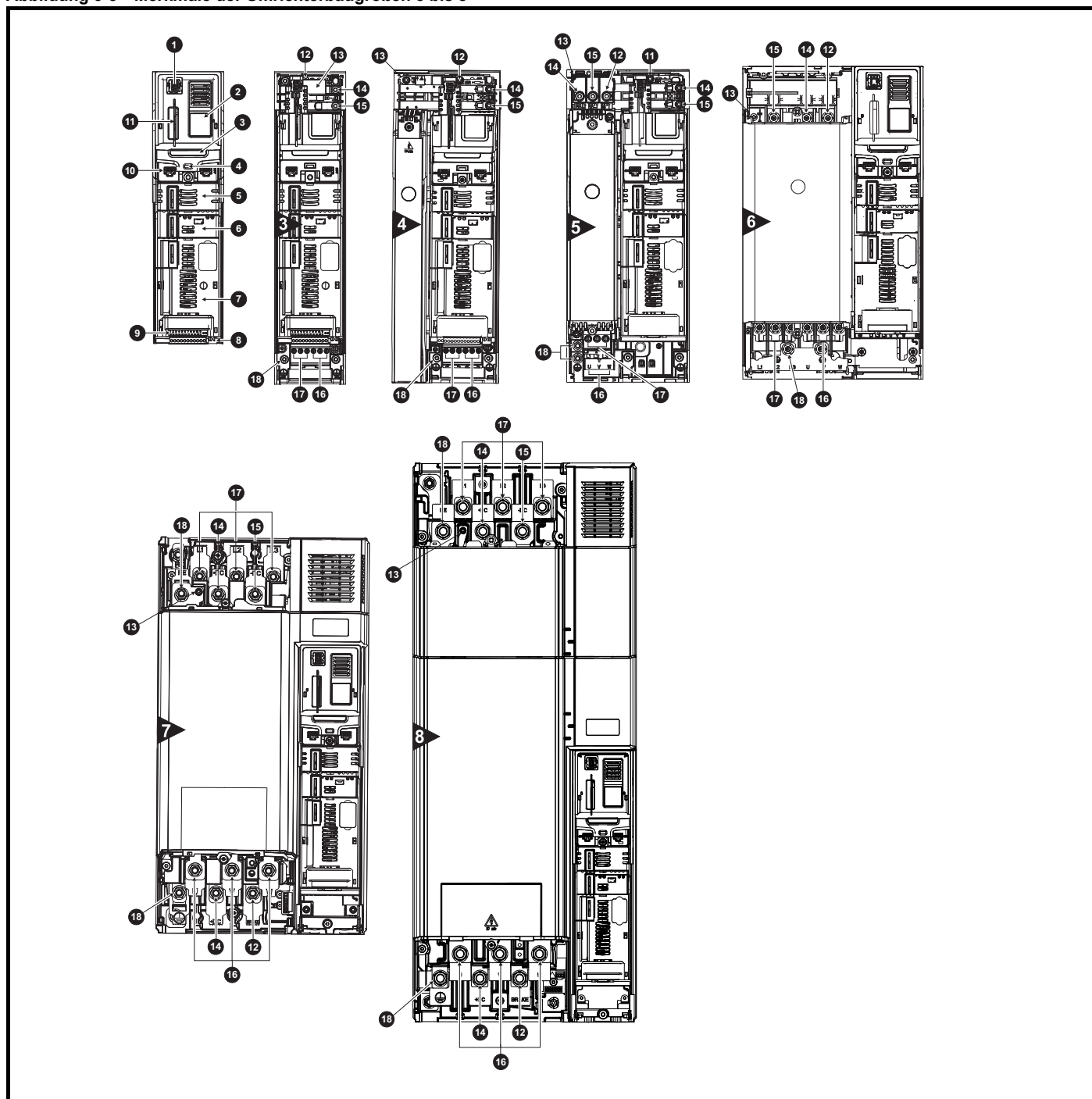
Tabelle 3-4 Leistungsdaten für 690-V-Umrichter (500 V bis 690 V ± 10 %)

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast				Betrieb mit hoher Überlast			
	Max. Dauer- strom	Nenn- leistung bei 690 V	Motor- leistung bei 690 V	Spitzen- strom	Max. Dauerstrom	Spitzen- strom	Nenn- leistung bei 690 V	Motor- leistung bei 690 V
	A	kW	PS	A	A	A	kW	PS
07600190	22	18,5	25	25,3	19	33,2	15	20
07600240	27	22	30	33	22	38,5	18,5	25
07600290	36	30	40	39,6	27	47,2	22	30
07600380	43	37	50	50,6	36	63	30	40
07600440	52	45	60	57,2	43	75,2	37	50
07600540	63	55	75	80,3	52	91	45	60
08600630	85	75	100	94,6	63	110,2	55	75
08600860	100	90	125	118,8	85	148,7	75	100
09601040*	125	110	150	137,5	100	175	90	125
09601310*	144	132	175	170,5	125	218,7	110	150
10601500*	168	160	200	189,2	144	252	132	175
10601780*	192	185	250	216,7	168	294	160	200
11602100*	225	200	250	247	210	367	185	250
11602380*	265	250	300	291,5	221	386,7	200	250
11602630*	265	280	400	291,5	221	386,7	250	300

* Das interne EMV-Filter und der DC-Minuspol sind beim Unidrive M der Baugrößen 9E/T, 10E/T und 11E/T nicht zugänglich.
Diese Leistungsformate sind daher nicht für Netzzurückspeisesysteme geeignet. Verwenden Sie nur die Leistungsformate 9A/D, 10D oder 11D.

3.4 Umrichterfunktionen

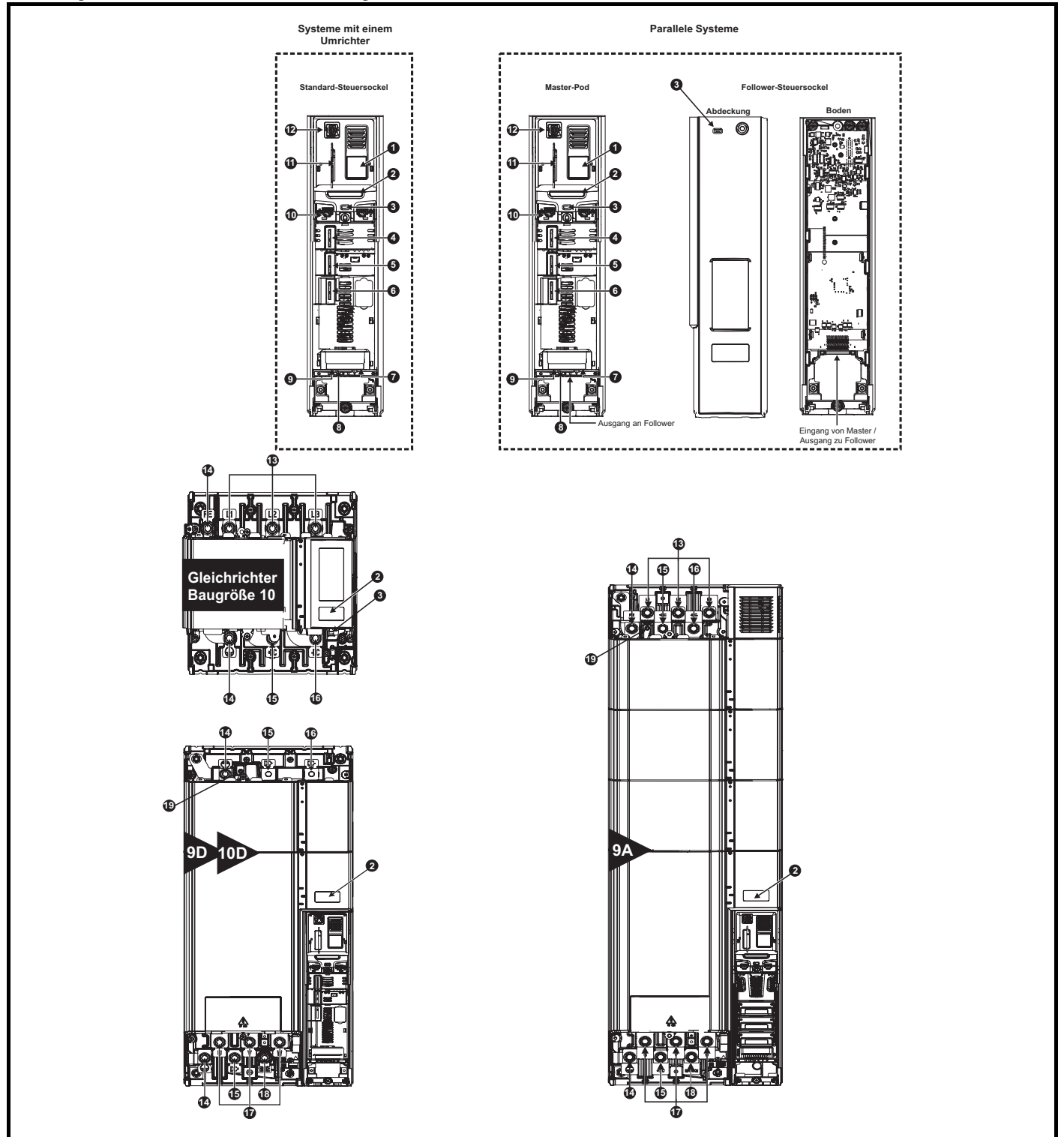
Abbildung 3-3 Merkmale der Umrichterbaugrößen 3 bis 8



Legende

- | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------|---|-------------------------------|
| 1. Anschluss für die Bedieneinheit | 6. Optionsmodul-Steckplatz 2 | 11. NV-Medienkarten-Steckplatz | 16. Netzanschlüsse (U, V, W) |
| 2. Typenschild | 7. Optionsmodul-Steckplatz 3 | 12. Anschlussklemmen für den Bremswiderstand | 17. Ladeeingänge (L1, L2, L3) |
| 3. Identifikationsschild | 8. Relaisanschlussklemmen | 13. Internes EMV-Filter (muss ausgebaut werden) | 18. Erdungsanschlüsse |
| 4. Status-LED | 9. Steueranschlüsse | 14. Ausgang Zwischenkreis + | |
| 5. Optionsmodul-Steckplatz 1 | 10. Übertragungsschnittstelle | 15. Ausgang Zwischenkreis - | |

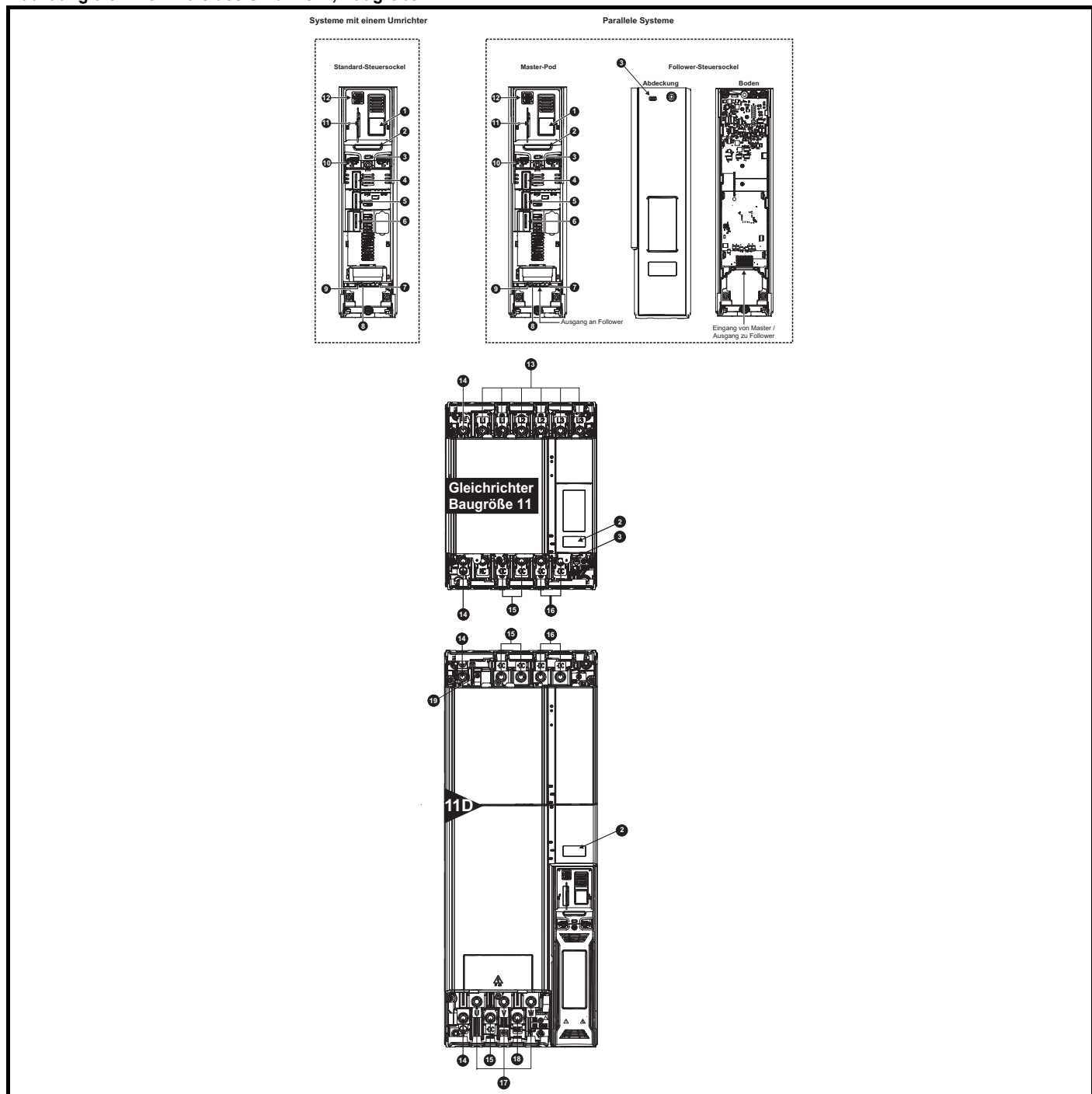
Abbildung 3-4 Merkmale des Unidrive M, Baugröße 9 und 10



Legende

- | | | | |
|------------------------------|--|-------------------------------------|---|
| 1. Typenschild | 6. Optionsmodul-Steckplatz 3 | 11. NV-Medienkarten-Steckplatz | 16. Ausgang Zwischenkreis - |
| 2. Identifikationsschild | 7. Relaisanschlussklemmen | 12. Anschluss für die Bedieneinheit | 17. Netzanschlüsse (U, V, W) |
| 3. Status-LED | 8. Anschlüsse für Positionsrückführung | 13. Ladeeingang (L1, L2, L3) | 18. Anschlussklemmen für den Bremswiderstand |
| 4. Optionsmodul-Steckplatz 1 | 9. Steueranschlüsse | 14. Erdungsanschlüsse | 19. Internes EMV-Filter (muss ausgebaut werden) |
| 5. Optionsmodul-Steckplatz 2 | 10. Übertragungsschnittstelle | 15. Ausgang Zwischenkreis + | |

Abbildung 3-5 Merkmale des Unidrive M, Baugröße 11



HINWEIS

Gleichrichter und Unidrive 11D sind mit zwei Eingangsleistungsklemmen ausgestattet (2 x L1, L2, L3 beim Gleichrichter und 2 x +DC, -DC beim Wechselrichter). Stellen Sie sicher, dass Kabel an beiden Klemmen montiert sind.

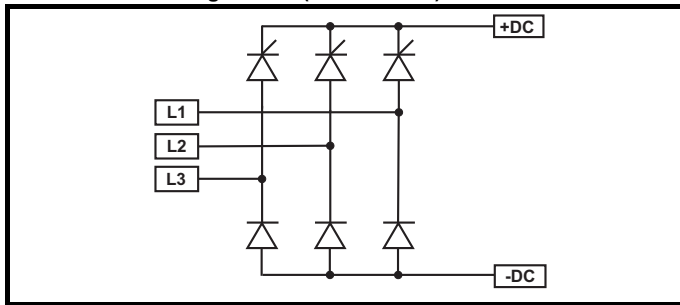
Legende

- | | | | |
|------------------------------|--|-------------------------------------|---|
| 1. Typenschild | 6. Optionsmodul-Steckplatz 3 | 11. NV-Medienkarten-Steckplatz | 16. Ausgang Zwischenkreis - |
| 2. Identifikationsschild | 7. Relaisanschlussklemmen | 12. Anschluss für die Bedieneinheit | 17. Netzanschlüsse (U, V, W) |
| 3. Status-LED | 8. Anschlüsse für Positionsrückführung | 13. Ladeeingang (L1, L2, L3) | 18. Anschlussklemmen für den Bremswiderstand |
| 4. Optionsmodul-Steckplatz 1 | 9. Steueranschlüsse | 14. Erdungsanschlüsse | 19. Internes EMV-Filter (muss ausgebaut werden) |
| 5. Optionsmodul-Steckplatz 2 | 10. Übertragungsschnittstelle | 15. Ausgang Zwischenkreis + | |

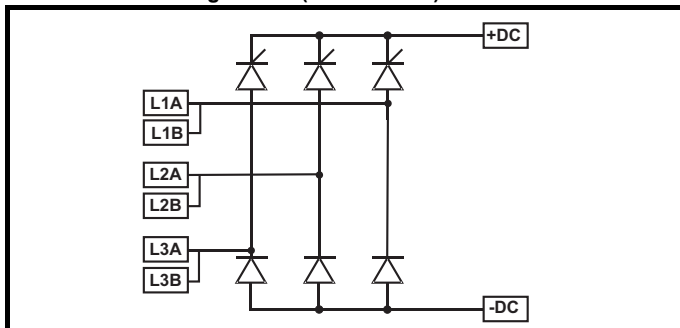
3.5 Unidrive M Gleichrichters

Der Unidrive M Gleichrichter ist eine halbgesteuerte SCR/Thyristor-Brücke.

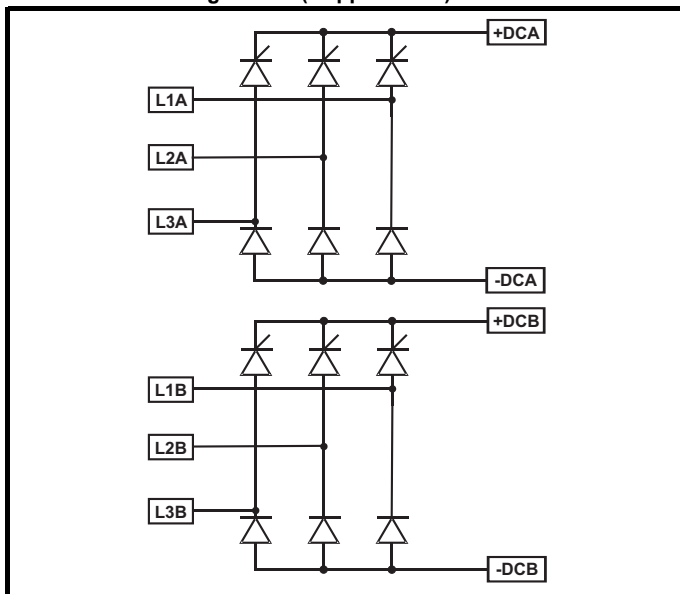
**Abbildung 3-6 Halbgesteuerter SCR/Thyristorstromrichter
Baugröße 10 (Einzelmodul)**



**Abbildung 3-7 Halbgesteuerter SCR/Thyristorstromrichter
Baugröße 11 (Einzelmodul)**

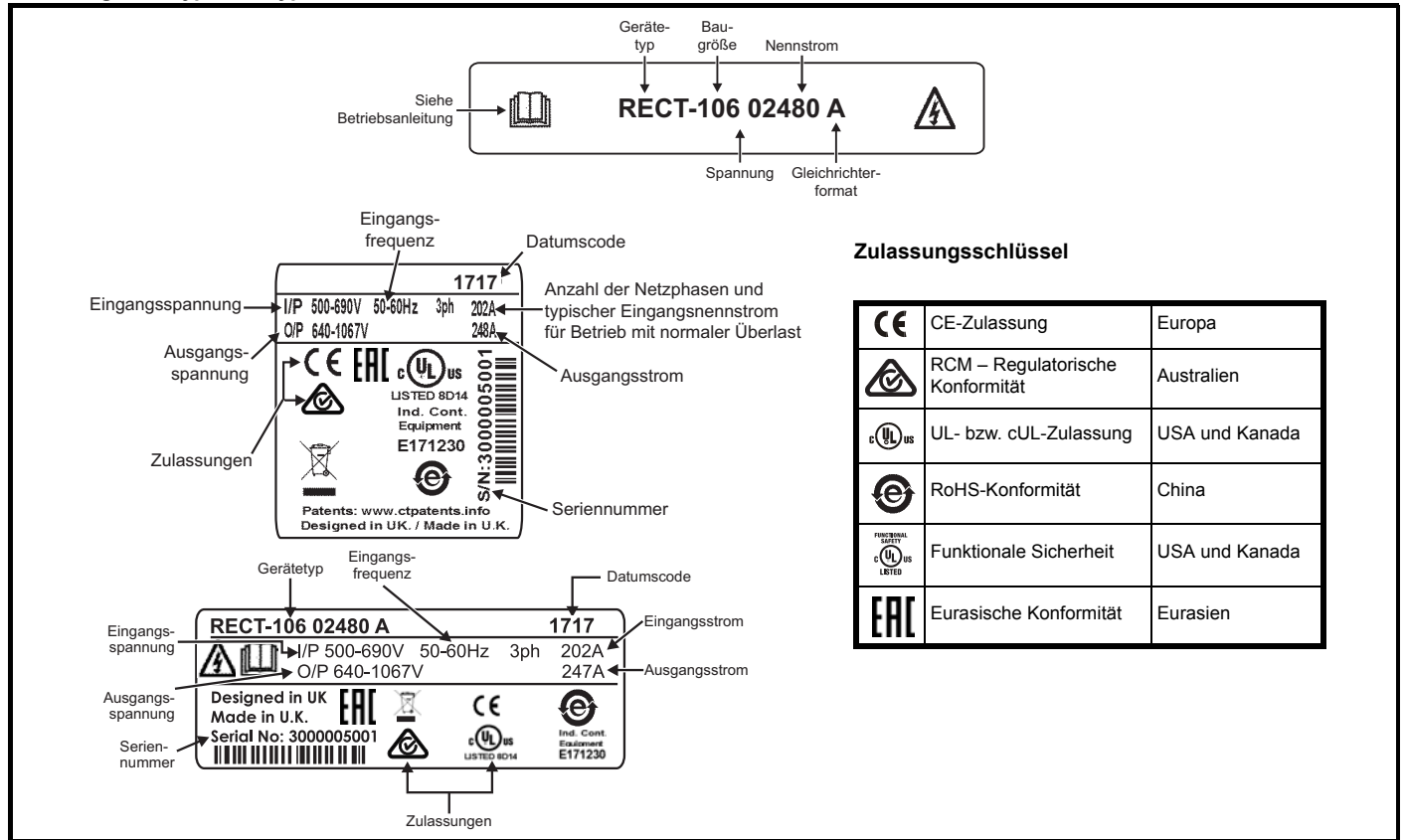


**Abbildung 3-8 Halbgesteuerter SCR/Thyristorstromrichter
Baugröße 11 (Doppelmodul)**



Der Unidrive M Gleichrichter ist eine halbgesteuerte SCR/Thyristor-Brücke. Der Umrichter kann nicht als eigenständiger Gleichrichter zur Versorgung mehrerer kleinerer Umrichter verwendet werden, kann jedoch für den Sanftanlauf oder zum Vorladen einzelner oder mehrerer Wechselrichter genutzt werden, die über ein DC-Zwischenkreissystem angeschlossen sind.

Abbildung 3-9 Typische Typenschilder eines Gleichrichters



3.6 Unidrive M Gleichrichter – Technische Daten

Tabelle 3-5 Gleichrichter-Leistungsdaten bei 40 °C

Gerätetyp	Nenn- spannung	Typischer Eingangs- strom	Maximaler Dauereingangsstrom	Maximaler Überlasteingangs- strom	Typischer kontinuierlicher DC- Ausgangsstrom	Maximaler DC- Ausgangsstrom
	V	A	A	A	A	A
10204100	200	333	361	494	409	413
10404520	400	370	396	523	452	455
10502430	575	202	218	313	243	246
10602480	690	202	225	313	247	251
11406840	400	557	594	752	684	689
11503840	575	313	338	473	384	387
11604060	690	331	362	465	406	411
1142X400*	400	2 x 326	2 x 358	2 x 397	2 x 395	2 x 400
1162X380*	690	2 x 308	2 x 339	2 x 375	2 x 375	2 x 380

* Doppel-Gleichrichter

HINWEIS

Grundlage für die Angaben zu Sicherungen und Kabeln in Tabelle 3-5 ist der Dauerbetrieb des Unidrive M Gleichrichters. Bei Verwendung eines Unidrive M Gleichrichters für den Sanftanlauf eines Netzzurückspeisesystems müssen die Ladeströme für das System berechnet werden.

Tabelle 3-6 Gleichrichterstrom- und Sicherungsnennwerte für Unidrive M

Gerätetyp	Typischer Eingangs- strom A	Maximaler Dauer- eingangs- strom A	Maximaler Überlast- eingangs- strom A	Sicherungsnennwert					
				IEC			UL/USA		
				Nominal A	Max. A	Klasse	Nominal A	Max. A	Klasse
10204100	333	361	494	450	450	gR	450	450	HSJ
10404520	370	396	523	450	450		450	450	
10502430	202	218	313	250	250		250	250	
10602480	202	225	313	250	250		250	250	
11406840	557	594	752	630	630	gR	600	600	HSJ
11503840	313	338	473	400	400		400	400	
11604060	331	362	465	400	400		400	400	
1142X400*	2 x 326	2 x 358	2 x 516	400	400		400	400	
1162X380*	2 x 308	2 x 339	2 x 488	400	400		400	400	

Tabelle 3-7 Kabel-Nennwerte für Unidrive M Gleichrichter

Gerätetyp	Kabelquerschnitt (IEC)						Kabelquerschnitt (UL)			
	mm²						AWG oder kcmil			
	Eingang			Ausgang			Eingang		Ausgang	
	Nominal	Max.	Installations- methode	Nominal	Max.	Installations- methode	Nominal	Max.	Nominal	Max.
10204100	2 x 150	2 x 185	C	2 x 120	2 x 150	C	2 x 300	2 x 500	2 x 400	2 x 500
10404520	2 x 150	2 x 185	C	2 x 150	2 x 150	C	2 x 350	2 x 500	2 x 500	2 x 500
10502430	2 x 95	2 x 185	B2	2 x 95	2 x 150	B2	2 x 3/0	2 x 500	2 x 3/0	2 x 500
10602480	2 x 95	2 x 185	B2	2 x 95	2 x 150	B2	2 x 3/0	2 x 500	2 x 3/0	2 x 500
11406840	4 x 120	4 x 120	C	4 x 150	4 x 150	C	2 x 250	2 x 250	2 x 300	2 x 300
11503840	2 x 120	2 x 120	C	2 x 120	2 x 120	C	2 x 250			
11604060	2 x 120	2 x 120	C	2 x 120	2 x 120	C	2 x 300	2 x 300	2 x 400	2 x 400
1142X400*	2 x 2 x 120	2 x 2 x 120	C	2 x 2 x 120	2 x 2 x 120	C	2 x 2 x 300			
1162X380*	2 x 2 x 120	2 x 2 x 120	C	2 x 2 x 120	2 x 2 x 120	C	2 x 2 x 300			

* Doppel-Gleichrichter



Der Anwender muss dafür sorgen, dass stromführende Teile nicht berührt werden können. Eine Abdeckung um die elektrischen Anschlüsse an der Oberseite des Wechselrichters und der Unterseite des Gleichrichters, an denen die Kabel eintreten, ist erforderlich.



Eingangssicherungen gemäß der Spezifikation müssen eingebaut werden.

Tabelle 3-8 Schlüssel zu den LEDs des Unidrive M Gleichrichters

Statusausgang	Definition
LED	
EIN	Netzausfall
Blinkend	Fehlerabschaltung Temp Rückmeldung
AUS	System betriebsbereit

Der halbgesteuerte Thyristorstromrichter kann als externes Lademodul für ein aus mehreren Umrichtern bestehendes Rückspeisesystem verwendet werden. Die erforderliche Sanftanlauf-Funktion ist standardmäßig im *Unidrive M* Gleichrichtermodul integriert.

Tabelle 3-9 Maximale Zwischenkreiskapazität / Ladefähigkeit des externen Unidrive M-Gleichrichters

Gerätetyp	AC-Leitungsstrom (Motorstrom bei 100 % Normallast)	Zwischenkreisstrom (Motorstrom bei 100 % Normallast)	Max. Kapazität des Zwischenkreises (mF)
10204100	333 A	409 A	109,2
10404520	370 A	452 A	70,2
10502430	202 A	243 A	31,2
10602480	202 A	247 A	31,2
11406840	557 A	684 A	93,6
11503840	313 A	384 A	41,6
11604060	331 A	406 A	41,6
1142X400*	2 x 326 A	2 x 395 A	2 x 93,6
1162X380*	2 x 308 A	2 x 375 A	2 x 41,6

* Doppel-Gleichrichter

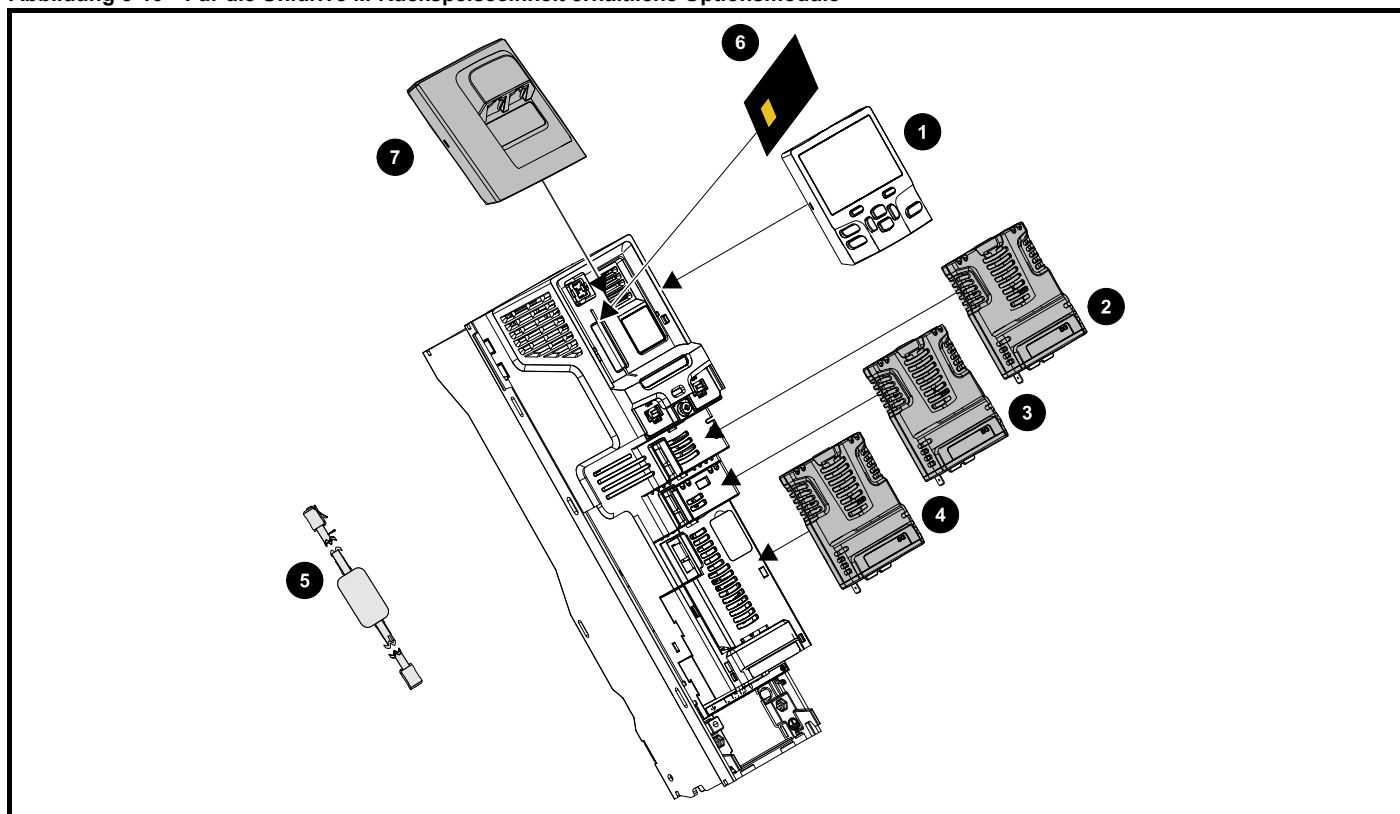
Tabelle 3-10 Maximale Zwischenkreiskapazität / Ladefähigkeit des Unidrive M der Baugröße 7 bis 9A

Gerätetyp	Max. Kapazität des Zwischenkreises (mF)
07200610	47
07200750	47
07200830	47
07400660	23
07400770	23
07401000	23
07500440	8
07500550	8
07600190	8
07600240	8
07600290	8
07600380	8
07600440	8
07600540	8
08201160	70
08201320	70
08401340	35
08401570	35
08500630	13
08500860	13
08600630	13
08600860	13
09201760A	109
09202190A	109
09402000A	55
09402240A	55
09501040A	31
09501310A	31
09601040A	31
09601310A	31

Weitere detaillierte Informationen zur mechanischen und elektrischen Installation des *Unidrive M* finden Sie im *Installationshandbuch für den Unidrive M / Unidrive HS Modularumrichter*.

3.7 Optionen

Abbildung 3-10 Für die Unidrive M-Rückspeiseeinheit erhältliche Optionsmodule



1. Bedieneinheit
2. Optionsmodul-Steckplatz 1
3. Optionsmodul-Steckplatz 2
4. Optionsmodul-Steckplatz 3
5. USB-Kabel für serielle Kommunikation
6. NV-Medienkarte
7. Adapter für KI-485-Kommunikation














Achten Sie beim Einsetzen bzw. Entfernen der NV-Medienkarte auf eventuell Strom führende Anschlussklemmen.

HINWEIS

Positionsrückführungsmodule funktionieren auch bei einem für den Betrieb als Rückspeiseeinheit konfigurierten Umrichter. Dies ist jedoch nur dann erforderlich, wenn die Rückspeiseeinheit dazu dienen soll, zusätzliche Optionsmodulsteckplätze für den motorischen Betrieb bereitzustellen.

Zur besseren Kennzeichnung sind alle standardmäßigen Optionsmodule mit Farbcodes versehen. Alle Module sind mit einem Identifikationsschild auf der Vorderseite des Moduls gekennzeichnet. Standardmäßige Optionsmodule können in alle verfügbaren Optionsmodulsteckplätze des Umrichters eingesetzt werden. In den folgenden Tabellen sind die Farbcodes und weitere Informationen zu deren Funktion aufgeführt.

Tabelle 3-11 Kennzeichnung des Optionsmoduls

Typ	Options- modul	Farbe	Bezeichnung	Weitere Angaben
Feldbus		n. v.	KI-485-Adapter	Adapter für EIA-485-Kommunikation Der Adapter für die EIA-485-Kommunikation bietet eine EIA-485-Kommunikationsschnittstelle. Dieser Adapter unterstützt 115 kBaud, Knotenadressen zwischen 1 und 16 sowie den seriellen Übertragungsmodus 8 1 NP M.
		Violett	SI-PROFIBUS	PROFIBUS-Optionsmodul PROFIBUS-Anbindung zur Kommunikation mit dem Umrichter.
		Mittelgrau	SI-DeviceNet	DeviceNet-Optionsmodul DeviceNet-Anbindung zur Kommunikation mit dem Umrichter.
		Hellgrau	SI-CANopen	CANopen-Optionsmodul CANopen-Anbindung zur Kommunikation mit dem Umrichter.
		Beige	SI-Ethernet	Externes Ethernet-Modul mit Unterstützung für EtherNet/IP, Modbus TCP/IP und RTMoE. Das Modul kann für schnellen Zugriff auf den Umrichter, globale Konnektivität und Integration von Netzwerktechnologien wie z. B. drahtloser Vernetzung eingesetzt werden.
		Gelb-grün	SI-PROFINET V2	PROFINET V2-Optionsmodul PROFINET V2-Adapter zur Kommunikation mit dem Umrichter. Hinweis: PROFINET V2 ersetzt PROFINET RT.
		Braun-rot	SI-EtherCAT	EtherCAT-Option EtherCAT-Anbindung zur Kommunikation mit dem Umrichter.
Automatisierung (E/A- Erweiterung)		Orange	SI-I/O	E/A-Erweiterung Vergrößert die E/A-Kapazität durch das Hinzufügen der folgenden Kombinationen: <ul style="list-style-type: none"> • Digitale E/A • Digitaleingänge • Analogeingänge (Differenzial oder 0-V-Bezug) • Analogausgang • Relais
Automations- modul (Applikations- modul)		Moosgrün	MCi200	Zum Machine Control Studio kompatibler Anwendungsprozessor Coprozessor für vordefinierte bzw. kundenspezifische Anwendungssoftware.
		Moosgrün	MCi210	Machine Control Studio-kompatibler Anwendungsprozessor (mit Ethernet-Datenaustausch) Coprozessor für vordefinierte bzw. kundenspezifische Anwendungssoftware mit Ethernet-Kommunikation.
		Schwarz	SI-Applications Plus	SyPTPro-kompatibler Applications-Prozessor (mit CTNet) Coprozessor für vordefinierte bzw. kundenspezifische Anwendungssoftware mit CTNet-Unterstützung (kann nur im Steckplatz 3 verwendet werden).

HINWEIS

Positionsrückführungsmodule funktionieren auch bei einem für den Betrieb als Rückspiseeinheit konfigurierten Umrichter. Dies ist jedoch nur dann erforderlich, wenn die Rückspiseeinheit dazu dienen soll, zusätzliche Systemintegrationsmodul-Steckplätze für den motorischen Betrieb bereitzustellen.

Tabelle 3-12 Bedieneinheiten






Typ	Bedien- einheit	Bezeichnung	Weitere Angaben
Bedien- einheit		KI-Bedieneinheit	Bedieneinheit mit LCD-Display.
		KI-Bedieneinheit RTC	Bedieneinheit mit LCD-Display und Echtzeituhr.
		Externe Bedieneinheit RTC	Externe Bedieneinheit mit LCD-Display und Echtzeituhr.

Tabelle 3-13 Optionale Zusatzmodule

Typ	Option	Bezeichnung	Weitere Angaben
Backup		SD-Kartenadapter	Ermöglicht die Verwendung einer SD-Karte für ein Umrichter-Backup.
		SMARTCARD	Verwendung für Parameter-Backups des Umrichters.

3.8 Lieferumfang

Im Lieferumfang des Umrichters sind enthalten: ein gedrucktes *Leistungsmodul-Installationshandbuch*, eine gedruckte *Steuerungs-Inbetriebnahmeanleitung*, eine Sicherheitsdokumentation und ein Zubehörsatz (Einzelheiten finden Sie im entsprechenden *Leistungsmodul-Installationshandbuch*).

3.9 Komponenten der Rückspeiseeinheit

HINWEIS

Die in diesem Handbuch aufgeführten Filterkomponenten für die Netzspeisung sind der beste Kompromiss zwischen den momentan erhältlichen Filtern und den Nennleistungen des Unidrive M. In einigen Fällen ist es erforderlich, Pr **05.007** (Nennstrom) zu verringern, um den Filter-Nennstrom nicht zu überschreiten.

3.9.1 Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit



Die folgenden Kommutierungsdrosseln für Rückspeiseeinheiten sind Spezialteile, die für sehr hohe Oberwellen-Spannungspegel ausgelegt sind und einen hohen Sättigungsstrom mit guter Linearität unterhalb der Sättigung aufweisen. Unter keinen Umständen dürfen andere Teile als die hier aufgeführten verwendet werden.

Die Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit dient zur Anpassung der Differenz zwischen der PWM-Spannung aus der Unidrive M Rückspeiseeinheit und der sinusförmigen Netzspannung.

3.9.2 Taktfrequenzfilter-Drossel

Die Drosseln sind standardmäßige Dreiphasen-Drosseln. Sie führen ausschließlich 50/60-Hz-Strom mit einer vernachlässigbaren Hochfrequenzkomponente. Die oben aufgeführten Taktfrequenzfilter-Drosseln werden mit Hilfe der folgenden Formel mit 4 % der Rückspeiseleistung berechnet. Auf den berechneten Wert kann eine Toleranz im Bereich von -10 % bis +30 % angewendet werden.

L Taktfrequenzfilter mH = $VLL / \sqrt{3} \times 1 / I_{Nenn} \times 0,04 \times 1 / (2 \times \pi \times f)$, wobei:

VLL = Verkettete Leiterspannung im Netz

f = Netzfrequenz

I_{Nenn} = Umrichternennstrom (normal oder erhöhte Überlast)

HINWEIS

SFF-Kommutierungsdrosseln sollten Kupferwicklungen und eine Stromdichte von max. 2,5 Aeff / mm² haben.

HINWEIS

Diese Berechnung liefert außerdem den richtigen Induktivitätswert für ein Netz mit 480 V und 60 Hz.



Stellen Sie bei der Spezifikation der Taktfrequenzfilter-Drossel sicher, dass sie mit einer thermischen Schutzschaltung ausgestattet ist, die das System im Falle einer thermischen Überlastung abschaltet.

3.9.3 Taktfrequenzfilter-Kondensator



Taktfrequenzfilter-Kondensatoren sind Spezialteile, die verwendet werden, um die PWM der Rückspeiseeinheit zu filtern; es sollten nur die empfohlenen Teile verwendet werden.



Die dreiphasigen Taktfrequenzfilter-(SFF-)Kondensatoren befinden sich am Eingang des Rückspeisesystems. Wenn die Oberschwingungen über längere Zeiträume hoch sind, kann dies die Lebensdauer der Kondensatoren verkürzen. Hierdurch soll die Kapazität verringert werden. Wenn über einen längeren Zeitraum starke Oberschwingungen zu erwarten sind, wird empfohlen, die Kapazitätswerte regelmäßig zu überprüfen und Kondensatoren, die außerhalb ihres Toleranzbereichs liegen, zu ersetzen.

HINWEIS

Dieses Handbuch enthält Einzelheiten zu zwei Arten von Taktfrequenzfilter-Kondensatoren.

1. Einem Kondensator zur Unterstützung ungünstiger Stromversorgungsbedingungen mit bis zu 8 % THD_v im Netz. Diese Kondensatoren sind in Tabelle 3-14 bis Tabelle 3-17 und Tabelle 10-20 bis Tabelle 10-23 aufgeführt. Die Systemzeichnungen für diese Kondensatoren finden Sie in Abbildung 4-4 bis Abbildung 4-8.
2. Einem Kondensator zur Unterstützung hochwertiger Stromversorgungen mit geringen Oberschwingungen (bis zu 2 % THD_v) im Netz. Diese Kondensatoren sind in Tabelle 3-18 bis Tabelle 3-21 und Tabelle 10-24 bis Tabelle 10-27 aufgeführt. Die Systemzeichnungen finden Sie in Abbildung 4-9 bis Abbildung 4-13.

Um festzustellen, welche Filterkondensatoren am besten geeignet sind, kann der Verzerrungsgrad der Stromversorgung mit einem Spektrumanalysator oder Verzerrungsanalysator gemessen werden.

3.9.4 Optionale Absicherung der Taktfrequenzfilter-Kondensatoren

Die Taktfrequenzfilter-Kondensatoren sind so konzipiert, dass sie ohne zusätzliche Absicherung der Abzweigstromkreise funktionieren, sofern die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Das SFF-Kondensatorkabel ist maximal 3 Meter lang.
- Das SFF-Kondensatorkabel ist länger als 3 Meter, wobei die Kabel auf die Hauptsicherungen der Netzversorgung des Rückspeisesystems abgestimmt sind, sofern möglich.

Wenn die oben genannten Kriterien nicht erfüllt sind, müssen Sicherungen installiert werden.

Wenn keine Sicherungen installiert sind, lösen die Netzversorgungs-Hauptsicherungen des Rückspeisesystems aus, um das System vom Netz zu trennen.

3.9.5 Rückspeisungsfilterkomponenten für Stromversorgungen mit niedriger Qualität / hohen Oberschwingungen

Diese Komponenten bilden das Eingangsfilter der Rückspeisung, durch das verhindert wird, dass Oberschwingungsströme der Taktfrequenz in das Netz zurückgelangen. Wenn das Filter nicht montiert ist, kann das Auftreten von Strömen im kHz-Bereich Netzprobleme oder Störungen an anderen Geräten verursachen.

Die in den Tabellen 3-14 bis 3-17 aufgeführten SFF-Kondensatoren können auch beim Lieferanten (Kemet) direkt bestellt werden.

Die Artikelnummer des Lieferanten sind in diesen Tabellen aufgeführt.

Tabelle 3-14 200 V (200 V bis 240 V \pm 10 %) Rückspeisungsfilterkomponenten für bis zu 8 % THD_v im Netz

Umrichtermodus		Kommutierungs- drossel der Rückspeiseeinheit			SFF- Kommutierungs- drossel			SFF-Kondensator								
Betrieb mit hoher Überlast	Betrieb mit Normal- last	mH	Aeff	Artikel- nummer	mH	Aeff	Artikel- nummer	Kondensator- kombination		Konden- satoran- schluss	Nenn- spannung VAC	CT-Artikel- nummer/ Artikel- nummer des Lieferanten	Max. Kondensator- strom je Becher bei 50 °C (Aeff)	Siche- rungs- nennwert (A)		
								Kond. Bank A µF	Kond. Bank B µF							
03200080	03200066	3,500	9,6	4401-0310	0,880	9,6	4401-1310	10		Dreieck	780	1610-8104 C20AQGR51 00AASK	15	12		
03200106	03200080	2,700	11	4401-0311	1,500	11	4401-1311							8		
	03200106	2,700	11											8		
04200137	04200137*	2,200	15,5	4401-0312	1,100	15,5	4401-1312							10		
04200185*		2,200	15,5											10		
05200250*	04200185*	1,600	22	4401-0313	0,700	22	4401-1313							8		
06200330*		1,100	31	4401-0314	0,500	31	4401-1314	22	nicht montiert	Stern	550	1610-8224 C20AKGR52 20AASK	25	8		
	05200250							10				1610-8104 C20AQGR51 00AASK		15	8	
	06200330	0,600	56	4401-0316	0,300	56	4401-1316	33		Stern	550	1610-8334 C20AKGR53 30AASK	30	16		
06200440*		0,810	42	4401-0315	0,400	42	4401-1315					10				
07200610*		0,600	56	4401-0316	0,300	56	4401-1316	15		Dreieck	640	1610-8154 C20ALGR 5150AASK	20	12		
	06200440*							33				1610-8334 C20AKGR53 30AASK		30	10	
07200750	07200610	0,400	80	4401-0318	0,200	80	4401-1318	22			550	1610-8224 C20AKGR52 20AASK	25	20		
	07200750	0,320	105	4401-0319	0,160	105	4401-1319							25		
07200830*		0,400	80	4401-0318	0,200	80	4401-1318	33				1610-8334 C20AKGR53 30AASK	30	25		
08201160*		0,320	105	4401-0319	0,160	105	4401-1319							22	1610-8224 C20AKGR52 20AASK	25
	07200830*							22					25			
08201320	08201160	0,220	156	4401-0321	0,110	156	4401-1321	33					1610-8334 C20AKGR53 30AASK	30		32
09201760		0,180	192	4401-0322	0,088	192	4401-1322	68					1610-8684 C20AKGR56 80AASK	40		40
	08201320	0,180	192					47				1610-8474 C20AKGR54 70AASK	35	40		
09202190*	09201760*	0,180	192					68				1610-8684 C20AKGR56 80AASK	40	40		
	09202190*	0,140	250	4401-0323	0,068	250	4401-1323							50		
10202830	10202830*	0,110	312	4401-0324	0,055	312	4401-1324	47	47			1610-8474 C20AKGR54 70AASK	35	63		
10203000		0,110	312											63		
	10203000*	0,100	350	4401-0325	0,048	350	4401-1325	80								

* Der Nennstrom (05.007) ist entsprechend dem Nennstrom der Kommutierungsdrossel anzupassen.

Tabelle 3-15 400 V (380 V bis 480 V ± 10 %) Rückspeisungsfilterkomponenten für bis zu 8 % THD_V im Netz

Umrichtermodus		Kommütierungs- drossel der Rückspeiseeinheit			SFF- Kommütierungs- drossel			SFF-Kondensator																
Betrieb mit hoher Überlast	Betrieb mit Normal- last	mH	Aeff	Artikel- nummer	mH	Aeff	Artikel- nummer	Kondensator- kombination		Konden- satoran- schluss	Nenn- spannung VAC	CT-Artikel- nummer/ Artikel- nummer des Lieferanten	Max. Kondensator- strom je Becher bei 50 °C (Aeff)	Siche- rungs- nennwert (A)										
								Kond. Bank A µF	Kond. Bank B µF															
03400078	03400078*	6,300	9,5	4401-0405	3,160	9,5	4401-0162	10	nicht montiert	Dreieck	780	1610-8104 C20AQGR51 00AASK	15	20										
03400100*														20										
	03400100*	5,000	12	4401-0406	2,500	12	4401-0163							20										
04400150	04400150*	3,750	16	4401-0407	1,875	16	4401-0164							20										
04400172*														20										
05400270*	04400172	2,400	25	4401-0408	1,200	25	4401-0165							10										
05400300	05400270													16										
06400350*		1,760	34	4401-0409	0,880	34	4401-0166	15		Stern	640	1610-8154 C20ALGR51 50AASK	20	10										
	05400300							10		Dreieck	780	1610-8104 C20AQGR51 00AASK	15	16										
06400420*	06400350							1,500		40	4401-0410	0,750	40	4401-0167	15	Stern	640	1610-8154 C20ALGR51 50AASK	20	10				
06400470*	06400420*	1,300	46	4401-0411	0,650	46	4401-0168	16																
	06400470*	1,000	60	4401-0412	0,500	60	4401-0169	22		550	1610-8224 C20AKGR52 20AASK	25	16											
07400660	07400660*	0,780	74	4401-0413	0,390	77	4401-0170	10		Dreieck	780	1610-8104 C20AQGR51 00AASK	15	20										
07400770*														25										
07401000*	07400770													0,630	96	4401-0414	0,315	96	4401-0171	25				
08401340*		0,480	124	4401-0415	0,240	124	4401-0172	47		Stern	550	1610-8474 C20AKGR54 70AASK	35	32										
	07401000							15		Dreieck	640	1610-8154 C20ALGR51 50AASK	20	32										
08401570*	08401340	0,380	156	4401-0416	0,190	156	4401-0173	68		Stern	550	1610-8684 C20AKGR56 80AASK	40	40										
	08401570*	0,330	180	4401-0417	0,165	180	4401-0174					50												
09402000*	09402000*	0,300	210	4401-0418	0,135	220	4401-0175	33		Dreieck		1610-8334 C20AKGR53 30AASK	30	50										
09402240*												50												
10402700		0,200	300	4401-0419	0,100	300	4401-0176	22				22	1610-8224 C20AKGR52 20AASK	25	63									
	09402240							47				nicht montiert	1610-8474 C20AKGR54 70AASK	35	63									
								22				22			1610-8224 C20AKGR52 20AASK	25	63							
10403200*	10402700*														1610-8224 C20AKGR52 20AASK	25	63							
	10403200*								0,168						350	4401-0420	0,080	350	4401-1205	33	33	1610-8334 C20AKGR53 30AASK	30	80
11403770	11403770								0,135						437	4401-0292	0,067	437	4401-0301	47	47	1610-8474 C20AKGR54 70AASK	35	100
11404170		125																						
11404640		125																						
	11404170	125																						
	11404640	125																						

* Der Nennstrom (05.007) ist entsprechend dem Nennstrom der Kommütierungsdrossel anzupassen.

Tabelle 3-16 575 V (500 V bis 575 V ±10 %) Rückspeisungsfilterkomponenten für bis zu 8 % THD_v im Netz

Umrichtermodus		Kommütierungs- drossel der Rückspeiseeinheit			SFF- Kommütierungs- drossel			SFF-Kondensator						
Betrieb mit hoher Überlast	Betrieb mit Normal- last	mH	Aeff	Artikel- nummer	mH	Aeff f	Artikel- nummer	Kondensator- kombination		Konden- satoran- schluss	Nenn- spannung VAC	CT-Artikel- nummer/ Artikel- nummer des Lieferanten	Max. Kondensator- strom je Becher bei 50 °C (Aeff)	Siche- rungs- nennwert (A)
								Kond. Bank A µF	Kond. Bank B µF					
06500150	06500150	5,300	19	4401-0210	1,400	22	4401-1211	10	nicht montiert	Stern	780	1610-8104 C20AQGR5 100AASK	15	6
06500190														6
06500230*	06500190	4,600	22	4401-0211										6
06500290*	06500230	3,800	27	4401-0212										6
06500350	06500290	2,800	36	4401-0213	1,200	43	4401-1214							8
07500440*	06500350	2,400	43	4401-0214	1,000	52	4401-1215							8
07500550*	07500440*	1,900	52	4401-0215	0,800	63	4401-1216							10
08500630	07500550*	1,600	63	4401-0216	0,600	85	4401-1217	15		640	1610-8154 C20ALGR5 150AASK	20	12	
08500860*	08500630*	1,200	85	4401-0217	0,510	100	4401-1218	22		550	1610-8224 C20AKGR5 220AASK	25	16	
09501040*	08500860*	1,000	100	4401-0218	0,400	125	4401-1219	33			1610-8334 C20AKGR5 330AASK	30	20	
09501310*	09501040	0,810	125	4401-0219	0,350	144	4401-1220	47				35	25	
10501520*		0,700	144	4401-0220	0,300	168	4401-1221	22			22	1610-8224 C20AKGR5 220AASK	25	25
	09501310*							47			nicht montiert	1610-8474 C20AKGR5 470AASK	35	25
10501900	10501520*	0,530	192	4401-0421	0,210	192	4401-1223	33			33	1610-8334 C20AKGR5 330AASK	30	32
	10501900*			4401-0421					32					
11502000		0,441	230	4401-0297	0,221	230	4401-0306	47	47	Stern	1610-8474 C20AKGR5 470AASK	35	40	
	11502000	0,361	281	4401-0298	0,181	281	4401-0307						63	
11502540		0,441	230	4401-0297	0,221	230	4401-0306						40	
	11502540	0,361	281	4401-0298	0,181	281	4401-0307						63	
11502850		0,441	230	4401-0297	0,221	230	4401-0306						40	
	11502850	0,361	281	4401-0298	0,181	281	4401-0307						63	

* Der Nennstrom (05.007) ist entsprechend dem Nennstrom der Kommütierungsdrossel anzupassen.

Tabelle 3-17 690 V (500 V bis 690 V ±10 %) Rückspeisungsfilterkomponenten für bis zu 8 % THD_V im Netz

Umrichtermodus		Kommutierungs- drossel der Rückspeiseeinheit			SFF- Kommutierungs- drossel			SFF-Kondensator						
Betrieb mit hoher Überlast	Betrieb mit Normal- last	mH	Aeff	Artikel- nummer	mH	Aeff	Artikel- nummer	Kondensator- kombination		Konden- satoran- schluss	Nenn- spannung VAC	CT-Artikel- nummer/ Artikel- nummer des Lieferanten	Max. Kondensator- strom je Becher bei 50 °C (Aeff)	Siche- rungs- nennwert (A)
								Kond. Bank A µF	Kond. Bank B µF					
07600190		5,300	19	4401-0210										6
07600240*	07600190*	4,600	22	4401-0211	1,400	22	4401-1211	10	nicht montiert	780	780	1610-8104 C20AQGR5 100AASK	15	6
07600290*	07600240*	3,800	27	4401-0212			4401-1213							6
07600380*	07600290*	2,800	36	4401-0213			4401-1213							8
07600440*	07600380*	2,400	43	4401-0214			4401-1214							8
07600540*	07600440	1,900	52	4401-0215	1,200	43	4401-1214							10
					1,000	52	4401-1215							12
08600630								15		Stern	640	1610-8154 C20ALGR5 150AASK	20	16
		1,600	63	4401-0216	0,800	63	4401-1216	10			780	1610-8104 C20AQGR5 100AASK	15	20
	07600540*										550	1610-8224 C20AKGR5 220AASK	25	20
08600860*	08600630*	1,200	85	4401-0217	0,600	85	4401-1217	22				1610-8334 C20AKGR5 330AASK	30	20
								33				1610-8224 C20AKGR5 220AASK	25	25
		1,000	100	4401-0218	0,510	100	4401-1218	22				1610-8474 C20AKGR5 470AASK	35	32
	08600860*											1610-8224 C20AKGR5 220AASK	25	32
09601310*								47				1610-8474 C20AKGR5 470AASK	35	32
	09601040	0,810	125	4401-0219	0,400	125	4401-1219	47				1610-8224 C20AKGR5 220AASK	25	32
								22	22			1610-8474 C20AKGR5 470AASK	35	32
10601500*												1610-8224 C20AKGR5 220AASK	25	32
		0,700	144	4401-0220	0,350	144	4401-1220	47	nicht montiert			1610-8474 C20AKGR5 470AASK	35	32
	09601310*											1610-8224 C20AKGR5 220AASK	25	32
10601780*	10601500*	0,600	168	4401-0221	0,300	168	4401-1221					1610-8334 C20AKGR5 330AASK	35	40
								22	33					
	10601780*	0,530	192	4401-0421	0,260	192	4401-1222							
11602100	11602100	0,441	230	4401-0297	0,221	230	4401-0306							50
11602380		0,441	230	4401-0297								1610-8474 C20AKGR5 470AASK	35	50
	11602380	0,361	281	4401-0298	0,181	281	4401-0307	47	47					63
11602630		0,441	230	4401-0297	0,221	230	4401-0306							50
	11602630	0,361	281	4401-0298	0,181	281	4401-0307							63

* Der *Nennstrom* (05.007) ist entsprechend dem Nennstrom der Kommutierungsdrossel anzupassen.

3.9.6 Rückspeisungsfilterkomponenten für Stromversorgungen mit hoher Qualität / geringen Oberschwingungen

Diese Komponenten bilden das Eingangsfilter der Rückspeisung, durch das verhindert wird, dass Oberschwingungsströme der Taktfrequenz in das Netz zurückgelangen. Wenn das Filter nicht montiert ist, kann das Auftreten von Strömen im kHz-Bereich Netzprobleme oder Störungen an anderen Geräten verursachen. Die in Tabelle 3-14 bis Tabelle 3-17 aufgeführten Kondensatoren sind für hochwertige Stromversorgungen mit bis zu 2 % THD_v im Netz geeignet.

Tabelle 3-18 200 V (200 V bis 240 V ±10 %) Rückspeisungsfilterkomponenten für bis zu 2 % THD_v im Netz

Umrichtermodus		Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit			SFF-Kommutierungs-drossel			SFF-Kondensator				
Betrieb mit hoher Überlast	Betrieb mit Normallast	mH	Aeff	Artikel-nummer	mH	Aeff	Artikel-nummer	Kapazitätswert	Nennspannung	Artikel-nummer	Kondensatorstrom je Becher	Sicherungs-nennwert (A)
								µF	VAC		Aeff	
03200080	03200066	3,500	9,6	4401-0310	0,880	9,6	4401-1310	7	400	1664-1074	1,6	2
03200106	03200080	2,700	11	4401-0311	1,500	11	4401-1311	7	400	1664-1074	1,8	4
	03200106	2,700	11									4
04200137	04200137*	2,200	15,5	4401-0312	1,100	15,5	4401-1312	7	400	1664-1074	2	4
04200185*		2,200	15,5									4
05200250*	04200185*	1,600	22	4401-0313	0,700	22	4401-1313	17	400	1664-2174	3,8	6
06200330*	05200250	1,100	31	4401-0314	0,500	31	4401-1314	17	400	1664-2174	4,4	8
	06200330	0,600	56	4401-0316	0,300	56	4401-1316	32	525	1665-8324	8,1	16
06200440*		0,810	42	4401-0315	0,400	42	4401-1315	17	400	1664-2174	5,2	8
07200610*	06200440*	0,600	56	4401-0316	0,300	56	4401-1316	32	525	1665-8324	8,1	16
07200750	07200610	0,400	80	4401-0318	0,200	80	4401-1318	32	525	1665-8324	9,9	16
	07200750	0,320	105	4401-0319	0,160	105	4401-1319	64	400	1664-2644	15,8	25
07200830*		0,400	80	4401-0318	0,200	80	4401-1318	32	525	1665-8324	9,9	16
08201160*	07200830*	0,320	105	4401-0319	0,160	105	4401-1319	64	400	1664-2644	15,8	25
08201320	08201160	0,220	156	4401-0321	0,110	156	4401-1321	64	400	1664-2644	19,2	32
09201760	08201320	0,180	192	4401-0322	0,088	192	4401-1322	2 x 64	400	2 x 1664-2644	15,2	25
09202190*	09201760*	0,180	192									25
	09202190*	0,140	250	4401-0323	0,068	250	4401-1323	2 x 64	400	2 x 1664-2644	16,8	32
10202830	10202830*	0,110	312	4401-0324	0,055	312	4401-1324	2 x 64	400	2 x 1664-2644	19,2	32
10203000		0,110	312									32
	10203000*	0,100	350	4401-0325	0,048	350	4401-1325	2 x 64	400	2 x 1664-2644	20,5	32

* Der Nennstrom (05.007) ist entsprechend dem Nennstrom der Kommutierungs-drossel anzupassen.

Tabelle 3-19 400 V (380 V bis 480 V ± 10 %) Rückspeisungsfilterkomponenten für bis zu 2 % THD_V im Netz

Umrichtermodus		Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit			SFF- Kommutierungs-drossel			SFF-Kondensator						
Betrieb mit hoher Überlast	Betrieb mit Normallast	mH	Aeff	Artikel- nummer	mH	Aeff	Artikel- nummer	Kapazität- swert	Nenn- spannung	Artikel- nummer	Kondensa- torstrom je Becher	Siche- rungs- nennwert (A)		
								µF	VAC		Aeff			
03400078	03400078*	6,300	9,5	4401-0405	3,160	9,5	4401-0162	8	525	1610-7804	3,3	6		
03400100*						9,5						6		
	03400100*	5,000	12	4401-0406	2,500	12	4401-0163				6			
04400150	04400150*	3,75	16	4401-0407	1,875	16	4401-0164				3,5	6		
04400172*												6		
05400270*	04400172	2,400	25	4401-0408	1,200	25	4401-0165				4,1	6		
05400300	05400270	1,760	34	4401-0409	0,880	34	4401-0166	32		1665-8324	13	20		
06400350*	05400300											20		
06400420*	06400350	1,500	40	4401-0410	0,750	40	4401-0167				13,1	20		
06400470*	06400420*	1,300	46	4401-0411	0,650	46	4401-0168				13,3	25		
	06400470*	1,000	60	4401-0412	0,500	60	4401-0169				13,9	25		
07400660	07400660*	0,780	74	4401-0413	0,390	77	4401-0170				14,8	25		
07400770*		0,780						25						
07401000*	07400770	0,630	96	4401-0414	0,315	96	4401-0171	39		1665-8394	18,1	32		
08401340*	07401000	0,480	124	4401-0415	0,240	124	4401-0172				20,1	32		
08401570*	08401340	0,380	156	4401-0416	0,190	156	4401-0173				22,7	40		
	08401570*	0,330	180	4401-0417	0,165	180	4401-0174				24,8	40		
09402000*	09402000*	0,300	202	4401-0418	0,135	200	4401-0175				2 x 39	2 x 1665-8394	18,4	32
09402240*														32
10402700	09402240	0,200	300	4401-0419	0,100	300	4401-0176	20,1		32				
10403200*	10402700*									32				
	10403200*	0,168	350	4401-0420	0,080	350	4401-1205	25,4		40				
11403770	11403770	0,135	437	4401-0292	0,067	437	4401-0301	3 x 64		3 x 1665-8644			33,5	50
11404170											50			
11404640											50			
	11404170	0,121	487	4401-0293	0,060	487	4401-0302				50			
	11404640										50			

* Der Nennstrom (05.007) ist entsprechend dem Nennstrom der Kommütierungs-drossel anzupassen.

Tabelle 3-20 575 V (500 V bis 575 V ± 10 %) Rückspeisungsfilterkomponenten für bis zu 2 % THD_v im Netz

Umrichtermodus		Kommütierungsdrossel der Rückspeiseeinheit			SFF- Kommütierungsdrossel			SFF-Kondensator				
Betrieb mit hoher Überlast	Betrieb mit Normallast	mH	Aeff	Artikel- nummer	mH	Aeff	Artikel- nummer	Kapazität- swert	Nenn- spannung	Artikel- nummer	Kondensa- torstrom je Becher	Siche- rungs- nennwert (A)
								µF	VAC		Aeff	
06500150	06500150	5,300	19	4401-0210	1,400	22	4401-1211	11,2	690	1666-8113	5,2	8
06500190				4401-0211								8
06500230*	06500190			4,600								22
06500290*	06500230	3,800	27	4401-0212		36	4401-1213				5,3	8
06500350	06500290	2,800	36	4401-0213	1,200	43	4401-1214				5,6	10
07500440*	06500350	2,400	43	4401-0214	1,000	52	4401-1215				5,9	10
07500550*	07500440*	1,900	52	4401-0215	0,800	63	4401-1216				6,4	10
08500630	07500550*	1,600	63	4401-0216	0,600	85	4401-1217				6,9	12
08500860*	08500630*	1,200	85	4401-0217	0,510	100	4401-1218				8,2	16
09501040*	08500860*	1,000	100	4401-0218	0,400	125	4401-1219				22,5	
09501310*	09501040	0,810	125	4401-0219	0,350	144	4401-1220	13,8	25			
10501520*	09501310*	0,700	144	4401-0220	0,300	168	4401-1221	14,9	25			
10501900	10501520*	0,530	192	4401-0421	0,210	192	4401-1223	2 x 22,5		2 x 1666-8223	12,2	20
	10501900*			4401-0421			4401-1223					20
11502000		0,441	230	4401-0297	0,221	230	4401-0306	2 x 46,2***	800	2 x 1668-8464	24	40
	11502000	0,361	281	4401-0298	0,181	281	4401-0307	3 x 46,2***		3 x 1668-8464		40
11502540		0,441	230	4401-0297	0,221	230	4401-0306	2 x 46,2***		2 x 1668-8464		40
	11502540	0,361	281	4401-0298	0,181	281	4401-0307	3 x 46,2***		3 x 1668-8464		40
11502850		0,441	230	4401-0297	0,221	230	4401-0306	2 x 46,2***		2 x 1668-8464		40
	11502850	0,361	281	4401-0298	0,181	281	4401-0307	3 x 46,2***		3 x 1668-8464		40

* Der *Nennstrom* (05.007) ist entsprechend dem Nennstrom der Kommütierungsdrossel anzupassen.

*** Dreieckschaltung

Tabelle 3-21 690 V (500 V bis 690 V ± 10 %) Rückspeisungsfilterkomponenten für bis zu 2 % THD_v im Netz

Umrichtermodus		Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit			SFF- Kommutierungs-drossel			SFF-Kondensator						
Betrieb mit hoher Überlast	Betrieb mit Normallast	mH	Aeff	Artikel- nummer	mH	Aeff	Artikel- nummer	Kapazität- swert	Nenn- spannung	Artikel- nummer	Kondensa- torstrom je Becher	Siche- rungs- nennwert (A)		
								µF	VAC		Aeff			
07600190		5,300	19	4401-0210	1,400	22	4401-1211	8,3	800	1668-7833	4,7	8		
07600240*	07600190*	4,600	22	4401-0211							4,8	8		
07600290*	07600240*	3,800	27	4401-0212							36	4401-1213	5	8
07600380*	07600290*	2,800	36	4401-0213								4401-1213	5,5	8
07600440*	07600380*	2,400	43	4401-0214	1,200	43	4401-1214				16,6	1668-8163	5,8	10
07600540*	07600440	1,900	52	4401-0215	1,000	52	4401-1215						6,6	10
08600630	07600540*	1,600	63	4401-0216	0,800	63	4401-1216						7,3	12
08600860*	08600630*	1,200	85	4401-0217	0,600	85	4401-1217						11,6	20
09601040*	08600860*	1,000	100	4401-0218	0,510	100	4401-1218	12,8		20				
09601310*	09601040	0,810	125	4401-0219	0,400	125	4401-1219	14,5		25				
10601500*	09601310*	0,700	144	4401-0220	0,350	144	4401-1220	2 x 16,6		2 x 1668-8163	10,9		20	
10601780*	10601500*	0,600	168	4401-0221	0,300	168	4401-1221				11,6		20	
	10601780*	0,530	192	4401-0421	0,260	192	4401-1222				12,4	20		
11602100	11602100	0,441	230	4401-0297	0,221	230	4401-0306	2 x 46,2**			2 x 1668-8464	28	40	
11602380		0,441	230	4401-0297						40				
	11602380	0,361	281	4401-0298	0,181	281	4401-0307	3 x 46,2**		3 x 1668-8464			40	
11602630		0,441	230	4401-0297	0,221	230	4401-0306	2 x 46,2**		2 x 1668-8464			40	
	11602630	0,361	281	4401-0298	0,181	281	4401-0307	3 x 46,2**		3 x 1668-8464	40			

* Der *Nennstrom* (05.007) ist entsprechend dem Nennstrom der Kommutierungs-drossel anzupassen.



Die dreiphasigen Taktfrequenzfilter-(SFF-)Kondensatoren befinden sich am Eingang des Rückspeisesystems. Wenn die Oberschwingungen über längere Zeiträume hoch sind, kann dies die Lebensdauer der Kondensatoren verkürzen. Hierdurch soll die Kapazität verringert werden. Wenn über einen längeren Zeitraum starke Oberschwingungen zu erwarten sind, wird empfohlen, die Kapazitätswerte regelmäßig zu überprüfen und Kondensatoren, die außerhalb ihres Toleranzbereichs liegen, zu ersetzen.

HINWEIS

Der SFF-Kondensatorstrom ist der gesamte effektive Netzstrom je Becher bei der entsprechenden Nennspannung +10 % 60 Hz, max. Kondensator-toleranz (+10 %) und 3 kHz Taktfrequenz.

** Dreieckschaltung

HINWEIS

* Der Schutz des SFF-Kreises erfolgt über die Hauptsicherungen des Rückspeisesystems, sofern die in Abschnitt 11.1 *Schutz der Taktfrequenzfilter (SFF)* auf Seite 316 aufgeführten Bedingungen erfüllt sind.

3.9.7 Varistoren

Spitzen der AC-Leitungsspannung können typischerweise durch das Schalten von großen Anlagenkomponenten oder durch Blitzschlag in einem anderen Teil des Versorgungssystems verursacht werden. Wenn diese Spitzen nicht unterdrückt werden, können sie Schäden an der Isolierung der Kommutierungs-drosseln oder an der Elektronik der Rückspeiseeinheit verursachen.

Die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Varistoren sind beim Lieferanten des Umrichters erhältlich und sollten daher wie in Abschnitt 4.2 *Leistungsanschlüsse* auf Seite 41 dargestellt montiert werden.

Tabelle 3-22 Varistordaten

Umrichter-nenn-daten	Nennspannung V _{eff}	Energienennwert J	Anzahl pro System	Konfiguration	Artikelnummer
200 V (200 V bis 240 V ± 10 %)	550	620	3	Leitung-Leitung	2482-3291
	680	760		Leitung-Erde	2482-3211
400 V (380 V bis 480 V ± 10 %)	550	620		Leitung-Leitung	2482-3291
	680	760		Leitung-Erde	2482-3211
500 V (500 V bis 575 V ± 10 %)	680	760		Leitung-Leitung	
	1000	1200		Leitung-Erde	2482-3218
690 V (500 V bis 690 V ± 10 %)	385	550	6	2 in Reihe, Leiter-Leiter	2482-3262
	1000	1200	3	Leitung-Erde	2482-3218

Geeignete Überspannungsschutzgeräte zur Montage an DIN-Hutschienen sind ebenfalls bei CITEL erhältlich (Serie DS40).

3.9.8 Externer Softstart-Widerstand

Die Einschaltstromspitze der Rückspeiseeinheit kann über eine externe Softstart-Widerstand-/Bypass-Schaltung gesteuert werden; diese Konfiguration kann mit einem Rückspeisesystem realisiert werden, das aus mehreren Rückspeiseeinheiten und mehreren Motoreinheiten oder auch einer einzelnen Rückspeiseeinheit und mehreren Motoreinheiten besteht.

Informationen zur richtigen Dimensionierung des Softstart-Widerstands finden Sie in Abschnitt 11.2 *Dimensionierung des Softstart-Widerstands* auf Seite 316.



Zum Laden des Wechselrichtersystems sollten nur impulsfeste Widerstände verwendet werden.

Geeignete impulsfeste Widerstände sind bei Metallux erhältlich (PWR-R).

3.10 Kombinierte RückspeisungseingangsfILTER (Kombifilter)

Der Kombifilter ist eine vereinfachte Lösung, bestehend aus einem EMV-Filter und einem Taktfrequenzfilter; weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.7.2 *Kombinierte RückspeisungseingangsfILTER (Kombifilter)* auf Seite 77.



Die in der nachstehenden Tabelle 3-23 aufgeführten Kombifilter sind mit einem internen Thermoschalter ausgestattet, der eine Überhitzung der Kommutierungsdrossel des EMV-Filters verhindert. Der Thermoschalter muss so konfiguriert sein, dass das Hauptnetzschütz bei einer thermischen Überlastung öffnet.



Gegebenenfalls muss auf der Grundlage der Kapazität von Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit und Kombifilter eine Reduzierung der Ausgangsleistung der Rückspeiseeinheit vorgenommen werden. Betroffene Modelle sind in der nachstehenden Tabelle 3-23 mit einem * markiert. Die in Tabelle 3-23 aufgeführten Kombifilter sind für den Einsatz in Systemen mit weniger als 2 % THD_v im Netz geeignet.

Tabelle 3-23 Auswahl des Kombifilters

Gerätetyp		Schaffner- Modellbezeichnung	Nennstrom A	Nennspannung VAC	Nennfrequenz Hz
Betrieb mit hoher Überlast	Betrieb mit normaler Überlast				
07400660 u. 07400770	06400470 u. 074000660	FS6085-83-35-2	83	480	50/60
07401000 u. 08401340*	07400770 u. 07401000	FS6085-125-35-2	125	480	50/60
08401570	08401340	FS6085-168-40-2	168	480	50/60
09402000 u. 09402240*	08401570 u. 09402000*	FS6085-205-40-2	205	480	50/60
10402700 u. 10403200*	09402240 u. 10402700*	FS6085-300-99-2	300	480	50/60
	10403200*	FS6085-350-99-2	350	480	50/60
10601780	10601500 u. 10601780	FS6085HV-200-40-2	200	690	50/60

* Gegebenenfalls muss auf der Grundlage der Kapazität von Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit und Kombifilter eine Reduzierung der Ausgangsleistung der Rückspeiseeinheit vorgenommen werden.

HINWEIS

Die in diesem Abschnitt behandelten Kombifilter sind beim Hersteller Schaffner erhältlich, die Filter werden vom Umrichterlieferanten nicht vorgehalten.

4 Systemauslegung

4.1 Einführung

Bei der Dimensionierung eines Rückspeisesystems müssen die folgenden Faktoren berücksichtigt werden:

1. Schwankungen in der AC-Netzspannung
2. Nennstrom, Nennspannung und Leistungsfaktor des Motors
3. Maximale benötigte Leistung und Überlastanforderungen
4. Leistungsdaten der Rückspeiseeinheit für hohe Überlast und für den Betrieb mit normaler Überlast

Im Allgemeinen funktioniert ein Rückspeisesystem ordnungsgemäß, wenn die Nennströme für Rückspeiseeinheit und Motoreinheit gleich sind. Es muss jedoch darauf geachtet werden, dass auch unter den ungünstigsten Netzbedingungen die gesamte benötigte Leistung von der Rückspeiseeinheit ein- bzw. zurückgespeist werden kann, einschließlich der gesamten Systemverluste.

Wenn von der Rückspeiseeinheit nicht die volle benötigte Leistung für die Motoreinheit(en) geliefert werden kann, fällt die Zwischenkreisspannung ab. In schwerwiegenden Fällen kann die Synchronisation mit dem Netz verloren gehen und eine Fehlerabschaltung wird ausgelöst. Wenn von der Rückspeiseeinheit nicht die volle Leistung der Motoreinheit(en) aus dem Zwischenkreis ins Netz zurückgespeist werden kann, wird bei den Rückspeise- und Motoreinheiten eine Fehlerabschaltung wegen Überspannung ausgelöst.

4.1.1 Eine Rückspeiseeinheit und eine Motoreinheit

Die folgenden Berechnungen können für ein System durchgeführt werden, das aus einer Rückspeiseeinheit und entweder einer oder mehreren Motoreinheiten besteht.

Beispiel

Im Falle eines M600-05400270 mit 30 A (Betrieb mit **normaler Überlast**), der als Rückspeisung an einem 400-V-Netz betrieben wird, und eines M600-05400270, der als Antrieb für einen Motor mit 400 V Nennspannung und $\cos \phi$ 0,85 verwendet wird, gilt folgendes:

Die Nennleistung der Rückspeiseeinheit beträgt:

$$\begin{aligned} & \sqrt{3} \times \text{Rated current} \times \text{Supply voltage} \\ &= 1,73 \times 30 \times 400 \\ &= 20,8 \text{ kW} \end{aligned}$$

Von der Motoreinheit kann die folgende Leistung geliefert werden:

$$\begin{aligned} & \sqrt{3} \times \text{Rated current} \times \text{Motor voltage} \times \text{Power factor} \\ &= 1,73 \times 30 \times 400 \times 0,85 \\ &= 17,7 \text{ kW} \end{aligned}$$

Umrichterverluste:

$$2 \times \text{Unidrive M600-05400270} = 648 \text{ W}$$

Wenn der Motor von der Motoreinheit mit Nennstrom versorgt wird, müssen von der Rückspeiseeinheit 17,7 kW zuzüglich der Umrichterverluste geliefert werden, d. h. 18,348 kW.

Die Rückspeiseeinheit kann bei Nennstrom 20,8 kW liefern, was in diesem Fall mehr als ausreichend ist.

Umgekehrt kann in einigen Fällen mit einer Rückspeisung, die dieselben Leistungsdaten aufweist wie die Motoreinheit, nicht genügend Leistung geliefert werden, wie das folgende Beispiel zeigt:

Beispiel

Im Falle eines M600-07401000 mit 100 A (Betrieb mit **hoher Überlast**), der als Rückspeisung betrieben wird, und eines M600-07401000, der als Antrieb für einen Motor mit 75 kW, bei 400 V und $\cos \phi$ 0,95 verwendet wird, gilt folgendes:

Wenn von der Motoreinheit 175 % des maximalen Stroms geliefert werden und die 380-V-Versorgung der Rückspeiseeinheit sich am unteren Grenzwert von -10 % (342 VAC) bewegt, gilt bei einer generatorischen Stromgrenze von 175 % folgendes:

Die maximal verfügbare Leistung der Rückspeiseeinheit beträgt:

$$\begin{aligned} & \sqrt{3} \times 175 \% \times \text{Rated current} \times \text{Supply voltage} \\ &= 1,73 \times 1,75 \times 100 \times 342 \\ &= 103,5 \text{ kW} \end{aligned}$$

Für die Motoreinheit beträgt die maximale Leistung:

$$\begin{aligned} & \sqrt{3} \times 175 \% \times \text{Rated current} \times \text{Motor voltage} \times \text{Power factor} \\ &= 1,73 \times 1,75 \times 100 \times 400 \times 0,95 \\ &= 115 \text{ kW} \end{aligned}$$

Umrichterverluste

$$2 \times \text{Unidrive M600-07401000} = 2,034 \text{ kW}$$

Von der Rückspeiseeinheit müssen auch die Verluste von Rückspeiseeinheit und Motoreinheit geliefert werden, in diesem Beispiel 2,034 kW, sodass insgesamt eine Leistung von 117,034 kW benötigt wird. Mit dieser Rückspeiseeinheit können jedoch nur ca. 103,5 kW geliefert werden. Daher wird ein größerer Umrichter benötigt.

4.1.2 Mehrere Motoreinheiten

In Konfigurationen mit mehreren Umrichtern muss die Rückspeiseeinheit groß genug sein, um die benötigte Netto-Spitzenleistung zu liefern, die sich aus der Gesamtlast aller Motoreinheiten zuzüglich der gesamten Verluste ergibt, einschließlich der eigenen Verluste der Rückspeiseeinheit.

Aufgrund der Auswirkungen einer erhöhten Zwischenkreiskapazität kann nur eine begrenzte Anzahl von Motoreinheiten von einer Rückspeiseeinheit versorgt werden. Dies gilt unabhängig vom Leistungsverhältnis zwischen den Motoreinheiten und der Rückspeiseeinheit.

Die vorstehenden Berechnungen können auch für die Dimensionierung von Systemen mit mehreren Motoreinheiten verwendet werden.

4.2 Leistungsanschlüsse

Im folgenden Abschnitt werden die für Unidrive M Rückspeisesysteme benötigten Leistungsanschlüsse erläutert.

- Bei Systemen mit einer Rückspeiseeinheit und einer Motoreinheit wird das Netz mit den Anschlussklemmen L1, L2 und L3 des Umrichters verbunden und die interne Softstartschaltung des Umrichters wird zum Einschalten verwendet.
- Die Systeme mit einer oder mehreren Rückspeiseeinheiten und mehreren Motoreinheiten erfordern aufgrund der durch die zusätzlichen Umrichter erhöhten Kapazität einen externen Ladeschaltkreis. Das Netz wird nicht mit den Anschlussklemmen L1, L2 und L3 der Rückspeiseeinheit verbunden. Der externe Ladeschaltkreis kann entweder aus einem Unidrive M Gleichrichter oder aus einem externen Softstart-Widerstand bestehen, siehe Abbildung 4-5, Abbildung 4-6 und Abbildung 4-7.
- Wenn das Rückspeisesystem als Ersatz für den Bremswiderstand dient, wird der interne Sanftanlauf des Umrichters zum Einschalten verwendet, und das Netz wird nicht mit den Anschlussklemmen L1, L2 und L3 der Rückspeiseeinheit verbunden.

Informationen zu den Steuerkreisanschlüssen finden Sie in Abschnitt 6.6 **Steueranschlüsse** auf Seite 137.

HINWEIS

Wenn das Rückspeisesystem keine Standardkonfiguration aufweist oder Änderungen an den folgenden Systemen und Konfigurationen erforderlich sind, wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.

4.3 Konfiguration der SFF-Kondensatorverdrahtung zur Unterstützung von 8 % THD_v (Total Harmonic Distortion Voltage)

Die Verdrahtungskonfiguration der SFF-Kondensatoren ist abhängig von der Größe der Rückspeiseeinheit. Für alle Umrichterbaugrößen gibt es entweder eine oder zwei Kondensatorbänke, Kond. Bank A und Kond. Bank B. Für bestimmte Umrichterbaugrößen wird nur Kond. Bank A verwendet, für andere sowohl Kond. Bank A als auch Kond. Bank B. Kond. Bank A und Kond. Bank B können entweder in Stern- oder Dreieck-Konfiguration verdrahtet werden, dies ist abhängig von der Umrichterbaugröße. Weitere Informationen finden Sie in Tabelle 3-14 bis Tabelle 3-17.

Für die Kondensatorverdrahtung gibt es 4 Konfigurationen:

- Kond. Bank A in Sternkonfiguration, Kond. Bank B nicht montiert
- Kond. Bank A in Dreieck-Konfiguration, Kond. Bank B nicht montiert
- Kond. Bank A und Kond. Bank B beide in Sternkonfiguration
- Kond. Bank A und Kond. Bank B beide in Dreieck-Konfiguration

Abbildung 4-1 Beispiel einer SFF-Kondensatorbank

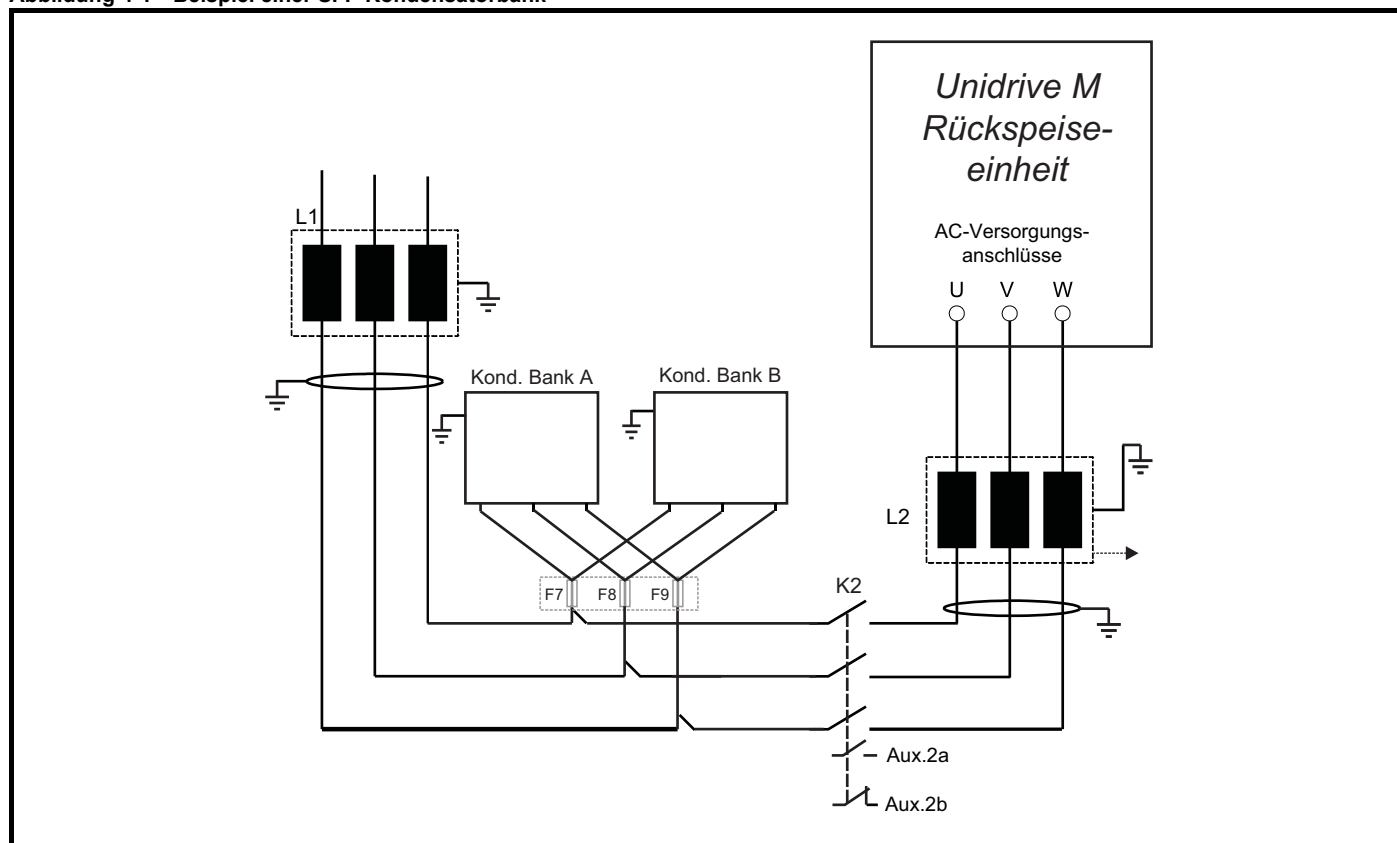


Abbildung 4-2 Sternkonfiguration

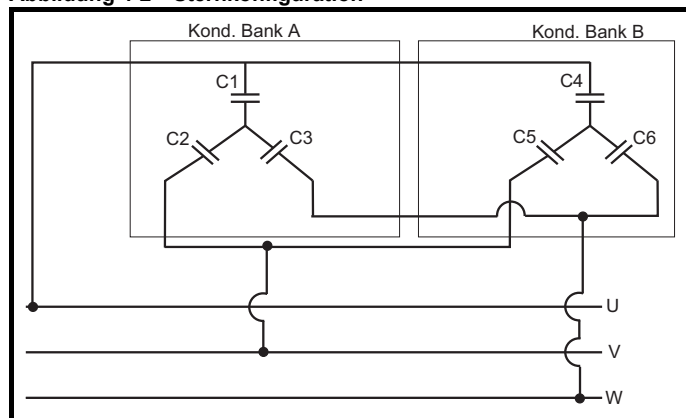
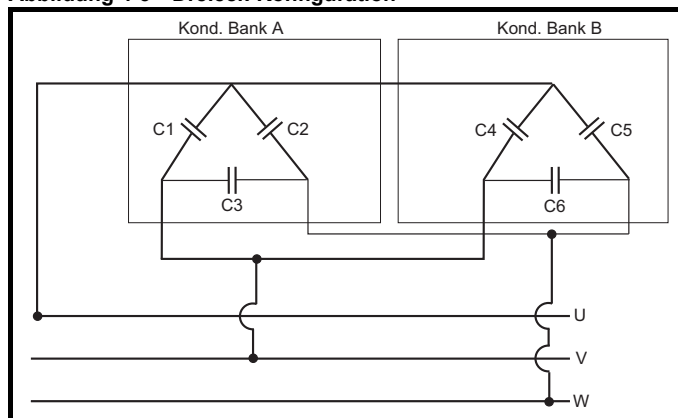


Abbildung 4-3 Dreieck-Konfiguration



Sicherheit- informationen	Einführung	Produkt- informationen	System- auslegung	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Optimierung	Parameter	Technische Daten	Dimensionierung der Komponenten	Diagnose	UL- Informationen
------------------------------	------------	---------------------------	------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------	-----------	---------------------	------------------------------------	----------	----------------------

4.3.1 System mit einer Rückspeiseeinheit und einer Motoreinheit, Unterstützung von bis zu 8 % THD_v

Abbildung 4-4 Leistungsanschlüsse: System mit einer Rückspeiseeinheit und einer Motoreinheit

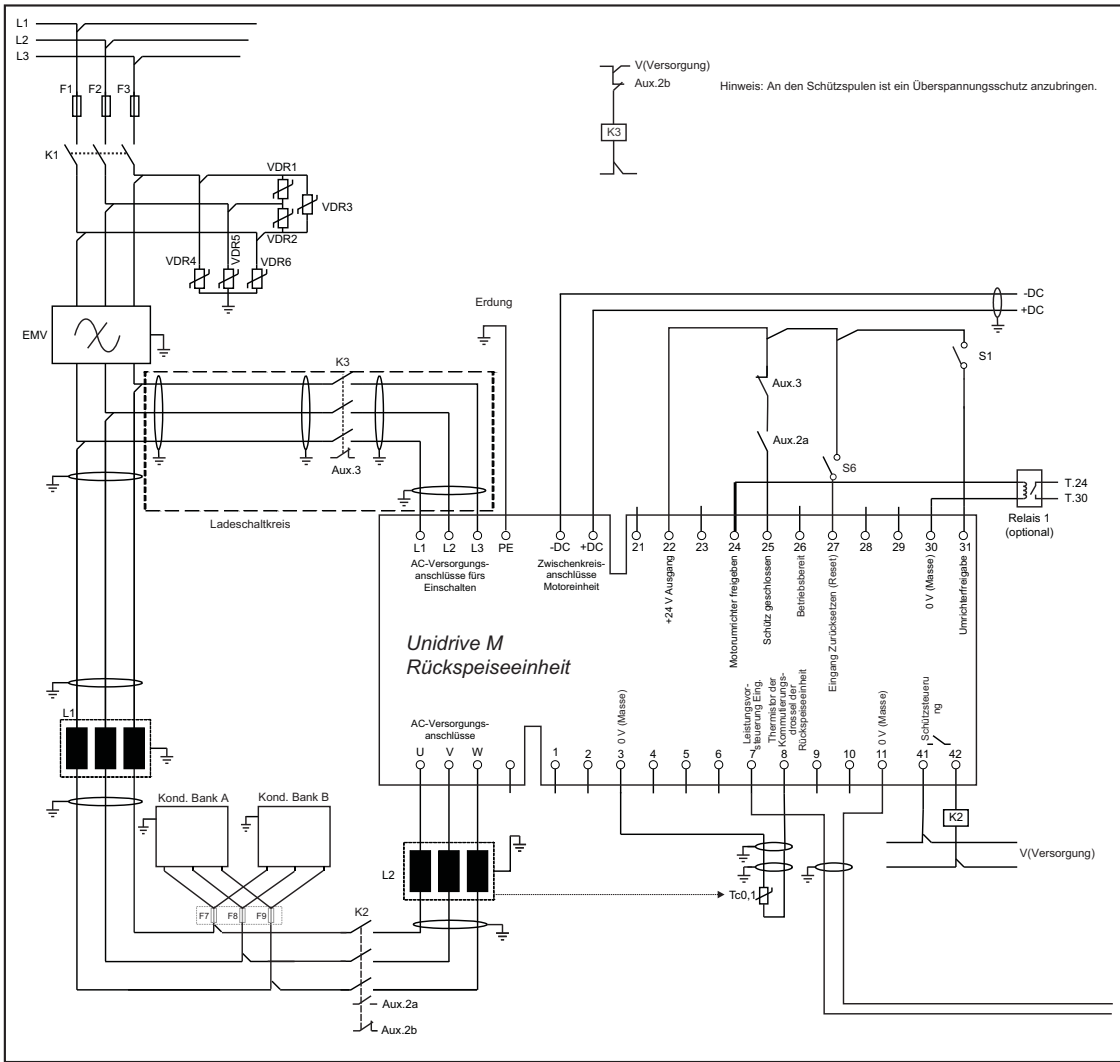


Tabelle 4-1 Legende zu Abbildung 4-4

Legende	Beschreibung
L1, L2, L3	Dreiphasiges Netz
F1, F2, F3	Hauptnetzicherungen des Rückspeisesystems
VDR1, VDR2, VDR3	Varistornetzwerk Leiter-Leiter
VDR4, VDR5, VDR6	Varistornetzwerk Leiter-Erde
EMV	Optionales EMV-Filter
CBA	Taktfrequenzfilter-Kondensatorbank A
CBB	Taktfrequenzfilter-Kondensatorbank B
L1	Taktfrequenzfilter-Drossel
L2	Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit
K1	Hauptnetzschalter oder -schütz
K2	Hauptschütz der Rückspeiseeinheit
K3	Ladeschütz
Aux.3	Öffner Hilfskontakt für K3
Aux.2a	Schließer Hilfskontakt für K2
Aux.2b	Öffner Hilfskontakt für K2
Rly.1	Optionale Isolierung für Freigabe zwischen Rückspeiseeinheit und Motoreinheit
Mt.1	Motorthermistor
Tc.1	Thermistor der Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit
V(Versorgung)	Versorgung der Systemsteuerung
+DC, -DC	Verbindung von der Motoreinheit zur Rückspeiseeinheit
S1	Freigabe der Rückspeiseeinheit
S2	Freigabe für Motoreinheit
S3	Reset der Motoreinheit
S4	Rechtslauf der Motoreinheit

Tabelle 4-1 Legende zu Abbildung 4-4

Legende	Beschreibung
S5	Linkslauf der Motoreinheit
S6	Reset-Eingang der Rückspeiseeinheit (Pr 08.024 = Pr 10.033)
F7, F8, F9	Optionale Sicherungen der Taktfrequenzfilter-Kondensatoren

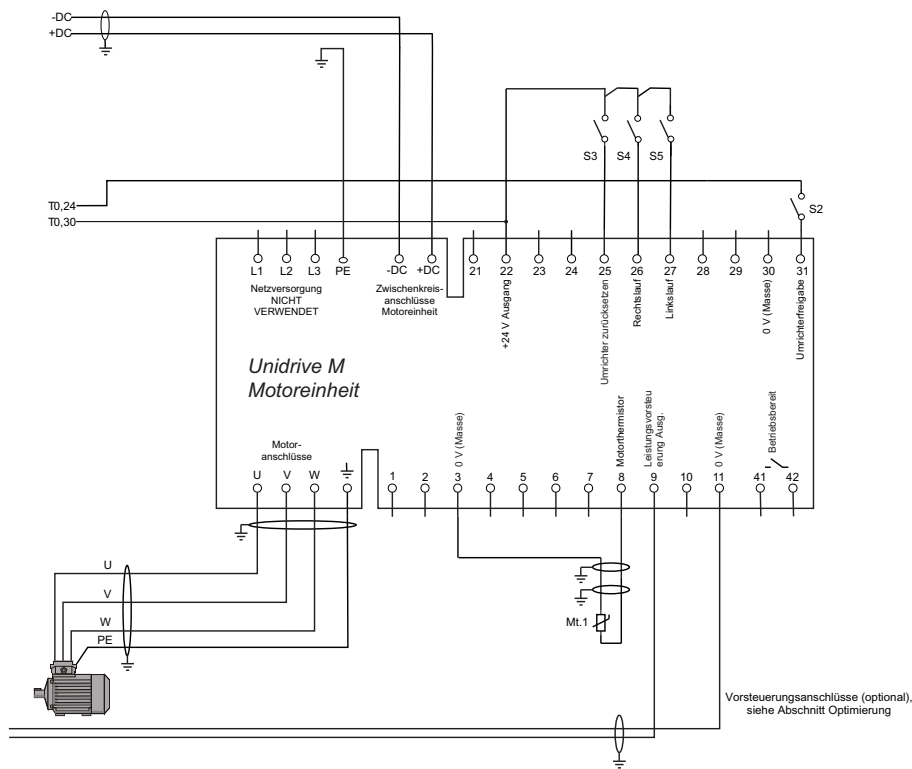
* Nur Unidrive M Baugröße 11 und alle Kommutierungs-drosseln der neuen Generation.

Abbildung 4-4 zeigt sowohl die Leistungsanschlüsse als auch die Steueranschlüsse für die standardmäßige Rückspeiselösung, ein System mit einer Rückspeiseeinheit und einer Motoreinheit.

Bei dieser Lösung wird das Netz nur beim Einschalten vorübergehend mit den Anschlussklemmen L1, L2 und L3 der Rückspeiseeinheit verbunden, sodass kein externer Ladeschaltkreis benötigt wird. Die Netzverbindung zu den Anschlussklemmen L1, L2 und L3 an der Rückspeiseeinheit (K3) ist mit der Freigabe der Rückspeiseeinheit gekoppelt, sodass bei noch angeschlossenem Ladeschaltkreis kein Betrieb möglich ist.



Der Thermistor der Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit muss so konfiguriert sein, dass der Umrichter bei einer thermischen Überlastung deaktiviert wird. Der Thermistor der Taktfrequenzfilter-Drossel muss so konfiguriert sein, dass das Hauptnetzschütz bei einer thermischen Überlastung öffnet. Dies kann durch den Einsatz einer externen thermischen Schutzvorrichtung bzw. eines thermischen Überlastrelais erreicht werden.



HINWEIS

Wenn K2 so installiert wird, wie in Abbildung 4-4 gezeigt, sollten Entladewiderstände an der SFF-Kondensatorbank A und, soweit vorhanden, Kondensatorbank B installiert werden. Wenn K2 auf der Versorgungsseite von Kond. Bank A und Kond. Bank B installiert ist, ist kein Entladewiderstand erforderlich. Siehe Tabelle 10-35 *Einzelheiten zu Entladewiderstände für SFF-Kondensatoren, ausgelegt auf 8 % THDv* auf Seite 310.

HINWEIS

Wenn andere als die in Tabelle 3-22 aufgeführten Varistoren verbaut werden, ist ggf. eine Absicherung des Abzweigkreises erforderlich; befolgen Sie in diesem Fall die Empfehlungen der Hersteller.

HINWEIS

VDR1, VDR2 und VDR3 sollten bei Betrieb an einem 690-V-Netz jeweils aus zwei in Reihe geschalteten Varistoren bestehen, wie in Tabelle 3-22 auf Seite 39 beschrieben.

HINWEIS

Um induktive Spannungsspitzen zu vermeiden, sollte an den Schützspulen ein Überspannungsschutz angebracht werden.

HINWEIS

Die Kernverluste der Rückspeisungs-Kommutierungs-drossel sind direkt von der Taktfrequenz und dem spezifischen Kernmaterial abhängig, dies ist bei der Auswahl zur berücksichtigen. Deshalb sollten nur die in diesem Handbuch spezifizierten Kommutierungs-drosseln verwendet werden.

HINWEIS

Ggf. ist eine Absicherung des Abzweigkreises erforderlich, siehe Abschnitt 3.9.3 *Taktfrequenzfilter-Kondensator* auf Seite 31.

HINWEIS

Stellen Sie sicher, dass die Kabel von beiden Kondensatorbänken zu den Sicherungen, sofern vorhanden, ungefähr gleich lang sind.

4.3.2 System mit einer Rückspeiseeinheit und mehreren Motoreinheiten unter Verwendung eines Unidrive M Gleichrichters zur Unterstützung von bis zu 8 % THD_v

Abbildung 4-5 Leistungsanschlüsse: System mit einer Rückspeiseeinheit und mehreren Motoreinheiten

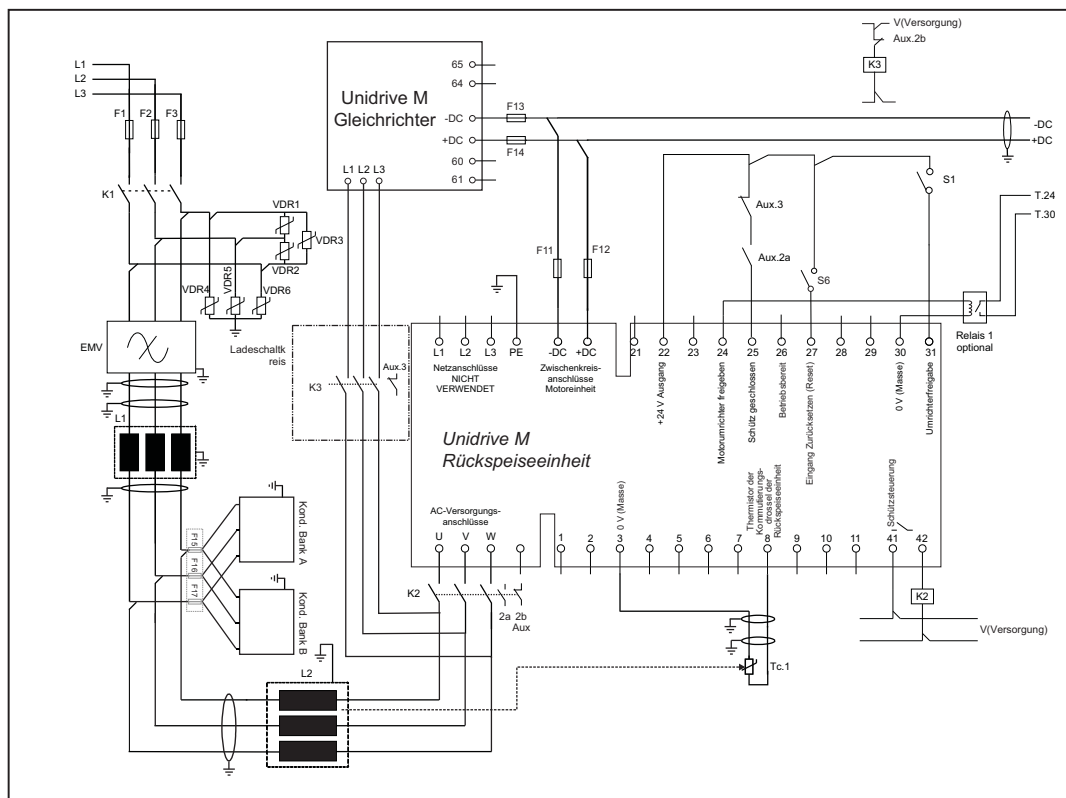


Tabelle 4-2 Legende zu Abbildung 4-5

Legende	Beschreibung
L1, L2, L3	Dreiphasiges Netz
F1, F2, F3	Hauptnetzsischungen des Rückspeisesystems
VDR1, VDR2, VDR3	Varistornetzwerk Leiter-Leiter
VDR4, VDR5, VDR6	Varistornetzwerk Leiter-Erde
F7, F8, F9, F10	Zwischenkreissicherungen zur Motoreinheit
F11, F12	Zwischenkreissicherungen zur Rückspeiseeinheit
F13, F14	DC-Sicherungsschutz des Gleichrichters
EMV	Optionales EMV-Filter
CBA	Taktfrequenzfilter-Kondensatorbank A
CBB	Taktfrequenzfilter-Kondensatorbank B
L1	Taktfrequenzfilter-Drossel
L2	Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit
K1	Hauptnetzschütz
K2	Hauptschütz der Rückspeiseeinheit
K3	Ladeschütz
Aux.2a	Schließer Hilfskontakt für K2
Aux.2b	Öffner Hilfskontakt für K2
Aux.3	Öffner Hilfskontakt für K3
Rly.1	Optionale Isolierung für die Freigabe zwischen Rückspeiseeinheit und Motoreinheit
Mt.1	Motorthermistor 1
Mt.2	Motorthermistor 2
Tc.1	Thermistor der Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit
+DC, -DC	Verbindung von der Motoreinheit zur Rückspeiseeinheit
S1	Freigabe der Rückspeiseeinheit
S2	Freigabe für Motoreinheit
S3	Reset der Motoreinheit
S4	Rechtslauf der Motoreinheit
S5	Linkslauf der Motoreinheit
S6	Reset-Eingang der Rückspeiseeinheit (Pr 08.024 = Pr 10.033)
V(Versorgung)	Versorgung der Systemsteuerung
F15, F16, F17	Optionale Sicherungen der Taktfrequenzfilter-Kondensatoren

* Nur Unidrive M Baugröße 11 und alle Kommutierungsdrosseln der neuen Generation.

Abbildung 4-5 zeigt sowohl die Leistungsanschlüsse als auch die Steueranschlüsse für die Rückspeiselösung mit mehreren Motoreinheiten. Das System mit mehreren Motoreinheiten erfordert aufgrund der durch die zusätzlichen motorischen Umrichter erhöhten Kapazität einen externen Ladeschaltkreis. Der externe Ladeschaltkreis ist mit der Freigabe der Rückspeiseeinheit gekoppelt, sodass bei noch angeschlossenem Ladeschaltkreis kein Betrieb möglich ist. In diesem Beispiel besteht der externe Ladeschaltkreis aus einem Unidrive M Gleichrichtermodul. Weitere Details zum Unidrive M Gleichrichter finden Sie in Abschnitt 3.5 *Unidrive M Gleichrichters* auf Seite 24.

HINWEIS

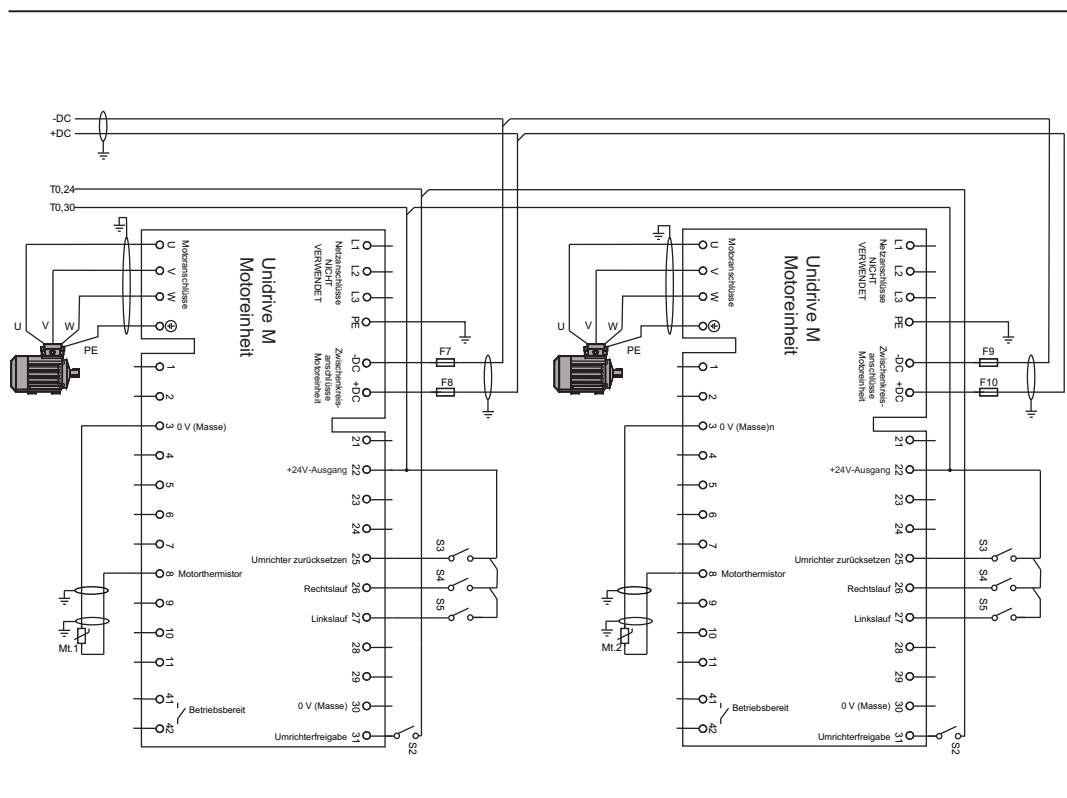
Für die Lösung mit mehreren Motoreinheiten müssen die Rückspeiseeinheiten und der dazugehörige Unidrive M Gleichrichter groß genug sein, um die von allen motorischen Umrichtern benötigte Gesamtleistung zu liefern.



Der Thermistor der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit muss so konfiguriert sein, dass der Umrichter bei einer thermischen Überlastung deaktiviert wird. Der Thermistor der Taktfrequenzfilter-Drossel muss so konfiguriert sein, dass das Hauptnetzschütz bei einer thermischen Überlastung öffnet. Dies kann durch den Einsatz einer externen thermischen Schutzvorrichtung bzw. eines thermischen Überlastrelais erreicht werden.

HINWEIS

Die Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit wird vom Gleichrichter als Netzdrossel verwendet. Bei Bedarf kann der Gleichrichter mit Hilfe einer Standard-Netzdrossel mit Strom aus dem Netz versorgt werden.



HINWEIS

Stellen Sie sicher, dass die Kabel von beiden Kondensatorbänken zu den Sicherungen, sofern vorhanden, ungefähr gleich lang sind.

HINWEIS

Wenn andere als die in Tabelle 3-22 aufgeführten Varistoren verbaut werden, ist ggf. eine Absicherung des Abzweigkreises erforderlich; befolgen Sie in diesem Fall die Empfehlungen der Hersteller.

HINWEIS

Die Zwischenkreissicherungen werden für alle Motoreinheiten in einem System mit einer Rückspeiseeinheit und mehreren Motoreinheiten benötigt, sowohl in +DC als auch in -DC.

HINWEIS

VDR1, VDR2 und VDR3 sollten bei Betrieb an einem 690-V-Netz jeweils aus zwei in Reihe geschalteten Varistoren bestehen, wie in Tabelle 3-22 auf Seite 39 beschrieben.

HINWEIS

Um induktive Spannungsspitzen zu vermeiden, sollte an den Schützspulen ein Überspannungsschutz angebracht werden.

HINWEIS

Die Kernverluste der Rückspeisungs-Kommutierungsdrossel sind direkt von der Taktfrequenz und dem spezifischen Kernmaterial abhängig, dies ist bei der Auswahl zu berücksichtigen. Deshalb sollten nur die in diesem Handbuch spezifizierten Kommutierungsdrosseln verwendet werden.

HINWEIS

Ggf. ist eine Absicherung des Abzweigkreises erforderlich, siehe Abschnitt 3.9.3 *Taktfrequenzfilter-Kondensator* auf Seite 31.

HINWEIS

Wenn K2 so installiert wird, wie in Abbildung 4-5 gezeigt, sollten Entladewiderstände an der SFF-Kondensatorbank A und, soweit vorhanden, Kondensatorbank B installiert werden. Wenn K2 auf der Versorgungsseite von Kond. Bank A und Kond. Bank B installiert ist, ist kein Entladewiderstand erforderlich. Siehe Tabelle 10-35 *Einzelheiten zu Entladewiderstände für SFF-Kondensatoren, ausgelegt auf 8 % THDv* auf Seite 310. Informationen zu den Sicherungsnennwerten finden Sie in Kapitel 10 *Technische Daten* auf Seite 286.

Unidrive M Gleichrichter

Bei einem Rückspeisesystem kann der Gleichrichter verwendet werden, um den gemeinsamen Zwischenkreis beim Einschalten aufzuladen. Dies ist jedoch nicht mehr erforderlich, wenn das System eingeschaltet ist.

Die Gesamtkapazität am gemeinsamen Zwischenkreis, die vom Gleichrichter geladen werden kann, ist aufgrund der Einschaltstromspitze (die während des Einschaltens und bei Spannungsabfall erzeugt wird) begrenzt. Die Kapazitätsgrenze ist in Tabelle 3-9 auf Seite 27 angegeben.

Die Zwischenkreiskapazitätswerte des Unidrive M Umrichters sind in Tabelle 11-1 auf Seite 316 zu finden.

4.3.3 System mit einer Rückspeiseeinheit und mehreren Motoreinheiten unter Verwendung eines externen Softstart-Widerstands zur Unterstützung von bis zu 8 % THD_v

Abbildung 4-6 Leistungsanschlüsse: System mit einer Rückspeiseeinheit und mehreren Motoreinheiten

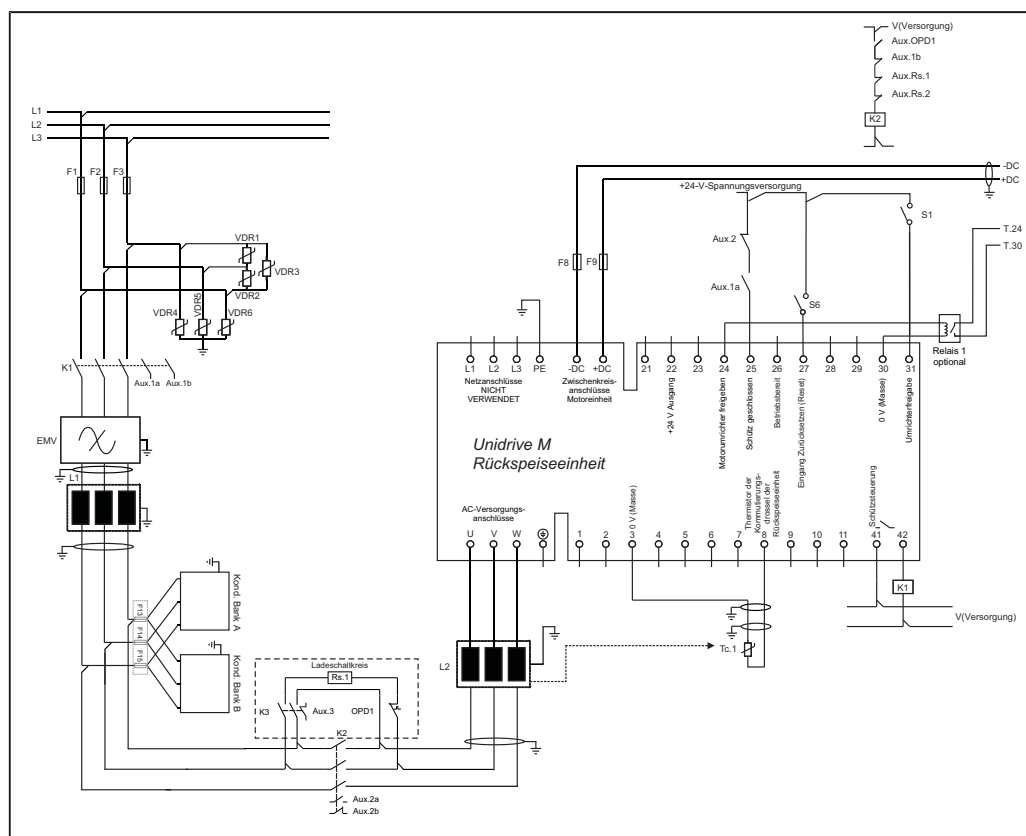


Tabelle 4-3 Legende zu Abbildung 4-6

Legende	Beschreibung
L1, L2, L3	Dreiphasiges Netz
F1, F2, F3	Hauptnetzsicherungen des Rückspeisesystems
VDR1, VDR2, VDR3	Varistornetzwerk Leiter-Leiter
VDR4, VDR5, VDR6	Varistornetzwerk Leiter-Erde
F4, F5, F6, F7	Zwischenkreissicherungen zur Motoreinheit
F8, F9	Zwischenkreissicherungen zur Rückspeiseeinheit
EMV	Optionales EMV-Filter
CBA	Taktfrequenzfilter-Kondensatorbank A
CBB	Taktfrequenzfilter-Kondensatorbank B
L1	Taktfrequenzfilter-Drossel
L2	Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit
K1	Hauptnetzschütz
K2	Vorladeschütz
OPD1	Überlastschutz für Rs.1
Aux.1a	Schließer Hilfskontakt für K1
Aux.2	Schließer Hilfskontakt für K2
Aux.1b	Offner Hilfskontakt für K1
Aux.OPD1	Schließer Hilfskontakt für OPD1
Rly.1	Optionale Isolierung für die Freigabe zwischen Rückspeiseeinheit und Motoreinheit
Mt.1	Motorthermistor 1
Mt.2	Motorthermistor 2
Tc.1	Thermistor der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit
Rs.1	Softstart-Widerstand 1
+DC, -DC	Verbindung von der Motoreinheit zur Rückspeiseeinheit
S1	Freigabe der Rückspeiseeinheit
S2	Freigabe für Motoreinheit
S3	Reset der Motoreinheit
S4	Rechtslauf der Motoreinheit
S5	Linkslauf der Motoreinheit
S6	Reset-Eingang der Rückspeiseeinheit (Pr 08.024 = Pr 10.033)
K3	Ladeschütz
Aux.3	Hilfskontakt des SFF-Kondensators

Tabelle 4-3 Legende zu Abbildung 4-6

Legende	Beschreibung
V(Versorgung)	Versorgung der Systemsteuerung
F13, F14, F15	Optionale Sicherungen der Taktfrequenzfilter-Kondensatoren

* Nur Unidrive M Baugröße 11 und alle Kommutierungsdrosseln der neuen Generation.

Abbildung 4-6 zeigt sowohl die Leistungsanschlüsse als auch die Steueranschlüsse für die Rückspeiselösung mit mehreren Motoreinheiten. Diese Systemlösung mit mehreren Motoreinheiten erfordert aufgrund der durch die zusätzlichen motorischen Umrichter erhöhten Kapazität einen externen Ladeschaltkreis. Der externe Ladeschaltkreis ist mit der Freigabe der Rückspeiseeinheit gekoppelt, sodass bei noch angeschlossenem Ladeschaltkreis kein Betrieb möglich ist. Informationen zur Dimensionierung des für das System mit mehreren Motoreinheiten benötigten externen Ladeschaltkreises finden Sie in Kapitel 11 *Dimensionierung der Komponenten* auf Seite 316. Details zu Softstart-Widerständen und Schutz finden Sie in Abschnitt 10.4.5 *Taktfrequenzfilter-Kondensatoren* auf Seite 309.

HINWEIS

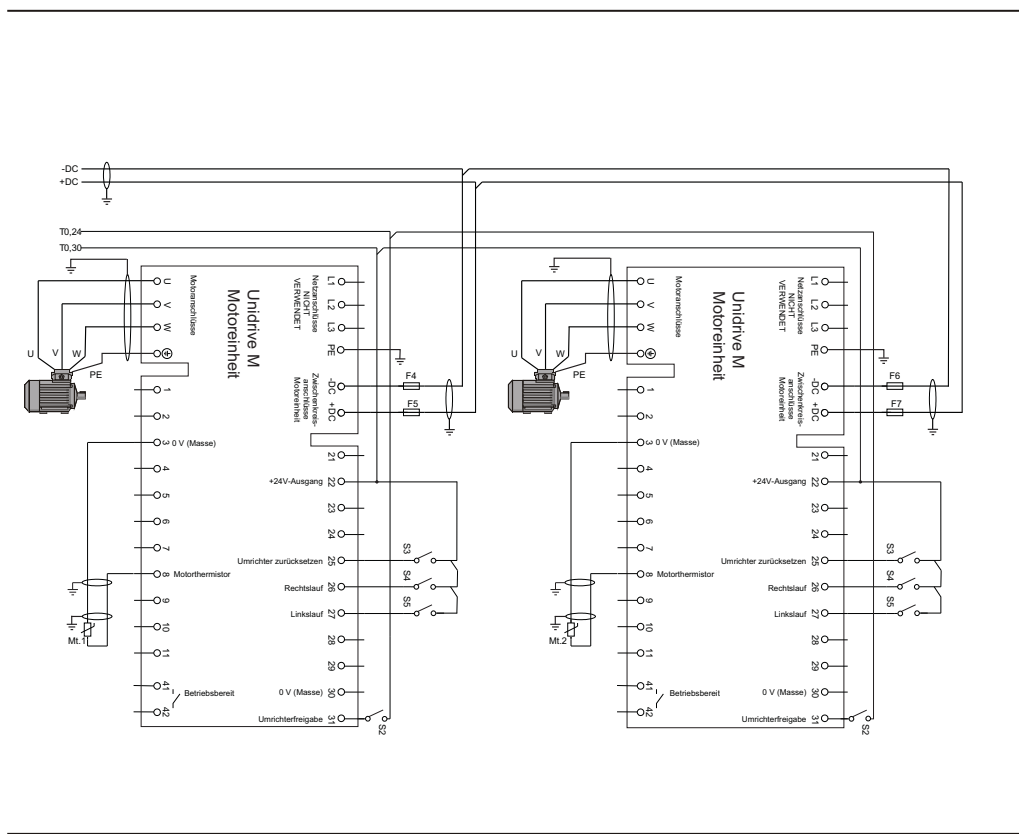
Für die Lösung mit mehreren Motoreinheiten müssen die Rückspeiseeinheit und die dazugehörigen externen Komponenten groß genug sein, um die von allen Motoreinheiten benötigte Gesamtleistung zu liefern.

HINWEIS

Die Kernverluste der Rückspeisungs-Kommutierungsdrossel sind direkt von der Taktfrequenz und dem spezifischen Kernmaterial abhängig, dies ist bei der Auswahl zur berücksichtigen. Deshalb sollten nur die in diesem Handbuch spezifizierten Kommutierungsdrosseln verwendet werden.



Der Thermistor der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit muss so konfiguriert sein, dass der Umrichter bei einer thermischen Überlastung deaktiviert wird. Der Thermistor der Taktfrequenzfilter-Drossel muss so konfiguriert sein, dass das Hauptnetzschütz bei einer thermischen Überlastung öffnet. Dies kann durch den Einsatz einer externen thermischen Schutzvorrichtung bzw. eines thermischen Überlastrelais erreicht werden.



HINWEIS

Wenn andere als die in Tabelle 3-22 aufgeführten Varistoren verbaut werden, ist ggf. eine Absicherung des Abzweigkreises erforderlich; befolgen Sie in diesem Fall die Empfehlungen der Hersteller.

HINWEIS

Die Zwischenkreissicherungen werden für alle Motoreinheiten in einem System mit einer Rückspeiseeinheit und mehreren Motoreinheiten benötigt, sowohl in +DC als auch in -DC.

HINWEIS

VDR1, VDR2 und VDR3 sollten bei Betrieb an einem 690-V-Netz jeweils aus zwei in Reihe geschalteten Varistoren bestehen, wie in Tabelle 3-22 auf Seite 39 beschrieben.

HINWEIS

Um induktive Spannungsspitzen zu vermeiden, sollte an den Schützspulen ein Überspannungsschutz angebracht werden.

Informationen zu den Sicherungsnennwerten finden Sie in Kapitel 10 *Technische Daten* auf Seite 286.

HINWEIS

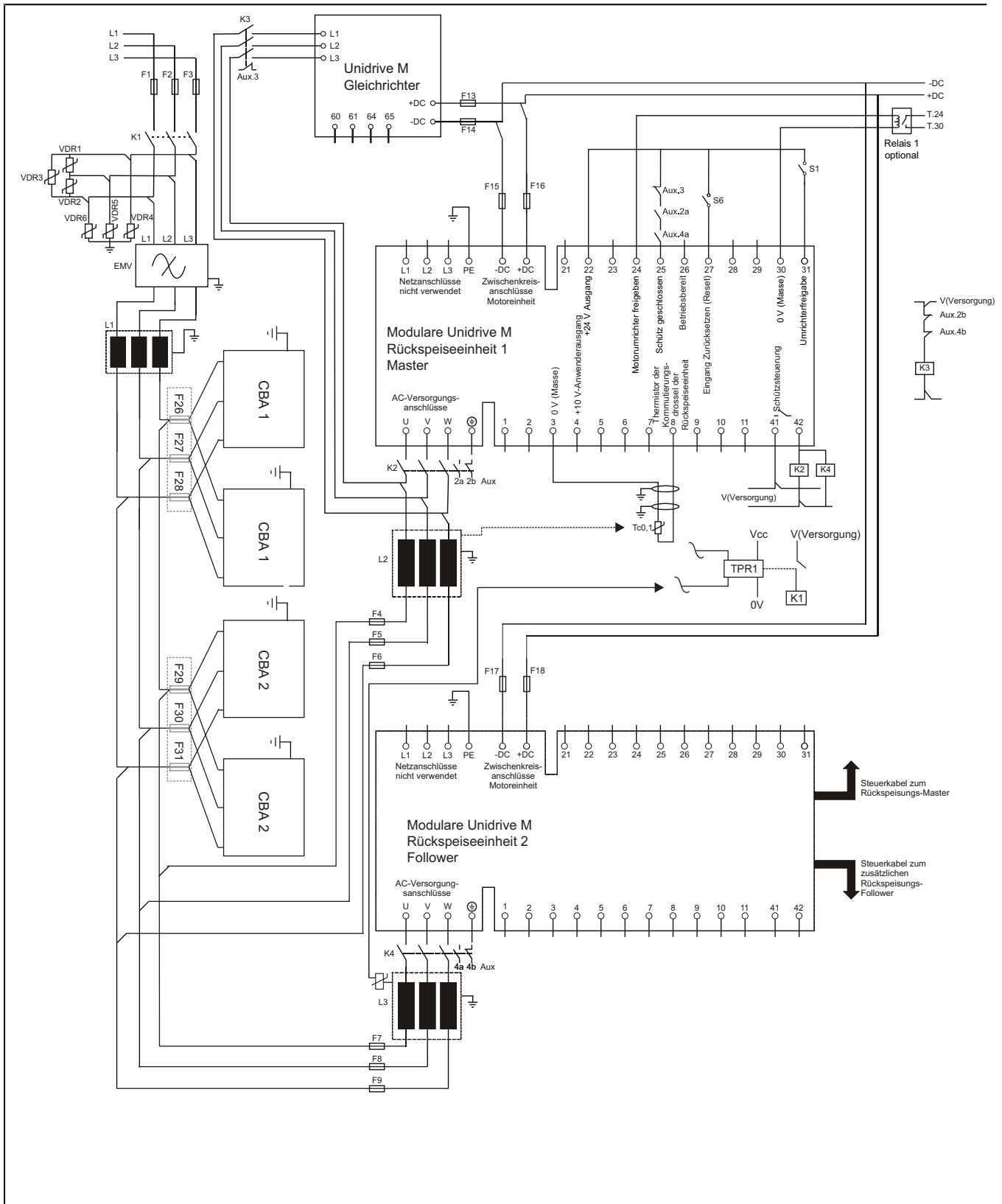
Ggf. ist eine Absicherung des Abzweigkreises erforderlich, siehe Abschnitt 3.9.3 *Taktfrequenzfilter-Kondensator* auf Seite 31.

HINWEIS

Stellen Sie sicher, dass die Kabel von beiden Kondensatorbänken zu den Sicherungen, sofern vorhanden, ungefähr gleich lang sind.

4.3.4 System mit mehreren Rückspeiseeinheiten und mehreren Motoreinheiten unter Verwendung eines Unidrive M Gleichrichters zur Unterstützung von bis zu 8 % THD_v

Abbildung 4-7 Leistungsanschlüsse: System mit mehreren Rückspeiseeinheiten und mehreren Motoreinheiten



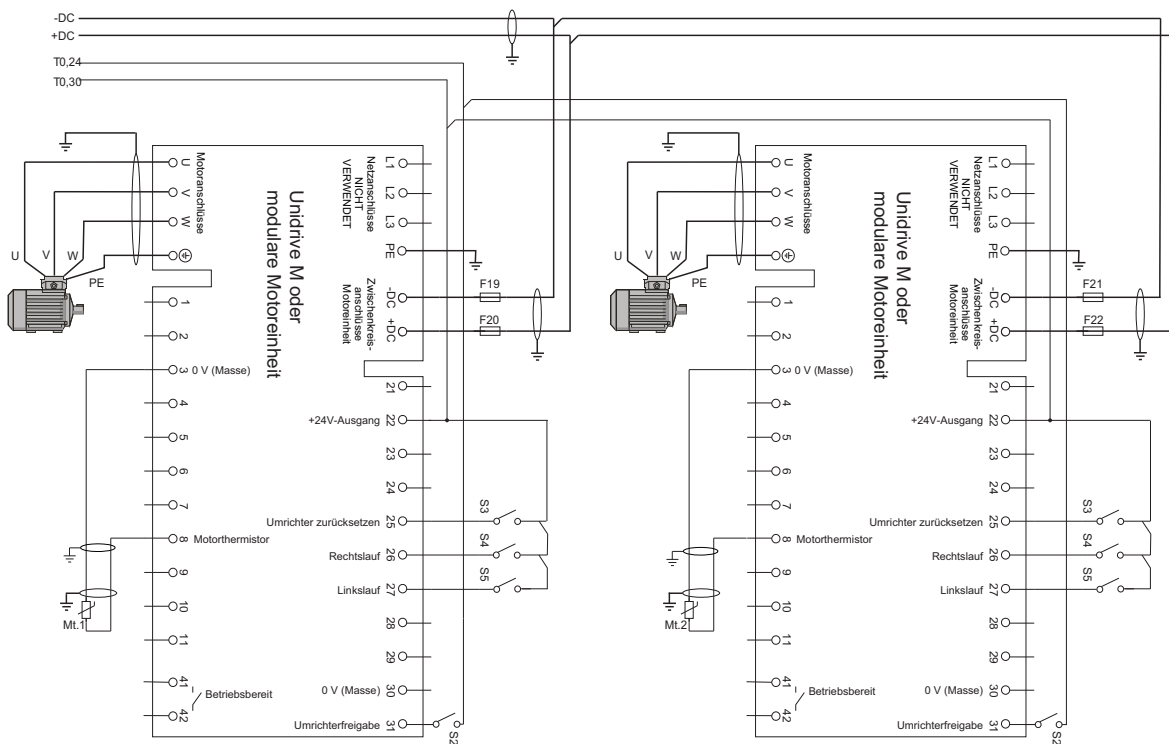


Tabelle 4-4 Legende zu Abbildung 4-7

Legende	Beschreibung
L1, L2, L3	Dreiphasiges Netz
F1, F2, F3	Hauptnetzsisicherungen des Rückspeisesystems
F4, F5, F6	AC-Sicherungen für Rückspeiseeinheit 1
F7, F8, F9	AC-Sicherungen für Rückspeiseeinheit 2
F13, F14	Absicherung des Zwischenkreises zum Gleichrichter
F15, F16, F17, F18	Absicherung des Zwischenkreises zu den Rückspeiseeinheiten
F19, F20, F21, F22	Zwischenkreissicherungen zur Motoreinheit
VDR1, 2, 3	Varistornetzwerk Leiter-Leiter
VDR4, 5, 6	Varistornetzwerk Leiter-Erde
EMV	Optionales EMV-Filter
L1	Taktfrequenzfilter-Drossel
L2	Rückspeisungs-Kommutierungs-drossel (Rückspeiseeinheit 1)
L3	Rückspeisungs-Kommutierungs-drossel (Rückspeiseeinheit 2)
CBA 1	Taktfrequenzfilter-Kondensatorbank A (Rückspeiseeinheit 1)
CBB 1	Taktfrequenzfilter-Kondensatorbank B (Rückspeiseeinheit 1)
CBA 2	Taktfrequenz-Filterkondensatorbank A (Rückspeiseeinheit 2)
CBB 2	Taktfrequenz-Filterkondensatorbank B (Rückspeiseeinheit 2)
K1	Hauptnetzschütz
K2	Hauptschütz Rückspeiseeinheit 1
K3	Ladeschütz
K4	Hauptschütz von Rückspeiseeinheit 2
Aux.2	Schließer Hilfskontakt für OPD2
Aux.2a	Schließer Hilfskontakt für K2 an Rückspeiseeinheit 1

Legende	Beschreibung
Aux.2b	Öffner Hilfskontakt für K2 an Rückspeiseeinheit 1
Aux.2c	Öffner Hilfskontakt für K2 an Rückspeiseeinheit 1
Aux.3	Öffner Hilfskontakt für K3
Aux.4a	Schließer Hilfskontakt für K4 an Rückspeiseeinheit 2
Aux.4b	Öffner Hilfskontakt für K4 an Rückspeiseeinheit 2
Aux.4c	Öffner Hilfskontakt für K4 an Rückspeiseeinheit 2
Rly.1	Optionale Isolierung für die Freigabe zwischen Rückspeiseeinheit und Motoreinheit
Mt.1	Motorthermistor 1
Mt.2	Motorthermistor 2
Tc.1	Thermistor der Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit
+DC, -DC	Verbindung von der Motoreinheit zur Rückspeiseeinheit
S1	Freigabe der Rückspeiseeinheit
S2	Freigabe für Motoreinheit
S3	Reset der Motoreinheit
S4	Rechtslauf der Motoreinheit
S5	Linkslauf der Motoreinheit
S6	Reset der Rückspeiseeinheit (vom Anwender programmiert)
TPR1	Thermisches Überlastrelais
V(Versorgung)	Versorgung der Systemsteuerung
F26, F27, F28, F29, F30, F31	Optionale Sicherungen der Taktfrequenzfilter-Kondensatoren

* Nur Unidrive M Baugröße 11 und alle Kommutierungs-drosseln der neuen Generation.



Der Thermistor der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit muss so konfiguriert sein, dass der Umrichter bei einer thermischen Überlastung deaktiviert wird. Der Thermistor der Taktfrequenzfilter-Drossel muss so konfiguriert sein, dass das Hauptnetzschütz bei einer thermischen Überlastung öffnet. Dies kann durch den Einsatz einer externen thermischen Schutzvorrichtung bzw. eines thermischen Überlastrelais erreicht werden.

HINWEIS

Wenn andere als die in Tabelle 3-22 aufgeführten Varistoren verbaut werden, ist ggf. eine Absicherung des Abzweigkreises erforderlich; befolgen Sie in diesem Fall die Empfehlungen der Hersteller.

HINWEIS

Für die Lösung mit mehreren Motoreinheiten müssen die Rückspeiseeinheit und die dazugehörigen externen Komponenten groß genug sein, um die von allen Motoreinheiten benötigte Gesamtleistung zu liefern.

HINWEIS

Die Kernverluste der Rückspeisungs-Kommutierungsdrossel sind direkt von der Taktfrequenz und dem spezifischen Kernmaterial abhängig, dies ist bei der Auswahl zur berücksichtigen. Deshalb sollten nur die in diesem Handbuch spezifizierten Kommutierungsdrosseln verwendet werden.

HINWEIS

VDR1, VDR2 und VDR3 sollten bei Betrieb an einem 690-V-Netz jeweils aus zwei in Reihe geschalteten Varistoren bestehen, wie in Tabelle 3-22 auf Seite 39 beschrieben.

HINWEIS

Um induktive Spannungsspitzen zu vermeiden, sollte an den Schützspulen ein Überspannungsschutz angebracht werden.

HINWEIS

Die Verwendung mehrerer Taktfrequenzfilter-Drosseln und EMV-Filter ist zulässig.

HINWEIS

Ggf. ist eine Absicherung des Abzweigkreises erforderlich, siehe Abschnitt 3.9.3 *Taktfrequenzfilter-Kondensator* auf Seite 31.

HINWEIS

Wenn K2 so installiert wird, wie in Abbildung 4-7 gezeigt, sollten Entladewiderstände an der SFF-Kondensatorbank A und, soweit vorhanden, Kondensatorbank B installiert werden. Wenn K2 auf der Versorgungsseite von Kond. Bank A und Kond. Bank B installiert ist, ist kein Entladewiderstand erforderlich. Siehe Tabelle 10-35 *Einzelheiten zu Entladewiderstände für SFF-Kondensatoren, ausgelegt auf 8 % THDv* auf Seite 310.

HINWEIS

Stellen Sie sicher, dass die Kabel von beiden Kondensatorbänken zu den Sicherungen, sofern vorhanden, ungefähr gleich lang sind.

4.3.5 Ersetzen des Bremswiderstands zur Unterstützung von bis zu 8 % THD_v

Abbildung 4-8 Leistungsanschlüsse: Rückspeiseeinheit als Ersatz für den Bremswiderstand

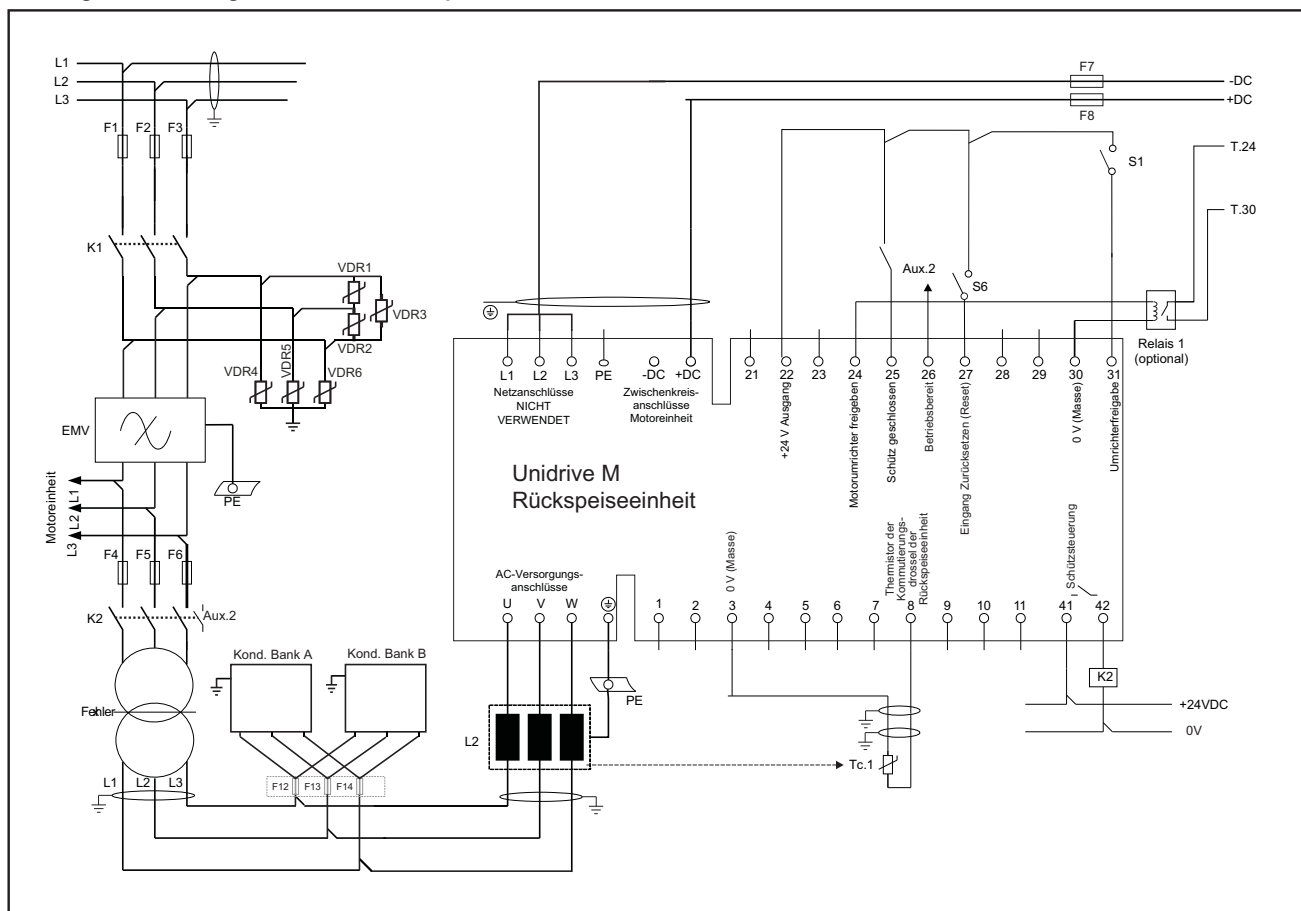
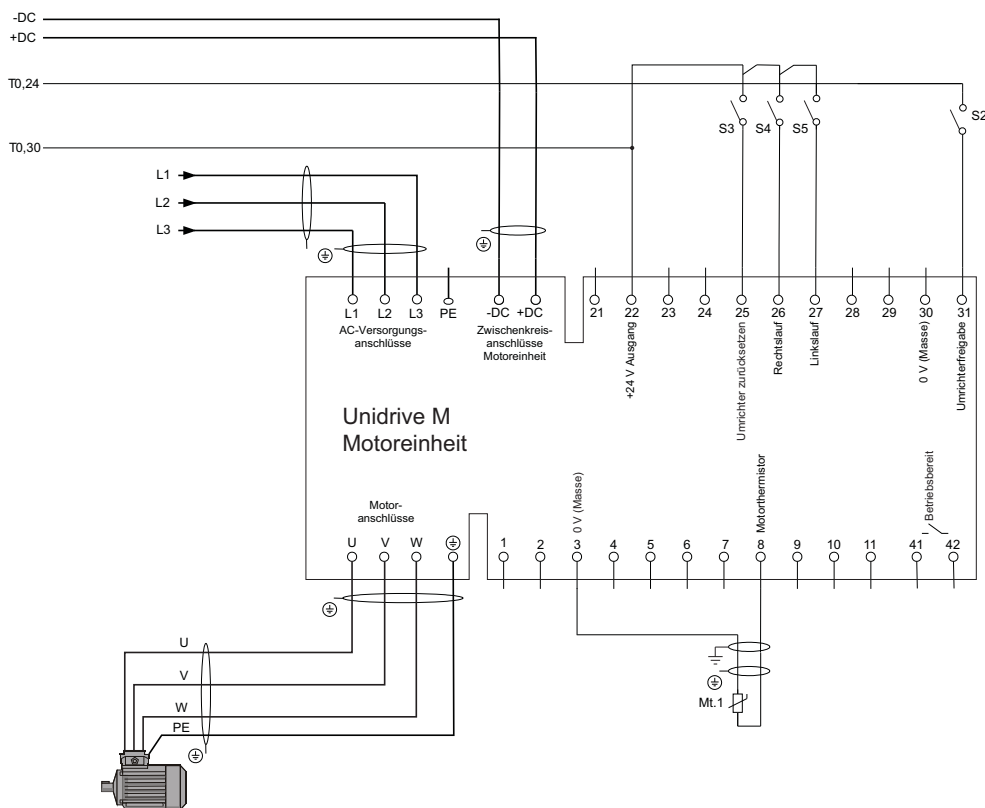


Tabelle 4-5 Legende zu Abbildung 4-8

Legende	Beschreibung
L1, L2, L3	Dreiphasiges Netz
F1, F2, F3	Hauptnetzschuttsicherungen des Rückspeisesystems
F4, F5, F6	Absicherung der Rückspeiseeinheit
F7, F8	Absicherung des Zwischenkreises (siehe Hinweis)
VDR1, VDR2, VDR3	Varistornetzwerk Leiter-Leiter 550 VAC
VDR4, VDR5, VDR6	Varistornetzwerk Leiter-Erde 680 VAC
EMV	EMV-Filter
CBA	Taktfrequenzfilter-Kondensatorbank A
CBB	Taktfrequenzfilter-Kondensatorbank B
L2	Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit
K1	Hauptnetzschalter oder -schütz
K2	Hauptschütz der Rückspeiseeinheit
Trx	Trenntransformator
Aux.2	Hauptschütz der Rückspeiseeinheit, Hilfskontakt
Rly.1	Optionale Isolierung für die Freigabe zwischen Rückspeiseeinheit und Motoreinheit
Mt.1	Motorthermist
Tc.1	Thermistor der Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit
+DC, -DC	Verbindung von der Motoreinheit zur Rückspeiseeinheit
S1	Freigabe der Rückspeiseeinheit
S2	Freigabe für Motoreinheit
S3	Reset der Motoreinheit
S4	Rechtslauf der Motoreinheit
S5	Linkslauf der Motoreinheit
S6	Reset-Eingang der Rückspeiseeinheit (Pr 08.024 = Pr 10.033)
F12, F13, F14	Optionale Sicherungen der Taktfrequenzfilter-Kondensatoren



In vielen Anwendungen kann die Motorleistung deutlich höher sein als die Bremsleistung. Wenn keine sinusförmigen Eingangsströme benötigt werden, ist es schwierig, die Kosten einer Rückspeiseeinheit mit einer Nennleistung der vollen Motorleistung zu rechtfertigen. In solchen Anwendungen kann es attraktiver sein, eine kleinere, kostengünstigere Rückspeiseeinheit zu wählen, die nur zur Rückführung der Bremsenergie in die Netzversorgung verwendet wird. Wenn eine Rückspeiseeinheit als Ersatz für einen dynamischen Bremswiderstand verwendet wird, stellen Sie die Anschlüsse so her, wie in Abbildung 4-8 gezeigt.

HINWEIS

Wenn andere als die in Tabelle 3-22 aufgeführten Varistoren verbaut werden, ist ggf. eine Absicherung des Abzweigkreises erforderlich; befolgen Sie in diesem Fall die Empfehlungen der Hersteller.

HINWEIS

Wenn die Rückspeiseeinheit kleiner ist als die Motoreinheiten, ist eine Absicherung des Zwischenkreises erforderlich. Informationen zu den Sicherungsnennwerten finden Sie in Kapitel 10 *Technische Daten* auf Seite 286.

HINWEIS

Für die Lösung mit mehreren Motoreinheiten müssen die Rückspeiseeinheit und die dazugehörigen externen Komponenten groß genug sein, um die von allen Motoreinheiten benötigte Gesamtleistung zu liefern.

HINWEIS

Die Kernverluste der Rückspeisungs-Kommutierungs-drossel sind direkt von der Taktfrequenz und dem spezifischen Kernmaterial abhängig, dies ist bei der Auswahl zu berücksichtigen. Deshalb sollten nur die in diesem Handbuch spezifizierten Kommutierungs-drosseln verwendet werden.

HINWEIS

Um induktive Spannungsspitzen zu vermeiden, sollte an den Schützspulen ein Überspannungsschutz angebracht werden.

HINWEIS

Ggf. ist eine Absicherung des Abzweigkreises erforderlich, siehe Abschnitt 3.9.3 *Taktfrequenzfilter-Kondensator* auf Seite 31.

HINWEIS

Stellen Sie sicher, dass die Kabel von beiden Kondensatorbänken zu den Sicherungen, sofern vorhanden, ungefähr gleich lang sind.



Der Trenntransformator Trx kann anfällig für thermische Überlastung sein. Stellen Sie sicher, dass ein Überlastschutz verbaut ist.

4.4 Konfiguration der SFF-Kondensatorverdrahtung zur Unterstützung von 2 % THD_v

4.4.1 System mit einer Rückspeiseeinheit und einer Motoreinheit, Unterstützung von bis zu 2 % THD_v

Abbildung 4-9 Leistungsanschlüsse: System mit einer Rückspeiseeinheit und einer Motoreinheit

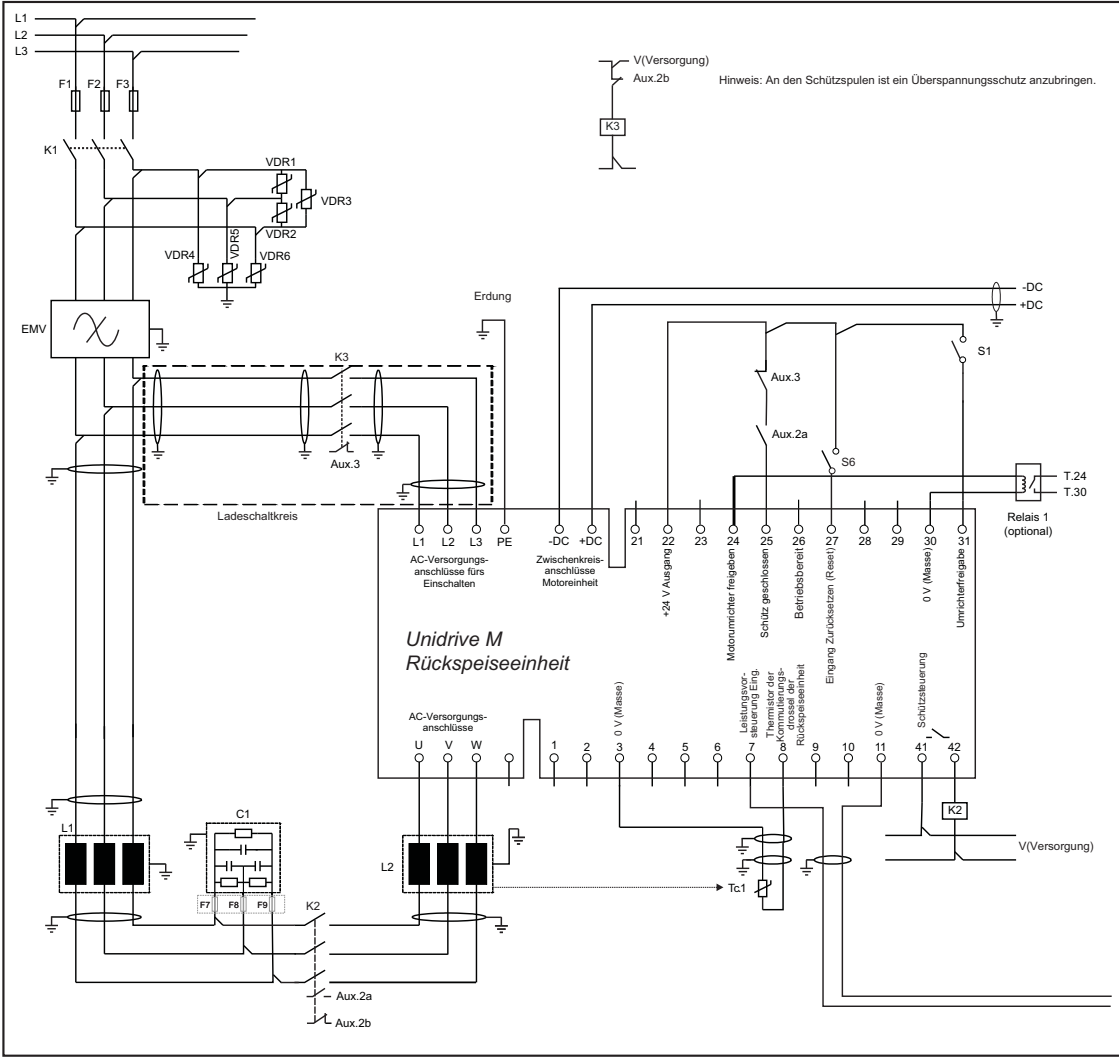


Tabelle 4-6 Legende zu Abbildung 4-9

Legende	Beschreibung
L1, L2, L3	Dreiphasiges Netz
F1, F2, F3	Hauptnetzsischungen des Rückspeisesystems
VDR1, VDR2, VDR3	Varistornetzwerk Leiter-Leiter
VDR4, VDR5, VDR6	Varistornetzwerk Leiter-Erde
EMV	Optionales EMV-Filter
C1	Taktfrequenzfilter-Kondensator
L1	Taktfrequenzfilter-Drossel
L2	Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit
K1	Hauptnetzschalter oder -schütz
K2	Hauptschütz der Rückspeiseeinheit
K3	Ladeschütz
Aux.3	Öffner Hilfskontakt für K3
Aux.2a	Schließer Hilfskontakt für K2
Aux.2b	Öffner Hilfskontakt für K2
Rly.1	Optionale Isolierung für Freigabe zwischen Rückspeiseeinheit und Motoreinheit
Mt.1	Motorthermist
Tc.1	Thermistor der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit
V(Versorgung)	Versorgung der Systemsteuerung
+DC, -DC	Verbindung von der Motoreinheit zur Rückspeiseeinheit
F7, F8, F9	Optionale Sicherungen der Taktfrequenzfilter-Kondensatoren

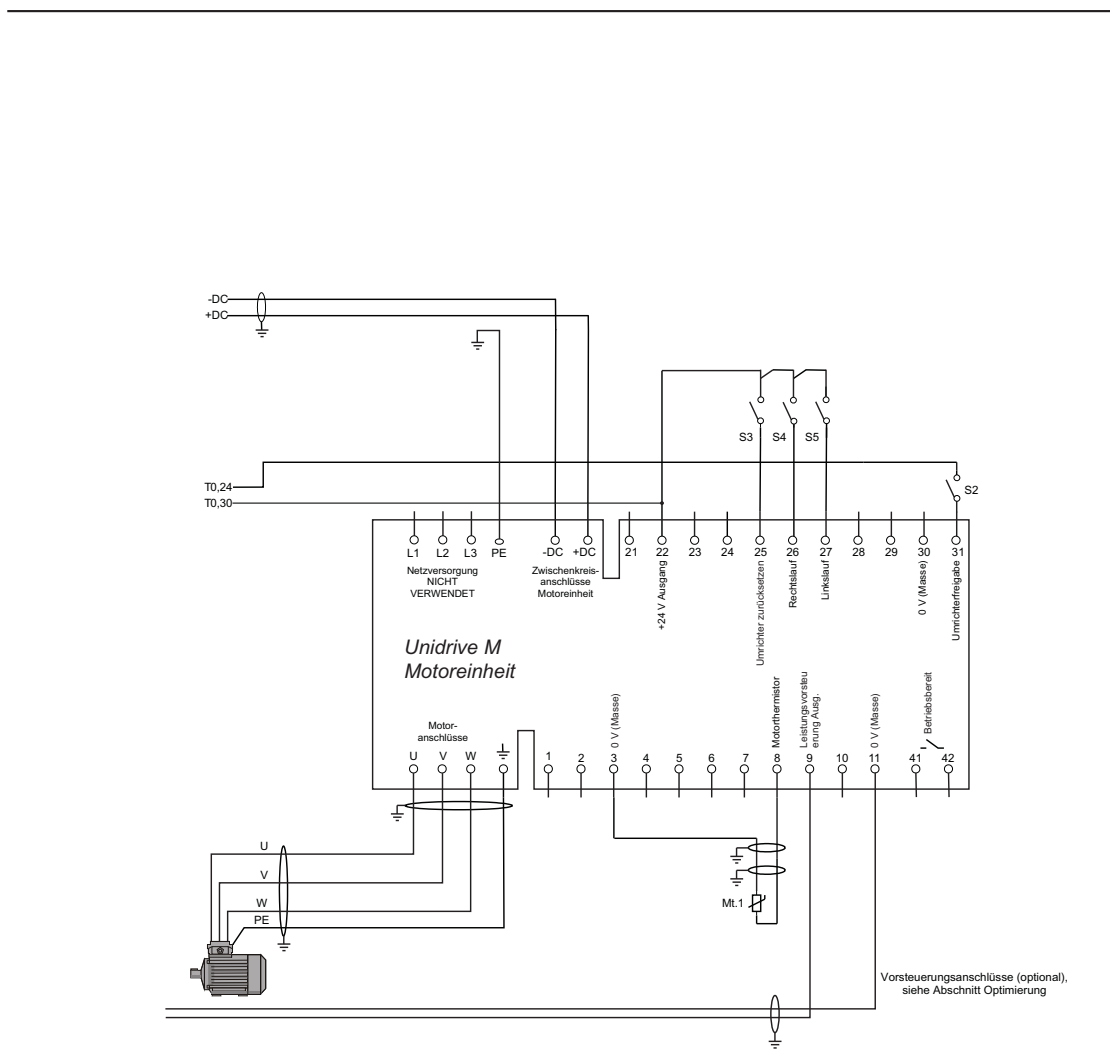
Tabelle 4-6 Legende zu Abbildung 4-9

Legende	Beschreibung
S1	Freigabe der Rückspeiseeinheit
S2	Freigabe für Motoreinheit
S3	Reset der Motoreinheit
S4	Rechtslauf der Motoreinheit
S5	Linkslauf der Motoreinheit
S6	Reset-Eingang der Rückspeiseeinheit (Pr 08.024 = Pr 10.033)

* Nur Unidrive M Baugröße 11 und alle Kommutierungsdrosseln der neuen Generation.
 Abbildung 4-9 zeigt sowohl die Leistungsanschlüsse als auch die Steueranschlüsse für die standardmäßige Rückspeiselösung, ein System mit einer Rückspeiseeinheit und einer Motoreinheit.
 Bei dieser Lösung wird das Netz nur beim Einschalten vorübergehend mit den Anschlussklemmen L1, L2 und L3 der Rückspeiseeinheit verbunden, sodass kein externer Ladeschaltkreis benötigt wird. Die Netzverbindung zu den Anschlussklemmen L1, L2 und L3 an der Rückspeiseeinheit (K3) ist mit der Freigabe der Rückspeiseeinheit gekoppelt, sodass bei noch angeschlossenem Ladeschaltkreis kein Betrieb möglich ist.



Der Thermistor der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit muss so konfiguriert sein, dass der Umrichter bei einer thermischen Überlastung deaktiviert wird. Der Thermistor der Taktfrequenzfilter-Drossel muss so konfiguriert sein, dass das Hauptnetzschütz bei einer thermischen Überlastung öffnet. Dies kann durch den Einsatz einer externen thermischen Schutzvorrichtung bzw. eines thermischen Überlastrelais erreicht werden.



HINWEIS

Wenn andere als die in Tabelle 3-22 aufgeführten Varistoren verbaut werden, ist ggf. eine Absicherung des Abzweigkreises erforderlich; befolgen Sie in diesem Fall die Empfehlungen der Hersteller.

HINWEIS

VDR1, VDR2 und VDR3 sollten bei Betrieb an einem 690-V-Netz jeweils aus zwei in Reihe geschalteten Varistoren bestehen, wie in Tabelle 3-22 auf Seite 39 beschrieben.

HINWEIS

Um induktive Spannungsspitzen zu vermeiden, sollte an den Schützspulen ein Überspannungsschutz angebracht werden.

HINWEIS

Die Kernverluste der Rückspeisungs-Kommutierungs-drossel sind direkt von der Taktfrequenz und dem spezifischen Kernmaterial abhängig, dies ist bei der Auswahl zu berücksichtigen. Deshalb sollten nur die in diesem Handbuch spezifizierten Kommutierungs-drosseln verwendet werden.

HINWEIS

Ggf. ist eine Absicherung des Abzweigkreises erforderlich, siehe Abschnitt 3.9.3 *Taktfrequenzfilter-Kondensator* auf Seite 31.

4.4.2 System mit einer Rückspeiseeinheit und mehreren Motoreinheiten unter Verwendung eines Unidrive M Gleichrichters zur Unterstützung von bis zu 2 % THD_v

Abbildung 4-10 Leistungsanschlüsse: System mit einer Rückspeiseeinheit und mehreren Motoreinheiten

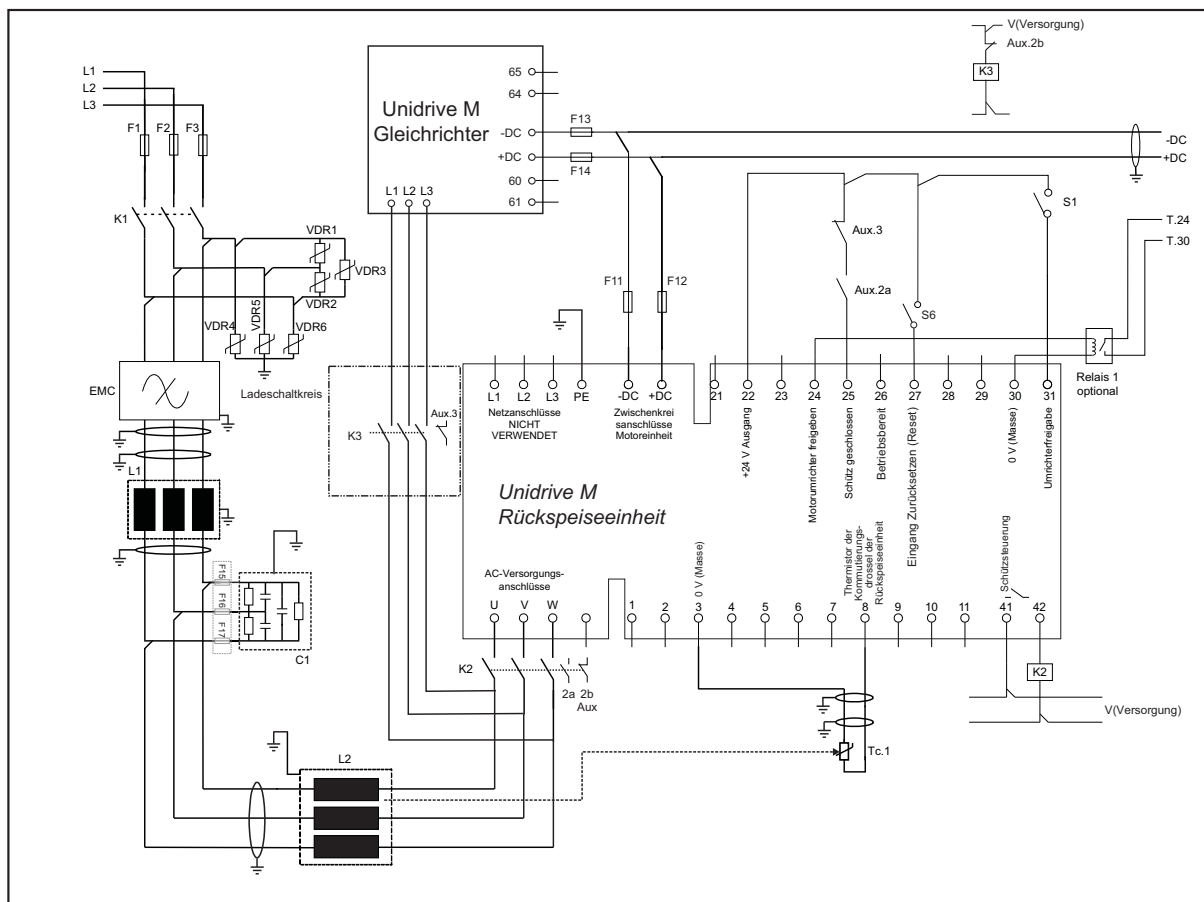


Tabelle 4-7 Legende zu Abbildung 4-10

Legende	Beschreibung
L1, L2, L3	Dreiphasiges Netz
F1, F2, F3	Hauptnetzsisicherungen des Rückspeisesystems
VDR1, VDR2, VDR3	Varistornetzwerk Leiter-Leiter
VDR4, VDR5, VDR6	Varistornetzwerk Leiter-Erde
F7, F8, F9, F10	Zwischenkreissicherungen zur Motoreinheit
F11, F12	Zwischenkreissicherungen zur Rückspeiseeinheit
F13, F14	DC-Sicherungsschutz des Gleichrichters
EMV	Optionales EMV-Filter
C1	Taktfrequenzfilter-Kondensator
L1	Taktfrequenzfilter-Drossel
L2	Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit
K1	Hauptnetzschütz
K2	Hauptschütz der Rückspeiseeinheit
K3	Ladeschütz
Aux.2a	Schließer Hilfskontakt für K2
Aux.2b	Öffner Hilfskontakt für K2
Aux.3	Öffner Hilfskontakt für K3
Rly.1	Optionale Isolierung für die Freigabe zwischen Rückspeiseeinheit und Motoreinheit
Mt.1	Motorthermistor 1
Mt.2	Motorthermistor 2
Tc.1	Thermistor der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit
+DC, -DC	Verbindung von der Motoreinheit zur Rückspeiseeinheit
S1	Freigabe der Rückspeiseeinheit
S2	Freigabe für Motoreinheit
S3	Reset der Motoreinheit
S4	Rechtslauf der Motoreinheit
S5	Linkslauf der Motoreinheit
S6	Reset-Eingang der Rückspeiseeinheit (Pr 08.024 = Pr 10.033)
V(Versorgung)	Versorgung der Systemsteuerung
F15, F16, F17	Optionale Sicherungen der Taktfrequenzfilter-Kondensatoren

* Nur Unidrive M Baugröße 11 und alle Kommutierungsdrosseln der neuen Generation.

Abbildung 4-10 zeigt sowohl die Leistungsanschlüsse als auch die Steueranschlüsse für die Rückspeiselösung mit mehreren Motoreinheiten. Das System mit mehreren Motoreinheiten erfordert aufgrund der durch die zusätzlichen motorischen Umrichter erhöhten Kapazität einen externen Ladeschaltkreis. Der externe Ladeschaltkreis ist mit der Freigabe der Rückspeiseeinheit gekoppelt, sodass bei noch angeschlossenem Ladeschaltkreis kein Betrieb möglich ist.

In diesem Beispiel besteht der externe Ladeschaltkreis aus einem Unidrive M Gleichrichtermodul. Weitere Details zum Unidrive M Gleichrichter finden Sie in Abschnitt 3.5 *Unidrive M Gleichrichters* auf Seite 24.

HINWEIS

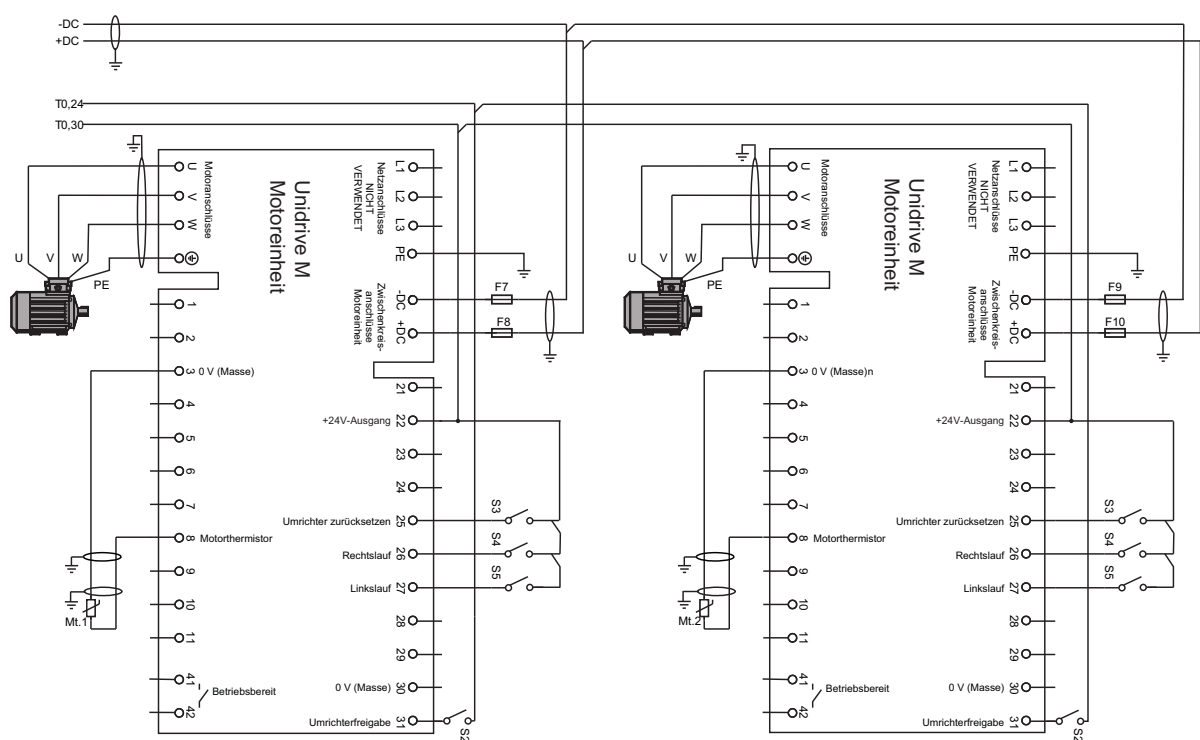
Für die Lösung mit mehreren Motoreinheiten müssen die Rückspeiseeinheiten und der dazugehörige Unidrive M Gleichrichter groß genug sein, um die von allen motorischen Umrichtern benötigte Gesamtleistung zu liefern.



Der Thermistor der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit muss so konfiguriert sein, dass der Umrichter bei einer thermischen Überlastung deaktiviert wird. Der Thermistor der Taktfrequenzfilter-Drossel muss so konfiguriert sein, dass das Hauptnetzschütz bei einer thermischen Überlastung öffnet. Dies kann durch den Einsatz einer externen thermischen Schutzvorrichtung bzw. eines thermischen Überlastrelais erreicht werden.

HINWEIS

Die Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit wird vom Gleichrichter als Netzdrossel verwendet. Bei Bedarf kann der Gleichrichter mit Hilfe einer Standard-Netzdrossel mit Strom aus dem Netz versorgt werden.



HINWEIS

Wenn andere als die in Tabelle 3-22 aufgeführten Varistoren verbaut werden, ist ggf. eine Absicherung des Abzweigkreises erforderlich; befolgen Sie in diesem Fall die Empfehlungen der Hersteller.

HINWEIS

Die Zwischenkreissicherungen werden für alle Motoreinheiten in einem System mit einer Rückspeiseeinheit und mehreren Motoreinheiten benötigt, sowohl in +DC als auch in -DC.

HINWEIS

VDR1, VDR2 und VDR3 sollten bei Betrieb an einem 690-V-Netz jeweils aus zwei in Reihe geschalteten Varistoren bestehen, wie in Tabelle 3-22 auf Seite 39 beschrieben.

HINWEIS

Um induktive Spannungsspitzen zu vermeiden, sollte an den Schützspulen ein Überspannungsschutz angebracht werden.

HINWEIS

Die Kernverluste der Rückspeisungs-Kommutierungs-Drossel sind direkt von der Taktfrequenz und dem spezifischen Kernmaterial abhängig, dies ist bei der Auswahl zu berücksichtigen. Deshalb sollten nur die in diesem Handbuch spezifizierten Kommutierungs-Drosseln verwendet werden.

HINWEIS

Ggf. ist eine Absicherung des Abzweigkreises erforderlich, siehe Abschnitt 3.9.3 *Taktfrequenzfilter-Kondensator* auf Seite 31.

Informationen zu den Sicherungsnennwerten finden Sie in Kapitel 10 *Technische Daten* auf Seite 286.

4.4.3 System mit einer Rückspeiseeinheit und mehreren Motoreinheiten unter Verwendung eines externen Softstart-Widerstands zur Unterstützung von bis zu 2 % THD_v

Abbildung 4-11 Leistungsanschlüsse: System mit einer Rückspeiseeinheit und mehreren Motoreinheiten

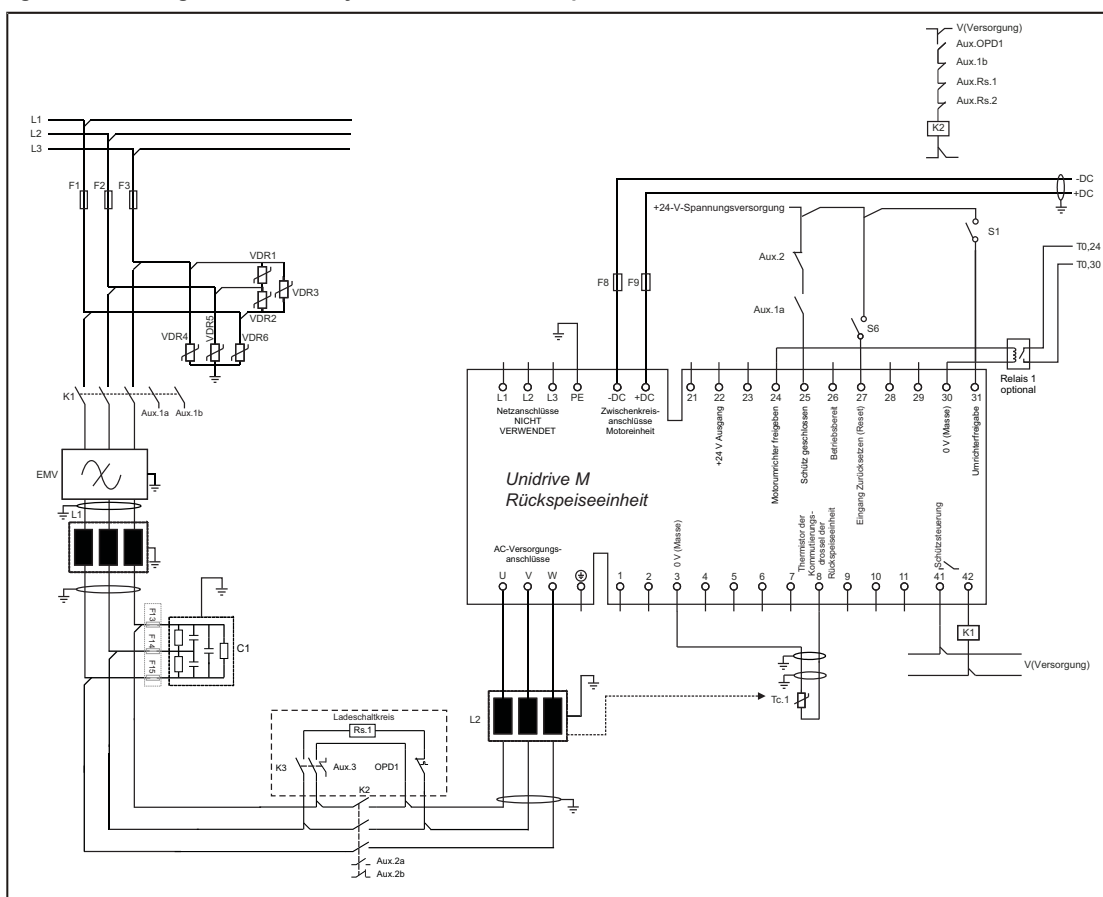


Tabelle 4-8 Legende zu Abbildung 4-11

Legende	Beschreibung
L1, L2, L3	Dreiphasiges Netz
F1, F2, F3	Hauptnetzschützungen des Rückspeisesystems
VDR1, VDR2, VDR3	Varistornetzwerk Leiter-Leiter
VDR4, VDR5, VDR6	Varistornetzwerk Leiter-Erde
F4, F5, F6, F7	Zwischenkreissicherungen zur Motoreinheit
F8, F9	Zwischenkreissicherungen zur Rückspeiseeinheit
EMV	Optionales EMV-Filter
C1	Taktfrequenzfilter-Kondensator
L1	Taktfrequenzfilter-Drossel
L2	Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit
K1	Hauptnetzschütz
K2	Vorladeschütz
OPD1	Überlastschutz für Rs.1
Aux.1a	Schließer Hilfskontakt für K1
Aux.2	Schließer Hilfskontakt für K2
Aux.1b	Öffner Hilfskontakt für K1
Aux.OPD1	Schließer Hilfskontakt für OPD1
Rly.1	Optionale Isolierung für die Freigabe zwischen Rückspeiseeinheit und Motoreinheit
Mt.1	Motorthermistor 1
Mt.2	Motorthermistor 2
Tc.1	Thermistor der Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit
Rs.1	Softstart-Widerstand 1
+DC, -DC	Verbindung von der Motoreinheit zur Rückspeiseeinheit
S1	Freigabe der Rückspeiseeinheit
S2	Freigabe für Motoreinheit
S3	Reset der Motoreinheit
S4	Rechtslauf der Motoreinheit
S5	Linkslauf der Motoreinheit
S6	Reset-Eingang der Rückspeiseeinheit (Pr 08.024 = Pr 10.033)
V(Versorgung)	Versorgung der Systemsteuerung
K3	Ladeschütz
Aux.3	Hilfskontakt des SFF-Kondensators
F13, F14, F15	Optionale Sicherungen der Taktfrequenzfilter-Kondensatoren

* Nur Unidrive M Baugröße 11 und alle Kommutierungsdrosseln der neuen Generation.

Abbildung 4-11 zeigt sowohl die Leistungsanschlüsse als auch die Steueranschlüsse für die Rückspeiselösung mit mehreren Motoreinheiten. Diese Systemlösung mit mehreren Motoreinheiten erfordert aufgrund der durch die zusätzlichen motorischen Umrichter erhöhten Kapazität einen externen Ladeschaltkreis. Der externe Ladeschaltkreis ist mit der Freigabe der Rückspeiseeinheit gekoppelt, sodass bei noch angeschlossenem Ladeschaltkreis kein Betrieb möglich ist.

Informationen zur Dimensionierung des für das System mit mehreren Motoreinheiten benötigten externen Ladeschaltkreises finden Sie in Kapitel 11 *Dimensionierung der Komponenten* auf Seite 316. Details zu Softstart-Widerständen und Schutz finden Sie in Abschnitt 10.4.5 *Taktfrequenzfilter-Kondensatoren* auf Seite 309.

HINWEIS

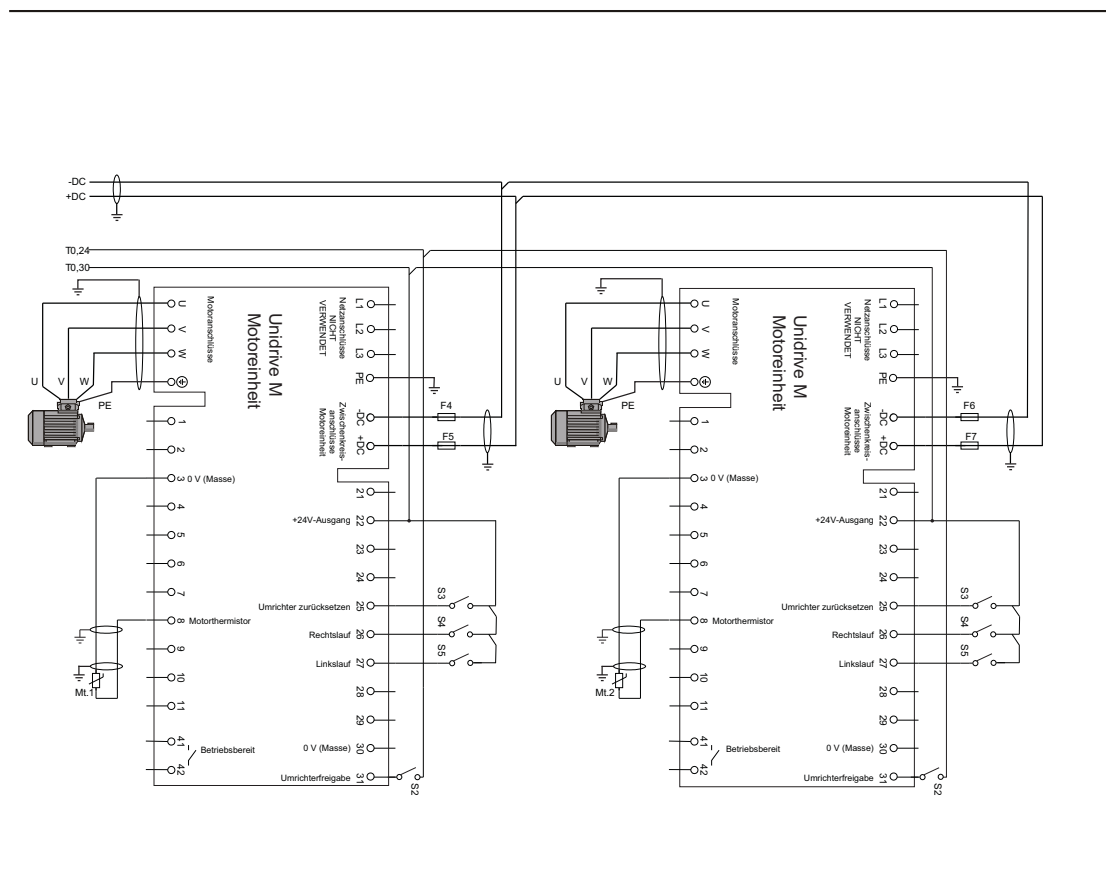
Für die Lösung mit mehreren Motoreinheiten müssen die Rückspeiseeinheit und die dazugehörigen externen Komponenten groß genug sein, um die von allen Motoreinheiten benötigte Gesamtleistung zu liefern.

HINWEIS

Die Kernverluste der Rückspeisungs-Kommutierungsdrossel sind direkt von der Taktfrequenz und dem spezifischen Kernmaterial abhängig, dies ist bei der Auswahl zur berücksichtigen. Deshalb sollten nur die in diesem Handbuch spezifizierten Kommutierungsdrosseln verwendet werden.



Der Thermistor der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit muss so konfiguriert sein, dass der Umrichter bei einer thermischen Überlastung deaktiviert wird. Der Thermistor der Taktfrequenzfilter-Drossel muss so konfiguriert sein, dass das Hauptnetzschütz bei einer thermischen Überlastung öffnet. Dies kann durch den Einsatz einer externen thermischen Schutzvorrichtung bzw. eines thermischen Überlastrelais erreicht werden.



HINWEIS

Wenn andere als die in Tabelle 3-22 aufgeführten Varistoren verbaut werden, ist ggf. eine Absicherung des Abzweigkreises erforderlich; befolgen Sie in diesem Fall die Empfehlungen der Hersteller.

HINWEIS

Die Zwischenkreissicherungen werden für alle Motoreinheiten in einem System mit einer Rückspeiseeinheit und mehreren Motoreinheiten benötigt, sowohl in +DC als auch in -DC.

HINWEIS

VDR1, VDR2 und VDR3 sollten bei Betrieb an einem 690-V-Netz jeweils aus zwei in Reihe geschalteten Varistoren bestehen, wie in Tabelle 3-22 auf Seite 39 beschrieben.

HINWEIS

Um induktive Spannungsspitzen zu vermeiden, sollte an den Schützspulen ein Überspannungsschutz angebracht werden.

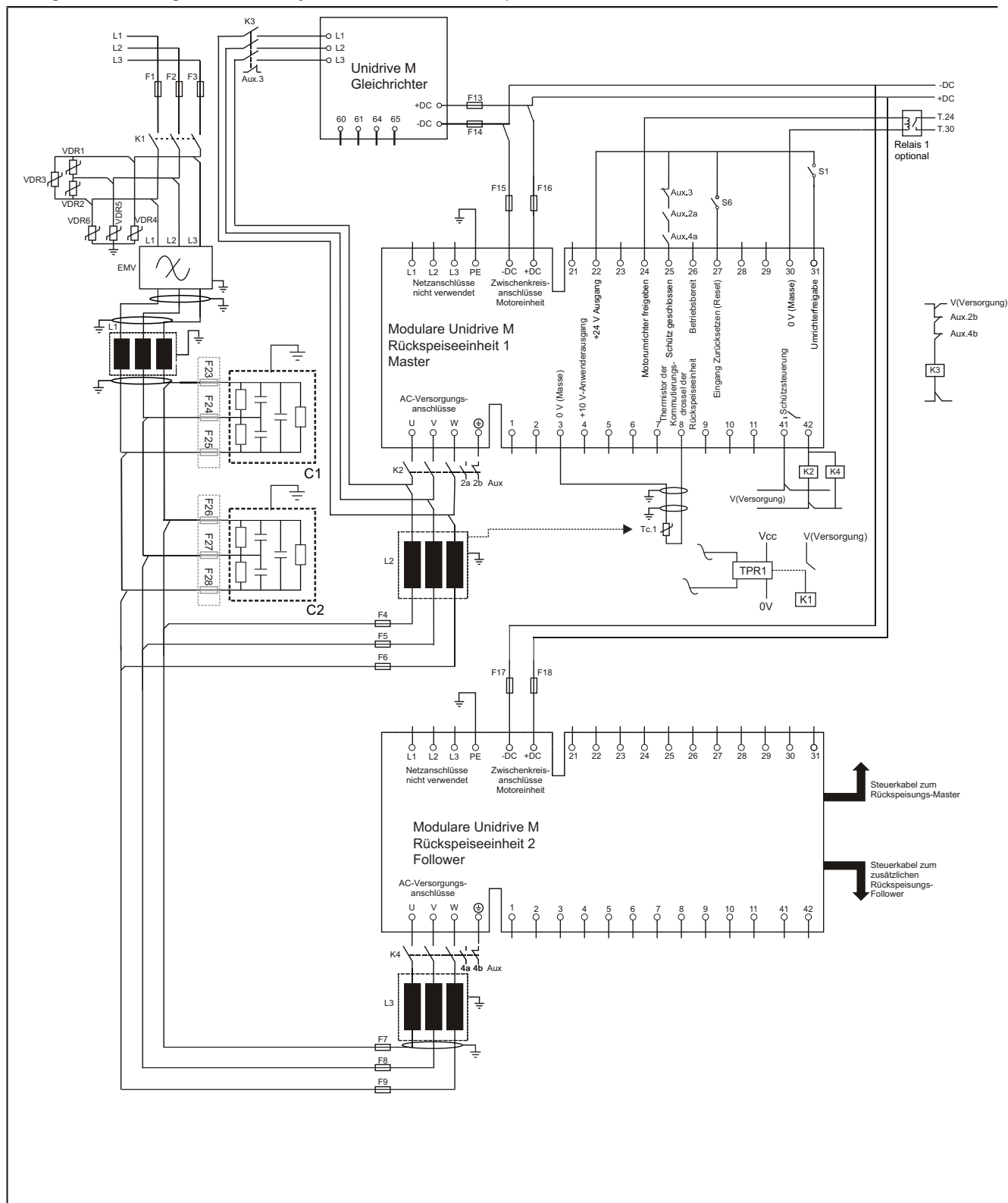
Informationen zu den Sicherungsnennwerten finden Sie in Kapitel 10 *Technische Daten* auf Seite 286.

HINWEIS

Ggf. ist eine Absicherung des Abzweigkreises erforderlich, siehe Abschnitt 3.9.3 *Taktfrequenzfilter-Kondensator* auf Seite 31.

4.4.4 System mit mehreren Rückspeiseeinheiten und mehreren Motoreinheiten unter Verwendung eines Unidrive M Gleichrichters zur Unterstützung von bis zu 2 % THD_v

Abbildung 4-12 Leistungsanschlüsse: System mit mehreren Rückspeiseeinheiten und mehreren Motoreinheiten



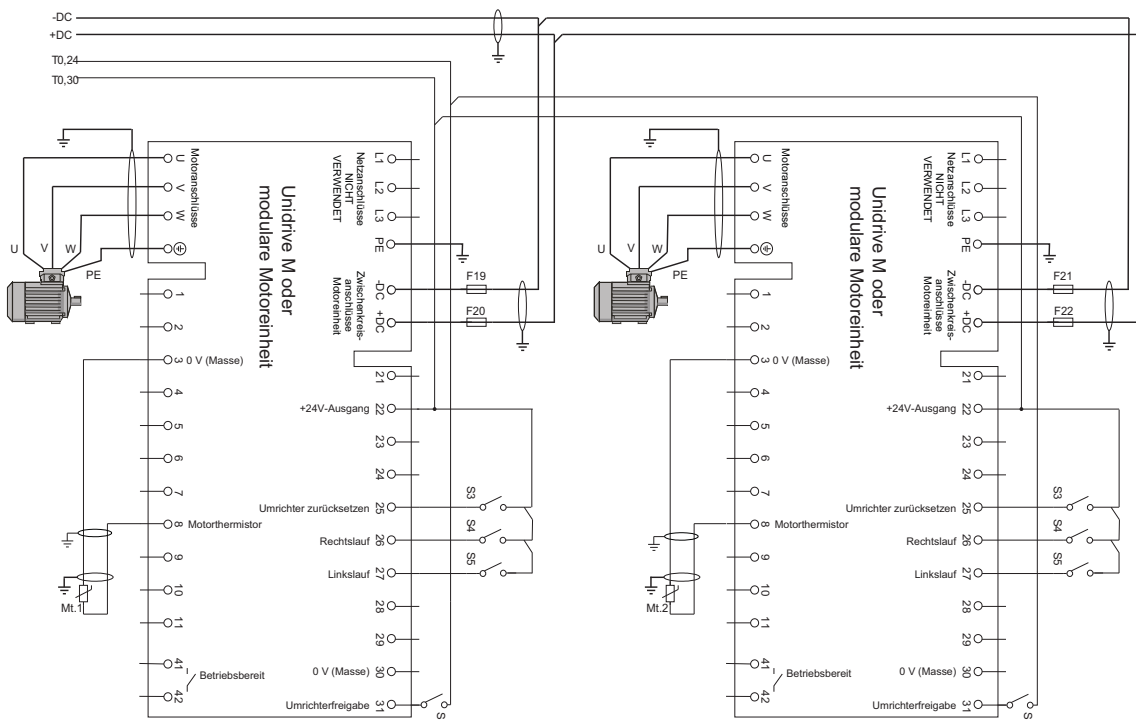


Tabelle 4-9 Legende zu Abbildung 4-12

Legende	Beschreibung
L1, L2, L3	Dreiphasiges Netz
F1, F2, F3	Hauptnetzsisicherungen des Rückspeisesystems
F4, F5, F6	AC-Sicherungen für Rückspeiseeinheit 1
F7, F8, F9	AC-Sicherungen für Rückspeiseeinheit 2
F13, F14	Absicherung des Zwischenkreises zum Gleichrichter
F15, F16, F17, F18	Absicherung des Zwischenkreises zu den Rückspeiseeinheiten
F19, F20, F21, F22	Zwischenkreissicherungen zur Motoreinheit
VDR1, 2, 3	Varistornetzwerk Leiter-Leiter
VDR4, 5, 6	Varistornetzwerk Leiter-Erde
EMV	Optionales EMV-Filter
L1	Taktfrequenzfilter-Drossel
L2	Rückspeisungs-Kommutierungs-drossel (Rückspeiseeinheit 1)
L3	Rückspeisungs-Kommutierungs-drossel (Rückspeiseeinheit 2)
C1	Taktfrequenzfilter-Kondensator (Rückspeiseeinheit 1)
C2	Taktfrequenzfilter-Kondensator (Rückspeiseeinheit 1)
K1	Hauptnetzschütz
K2	Hauptschütz Rückspeiseeinheit 1
K3	Ladeschütz
K4	Hauptschütz von Rückspeiseeinheit 2
Aux.2	Schließer Hilfskontakt für OPD2
Aux.2a	Schließer Hilfskontakt für K2 an Rückspeiseeinheit 1

Legende	Beschreibung
Aux.2b	Öffner Hilfskontakt für K2 an Rückspeiseeinheit 1
Aux.2c	Öffner Hilfskontakt für K2 an Rückspeiseeinheit 1
Aux.3	Öffner Hilfskontakt für K3
Aux.4a	Schließer Hilfskontakt für K4 an Rückspeiseeinheit 2
Aux.4b	Öffner Hilfskontakt für K4 an Rückspeiseeinheit 2
Aux.4c	Öffner Hilfskontakt für K4 an Rückspeiseeinheit 2
Rly.1	Optionale Isolierung für die Freigabe zwischen Rückspeiseeinheit und Motoreinheit
Mt.1	Motorthermistor 1
Mt.2	Motorthermistor 2
Tc.1	Thermistor der Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit
+DC, -DC	Verbindung von der Motoreinheit zur Rückspeiseeinheit
S1	Freigabe der Rückspeiseeinheit
S2	Freigabe für Motoreinheit
S3	Reset der Motoreinheit
S4	Rechtslauf der Motoreinheit
S5	Linkslauf der Motoreinheit
S6	Reset der Rückspeiseeinheit (vom Anwender programmiert)
TPR1	Thermisches Überlastrelais
V(Versorgung)	Versorgung der Systemsteuerung
F23, F24, F25, F26, F27, F28	Optionale Sicherungen der Taktfrequenzfilter-Kondensatoren

* Nur Unidrive M Baugröße 11 und alle Kommutierungsdrosseln der neuen Generation.



Der Thermistor der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit muss so konfiguriert sein, dass der Umrichter bei einer thermischen Überlastung deaktiviert wird. Der Thermistor der Taktfrequenzfilter-Drossel muss so konfiguriert sein, dass das Hauptnetzschütz bei einer thermischen Überlastung öffnet. Dies kann durch den Einsatz einer externen thermischen Schutzvorrichtung bzw. eines thermischen Überlastrelais erreicht werden.

HINWEIS

Wenn andere als die in Tabelle 3-22 aufgeführten Varistoren verbaut werden, ist ggf. eine Absicherung des Abzweigkreises erforderlich; befolgen Sie in diesem Fall die Empfehlungen der Hersteller.

HINWEIS

Für die Lösung mit mehreren Motoreinheiten müssen die Rückspeiseeinheit und die dazugehörigen externen Komponenten groß genug sein, um die von allen Motoreinheiten benötigte Gesamtleistung zu liefern.

HINWEIS

Die Kernverluste der Rückspeisungs-Kommutierungsdrössel sind direkt von der Taktfrequenz und dem spezifischen Kernmaterial abhängig, dies ist bei der Auswahl zur berücksichtigen. Deshalb sollten nur die in diesem Handbuch spezifizierten Kommutierungsdrösseln verwendet werden.

HINWEIS

VDR1, VDR2 und VDR3 sollten bei Betrieb an einem 690-V-Netz jeweils aus zwei in Reihe geschalteten Varistoren bestehen, wie in Tabelle 3-22 auf Seite 39 beschrieben.

HINWEIS

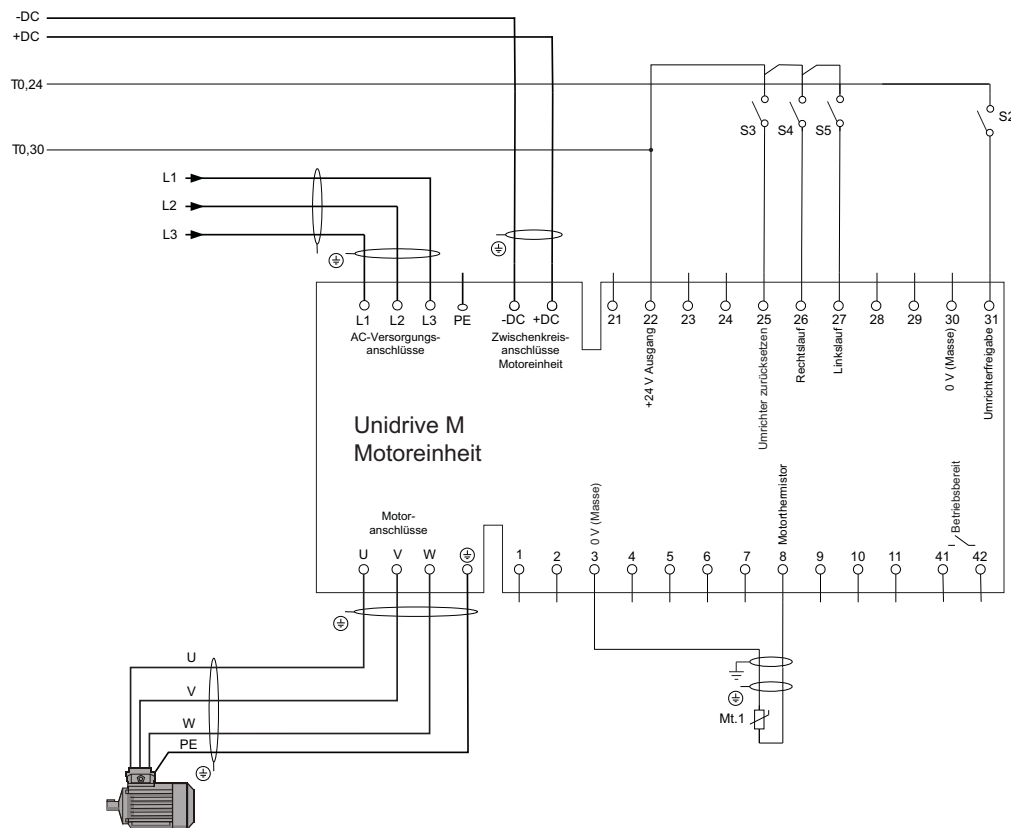
Um induktive Spannungsspitzen zu vermeiden, sollte an den Schützspulen ein Überspannungsschutz angebracht werden.

HINWEIS

Die Verwendung mehrerer Taktfrequenzfilter-Drosseln und EMV-Filter ist zulässig.

HINWEIS

Ggf. ist eine Absicherung des Abzweigkreises erforderlich, siehe Abschnitt 3.9.3 *Taktfrequenzfilter-Kondensator* auf Seite 31.



In vielen Anwendungen kann die Motorleistung deutlich höher sein als die Bremsleistung. Wenn keine sinusförmigen Eingangsströme benötigt werden, ist es schwierig, die Kosten einer Rückspeiseeinheit mit einer Nennleistung der vollen Motorleistung zu rechtfertigen. In solchen Anwendungen kann es attraktiver sein, eine kleinere, kostengünstigere Rückspeiseeinheit zu wählen, die nur zur Rückführung der Bremsenergie in die Netzversorgung verwendet wird. Wenn eine Rückspeiseeinheit als Ersatz für einen dynamischen Bremswiderstand verwendet wird, stellen Sie die Anschlüsse so her, wie in Abbildung 4-13 gezeigt.

HINWEIS

Wenn andere als die in Tabelle 3-22 aufgeführten Varistoren verbaut werden, ist ggf. eine Absicherung des Abzweigkreises erforderlich; befolgen Sie in diesem Fall die Empfehlungen der Hersteller.

HINWEIS

Wenn die Rückspeiseeinheit kleiner ist als die Motoreinheiten, ist eine Absicherung des Zwischenkreises erforderlich. Informationen zu den Sicherungsnennwerten finden Sie in Kapitel 10 *Technische Daten* auf Seite 286.

HINWEIS

Für die Lösung mit mehreren Motoreinheiten müssen die Rückspeiseeinheit und die dazugehörigen externen Komponenten groß genug sein, um die von allen Motoreinheiten benötigte Gesamtleistung zu liefern.

HINWEIS

Die Kernverluste der Rückspeisungs-Kommutierungs-drossel sind direkt von der Taktfrequenz und dem spezifischen Kernmaterial abhängig, dies ist bei der Auswahl zur berücksichtigen. Deshalb sollten nur die in diesem Handbuch spezifizierten Kommutierungs-drosseln verwendet werden.

HINWEIS

Um induktive Spannungsspitzen zu vermeiden, sollte an den Schützspulen ein Überspannungsschutz angebracht werden.

HINWEIS

Ggf. ist eine Absicherung des Abzweigkreises erforderlich, siehe Abschnitt 3.9.3 *Taktfrequenzfilter-Kondensator* auf Seite 31.



Der Trenntransformator Trx kann anfällig für thermische Überlastung sein. Stellen Sie sicher, dass ein Überlastschutz verbaut ist.

4.4.6 Nennwerte Rückspeise- und Motoreinheit – Ersetzen des Bremswiderstands

HINWEIS

Die Stromgrenzen der Rückspeiseeinheit werden in Abschnitt 3.3 *Bemessungsdaten* auf Seite 18 beschrieben.

Im Allgemeinen muss die Nennleistung der Rückspeiseeinheit mindestens der maximalen Bremsleistung entsprechen.

Beispiel:

- Zwei 30-kW-Motoreinheiten treiben jeweils 30-kW-Motoren an. Die Last ist so ausgelegt, dass nur jeweils ein Umrichter bremst.

Wenn jeder Motor zwischen 20 und 30 kW liefert und die Bremsleistung zwischen 0 und 30 kW schwankt, beträgt die maximale Bremsleistung insgesamt $30 - 20 = 10$ kW. Dies sollte auch die Nennleistung der Rückspeiseeinheit sein.

In Umrichterkonfigurationen, in denen die Nennleistung der Motoreinheit ein Vielfaches der erwarteten Bremsleistung ist, muss die von der Last zurückgegebene Spitzenbremsleistung berücksichtigt werden.

Beispiel:

- Die Motoreinheit ist ein Unidrive M mit einer Leistung von 75 kW. Die Motorleistung beträgt 75 kW. Im stationären Zustand beträgt die Bremsleistung 20 kW.

Angesichts dieser Zahlen erscheint es, als würde eine 22-kW-Rückspeiseeinheit genügend Bremsleistung liefern. Die dynamische Spitzenbremsleistung könnte jedoch wesentlich höher sein. Wenn die Stromgrenzen für den 75-kW-Umrichter auf 175 % für motorischen Betrieb und Bremsen eingestellt sind (Standardeinstellungen), könnte die Spitzenbremsleistung den folgenden Wert erreichen:

$$\sqrt{3} \times 157 \text{ A} \times 400 \text{ V} \times 175 \% = 190,4 \text{ kW}$$

Dies ist wesentlich mehr, als von der 22-kW-Rückspeiseeinheit in das Netz zurückgespeist werden kann. Daher wird ein größerer Umrichter benötigt.

HINWEIS

Wenn die Nennleistung der Rückspeiseeinheit nicht der benötigten Bremsleistung entspricht, wird für die Umrichter eine Fehlerabschaltung wegen Überspannung im Zwischenkreis ausgelöst.



Die Kombifilterlösung kann in einem Bremswiderstand-Austauschsystem nicht verwendet werden.

Bei Verwendung der Rückspeiseeinheit als Ersatz für den Bremswiderstand muss am Eingang der Rückspeiseeinheit ein Trenntransformator montiert sein, der ein schwebendes Potential des Eingangs der Rückspeiseeinheit in Bezug auf die Erde ermöglicht. Beim Kombifilter sind Taktfrequenzfilter und EMV-Netzfilter in einem Gerät kombiniert. Ein wesentlicher Bestandteil eines EMV-Filters sind die Kondensatoren zwischen Leiter und Erde.

Wird ein Kombifilter in den Stromkreis zwischen Rückspeiseeinheit und Trenntransformator eingebaut, verhindert die Erdverbindung zum Kombifilter ein Schweben des Eingangs der Rückspeiseeinheit, wodurch Schäden am System entstehen.

4.4.7 Trenntransformator und Diode – Ersetzen des Bremswiderstands

Im Vergleich zum normalen Betrieb gibt es drei wesentliche Unterschiede beim Anschluss.

- Sowohl die Rückspeiseeinheit(en) als auch die Motoreinheiten sind an das Netz angeschlossen.
- Die Zwischenkreisverbindung zwischen Rückspeise- und Motoreinheiten erfolgt über Gleichrichterdiolen, welche die Leitungseingänge (L1, L2 und L3) kurzschließen und mit dem Anschluss -DC verbinden (wie in Abbildung 4-5 dargestellt). So wird sichergestellt, dass Strom nur von der Motoreinheit zur Rückspeiseeinheit fließt.
- Die Taktfrequenzfilter-Drosseln werden durch einen Trenntransformator Trx mit einer Streuinduktivität ≥ 4 % ersetzt.

Trenntransformator Trx

Dies ist ein dreiphasiger Transformator, der die Trennung zwischen der Netzversorgung und der Rückspeiseeinheit gewährleistet.

Ein Trenntransformator kann nur eine Rückspeiseeinheit mit dem Nennstrom versorgen, der dem Nennstrom der Rückspeiseeinheit entspricht.

Die Streuinduktivität der Transformatoren bildet die Induktivität der Taktfrequenzfilter. Der optimale Induktivitätswert ist in Abschnitt 10.4.5

Taktfrequenzfilter-Kondensatoren auf Seite 309 angegeben, eine Überschreitung bis 100 % ist zulässig. Die erforderliche Reaktanz beträgt 4 %, ein Standardtransformator hat eine Reaktanz im Bereich von 4 % bis 6 %. Es sollte nicht notwendig sein, einen speziellen Transformator für diesen Zweck zu spezifizieren.

HINWEIS

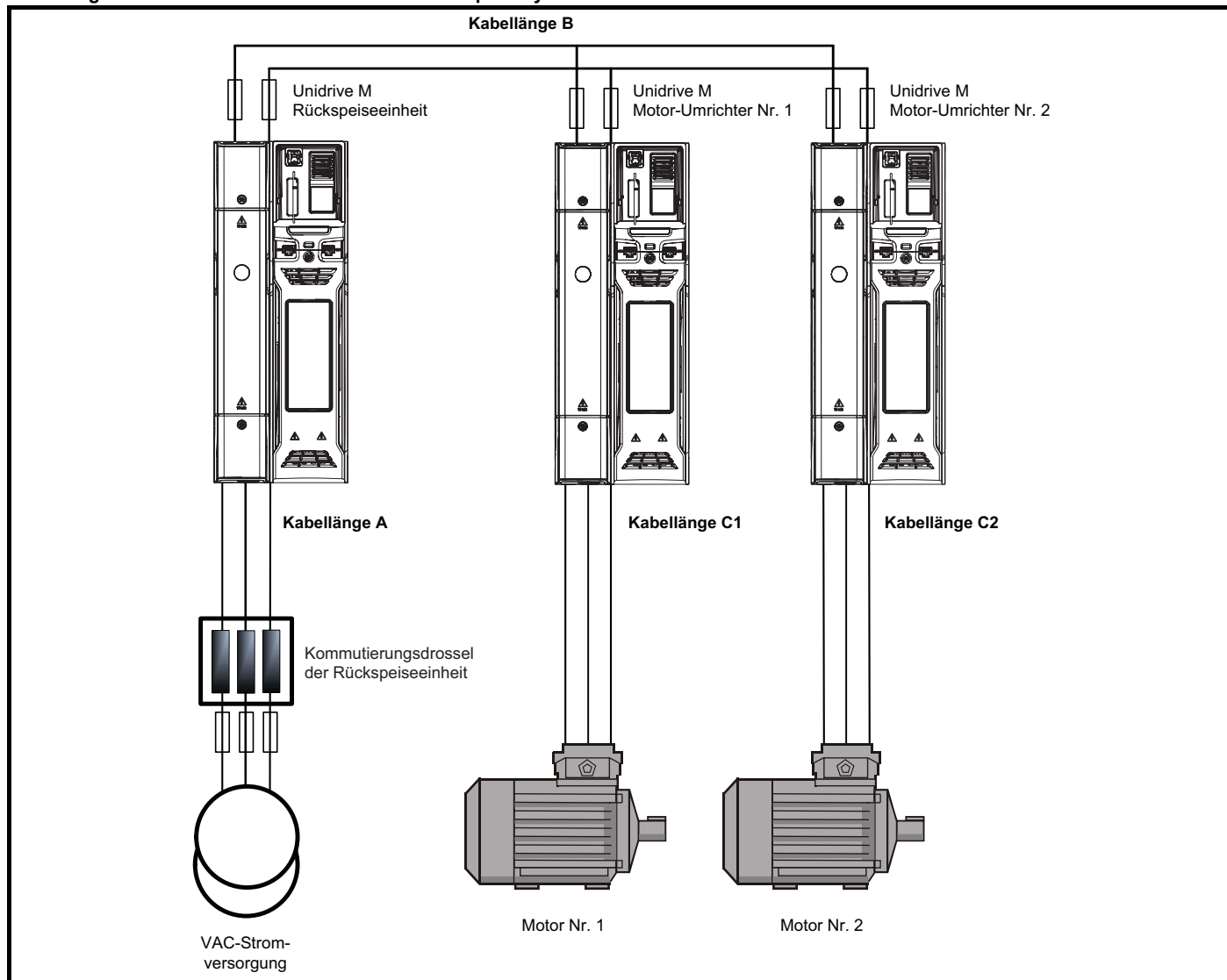
Unter keinen Umständen darf ein nicht trennender Transformator verwendet werden.

4.5 Kabellängen

Da die Kapazität in den Kabeln eine Last darstellt, darf die Kabellänge die in Tabelle 4-11 bis Tabelle 4-14, Maximale Kabellängen des Netzurückspeisesystems, angegebenen Werte ohne zusätzliche Komponenten nicht überschreiten.

Um die Kabellänge zu bestimmen, sollte das Rückspeise-/Motorsystem als eine Reihe von Abschnitten betrachtet werden, wie in Abbildung 4-14 und der folgenden Beschreibung erläutert.

Abbildung 4-14 Kabel für das Unidrive M Netzurückspeisesystem



Kabellänge A ist die Länge des AC-Kabels zwischen der Kommütierungs-drossel und den Leistungsanschlüssen U, V und W der Rückspeiseeinheit. Im Allgemeinen sind für die AC-Verdrahtung der Rückspeiseeinheit keine besonderen Sicherheitsmaßnahmen notwendig, jedoch sollte das Vorhandensein einer hochfrequenten PWM berücksichtigt werden. Idealerweise sollten die Kommütierungs-drosseln nahe an den Anschlussklemmen der Rückspeiseeinheit montiert werden. Bei Kabellängen über 5 m müssen geschirmte Kabel mit geerdeter Schirmung verwendet werden. Wenn sich die Kommütierungs-drossel nahe an der Rückspeiseeinheit befindet, muss **Kabellänge A** bei der Berechnung der gesamten Kabellänge nicht berücksichtigt werden.

Kabellänge B ist die Länge der Zwischenkreisverbindung zwischen der Rückspeiseeinheit und der bzw. den Motoreinheit(en). Die gemeinsamen +DC-Verbindungen zwischen den Umrichtern sollten als einzelnes, zweidrahtiges Kabel und nicht als zwei einzelne Kabellängen behandelt werden. Der DC-Ausgang der Unidrive M Rückspeiseeinheit, der als Eingangsstufe zu den Motoreinheiten dient, führt eine hochfrequente Gleichtaktspannung, die mit der Ausgangsspannung eines Standardumrichters vergleichbar ist. Alle für Motorkabel empfohlenen Sicherheitsmaßnahmen (Kabellänge, Schirmung, Erdung und Isolierung) müssen auch auf alle mit diesem DC-Schaltkreis verbundenen Kabel angewendet werden.

Kabellänge C (C1 und C2) ist die Gesamtlänge aller AC-Kabel zwischen allen Motorantrieben und deren Motoren. Abbildung 4-14 zeigt ein Netzurückspeisesystem mit den Kabelverbindungen A, B, C1 und C2.

Die Kabellänge für das Netzurückspeisesystem setzt sich somit wie folgt zusammen: **Gesamtkabellänge = Kabellänge B + Kabellänge C1 + Kabellänge C2**.

Die Gesamtkabellänge des Netzurückspeisesystems ist mit der in Tabelle 4-11 bis Tabelle 4-14 aufgeführten maximalen Kabellänge für die Rückspeiseeinheit abzugleichen; bei Überschreitung der angegebenen Werte sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich, siehe Abschnitt 4.6 *Überschreitung der maximalen Kabellänge* auf Seite 72.

Die Gesamtlänge der Zwischenkreis- und Motorkabel (B und C in Abbildung 4-14) darf die in den nachfolgenden Tabellen angegebenen Werte nicht überschreiten:

Tabelle 4-11 Maximale Kabellängen für ein 200-V-Rückspeisesystem

Gerätetyp	Netznominalspannung 200 V					
	Maximale zulässige Kabellänge					
	Taktfrequenz der Motoreinheit					
	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
03200050	65 m				50 m	37 m
03200066	100 m			75 m		
03200080	130 m		100 m			
03200106	200 m	150 m				
04200137						
04200185						
05200250						
06200330						
06200440						
07200610	250 m	187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
07200750						
07200830						
08201160						
08201320						
09201760						
09202190						
10202830						
10203000						

Tabelle 4-12 Maximale Kabellängen für ein 400-V-Rückspeisesystem

Gerätetyp	Netznominalspannung 400 V								
	Maximale zulässige Kabellänge								
	Taktfrequenz der Motoreinheit								
	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz			
03400025	65 m				50 m	37 m			
03400031	100 m			75 m					
03400045	130 m		100 m						
03400062	200 m	150 m							
03400078									
03400100									
04400150									
04400172									
05400270									
05400300									
06400350									
06400420									
06400470									
07400660	250 m	187 m	125 m	93 m	62 m	46 m			
07400770									
07401000									
08401340									
08401570									
09402000									
09402240									
10402700									
10403200									
11403770									
11404170									
11404640									

Tabelle 4-13 Maximale Kabellängen für ein 575-V-Rückspeisesystem

Gerätetyp	Netznominalspannung 575 V					
	Maximale zulässige Kabellänge					
	Taktfrequenz der Motoreinheit					
	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
05500030	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
05500040						
05500069						
06500100						
06500150						
06500190						
06500230						
06500290						
06500350						
07500440						
07500550	250 m	187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
08500630						
08500860						
09501040						
09501310						
10501520						
10501900						
11502000						
11502540						
11502850						

Tabelle 4-14 Maximale Kabellängen für ein 690-V-Rückspeisesystem

Gerätetyp	Netznominalspannung 690 V					
	Maximale zulässige Kabellänge					
	Taktfrequenz der Motoreinheit					
	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
07600190	250 m	187 m	125 m	93 m	62 m	46 m
07600240						
07600290						
07600380						
07600440						
07600540						
08600630						
08600860						
09601040						
09601310						
10601500						
10601780						
11602100						
11602380						
11602630						

Wenn die in den vorstehenden Tabellen angegebene Kabellänge überschritten wird, werden zusätzliche Komponenten benötigt. Siehe Abschnitt 4.6.1 *Verfügbare präventive Maßnahmen* auf Seite 74.

4.5.1 Kabeltyp

Verwenden Sie ein PVC-isoliertes Kabel für 105 °C (UL 60/75 °C Temperaturanstieg) mit Kupferleitern und einem geeigneten Nennspannungsbereich für folgende Stromanschlüsse:

- Vom Netzanschluss zum externen EMV-Netzfilter (falls verwendet)
- Vom Netz (bzw. vom externen EMV-Netzfilter) zur Rückspeisung
- Von der Rückspeisung zur Motoreinheit (alternativ ist eine Stromschienenanordnung möglich)
- Von der Motoreinheit zum Motor

4.6 Überschreitung der maximalen Kabellänge

Wenn die angegebene maximale Kabellänge überschritten wird, wirken sich die aufgrund der zusätzlichen Kabelkapazität erhöhten fließenden Ströme auf die anderen Teile des Systems aus. In diesem Fall müssen der Standardanordnung zusätzliche Komponenten hinzugefügt werden. Siehe Abschnitt 4.6.1 *Verfügbare präventive Maßnahmen* auf Seite 74.

Wenn die maximale Kabellänge des Rückspeisesystems überschritten wird, kann die zusätzliche Kapazität dieses Kabels zur Erde erhebliche Auswirkungen haben. Die Kapazität muss an jeder Schaltflanke geladen und an der fallenden Flanke dementsprechend wieder entladen werden. Dies führt zu einem kapazitiven hochfrequenten Strom, der im Gleichtakt fließt, d. h. durch die Erdungsanschlüsse zurückkehrt, was durch das EMV-Filter, den Wechselrichter Ausgang und bei einem NetZRückspeisesystem durch die Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit unterstützt werden muss.

Dieser Ladestrom wird vom Strommesskreis des Umrichters erfasst und kann die Stromregelung oder die Schutzeinrichtungen des Umrichters beeinflussen, was zu einem Drehmomentverlust oder einer Überstromabschaltung führen kann. Er kann auch Erwärmungseffekte auf das EMV-Filter und die Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit haben.

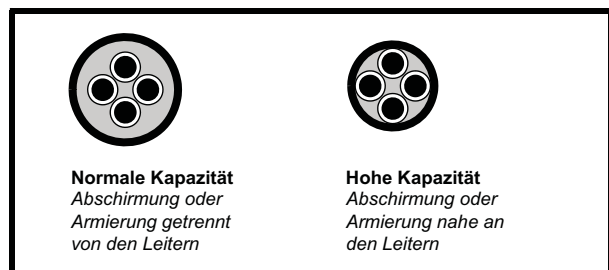
Den Auswirkungen des Ladestroms auf den Standardwechselrichter lassen sich durch eine mit dem Ausgang in Reihe geschaltete Drosselspule und, falls erforderlich, zusätzliche Filterkondensatoren zwischen Zwischenkreis und Erde bewältigen. Bei einem Rückspeisesystem ist die Drosselspule in Form der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit effektiv bereits im System vorhanden, und eine Kapazität gegen Erde wird durch die Pulsweitenmodulation der Eingangsstufe der Rückspeiseeinheit unterbunden.

Beim Betrieb eines Unidrive M NetZRückspeisesystems mit einer Gesamtsystemkabellänge, die die in Tabelle 4-11 bis Tabelle 4-14 aufgeführten maximalen Kabellängen überschreitet, sind die folgenden Überlegungen zu berücksichtigen:

1. Eine Überschreitung der maximal zulässigen Kabellängen in einem Unidrive M NetZRückspeisesystem kann aufgrund der Gleichtaktströme sowohl zu einer Erwärmung der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit als auch zu einer Sättigung des EMV-Filters (sofern vorhanden) führen.
2. Im Zusammenhang mit den erhöhten Verlusten, die bei der Verwendung langer Kabel entstehen, sollten auch die Kabeltypen berücksichtigt werden; die Verluste können für den jeweiligen Kabeltyp und die jeweilige Länge berechnet werden, um sicherzustellen, dass diese die Leistung der Kommutierungsdrosseln für die Rückspeiseeinheit nicht überschreiten.

Bei Anwendungen mit langen Kabeln sollte der verwendete Kabeltyp berücksichtigt werden; bestimmte Kabeltypen erzeugen erhöhte Verluste. Die absolute maximal zulässige Kabellänge (d. h. die zulässige Kabellänge bei Modifikationen für lange Kabel) kann bei Verwendung von hochkapazitiven Kabeln begrenzt werden. Hochkapazitive Kabel verursachen erhöhte kabelinduzierte Verluste, die den Nennwert der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit überschreiten können. Bei den meisten Kabeln befindet sich zwischen den Leitern und der Armierung oder der Abschirmung ein isolierender Mantel; diese Kabel weisen eine geringe Kapazität auf und sind deshalb empfehlenswert. Kabel ohne Isolationsmantel neigen zur Entwicklung einer hohen Kapazität. Bei Verwendung solcher Kabel ist die absolute maximal zulässige Kabellänge ggf. begrenzt. (Abbildung 4-14 zeigt zwei verschiedene Kabeltypen). Die typische Kapazität für ein vieradriges geschirmtes Kabel beträgt 130 pF/m (d. h. von einem Leiter zu allen anderen, die mit dem Schirm zusammengeschlossen sind).

Abbildung 4-15 Einfluss der Kabelkonstruktion auf die Kapazität



Aufgrund der in allen drei Kabelabschnitten A, B und C auftretenden Pulsweitenmodulation können lange Kabel eine Quelle für Strahlungsemissionen sein. Siehe Abbildung 4-14, Kabel im Unidrive M NetZRückspeisesystem. Zusätzlich können lange Kabel und Kapazitäten höhere Gleichtaktströme verursachen. Achten Sie auf die korrekte Auswahl der Kabelschirmung und -isolierung.

HINWEIS

Die erreichbare absolute maximale Kabellänge des NetZRückspeisesystems wird durch die erhöhten Verluste und den Nennwert der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit begrenzt. Zu lange Kabel führen zu unzulässigen Verlusten in der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit.

Die erhöhten Kabelverluste, die bei der Verwendung langer Kabel entstehen, können wie nachstehend beschrieben berechnet und mit dem Schwellenwert der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit verglichen werden (**die Verluste sollten 0,1 der VA der Kommutierungsdrossel nicht überschreiten**):

NetZRückspeisesystem, Berechnungen für lange Kabel

1	<p>Ermitteln Sie die Kabelkapazitäten – von allen Adern zur Erde. Wenn keine Daten verfügbar sind, können die folgenden typischen Werte verwendet werden: Mehradrige Kabel und geschirmte/armierte Kabel, bei denen sich zwischen den Phasen und dem Schirm ein Kunststoffmantel befindet: 300 pF/m. Geschirmte Kabel ohne Kunststoffmantel zwischen Adern und Schirm, mineralisierte Kabel: 600 pF/m. Beachten Sie, dass Sammelschienen, die in erster Linie Luftisolierung nutzen, eine vernachlässigbare Kapazität aufweisen.</p> <p>C_{DC} = Gesamtkapazität der Zwischenkreisleitung(en). C_{COP} = Gesamtkapazität aller Motorkabel.</p>	C_{DC} C_{COP}
2	<p>Fügen Sie einen Zuschlag für die Systemmotorkapazitäten hinzu. Dieser ist abhängig von der Motorgröße; wir empfehlen jedoch einen Wert von 1 nF je Motor als vernünftige Schätzung. Dieser Wert ist in der Regel etwas kleiner als die Kabelkapazität. Bei ungewöhnlichen Motoren, wie beispielsweise solchen mit sehr hohen Polzahlen, kann die Kapazität deutlich höher sein, und es lohnt sich, die tatsächlichen Daten zu ermitteln. Addieren Sie die gesamte Motorkapazität zu C_{COP}, um die Gesamtausgangskapazität C_{OP} zu erhalten.</p>	C_{OP}
3	<p>Die Kabelkapazitäten verursachen zusätzliche Hochfrequenzverluste, die hauptsächlich in der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit abgebaut werden. Die Verluste lassen sich über die folgende Rechnung ermitteln:</p> $P = 0.27V_{DC}^2 \left[f_{s1}(C_{DC} + C_{OP}) + f_{s2} \frac{C_{OP}^2}{C_{DC} + C_{OP}} \right]$ <p>Hierbei gilt: f_{s1} und f_{s2} sind die Taktfrequenzen der Rückspeise- und Motoreinheiten.</p> <p>Wenn im Vergleich zu C_{DC} C_{COP} klein ist (dies ist der Normalfall), lässt sich der Ausdruck folgendermaßen vereinfachen:</p> $P = 0.27V_{DC}^2 C_{OP} [f_{s1} + f_{s2}]$ <p>Beachten Sie, dass dieser Ausdruck als Worst-Case-Schätzung des Verlustes gedacht ist. Er passt am besten auf einen einzelnen Motorumrichter. Wenn viele Motorumrichter an eine einzelne Rückspeiseeinheit angeschlossen sind, ergibt der Ausdruck einen zu hohen Wert, da die von den Umrichtern verursachten hochfrequenten Ströme effektiv zufällige relative Phasenwinkel haben, die sich gegenseitig aufheben können. Hierdurch verringert sich der Term im Ausdruck. Es ist schwierig, diese Situation mit Sicherheit zu berechnen. Daher wird empfohlen, die obigen Ausdrücke zu verwenden, wenn bis zu 10 Motoren an eine einzelne Rückspeisung angeschlossen sind. Bei mehr als 10 Motoren kann der folgende alternative Ausdruck sicher verwendet werden:</p> $P = 0.27V_{DC}^2 C_{OP} f_{s1}$	P
4	<p>Schätzen Sie, ob die Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit in der Lage ist, diese Verluste, die vor allem als zusätzlicher Eisenverlust erscheinen, zu verkraften. Diese Bewertung ist schwierig, da dies vom Abstand der Betriebstemperatur zu den Grenzen der Materialien abhängt. Für die von Control Techniques empfohlenen Standard-Drosselspulen kann der folgende Grundsatz angewendet werden: Die Verluste sollten 0,1 der VA der Kommutierungsdrossel für die Rückspeiseeinheit nicht überschreiten</p> $P \leq 0.2\pi f_I L I_{nchk}^2$ <p>Hierbei gilt: f_I = Eingangsnetzfrequenz I_{nchk} = Nennstrom der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit L = Induktivität der Rückspeisung</p>	
5	<p>Wenn die Verluste diesen Grenzwert überschreiten, sollten die folgenden Maßnahmen in Betracht gezogen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaltfrequenz reduzieren • Ggf. einen Trenntransformator am Eingang verwenden 	

HINWEIS

In Rückspeisungs-Schaltschränken häufig verwendete Sammelschienenverbindungen sind in der Regel kurz und haben nur minimale kapazitive Auswirkungen auf die Erdung, sodass Leistungsverluste hierfür nicht berücksichtigt werden müssen.

HINWEIS

Bei Rückspeisungen mit mehreren Motoreinheiten und daher mehreren Motorkabellängen sollte die Verlegung dieser Kabel berücksichtigt werden, z. B. gebündelte, separate oder geschichtete Kabeltrassen, da dies die endgültige Kabelleistung beeinflussen kann.

4.6.1 Verfügbare präventive Maßnahmen

1. Fremdlüftung der Kommutierungsdrosseln für die Rückspeiseeinheit

Eine Überschreitung der maximal zulässigen Kabellängen in einem Netzzrückspeisesystem führt aufgrund der Gleichtaktströme zu einer Erwärmung der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit. Um diese zusätzliche Wärme abzuführen, sollte eine Fremdlüftung gemäß den Vorgaben in das System integriert werden, um einen Luftstrom von mindestens 160 m³/h oder mehr zu gewährleisten. Die Fremdlüftung ist gemäß Abbildung 4-16 und Abbildung 4-17 zu konfigurieren.

Abbildung 4-16 Lage der Fremdlüftung bei Sockelmontage der Kommutierungsdrossel

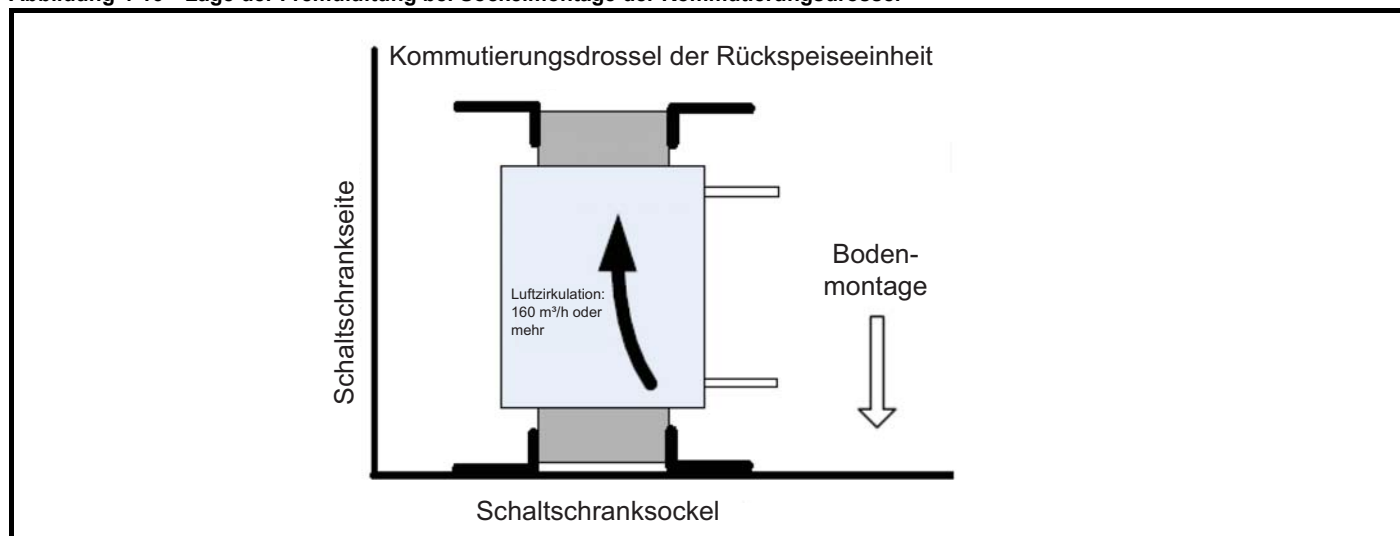
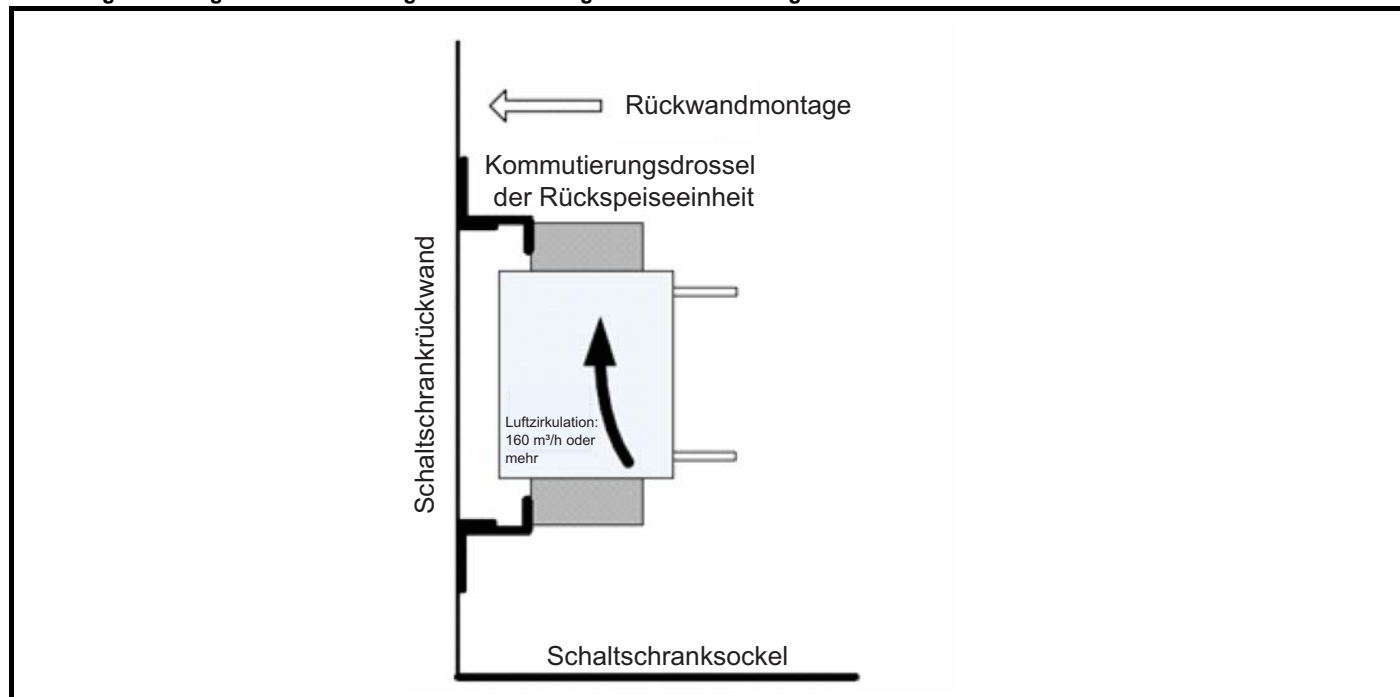


Abbildung 4-17 Lage der Fremdlüftung bei Wandmontage der Kommutierungsdrossel



2. Leiter-Erde-Kondensatoren zur Unterstützung des EMV-Filters



Wenn ein EMV-Netzfilter eingesetzt wird, muss auch ein Taktfrequenzfilter verwendet werden, um das EMV-Netzfilter vor Überlastung zu schützen.



Ableitströme gegen Erde

Der benötigte Kapazitätswert bedeutet, dass der Ableitstrom gegen Erde den üblichen Sicherheitsgrenzwert von 3,5 mA überschreitet. Der Anwender muss den hohen Ableitstrom beachten. Für das System wird eine permanente feste Erdverbindung benötigt.



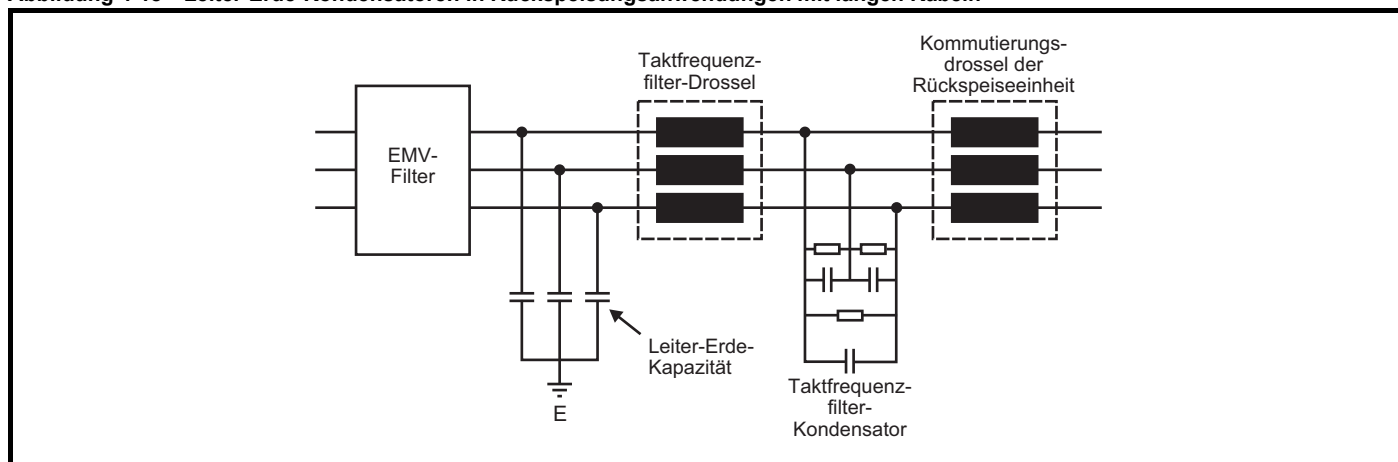
Entladezeit

Widerstände müssen mit den Kondensatoren parallel geschaltet werden, um zu gewährleisten, dass diese sich entladen, wenn die Netzverbindung getrennt wird. Die Widerstandswerte sollten so gewählt werden, dass die Entladezeit nicht länger als beim Umrichter selbst ist. Normalerweise sind Werte von ca. 5 MΩ geeignet. Sie sind hoch genug, damit bei einem einfachen Isolationstest des Systems keine Probleme auftreten.

Wenn in einem Unidrive M NetZRückspeisesystem mit langen Kabeln ein EMV-Netzfilter verwendet wird, können die erhöhten Gleichtaktströme sowohl zu einer Erwärmung als auch zu einer Sättigung des EMV-Filters führen. Daher sind zusätzliche Kondensatoren erforderlich, die bei Überschreitung der maximalen Kabellänge von Leitung zu Erde geschaltet werden.

Um Erwärmung, Sättigung und Beschädigung des EMV-Filters zu vermeiden, sollte die Leiter-Erde-Kapazität wie in Abbildung 4-17 gezeigt hergestellt werden. Ob ein EMV-Netzfilter benötigt wird, hängt von den Anforderungen des Anwenders und von der lokalen Konformität ab.

Abbildung 4-18 Leiter-Erde-Kondensatoren in Rückspeisungsanwendungen mit langen Kabeln



Für die Auswahl der geeigneten Leiter-Erde-Kondensatoren für Rückspeisesysteme mit langen Kabeln werden der Effektivwert des Stroms vom Leiter zur Erde, die Netzspannung und die Mindestwerte für die Kapazität benötigt. Der Nennstrom der Kondensatoren sollte bei der relevanten Netzspannung eine hohe Frequenz aufweisen, z. B. 100 kHz. Polypropylen-Kondensatoren (Typ x) sind am besten geeignet, da der Verlust bei hoher Frequenz gering ist.

Eine minimale Kapazität von 1 µF pro Phase sollte verwendet werden, wobei der endgültige Kapazitätswert durch den Pegel des Stroms vom Leiter zur Erde bestimmt wird. In der Praxis weist der Kondensator im Allgemeinen einen höheren Kapazitätswert auf, damit der benötigte Strom geführt werden kann. Bei Bedarf können mehrere parallele Kondensatoren verwendet werden.

Der Effektivwert des Stroms kann nach der folgenden Formel geschätzt werden: $I_{eff} = 8,28 \times 10^{-6} \times K \times V \times \sqrt{\Sigma I f s}$

wobei:

K ist für NetZRückspeisesysteme $\sqrt{2}$

V ist die DC-Zwischenkreisspannung

$\Sigma I f s$ ist die Summe der Produkte aus den Motorkabellängen und Taktfrequenzen aller Umrichter im System, im Falle eines Rückspeisesystems einschließlich der Rückspeiseeinheit mit der Gesamtlänge der DC-Kabel

I ist die gesamte Kabellänge in Metern

f ist die Taktfrequenz

Wenn alle Umrichter mit 3 kHz betrieben werden, lässt sich der Ausdruck wie folgt vereinfachen:

$$I_{eff} = 4,85 \times 10^{-4} \times K \times V \times \sqrt{I}$$

Beispiel

Für ein Unidrive M NetZRückspeisesystem mit einer Stromversorgung von 400 VAC und einem Zwischenkreis von 700 VDC bei einer Taktfrequenz von 3 kHz und mit einer Gesamtkabellänge von 1.000 m (Kabellängen einschließlich A + B + C) lässt sich der Kondensatorstrom I_{eff} wie folgt berechnen:

$$I_{eff} = 4,85 \times 10^{-4} \times K \times V \times \sqrt{I}$$

$$I_{eff} = 4,85 \times 10^{-4} \times \sqrt{2} \times 700 \times \sqrt{1000}$$

$$I_{eff} = 15,2 \text{ A}$$

Wählen Sie bei 15,2 A einen Polypropylen-Kondensator (Typ X) mit einem Nennstrom von 100 kHz und > 1 µF

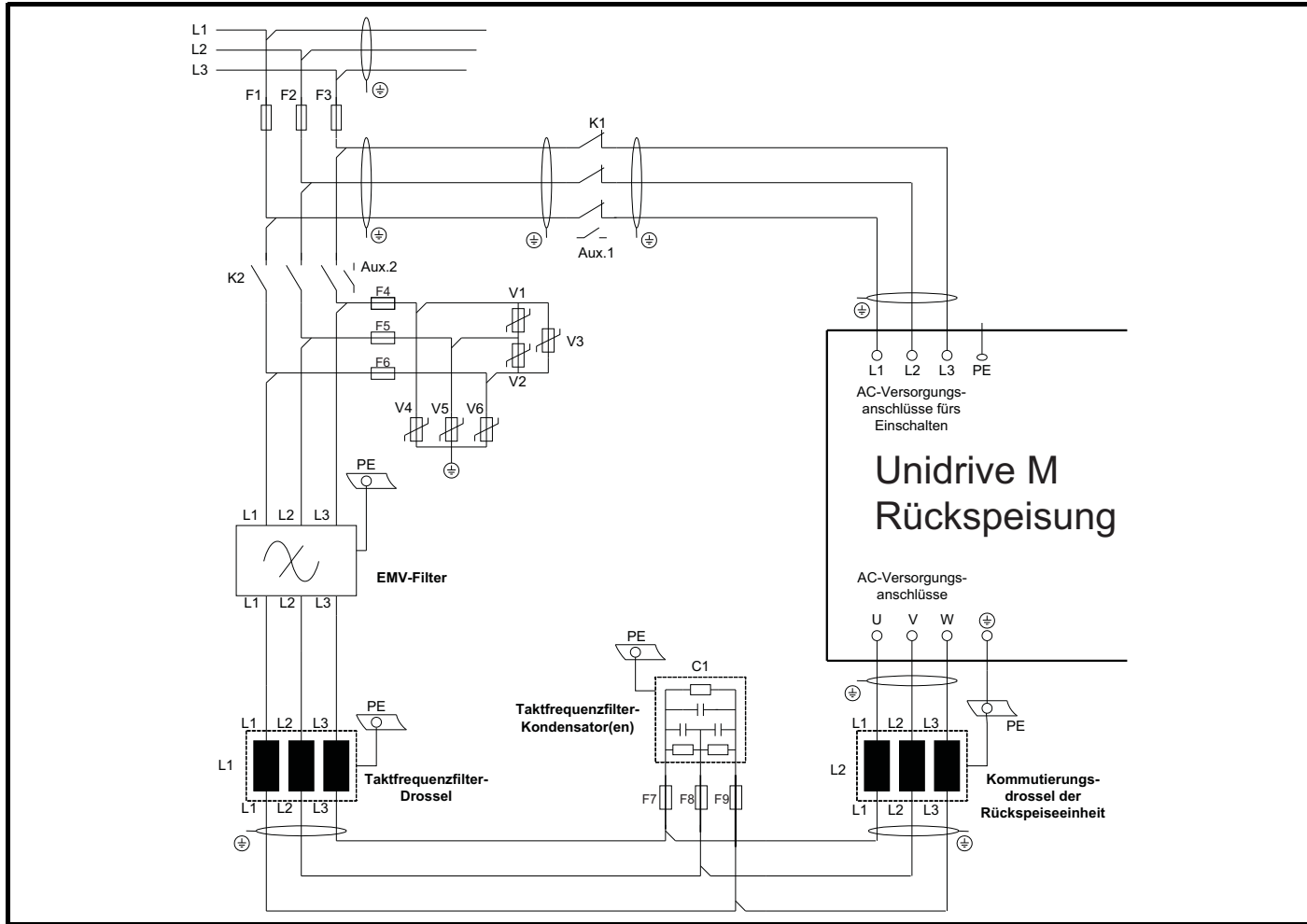
4.7 Konfiguration des Rückspeisungseingangsfilters

Die Filterung der Unidrive M Eingangsstufe besteht aus mehreren Komponenten, einschließlich eines EMV-Filters und eines Taktfrequenzfilters (SFF). Das SFF besteht aus einer Taktfrequenzfilter-Drossel und einem oder mehreren Kondensator(en). Die standardmäßige Rückspeisungseingangsfilter-Konfiguration besteht aus separaten EMV- und SFF-Filterkomponenten, zudem ist eine kompaktere Lösung verfügbar, bei der das EMV-Netzfilter und die Taktfrequenzfilterkomponenten in einem einzigen Bauteil untergebracht sind. Dieses Kombifilter kann die Installation vereinfachen und eine kompakte Rückspeisungslösung ermöglichen.

4.7.1 Standardmäßiges RückspeisungseingangsfILTER

Bei der standardmäßige Unidrive M Rückspeisungslösung kommen sowohl ein EMV-Netzfilter als auch ein Taktfrequenzfilter, das aus einer Taktfrequenzfilter-Drossel und einem oder mehreren Kondensator(en) besteht, zum Einsatz. Das nachstehende Diagramm zeigt den standardmäßigen Aufbau. Die Taktfrequenzfilter-Kapazität kann entweder aus einem einzelnen oder aus zwei dreiphasigen Kondensatoren bestehen.

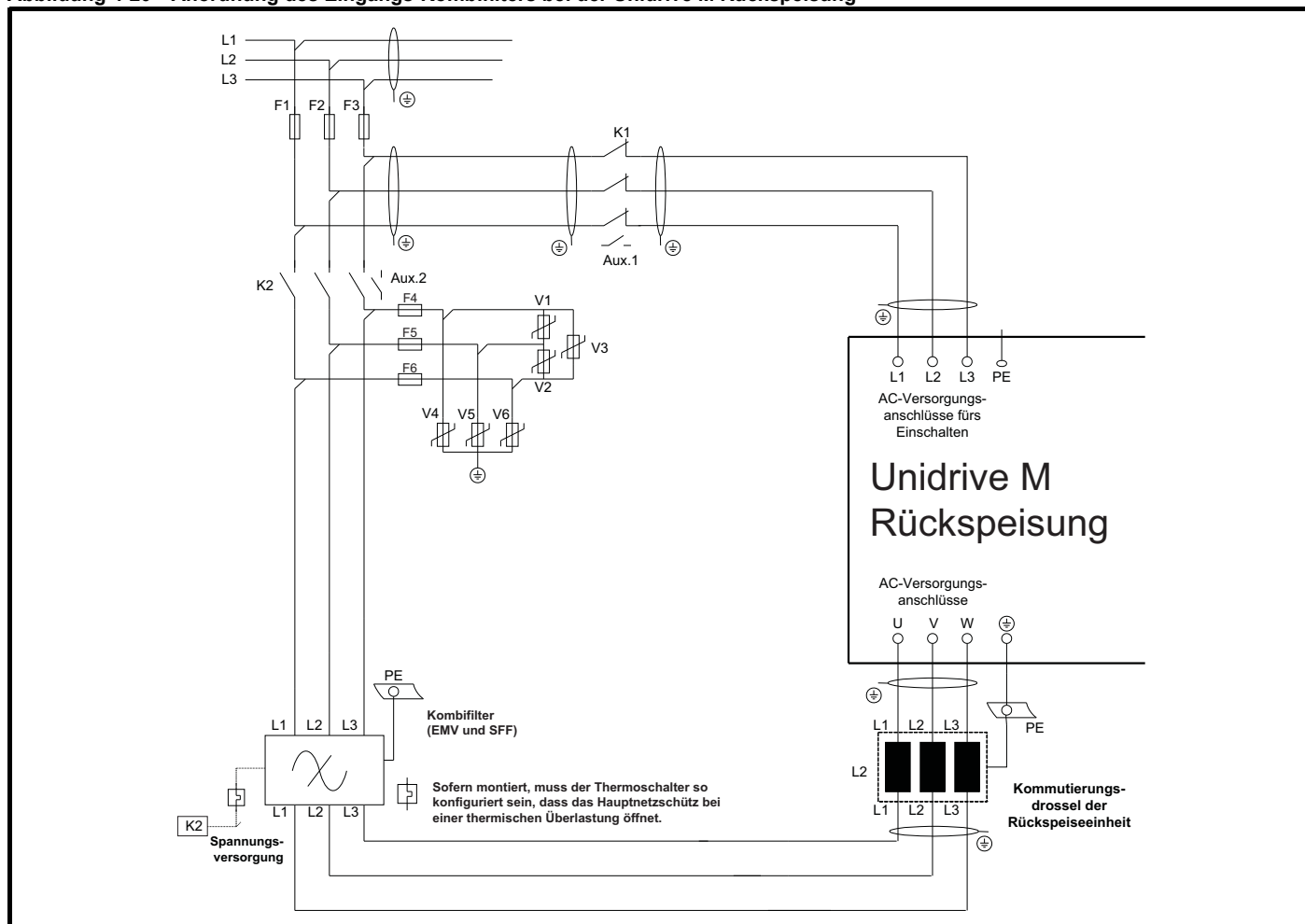
Abbildung 4-19 Standardmäßige Anordnung der Unidrive M RückspeisungseingangsfILTER



4.7.2 Kombinierte Rückspeisungseingangsfilter (Kombifilter)

Das Kombifilter ist eine vereinfachte Lösung, bestehend aus einem EMV-Filter und einem Taktfrequenzfilter. Das Kombifilter ist in der nachstehenden Zeichnung dargestellt (einzelne Unidrive M Rückspeiseeinheit).

Abbildung 4-20 Anordnung des Eingangs-Kombifilters bei der Unidrive M Rückspeisung



Beim Kombifilter sind das standardmäßige EMV-Netzfilter, der bzw. die SFF-Kondensator(en) und die SFF-Kommütierungsdrossel in einem einzigen Gehäuse vereint. Bei Verwendung des Kombifilters besteht die Einspeisung des Rückspeisesystems aus zwei Hauptkomponenten (Kommütierungsdrossel der Rückspeiseeinheit + Kombifilter), während es bei der vorangegangenen Konfiguration vier Komponenten wären (Kommütierungsdrossel der Rückspeiseeinheit + SFF-Kondensator(en) + SFF-Kommütierungsdrossel + EMV-Filter).

HINWEIS

Die in diesem Abschnitt behandelten Kombifilter sind beim Hersteller Schaffner erhältlich, die Filter werden vom Umrichterlieferanten nicht vorgehalten.



Die in Tabelle 3-23 *Auswahl des Kombifilters* auf Seite 40 aufgeführten Kombifilter sind mit einem internen Thermoschalter ausgestattet, der eine Überhitzung der Kommütierungsdrossel des EMV-Filters verhindert. Der Thermoschalter muss so konfiguriert sein, dass das Hauptnetzschütz bei einer thermischen Überlastung öffnet.




5 Mechanische Installation

In diesem Kapitel wird die Installation der Rückspeisekomponenten beschrieben. Hauptthemen dieses Kapitels sind:

- Abmessungen der Rückspeisekomponenten
- Schaltschrankdimensionierung und -anordnung
- Schaltschranklüftung
- Schaltschrankauslegung bei hohen Umgebungstemperaturen

Informationen zur Mechanik des Umrichters finden Sie in den *Abschnitten zur mechanischen Installation* des entsprechenden *Unidrive M Leistungsmodul-Installationshandbuchs*.

5.1 Sicherheitsinformationen

 WARNUNG	<p>Befolgen Sie die Anweisungen</p> <p>Die Anweisungen zur elektrischen und mechanischen Installation sind zu beachten. Wenden Sie sich bei Fragen oder Unklarheiten an den Lieferanten des Systems. Der Eigentümer oder Benutzer ist dafür verantwortlich, dass die Installation des Umrichters 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.</p>
 WARNUNG	<p>Fachkompetenz des Installateurs</p> <p>Der Umrichter muss von qualifizierten Fachpersonal installiert werden, das mit den Anforderungen bezüglich Sicherheit und EMV vertraut ist. 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.</p>
 WARNUNG	<p>Schaltschrank</p> <p>Der Umrichter 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.</p>

5.2 Planung der Installation

Bei der Installationsplanung sind folgende Überlegungen zu berücksichtigen:

5.2.1 Zugang

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

Die Schutzart des Umrichters hängt von der jeweiligen Installationsart ab. Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden *Unidrive M Leistungsmodul-Installationshandbuch*.

5.2.2 Geräteschutz

Der Umrichter ist zu schützen gegen:

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

HINWEIS

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

5.2.3 Kühlung

Die vom Umrichter bzw. von zusätzlichen Komponenten erzeugte Wärme muss abgeleitet werden, ohne dass die spezifizierte 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 5.5.2 *Schaltschrankdimensionierung* auf Seite 104.

HINWEIS

Alle Unidrive M-Module und der Unidrive M Gleichrichter können als Durchsteckmontage montiert werden, wodurch die Erwärmung und damit die erforderliche Kühlung im Schaltschrank reduziert werden kann. Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden Unidrive M Leistungsmodul-Installationshandbuch bzw. Unidrive M Installationshandbuch für Modularumrichter.

5.2.4 Elektrische Sicherheit

Die Installation muss sowohl unter normalen Bedingungen als auch unter Fehlerbedingungen sicher sein. Anweisungen zur elektrischen Installation finden Sie in Kapitel 6 *Elektrische Installation* auf Seite 107.

5.2.5 Brandschutz

Das Umrichtergehäuse ist nicht als brandsicher klassifiziert. Ein separater Brandschutzschaltschrank ist vorzusehen.

Bei Installation in den USA ist ein NEMA12-Gehäuse geeignet.

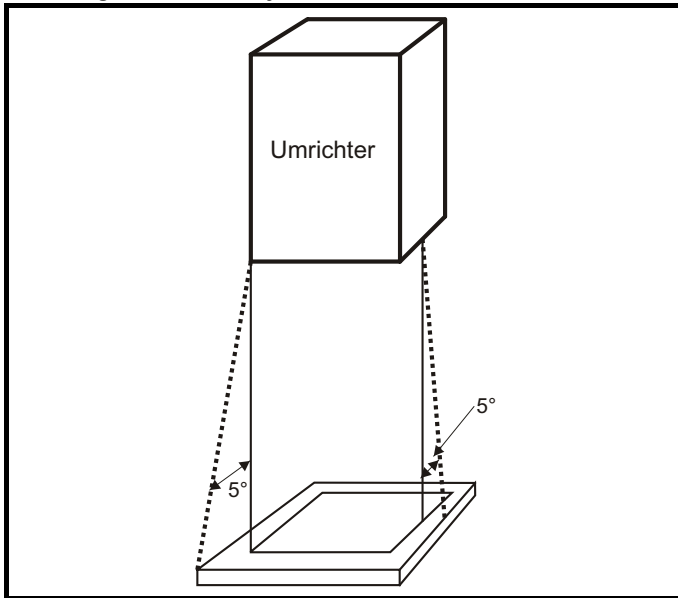
Wird der Umrichter außerhalb der USA installiert, gelten die folgenden Empfehlungen (auf der Grundlage der IEC 62109-1-Norm für PV-Wechselrichter).

Das Gehäuse kann aus Metall und/oder Polymeren bestehen. Die Polymere müssen Anforderungen erfüllen, die sich für größere Gehäuse wie folgt zusammenfassen lassen: Es müssen Werkstoffe verwendet werden, die am Punkt mit der geringsten Dicke mindestens UL94 Klasse 5VB entsprechen.

Luftfilterbaugruppen müssen mindestens Klasse V-2 entsprechen.

Der Einbauort und die Bodenfläche müssen die in Abbildung 5-1 dargestellte Fläche abdecken. Jeder Teil der Seite, die sich in der Flucht eines 5°-Winkels befindet, wird ebenfalls als Teil des Bodens des Brandschutzschaltschranks angesehen.

Abbildung 5-1 Boden-Layout des Brandschutzschaltschranks

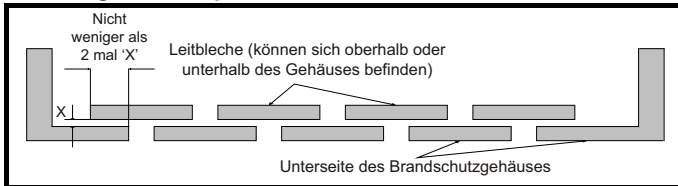


Der Boden sowie der seitliche Teil, der als Teil des Bodens angesehen wird, muss so konzipiert sein, dass er brennbare Materialien nicht nach außen dringen lässt. Er darf also keine Öffnungen haben oder er muss eine Prallplatten-Konstruktion aufweisen.

Dies bedeutet, dass die Öffnungen für Kabel usw. mit Werkstoffen versiegelt sein müssen, die 5VB-Forderungen erfüllen oder eine darüber befindliche Prallplatte besitzen.

Eine akzeptable Prallplatten-Konstruktion finden Sie in Abbildung 5-2. Dies gilt nicht für die Montage in einem abgeschlossenen elektrischen Betriebsbereich (mit Zugangsbeschränkung) mit Betonboden.

Abbildung 5-2 Prallplatten-Konstruktion des



Brandschutzschaltschranks

5.2.6 Elektromagnetische Verträglichkeit

Bei Frequenzumrichtern handelt es sich um leistungsstarke elektronische Schaltungen, die elektromagnetische Störungen verursachen können, wenn sie nicht korrekt, d. h. unter sorgfältiger Berücksichtigung der Kabelführung, installiert werden.

Durch einfache, routinemäßige Vorsichtsmaßnahmen können Störungen an typischen Automatisierungsgeräten vermieden werden.

Wenn strenge Emissionsgrenzwerte einzuhalten sind oder falls bekannt ist, dass elektromagnetisch empfindliche Systeme in der Nähe sind, so müssen alle Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden.

Die entsprechenden Richtlinien finden Sie im jeweiligen *Unidrive M Leistungsmodul-Installationshandbuch*. Die Zwischenkreisspannung in einem Rückspeisesystem mit 400-V-Netz beträgt normalerweise 700 V, was einer Netzspannung von 519 V entspricht. Sofern das Motorkabel nicht weniger als 10 m lang ist, wird empfohlen, entweder einen für Umrichterbetrieb geeigneten Motor zu verwenden oder auch Ausgangsdrosseln zu montieren, um den Motor vor den Auswirkungen der schnell ansteigenden Ausgangsspannungsimpulse zu schützen.

5.2.7 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.



Trennvorrichtung

Die AC-Stromversorgung muss durch eine genehmigte Stromtrennungseinrichtung vom Umrichter getrennt werden, bevor Abdeckungen vom Umrichter abgenommen bzw. Wartungs- oder Reparaturarbeiten durchgeführt werden können.



Gespeicherte 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.

Normalerweise werden die Kondensatoren durch einen internen Widerstand entladen. Bei bestimmten ungewöhnlichen Fehlerzuständen ist es möglich, dass die Kondensatoren nicht entladen werden oder dass die Entladung durch eine an den Motoranschlussklemmen anliegende Spannung verhindert wird. Wenn der Umrichter einen technischen Defekt hat, sodass auf dem Display nichts angezeigt wird, ist es möglich, dass die Kondensatoren nicht entladen sind. Wenden Sie sich in diesem Falle an den Lieferanten des Umrichters oder dessen autorisierten Distributor.

5.3 Abmessungen der Rückspeisekomponenten

Die aufgeführten Abmessungen gelten für die folgenden Elemente:

- Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit
- Taktfrequenzfilter-Drossel
- Taktfrequenzfilter-Kondensator
- Varistoren
- Externes EMV-Netzfilter
- Kombinierte Rückspeisungseingangsfiler

5.3.1 Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit



Die folgenden Kommutierungsdrosseln für Rückspeiseeinheiten können bei einer normalen Betriebstemperatur im Bereich von 150 °C je nach Umgebungstemperatur erhebliche Verluste erzeugen. Die Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit sollte so positioniert werden, dass hitzeempfindliche Komponenten nicht beschädigt werden und keine Brandgefahr entsteht.

HINWEIS

Stellen Sie bei der Installation der folgenden Kommutierungsdrosseln für Rückspeiseeinheiten sicher, dass sich keine Gehäuse direkt an den Kommutierungsdrosseln befinden und so die Luftzirkulation und eine natürliche Kühlung verhindern.

HINWEIS

Alle Rückspeisungs-Kommutierungsdrosseln können im Gehäuseboden montiert werden, wie in Abbildung 5-6 gezeigt (relevante Details in Tabelle 5-1, Tabelle 5-2 und Tabelle 5-3).

Rückspeisungs-Kommutierungsdrosseln, die nur für die Bodenmontage und nicht für die Wandmontage geeignet sind, wie in Abbildung 5-7 gezeigt, sind in Tabelle 5-1, Tabelle 5-2 und Tabelle 5-3 mit einem * markiert.

Tabelle 5-1 Spezifikationen für 200-V-Kommutierungsdröseln

Kommutierungs- drossel- Artikelnummer	Bemessungs- daten		L	T	H	Gewicht	Befestigungs- mittelpunkte (x * y)	Befestigung	Befestigungs- typ	Terminierung Größe	Typ		
	A	mH	mm	mm	mm	kg	mm	mm					
4401-0310	9,6	3,500	200	180	215	10	120 x 140	9	A	6-poliger Klemmenblock	1		
4401-0311	11,0	2,700				11							
4401-0312	15,5	2,200				12							
4401-0313	22	1,600				15							
4401-0314	31	1,100	240	200	270	17	160 x 140			Bohrung Ø 9 mm	2		
4401-0315	42	0,810				24							
4401-0316	56	0,600	320	220	325	32	200 x 180	11		Bohrung Ø 11 mm			
4401-0318	80	0,400				39							
4401-0319*	105	0,320	360	260	370	55	240 x 220						
4401-0321*	156	0,220				77							
4401-0322*	192	0,180				97							
4401-0323*	250	0,140	410	300	430	110	280 x 260						
4401-0324*	312	0,110				120							
4401-0325*	350	0,100				130						320 x 260	
			480	320	490								

* Die Kommutierungsdröseln können nur horizontal am Boden montiert werden.

Tabelle 5-2 Spezifikationen für 400-V-Kommutierungsdröseln

Kommutierungs- drossel- Artikelnummer	Bemessungs- daten		L	T	H	Gewicht	Befestigungs- mittelpunkte (x * y)	Befestigung	Befestigungs- typ	Terminierung Größe	Typ
	A	mH	mm	mm	mm	kg	mm	mm			
4401-0405	9,5	6,300	190	82	161	6	170 x 58	8 x 12	C	6-poliger Klemmenblock	1
4401-0406	12	5,000	190	91	161	7,5	170 x 168				
4401-0407	16	3,750	230	124	229	11	180 x 98	9 x 12			2
4401-0408	25	2,400	230	130	243	15	180 x 98				
4401-0409	34	1,760	230	154	242	18	180 x 122	11 x 15		Bohrung Ø 9 mm	
4401-0410	40	1,500	240	156	245	23	190 x 125				
4401-0411	46	1,300	265	160	263	28	215 x 126	11 x 25			Bohrung Ø 11 mm
4401-0412	60	1,000	300	176	276	30	240 x 110				
4401-0413	74	0,780	300	200	275	30	240 x 135	11 x 30		Bohrung Ø 13 mm	
4401-0414	96	0,630	360	230	325	62	310 x 140				
4401-0415	124	0,480	360	217	322	62	310 x 140				
4401-0416	156	0,380	360	237	318	80	310 x 155				
4401-0417	180	0,330	420	230	370	85	370 x 151	13 x 20		Bohrung Ø 13 mm	
4401-0418	210	0,300	420	257	372	90	370 x 166				
4401-0419	300	0,20	480	260	429	160	430 x 210				
4401-0420	355	0,168	480	250	447	165	430 x 210				
4401-0292	437	0,135	480	280	435	185	430 x 240	13			
4401-0293	487	0,121									

* Die Kommutierungsdröseln können nur horizontal am Boden montiert werden.

Tabelle 5-3 Spezifikationen für 575-V-/690-V-Kommutierungsdrosseln

Kommutierungs- drossel- Artikelnummer	Bemessungs- daten		L	T	H	Gewicht	Befestigungs- mittelpunkte (x * y)	Befestigung	Befestigungs- typ	Terminierung Größe	Typ	
	A	mH	mm	mm	mm	kg	mm	mm				
4401-0210	19	5,300	320	220	325	32	200 x 180	11	A	Bohrung Ø 11 mm	2	
4401-0211	22	4,600				33						
4401-0212	27	3,800				39						
4401-0213	36	2,800	360	260	370	55	240 x 220					
4401-0214*	43	2,400				375	65					240 x 240
4401-0215*	52	1,900			395							
4401-0216*	63	1,600				97						
4401-0217*	85	1,200	410	300	430	110	280 x 260					
4401-0218*	100	1,000				350	500			170	320 x 260	
4401-0219*	125	0,810			320							490
4401-0220*	144	0,700				500	140					
4401-0121*	168	0,600			330	570	150			320 x 240		
4401-0421*	192	0,530	480	223	429	180	430 x 183	13	C	Bohrung Ø 13 mm		
4401-0297*	230	0,441				280	435					130
4401-0298*	281	0,361			185							

* Die Kommutierungsdrosseln können nur horizontal am Boden montiert werden.

Abbildung 5-3 Abmessungen Kommutierungsdrosseltyp 1

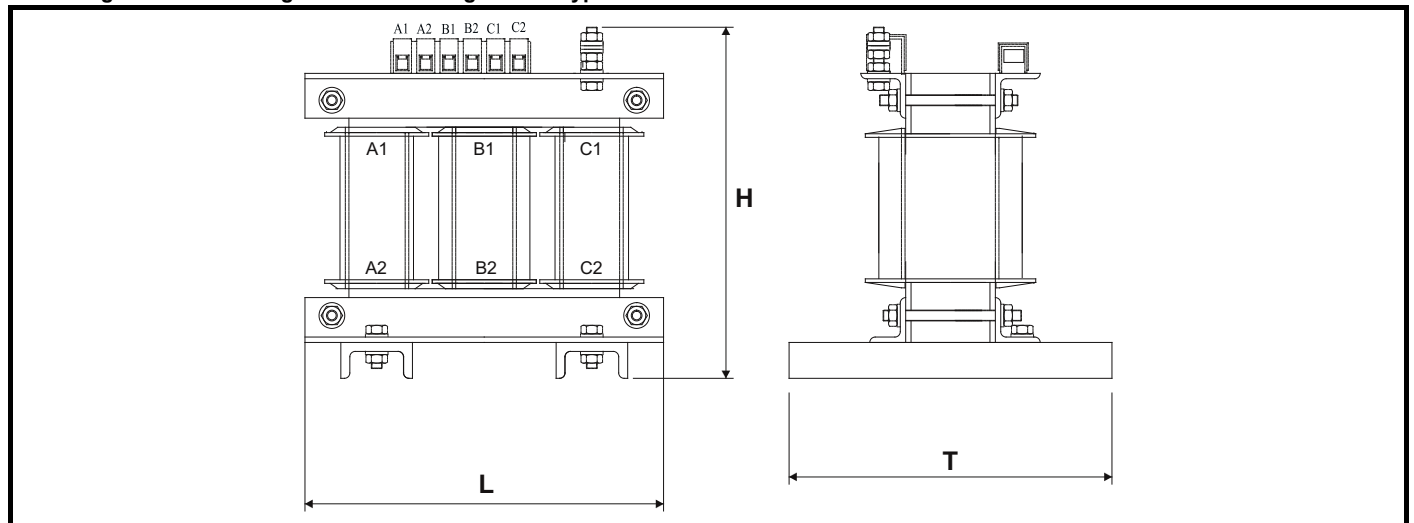


Abbildung 5-4 Abmessungen Kommutierungsdrosseltyp 2

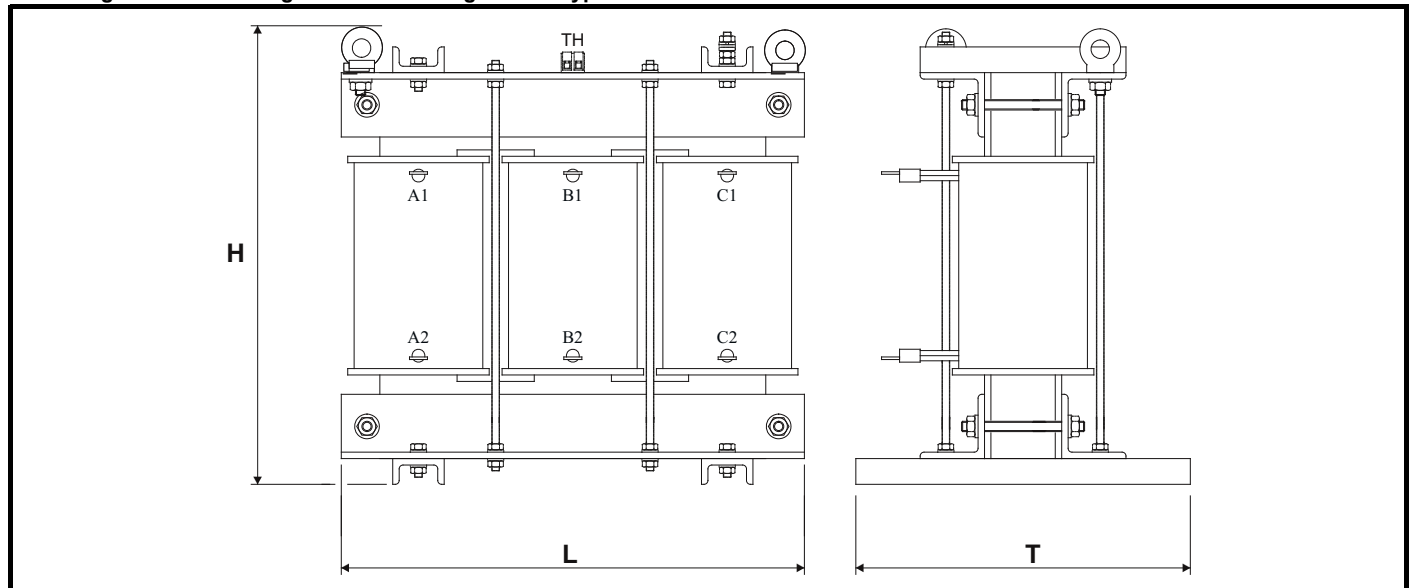
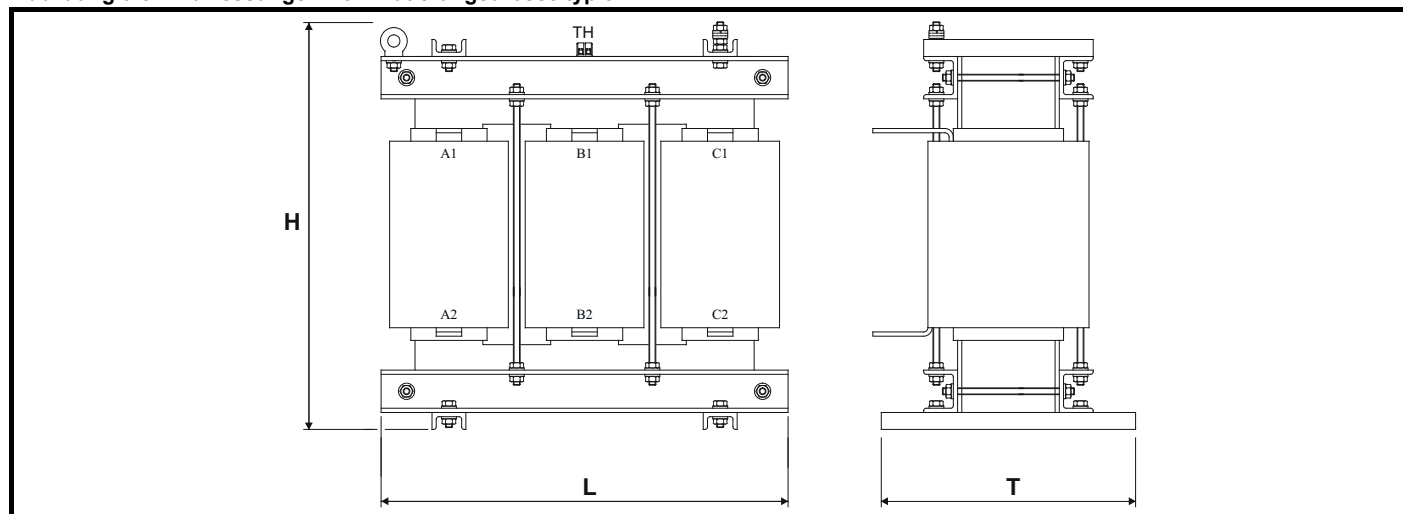


Abbildung 5-5 Abmessungen Kommutierungsdrosseltyp 3

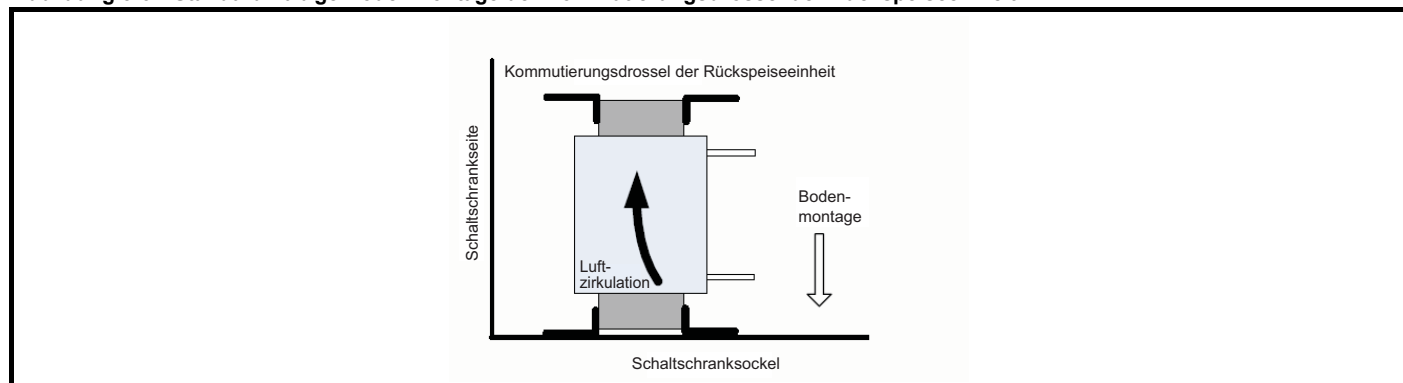


Position und Montage der Kommutierungsdrossel sind im Hinblick auf folgende Punkte zu überprüfen:

1. Es ist eine natürliche Kühlung vorhanden, die nicht durch Gehäuse oder Schutzvorrichtungen im Bereich der Kommutierungsdrossel verhindert wird.
2. Die Kommutierungsdrossel ist so montiert, dass die Luft frei durch und über die Drossel strömen kann.
3. Bei Anwendungen mit langen Kabeln kann eine Fremdlüftung erforderlich sein, für die zusätzlicher Platz benötigt wird.
4. Rückspeise-Netzdrosseln sind so angeordnet, dass sie Schäden an wärmeempfindlichen Bauteilen verhindern.
5. Rückspeise-Netzdrosseln sind in ausreichendem Abstand von brennbaren Komponenten entfernt montiert, um Brandgefahren zu vermeiden.

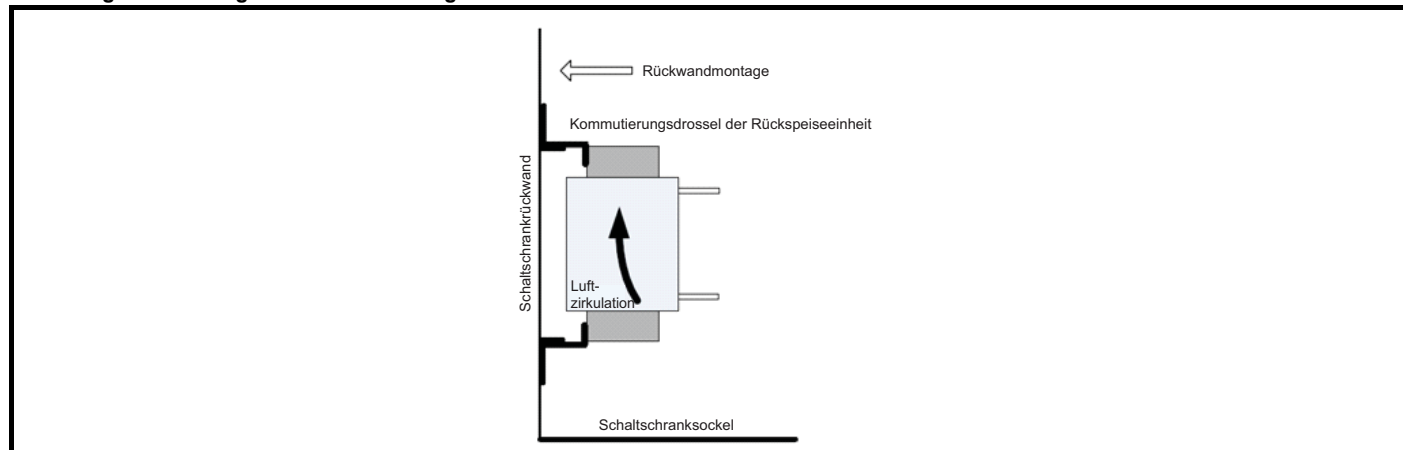
Die Kommutierungsdrossel kann wie nachstehend gezeigt am Boden des Schaltschranks montiert werden. Die Montagehalterungen befinden sich zum Zwecke der Bodenmontage standardmäßig am Boden der Kommutierungsdrossel. Bodenmontage ist die Standardkonfiguration und für die gesamte Palette der Rückspeise-Kommutierungsdrosseln geeignet.

Abbildung 5-6 Standardmäßige Bodenmontage der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit



Die Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit kann wie gezeigt auch an der Rückwand des Schaltschranks montiert werden, dabei sind die Wicklungen vertikal ausgerichtet. Wenn eine Montage an der Rückwand erforderlich ist, muss die Kommutierungsdrossel wie gezeigt angebracht werden, um einen korrekten Luftstrom über die Kommutierungsdrossel sicherzustellen und eine korrekte mechanische Unterstützung zu gewährleisten.

Abbildung 5-7 Montage der Kommutierungsdrossel an der Rückwand



5.3.2 Taktfrequenzfilter-Drossel

Tabelle 5-4 Spezifikationen für 200-V-SFF-Kommutierungsdrosseln

Kommutierungs- drossel- Artikelnummer	Bemessungs- daten		L	T	H	Gewicht	Befestigungs- mittelpunkte (x * y)	Befestigung	Befestigungs- typ	Terminierung Größe	Typ
	A	mH	mm	mm	mm	kg	mm	mm			
4401-1310	9,6	0,880	150	90	150	4	120 x 47	8 x 18	B	6-poliger Klemmenblock	1
4401-1311	11	1,500									
4401-1312	15,5	1,100									
4401-1313	22	0,700									
4401-1314	31	0,500	180	100	190	6	130 x 54	8 x 20		Bohrung Ø 9 mm	2
4401-1315	42	0,400		120		10	130 x 74				
4401-1316	56	0,300		160		12	130 x 184				
4401-1318	80	0,200				13					
4401-1319	105	0,160	240	180	255	16	200 x 180	10 x 20		Bohrung Ø 11 mm	3
4401-1321	156	0,110				22	200 x 100				
4401-1322	192	0,088				25					
4401-1323	250	0,068	300	180	300	37	204 x 113				4
4401-1324	312	0,055				49	204 x 123				
4401-1325	350	0,048				190					

Tabelle 5-5 Spezifikationen für 400-V-SFF-Kommutierungsdrosseln

Kommutierungs- drossel- Artikelnummer	Bemessungs- daten		L	T	H	Gewicht	Befestigungs- mittelpunkte (x * y)	Befestigung	Befestigungs- typ	Terminierung Größe	Typ	
	A	mH	mm	mm	mm	kg	mm	mm				
4401-0162	9,5	3,160	150	75	135	3,1	120 x 47	8 x 12	C	6-poliger Klemmenblock	1	
4401-0163	12	2,500				3,3			C			
4401-0164	16	1,875	180	82	158	5,3	130 x 58		C			
4401-0165	25	1,200	180	140	179	10	130 x 74	8 x 12	C	Bohrung Ø 9 mm	2	
4401-0166	34	0,880	180	179	151	12	130 x 84	8 x 12	C	Bohrung Ø 9 mm	2	
4401-0167	40	0,750	180	179	151	11	130 x 84	8 x 12	C	Bohrung Ø 9 mm	2	
4401-0168	46	0,650	180	116	179	9,8	130 x 84	8 x 12	C	Bohrung Ø 9 mm	2	
4401-0169	60	0,500	240	110	247	20	200 x 80	11 x 20	C			
4401-0170	77	0,390	240	168	247	17	200 x 90	11 x 15	C	Bohrung Ø 9 mm	2	
4401-0171	96	0,315	240	180	258	18	200 x 100	11 x 20	C	Bohrung Ø 9 mm	2	
4401-0172	124	0,240	240	185	260	20			C			
4401-0173	156	0,190	300	177	300	24	204 x 113		B	Bohrung Ø 11 mm	3	
4401-0174	180	0,165				25						
4401-0175	220	0,135				195						40
4401-0176	300	0,100										
4401-1205	350	0,080	360	250	317	55	204 x 160	11 x 30	C	Bohrung Ø 13 mm	3	
4401-0301	437	0,067	348	176	317	55	328 x 265	9 x 14	C	Bohrung Ø 13 mm	3	
4401-0302	487	0,060	357	175	322	58	328 x 267	9 x 14	A	Bohrung Ø 14 mm	2	

Tabelle 5-6 Spezifikationen für 575-V-/690-V-SFF-Kommutierungsdröseln

Kommutierungs- drossel- Artikelnummer	Bemessungs- daten		L	T	H	Gewicht	Befestigungs- mittelpunkte (x * y)	Befestigung	Befestigungs- typ	Terminierung Größe	Typ
	A	mH	mm	mm	mm	kg	mm	mm			
4401-1211	22	1,400	200	120	190	10	130 x 74	8 x 20	B	6-poliger Klemmenblock	1
4401-1213	36			160	255	16	200 x 80	10 x 20		Bohrung Ø 9 mm	2
4401-1214	43	1,200		170		20	200 x 90				
4401-1215	52	1,000	160	22		200 x 100					
4401-1216	63	0,800		25							
4401-1217	85	0,600		240		37	204 x 113	4 x 10		Bohrung Ø 11 mm	3
4401-1218	100	0,510	300		180	37	204 x 120				
4401-1219	125	0,400			190	49	204 x 123				
4401-1220	144	0,350		200	50	204 x 130					
4401-1221	168	0,300			50						
4401-1222	192	0,260	325	220	325	55	204 x 160	4 x 10			
4401-1223		0,210	300	200	300	50	204 x 130	10 x 20			
4401-0306	230	0,221	360	173	322	58	328 x 263	11 x 17	A	Bohrung Ø 14 mm	2
4401-0307	281	0,181		176	66						

Abbildung 5-8 Draufsicht, Befestigungstyp A

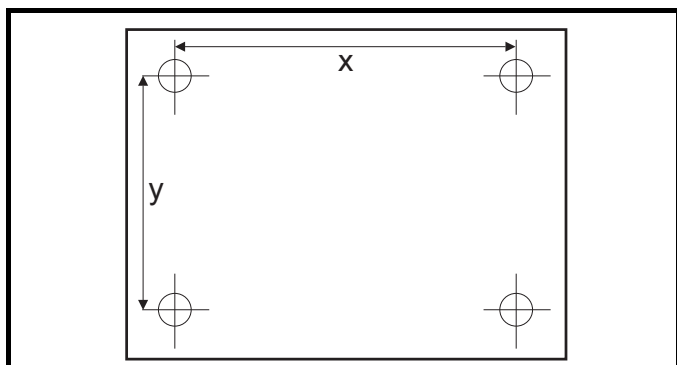


Abbildung 5-9 Draufsicht, Befestigungstyp B

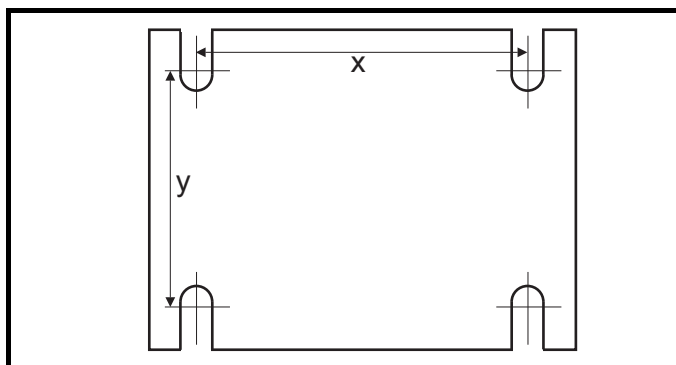


Abbildung 5-10 Draufsicht, Befestigungstyp C

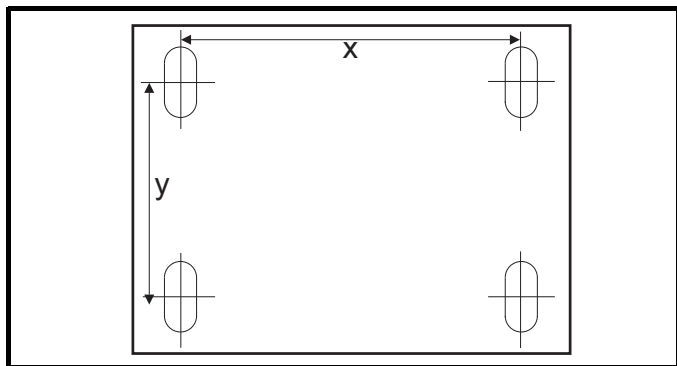


Abbildung 5-11 Abmessungen Taktfrequenzfilter-Drosseltyp 1

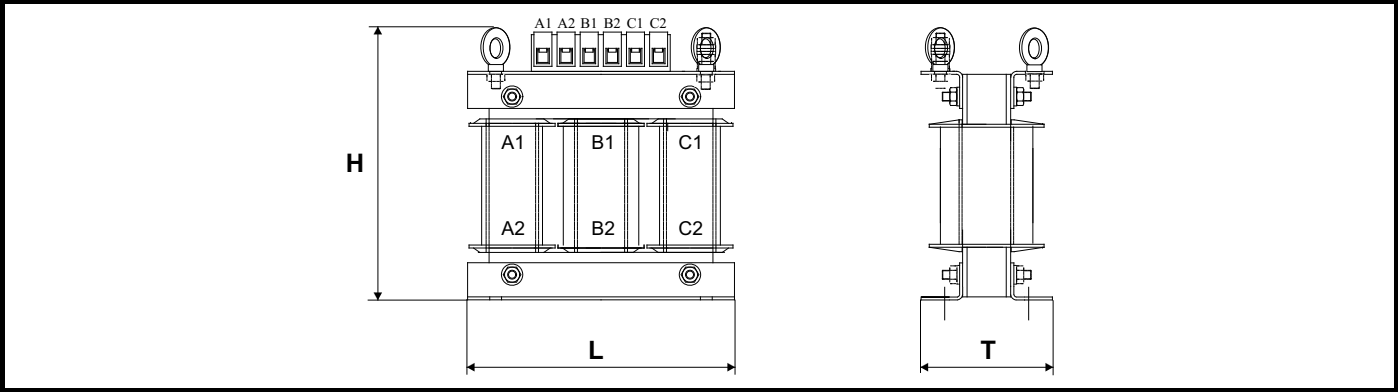


Abbildung 5-12 Abmessungen Taktfrequenzfilter-Drosseltyp 2

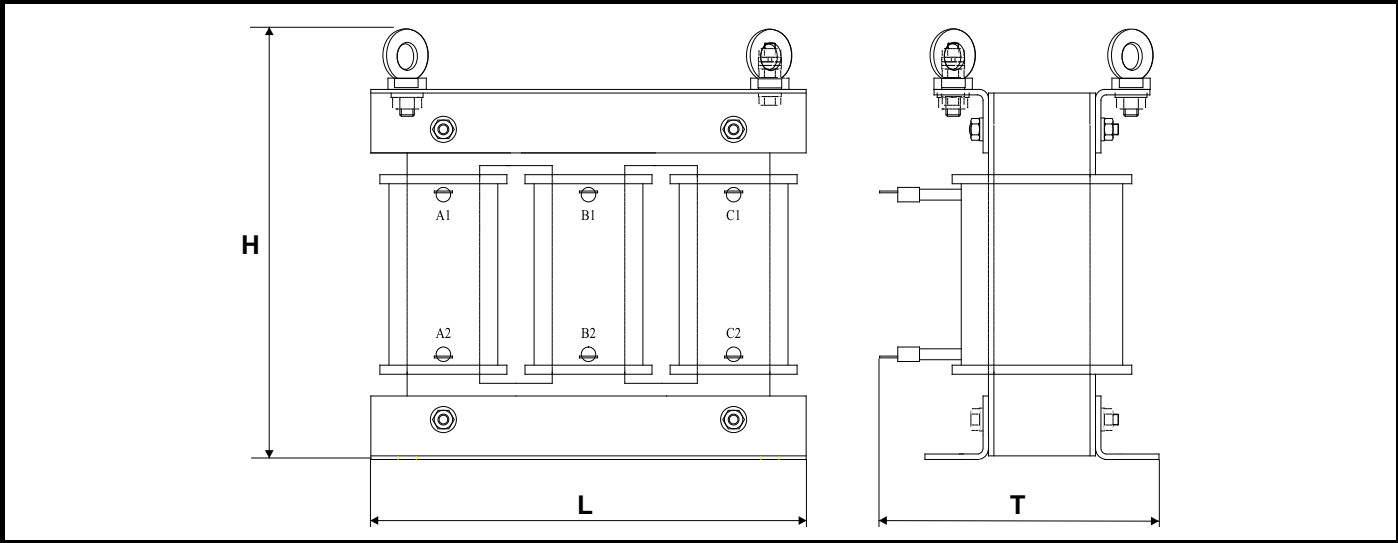


Abbildung 5-13 Abmessungen Taktfrequenzfilter-Drosseltyp 3

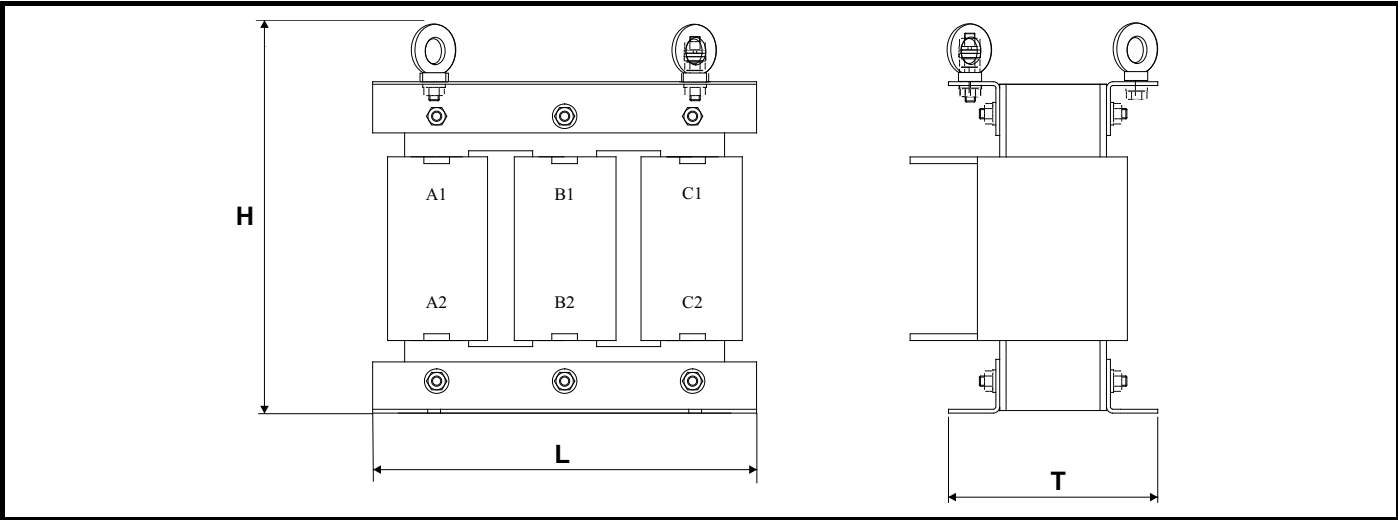
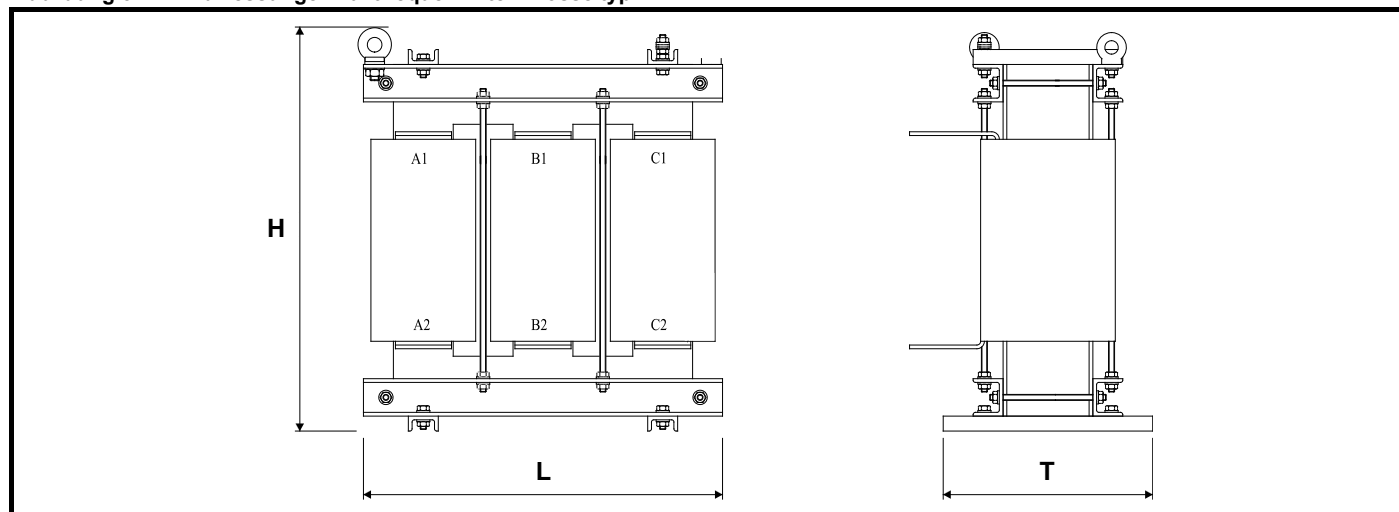


Abbildung 5-14 Abmessungen Taktfrequenzfilter-Drosseltyp 4



5.3.3 Taktfrequenzfilter-Kondensatoren

Tabelle 5-7 Taktfrequenzfilter-Kondensatoren

Artikelnummer 3-phasiger Kondensator	CN μF	$\varnothing \times L$ mm	Entladewiderstand Ω	Gewicht kg	Aufstellung	Maximales Drehmoment N m (lb in)	Typ
1664-1074	3 x 7,0	53 x 114	2,2 M	0,3	M8- Stiftschraube	4 (35,4)	PhiCap
1664-2174	3 x 17,0	63,5 x 129	1 M	0,4	M12- Stiftschraube	10 (88,6)	PoleCap
1610-7804	3 x 8,0	82 x 210	620 k	0,5			
1668-7833	3 x 8,3	116 x 164	390 k	1,2			PhaseCap
1666-8113	3 x 11,2			1,3			
1668-8163	3 x 16,6			1,3			
1666-8223	3 x 22,5		620 k	1,4			
1665-8324	3 x 32			1,1			
1665-8394	3 x 39		390 k	1,2			
1664-2644	3 x 64		270 k	1,2			
1665-8644	3 x 64,3	116 x 243	3 x 390 k*	2,2			
1668-8464	3 x 46,4	136 x 250	3 x 150 k**	3,2			

* In Dreieckschaltung angeschlossen.

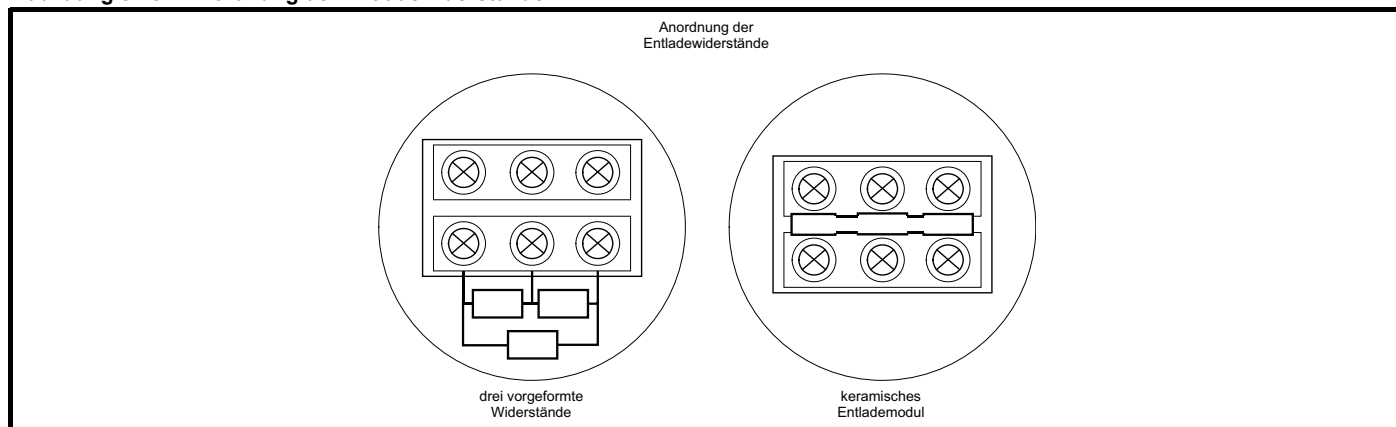
** In Sternschaltung angeschlossen.



Taktfrequenzfilter-Kondensatoren sind Spezialteile, die verwendet werden, um die PWM der Rückspeiseeinheit zu filtern; es sollten nur die empfohlenen Teile verwendet werden.

Entladewiderstände für SFF-Kondensatoren, ausgelegt auf 2 % THD_v

Abbildung 5-15 Anordnung der Entladewiderstände



Vorsichtsmaßnahmen und Warnungen

Wenn Kondensatoren Dellen von mehr als 2 mm Tiefe oder sonstige mechanische Beschädigungen aufweisen, dürfen sie nicht verwendet werden.

HINWEIS

Es ist darauf zu achten, dass bei aktivierten Sicherheitseinrichtungen noch ein elektrischer Abstand von 15 mm zwischen den Abschlusswiderständen und anderen spannungsführenden oder geerdeten Teilen über dem Kondensator besteht. Es wird empfohlen, die Kondensatoren vertikal zu montieren.

Entladung

Kondensatoren müssen bis auf maximal 10 % der Nennspannung entladen sein, bevor sie wieder eingeschaltet werden.

Der Kondensator muss innerhalb von 3 Minuten auf höchstens 75 V entladen werden.

In dem Schaltkreis zwischen Kondensator und Entladevorrichtung darf sich kein Schalter, keine Sicherung und keine andere Trennvorrichtung befinden.

Abbildung 5-16 Abmessungen des 3-phasigen PHICap-Kondensators

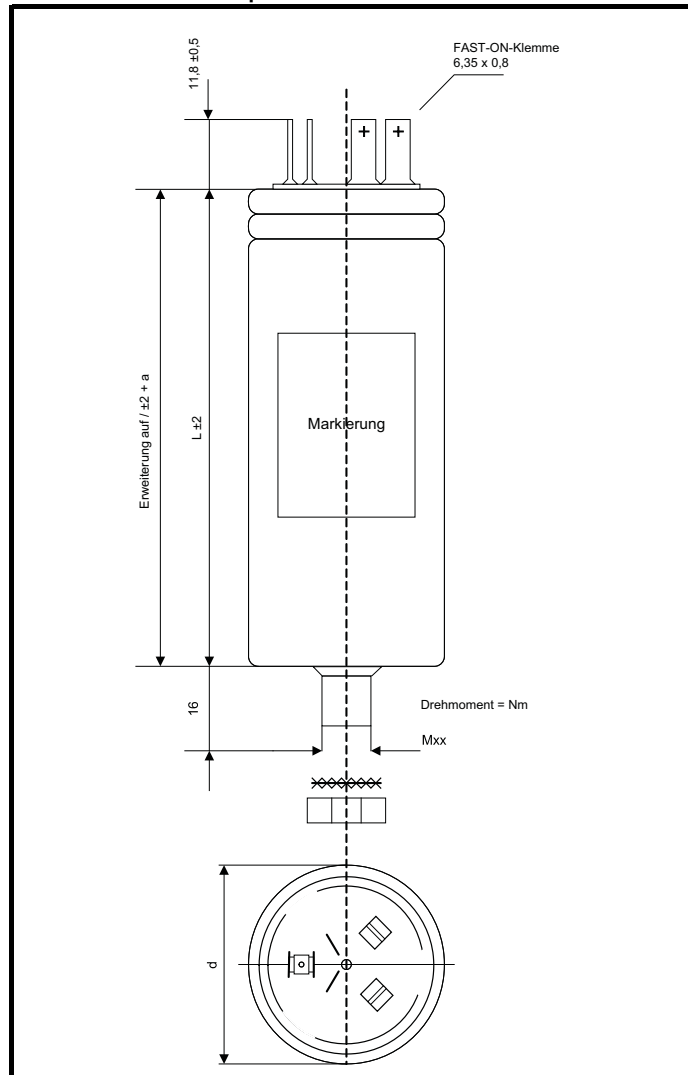


Abbildung 5-17 Abmessungen des 3-phasigen PoleCap-Kondensators

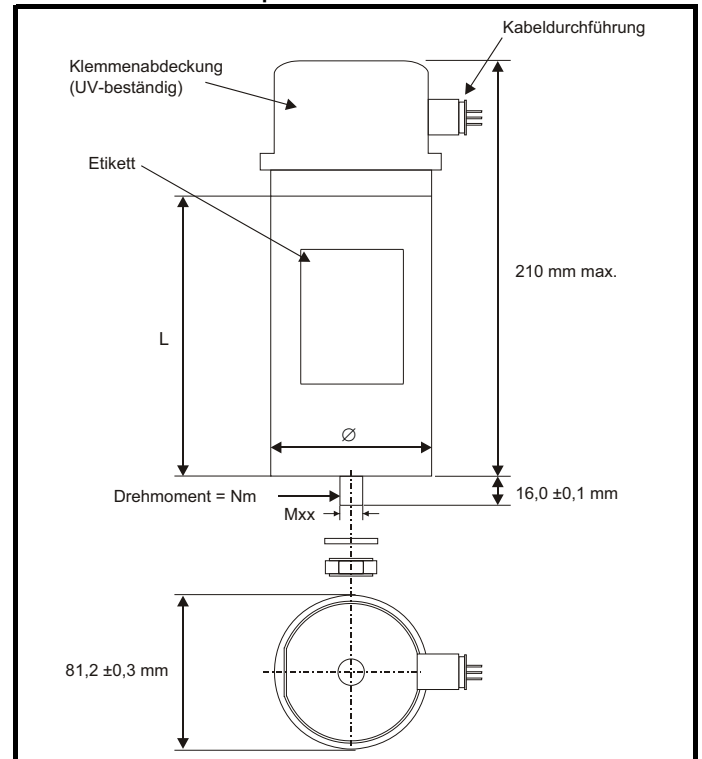


Abbildung 5-18 Abmessungen des 3-phasigen PhaseCap-Kondensators

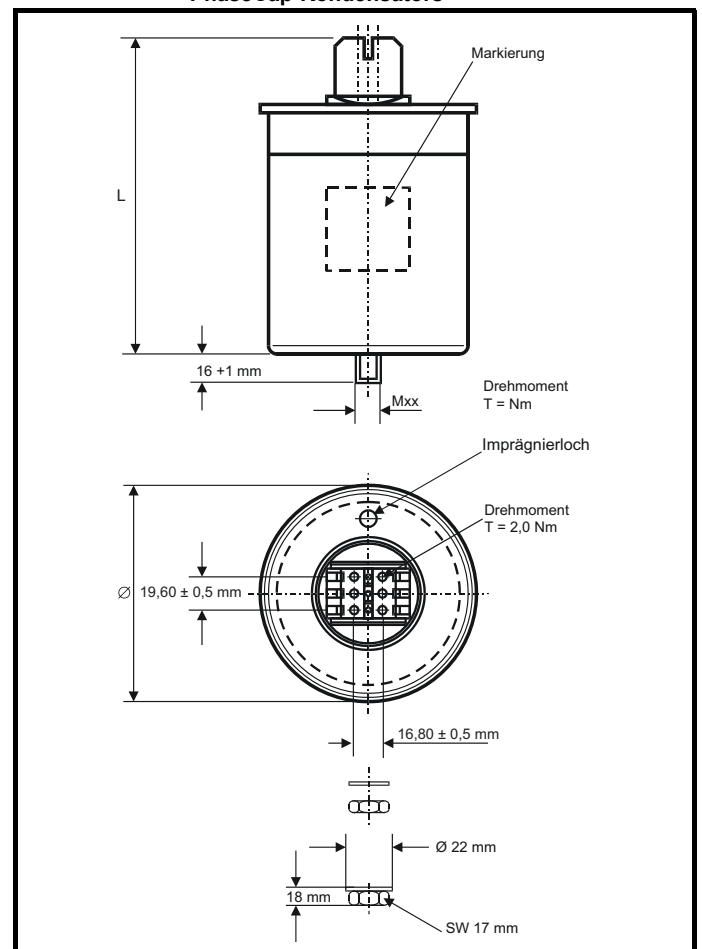


Abbildung 5-19 Abmessungen des SFF-Kondensators (ausgelegt auf 8 % THD_v)

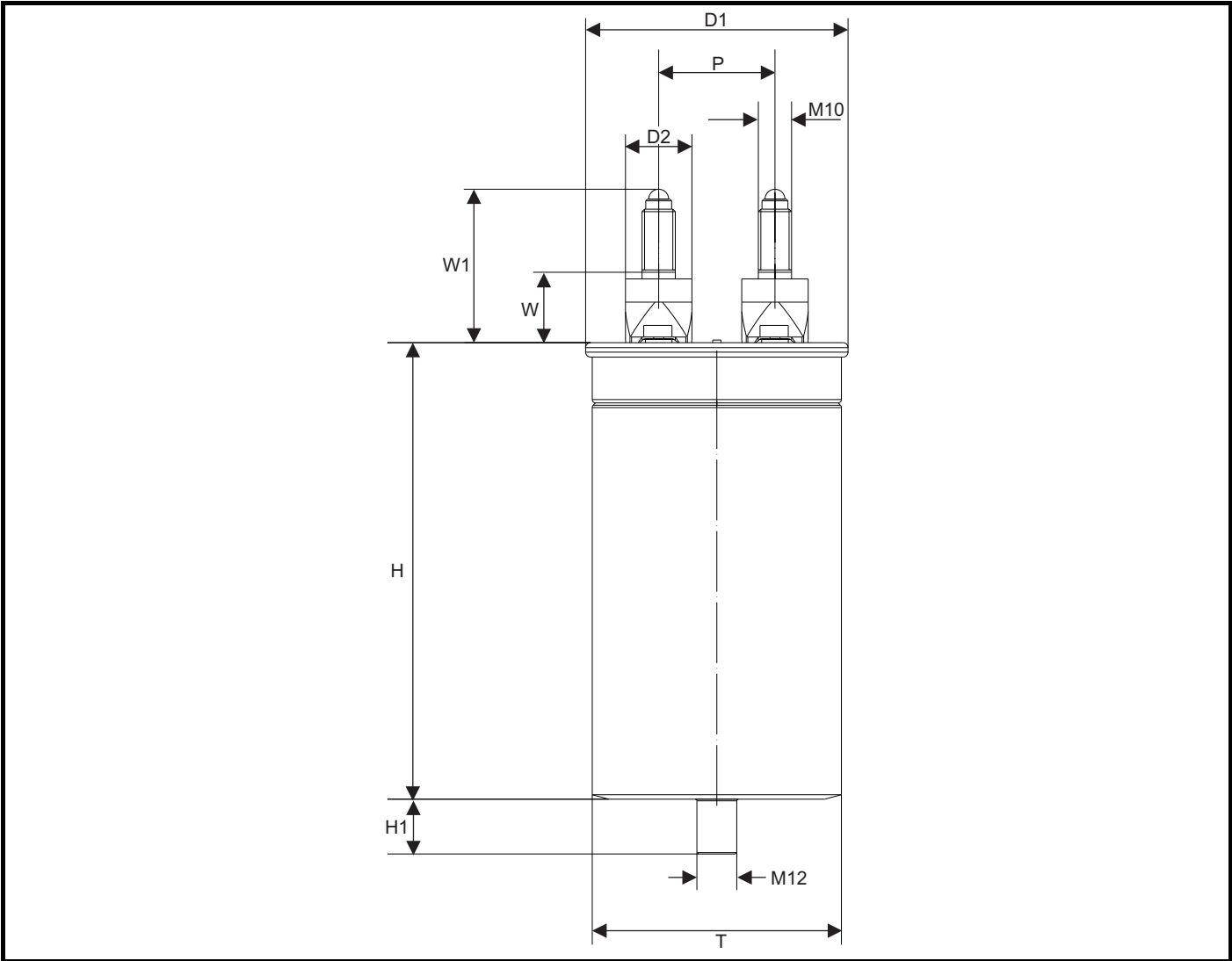


Tabelle 5-8 Abmessungen des SFF-Kondensators nach Artikelnummer

Artikelnummer	T	D1	D2	H	H1	P	W	W1	Gewicht
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
1610-8224	65	69	20	117	16	28	18	40	0,4
1610-8334	75	79	20	117	16	35	21	45	0,5
1610-8474	65	69	20	247	16	28	18	40	0,8
1610-8684	65	69	20	247	16	28	18	40	1
1610-8154	65	69	20	117	16	28	18	40	0,4
1610-8104	65	69	20	147	16	28	18	40	0,4

Aufstellung

Nur vertikale Montage.

HINWEIS

- Um ausreichend Raum für die Kühlung vorzuhalten:
- ist ein Abstand von > 10 mm zwischen den Kappen erforderlich.
- ist ein Abstand von > 15 mm über dem Kondensator erforderlich, damit der Überdrucktrennschalter auslösen kann.

5.4 Externes EMV-Netzfilter

Tabelle 5-9 Einzelheiten zum EMV-Netzfilter (Umrichter-Baugröße 3 bis 11)

Gerätetyp	Artikelnummer	Gewicht
03200066 bis 03200106	4200-3230	1,9 kg
04200137 bis 04200185	4200-0272	4,0 kg
05200250	4200-0312	5,5 kg
06200330 bis 06200440	4200-2300	6,5 kg
07200610 bis 07200830	4200-1132	6,0 kg
08201160 bis 08201320	4200-1972	9,6 kg
09201760 bis 09202190 (9A)	4200-3021	11,0 kg
10202830 bis 10203000	4200-4460	12,0 kg
03400078 bis 03400100	4200-3480	2,0 kg
04400150 bis 04400172	4200-0252	4,1 kg
05400270 bis 05400300	4200-0402	5,5 kg
06400350 bis 06400470	4200-4800	6,7 kg
07400660 bis 07401000	4200-1132	6,0 kg
08401340 bis 08401570	4200-1972	9,6 kg
09402000 bis 09402240 (9A)	4200-3021	11,0 kg
10402700 bis 10403200	4200-4460	12,0 kg
11403770 bis 11404640	4200-0400	14,7 kg
06500150 bis 06500350	4200-3690	7,0 kg
07500440 bis 07500550	4200-0672	6,2 kg
08500630 bis 08500860	4200-1662	9,4 kg
09501040 bis 09501310 (9A)	4200-1660	5,2 kg
10501520 bis 10501900	4200-2210	10,3 kg
11502000 bis 11502850	4200-0690	16,8 kg
07600190 bis 07600540	4200-0672	6,2 kg
08600630 bis 08600860	4200-1662	9,4 kg
09601040 bis 09601310 (9A)	4200-1660	5,2 kg
10601500 bis 10601780	4200-2210	10,3 kg
11602100 bis 11602630	4200-0690	16,8 kg



Wenn ein EMV-Netzfilter verwendet wird, muss das beschriebene Taktfrequenzfilter ebenfalls verwendet werden. Eine Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahme kann dazu führen, dass das EMV-Netzfilter beschädigt und dadurch unwirksam wird.

Die externen EMV-Filter für die Baugrößen 3 bis 6 können als Unterbau oder Seitenbau montiert werden (siehe Abbildung 5-20 und Abbildung 5-21). Die externen EMV-Filter für die Baugrößen 7 bis 11 sind für die Montage über dem Umrichter konzipiert (siehe Abbildung 5-22).

Montieren Sie externe EMV-Filter unter Berücksichtigung der in Abschnitt 6.5.4 *Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen* auf Seite 134 aufgeführten Richtlinien.

Abbildung 5-20 EMV-Filter in Unterbaumontage

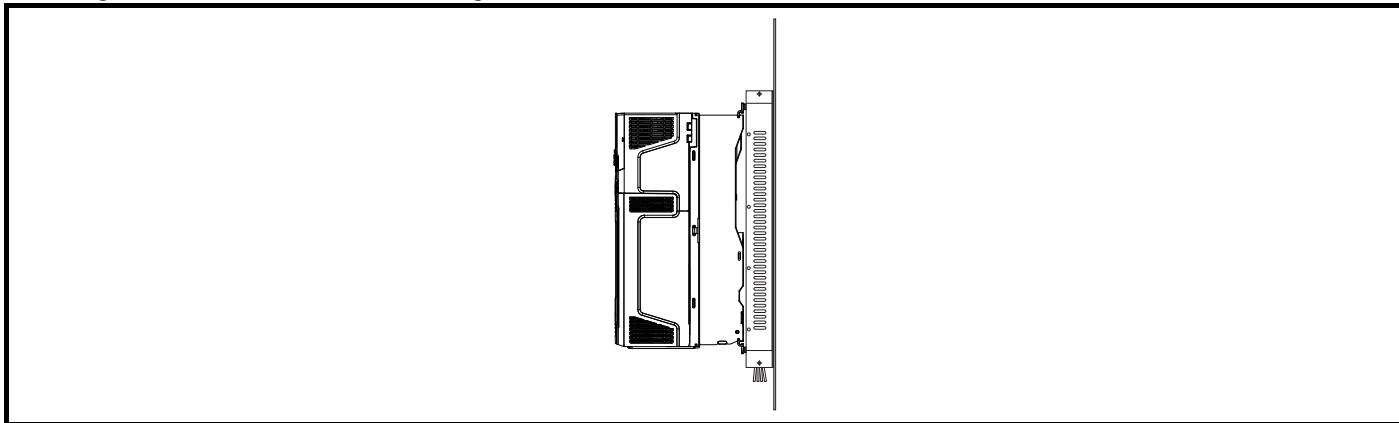


Abbildung 5-21 EMV-Filter in Rackmontage

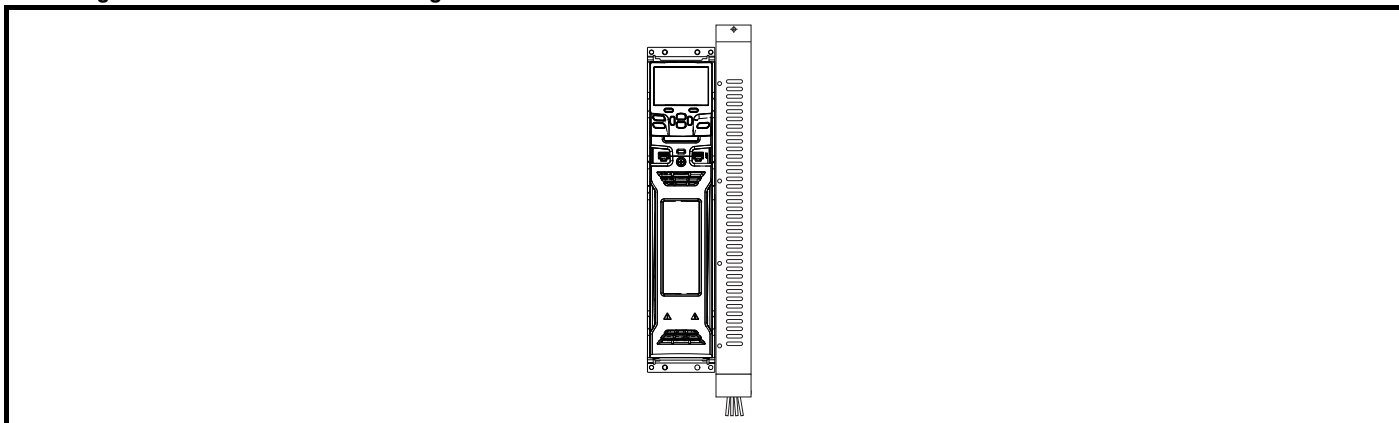
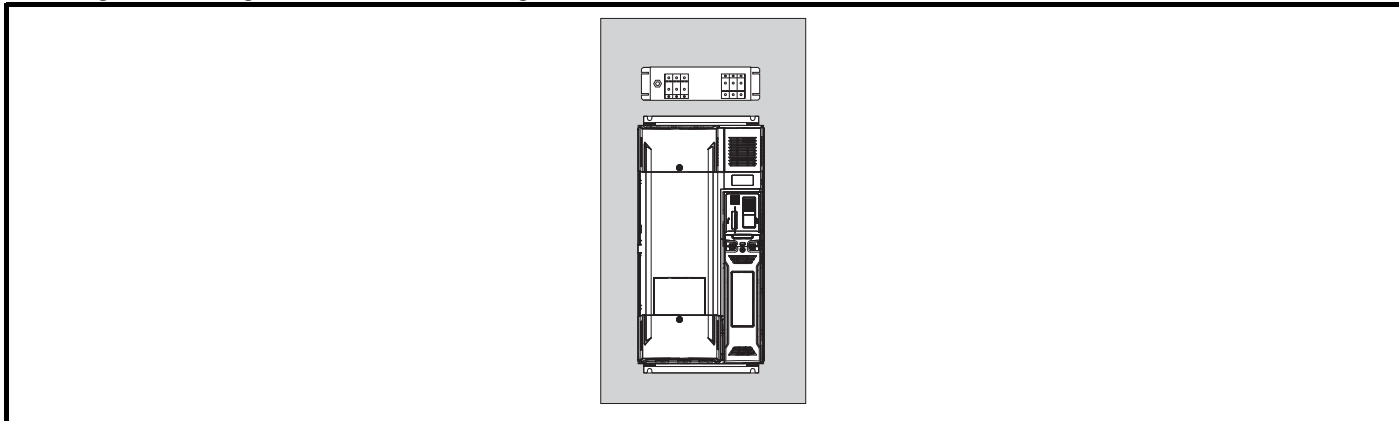
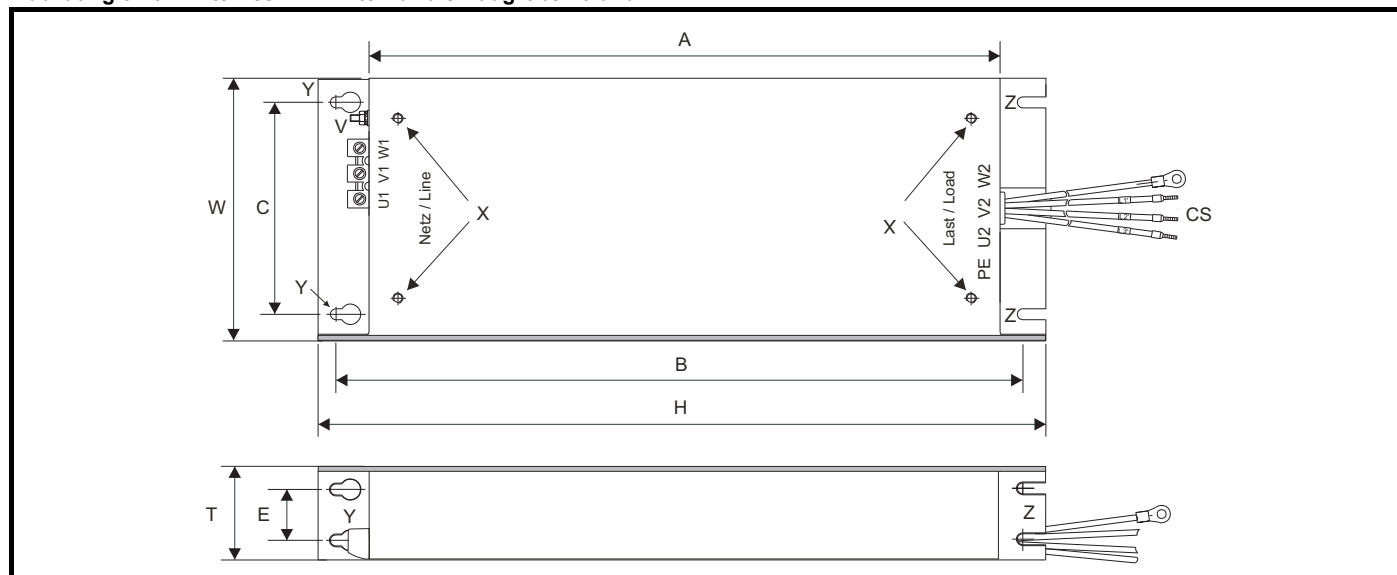


Abbildung 5-22 Montage des EMV-Filters der Baugrößen 7 bis 11



Montieren Sie externe EMV-Filter unter Berücksichtigung der in Abschnitt 6.5.4 *Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen* auf Seite 134 aufgeführten Richtlinien.

Abbildung 5-23 Externes EMV-Filter für die Baugrößen 3 und 4



V: Erdungsbolzen
Z: Schlitzdurchmesser bei der Rackmontage.

X: Gewindebohrungen für Unterbaumontage des Umrichters
CS: Kabelquerschnitt

Y: Bohrungsdurchmesser für Unterbaumontage

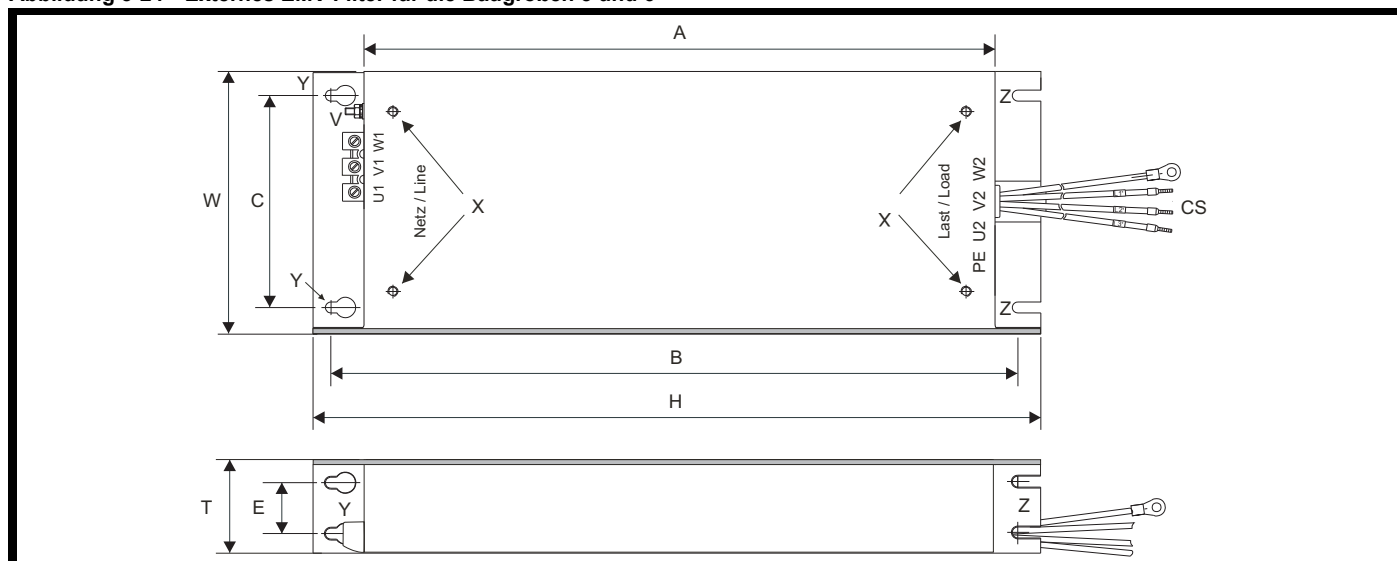
Tabelle 5-10 Abmessungen des externen EMV-Filters für Baugröße 3

Artikelnummer	A	B	C	T	E	H	W	V/X	Y/Z	CS
4200-3230	384 mm	414 mm	56 mm	41 mm		426 mm	83 mm	M5	5,5 mm	2,5 mm ² (14 AWG)
4200-3480										

Tabelle 5-11 Abmessungen des externen EMV-Filters für Baugröße 4

Artikelnummer	A	B	C	T	E	H	W	V/X	Y/Z	CS
4200-0272	395 mm	425 mm	100 mm	60 mm	33 mm	437 mm	123 mm	M6	6,5 mm	6 mm ² (10 AWG)
4200-0252										

Abbildung 5-24 Externes EMV-Filter für die Baugrößen 5 und 6



V: Erdungsbolzen
Z: Schlitzdurchmesser bei der Rackmontage.

X: Gewindebohrungen für Unterbaumontage des Umrichters
CS: Kabelquerschnitt

Y: Bohrungsdurchmesser für Unterbaumontage

Tabelle 5-12 Abmessungen des externen EMV-Filters für Baugröße 5

Artikelnummer	A	B	C	T	E	H	W	V/X	Y/Z	CS
4200-0312	395 mm	425 mm	106 mm	60 mm	33 mm	437 mm	143 mm	M6	6,5 mm	10 mm ² (8 AWG)
4200-0402										2,5 mm ² (14 AWG)
4200-0122										

Tabelle 5-13 Abmessungen des externen EMV-Filters für Baugröße 6

Artikelnummer	A	B	C	T	E	H	W	V/X	Y/Z	CS
4200-2300	392 mm	420 mm	180 mm	60 mm	33 mm	434 mm	210 mm	M6	6,5 mm	16 mm ² (6 AWG)
4200-4800										
4200-3690										

Abbildung 5-25 Externes EMV-Filter für die Baugrößen 7 und 8

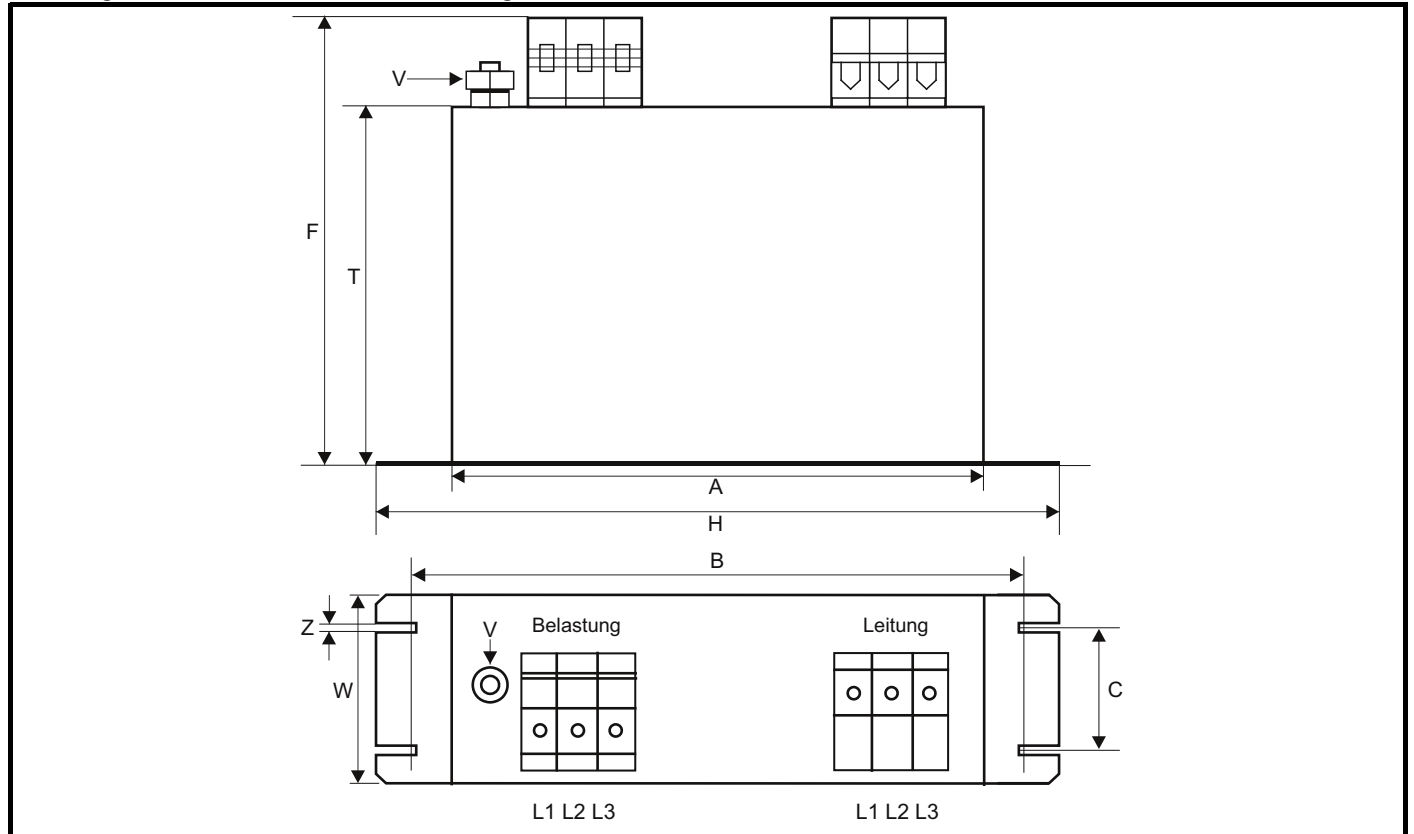


Tabelle 5-14 Abmessungen des externen EMV-Filters für Baugröße 7

Artikelnummer	A	B	C	T	E	F	H	W	V	X	Y	Z
4200-1132	240 mm	255 mm	55 mm	150 mm		205 mm	270 mm	90 mm	M10			6,5 mm
4200-0672												

Tabelle 5-15 Abmessungen des externen EMV-Filters für Baugröße 8

Artikelnummer	A	B	C	T	E	F	H	W	V	X	Y	Z
4200-1972	260 mm	275 mm	85 mm	170 mm		249 mm	300 mm	120 mm	M10			6,5 mm
4200-1662												

Abbildung 5-26 Externes EMV-Filter für Baugröße 9A

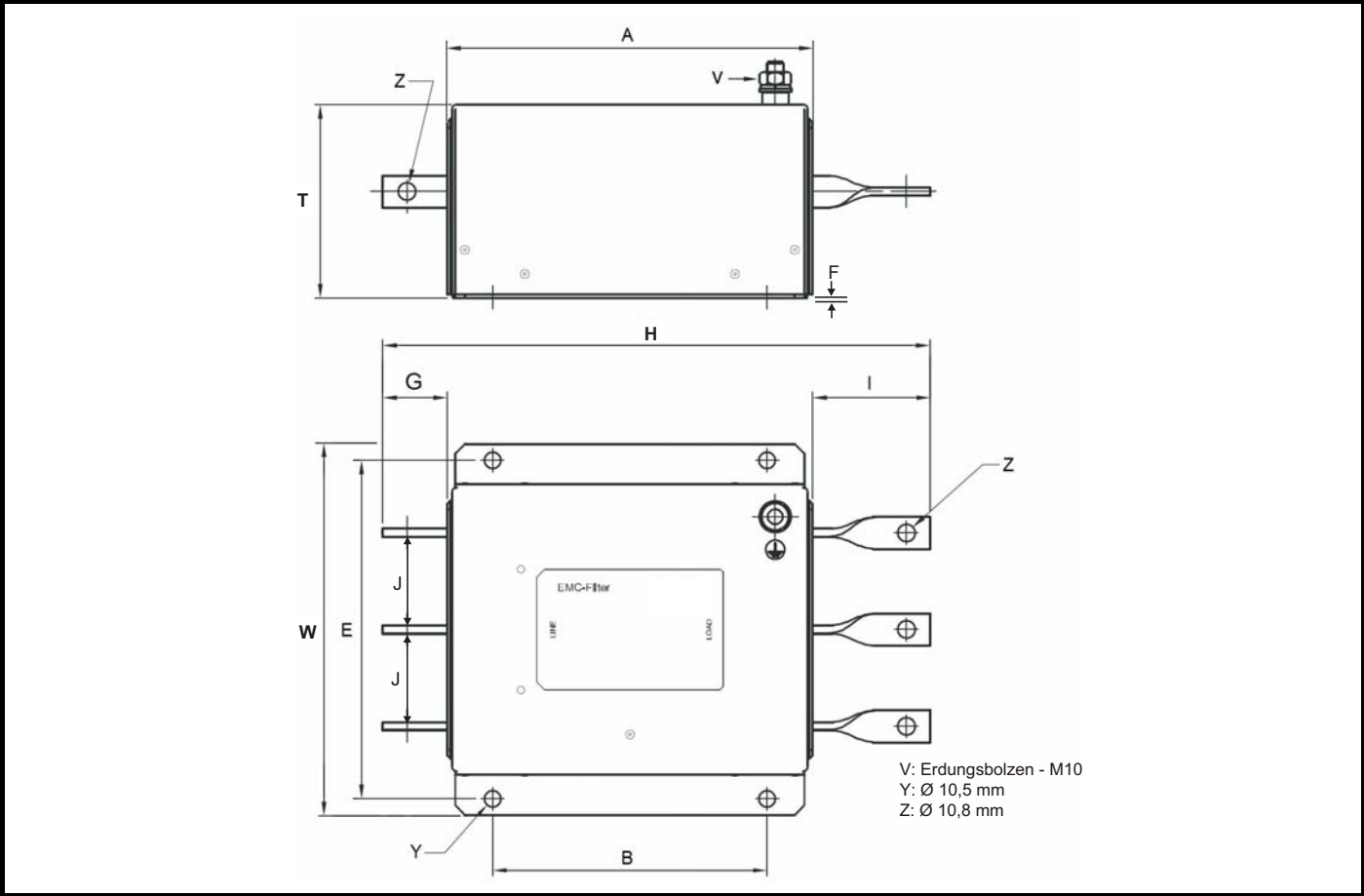


Tabelle 5-16 Abmessungen des externen EMV-Filters für Baugröße 9A

Artikelnummer	A	B	T	E	F	G	H	I	J	W
4200-3021	220 mm	170 mm	120 mm	210 mm	2 mm	40 mm	339 mm	73 mm	60 mm	230 mm
4200-1660	280 mm	180 mm	105 mm	225 mm	2 mm	40 mm	360 mm	73 mm	60 mm	245 mm

Abbildung 5-27 Externes EMV-Filter (Baugröße 9 und 10)

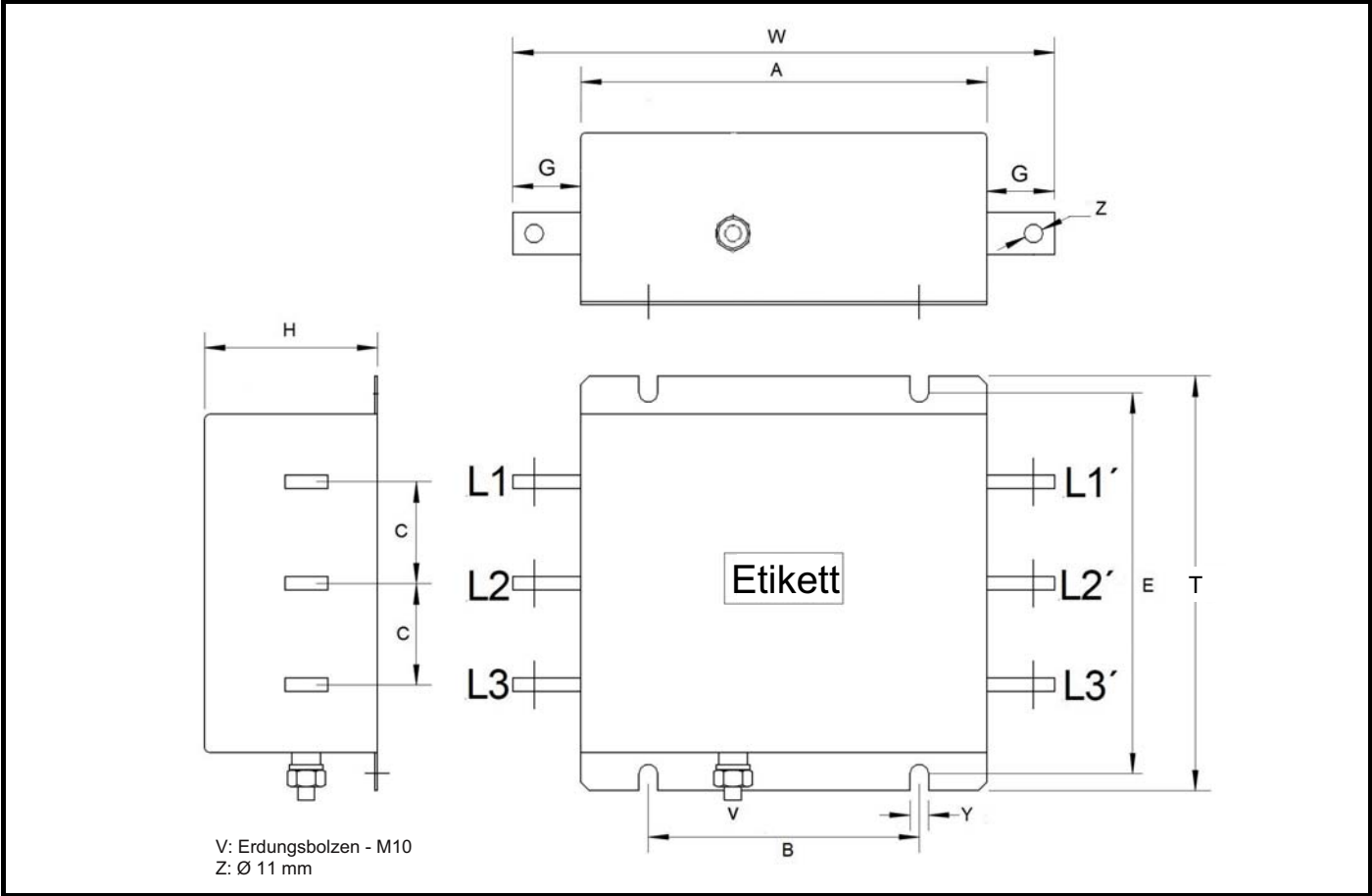


Tabelle 5-17 Abmessungen des externen EMV-Filters beim Unidrive M der Baugröße 9 und 10

Artikelnummer	A	B	C	T	E	G	H	W	Y
4200-2210	280 mm	180 mm	57 mm	245 mm	225 mm	40 mm	105 mm	360 mm	11 mm

Abbildung 5-28 Externes EMV-Filter (Baugröße 9 und 10)

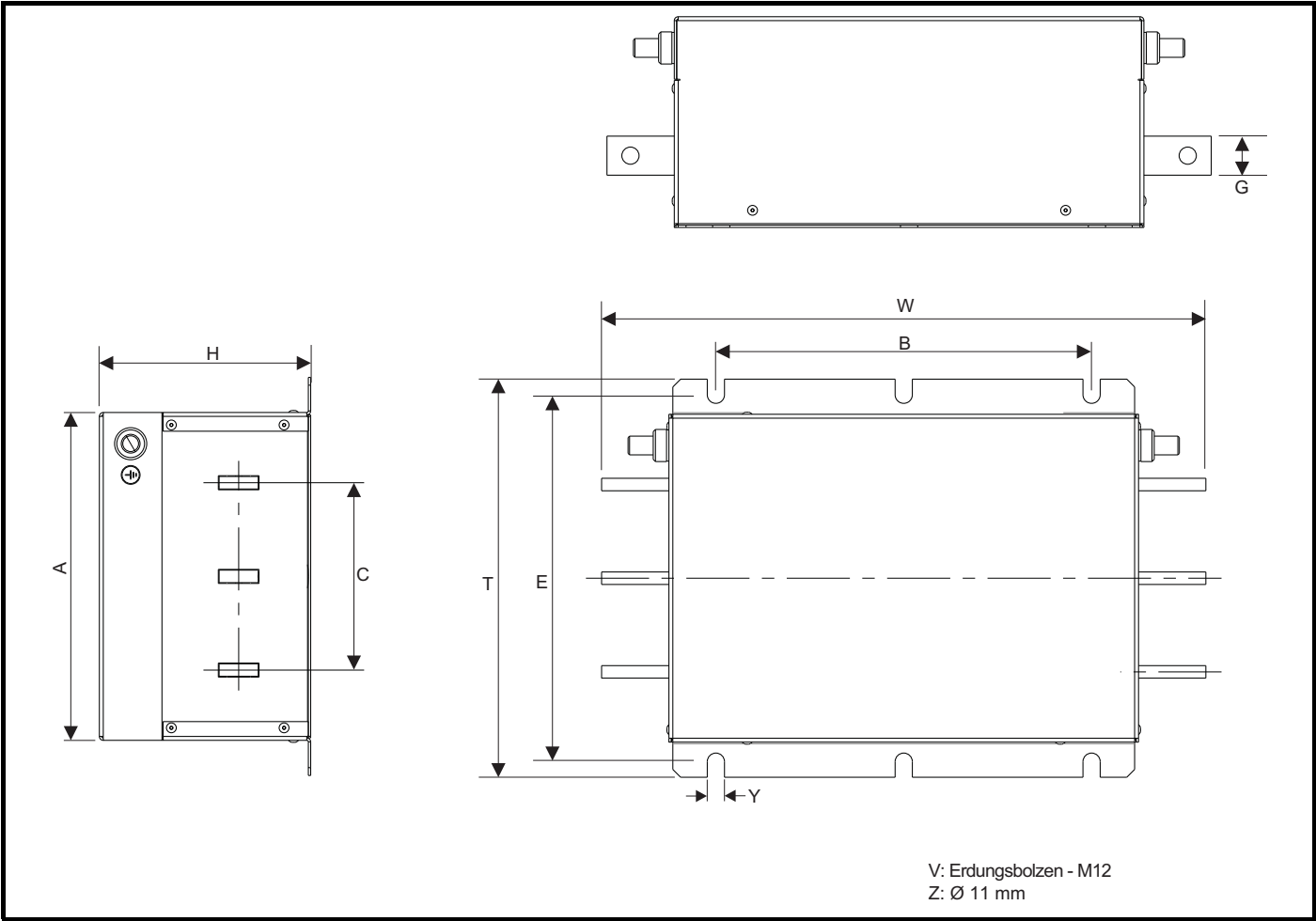


Tabelle 5-18 Abmessungen des externen EMV-Filters beim Unidrive M der Baugröße 9 und 10

Artikelnummer	A	B	C	T	E	G	H	W	Y
4200-4460	210 mm	240 mm	120 mm	255 mm	235 mm	25 mm	135 mm	386 mm	11 mm

Abbildung 5-29 Externes EMV-Filter für Baugröße 11

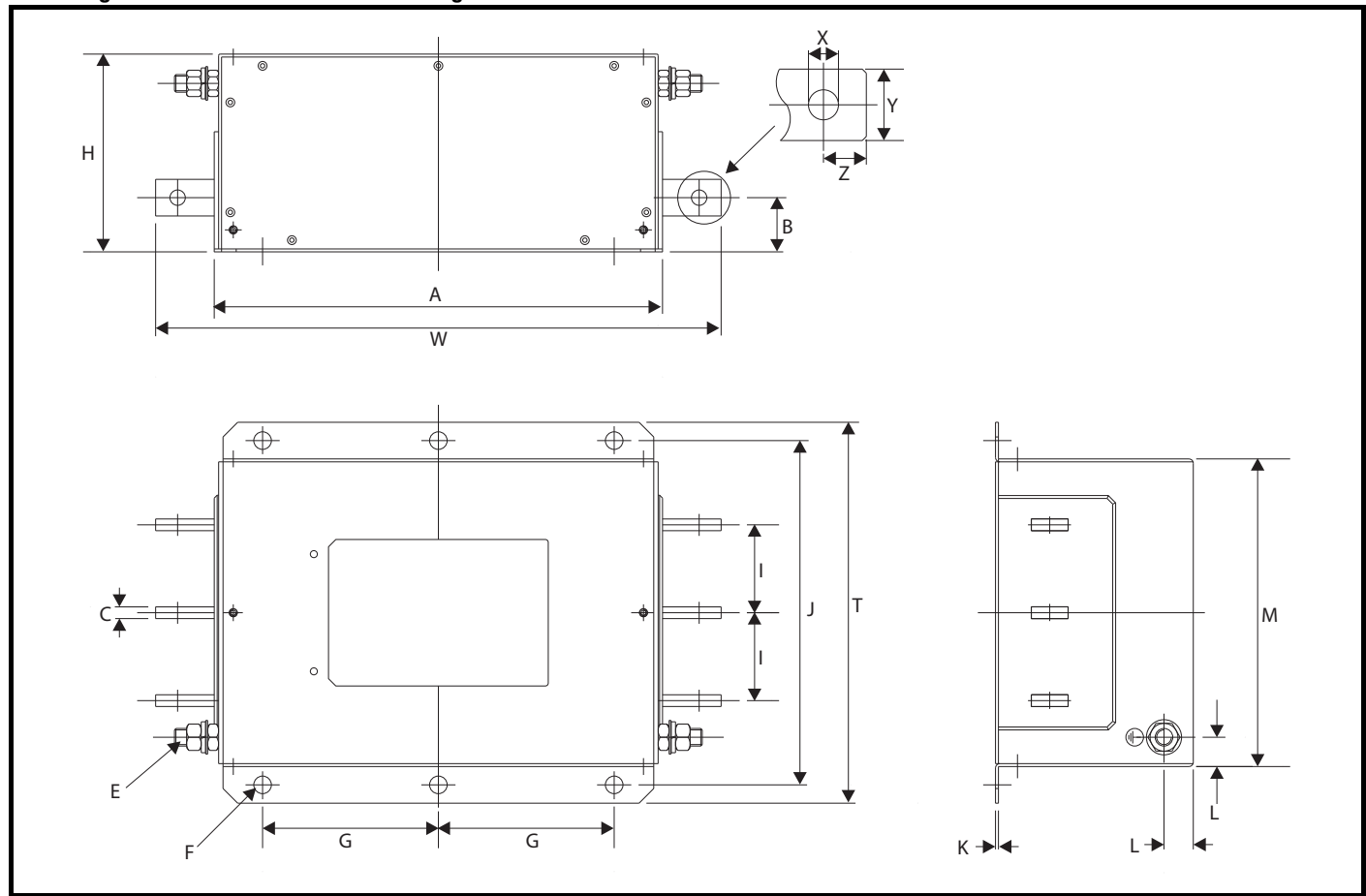


Tabelle 5-19 Abmessungen des externen EMV-Filters für Baugröße 11

Artikelnummer	A	B	C	T	E	F	G	H	I	J	K
4200-0400	306 mm	37 mm	8 mm	260 mm	M12	12 mm	120 mm	135 mm	60 mm	235 mm	2 mm
4200-0690											
Artikelnummer	L	M	X	Y	Z	W					
4200-0400	20 mm	210 mm	10,5 mm	25 mm	15 mm	386 mm					
4200-0690											



Wenn ein EMV-Netzfilter verwendet wird, muss das beschriebene Taktfrequenzfilter ebenfalls verwendet werden.
Eine Nichtbeachtung kann dazu führen, dass das EMV-Netzfilter unwirksam und beschädigt wird.

Tabelle 5-20 Abmessungen der Montagehalterung für den Widerstand

A	B	C	T
24,0 mm	33,5 mm	21,45 mm ±0,2 mm	Ø 5,0

HINWEIS

Informationen zur Komponentenauswahl finden Sie in Kapitel 10 *Technische Daten* auf Seite 286 oder Abschnitt 3.9 *Komponenten der Rückspeiseeinheit* auf Seite 30.

5.4.1 Varistoren

Abbildung 5-30 Varistorabmessungen

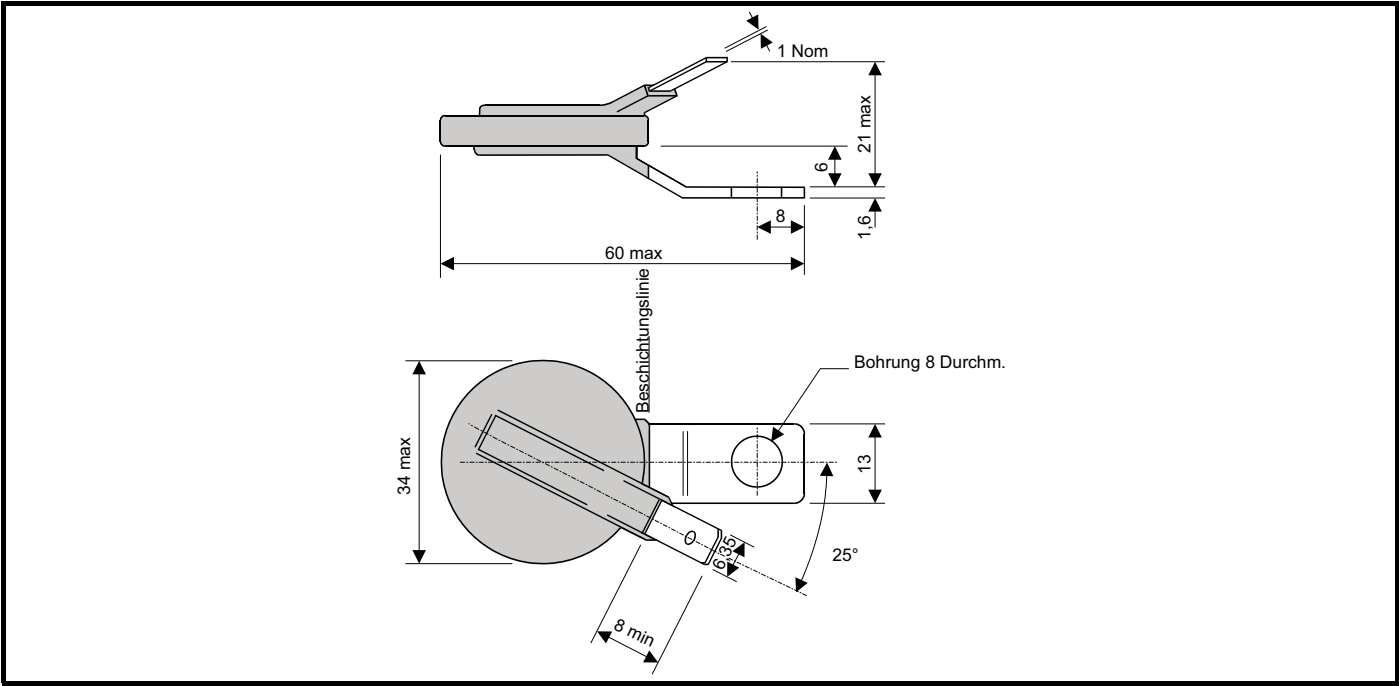


Tabelle 5-21 Varistorspezifikationen

Umrichternenndaten	Varistor- Nennspannung V _{RMS}	Energienennwert J	Anzahl pro System	Konfiguration	Artikelnummer
200 V (200 V bis 240 V ±10 %)	550	620	3	Leitung-Leitung	2482-3291
	680	760	3	Leitung-Erde	2482-3211
400 V (380 V bis 480 V ±10 %)	550	620	3	Leitung-Leitung	2482-3291
	680	760	3	Leitung-Erde	2482-3211
575 V (500 V bis 575 V ±10 %)	680	760	3	Leitung-Leitung	2482-3211
	1000	1200	3	Leitung-Erde	2482-3218
690 V (500 V bis 690 V ±10 %)	385	550	6	2 in Reihe, Leiter-Leiter	2482-3262
	1000	1200	3	Leitung-Erde	2482-3218

5.5 Kombinierte Rückspeisungseingangsfilter (Kombifilter)



Die in Tabelle 3-23 *Auswahl des Kombifilters* auf Seite 40 aufgeführten Kombifilter sind mit einem internen Thermo-
schalter ausgestattet, der eine Überhitzung der Kommutierungs-drossel des EMV-Filters verhindert. Der Thermo-
schalter muss so konfiguriert sein, dass das Hauptnetzschütz bei einer thermischen Überlastung öffnet.

Abbildung 5-31 Abmessungen Schaffner Kombifilter (FS6085-83-35-2 und FS6085-125-35-2)

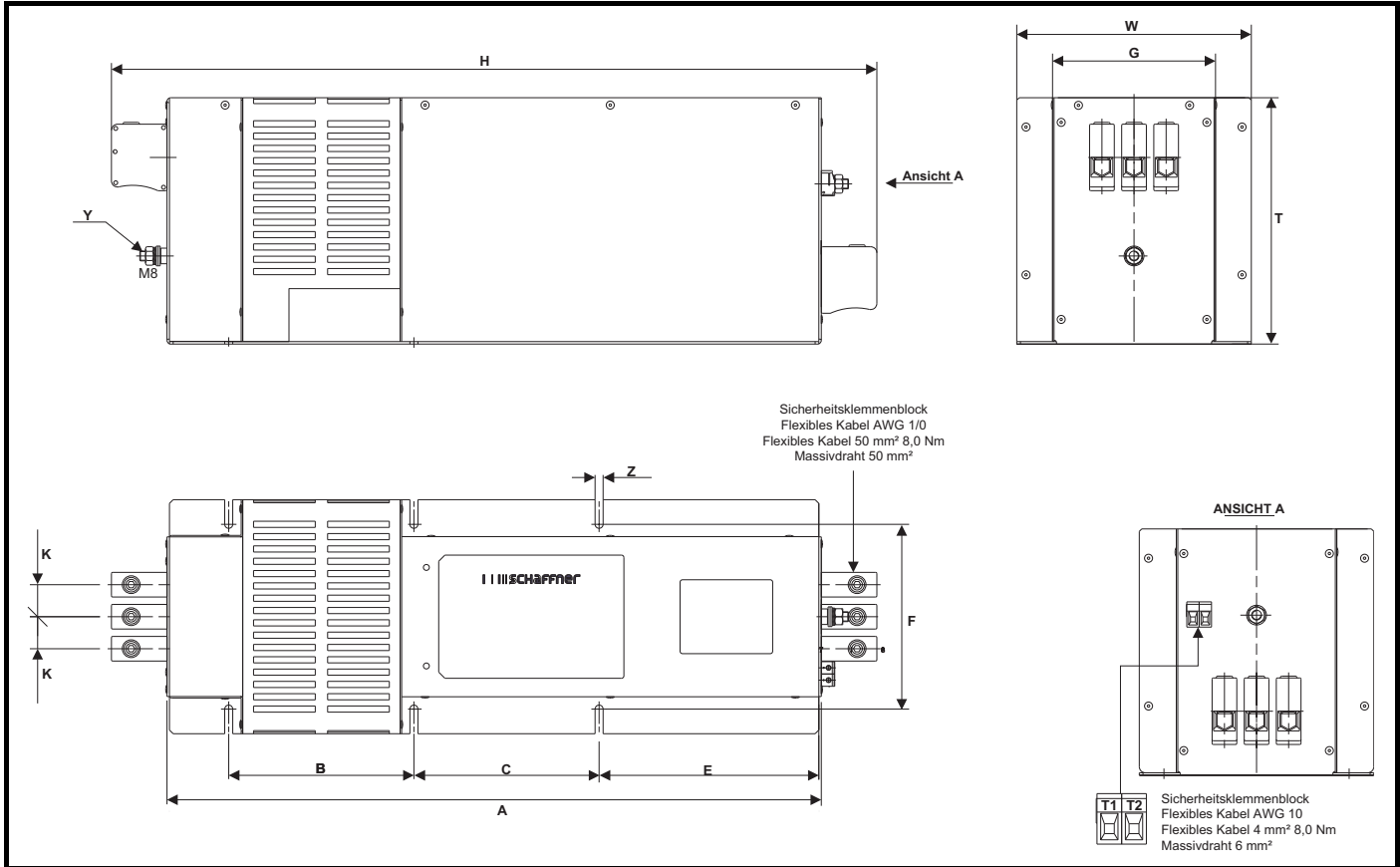


Tabelle 5-22 Abmessungen Schaffner Kombifilter (FS6085-83-35-2 und FS6085-125-35-2)

Schaffner- Modellbezeichnung	A	B	C	T	E	F	G	H	K	W	Y	Z
FS6085-83-35-2	530 mm	150 mm	150 mm	200 mm	178 mm	150 mm	132 mm	620 mm	26 mm	190 mm	M8	6,5 mm
FS6085-125-35-2												

Abbildung 5-32 Abmessungen Schaffner Kombifilter (FS6085-168-40-2 und FS6085-205-40-2)

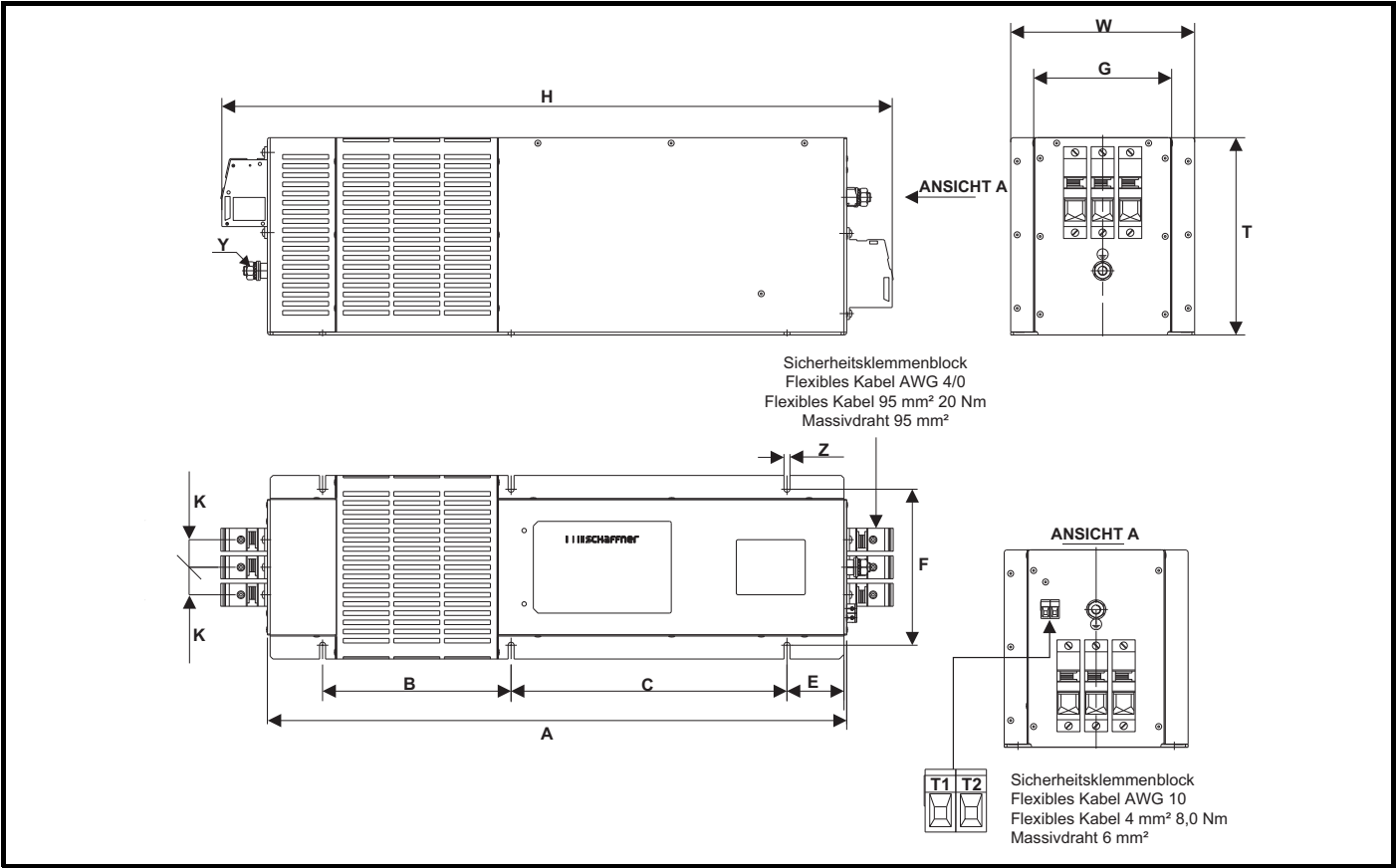


Tabelle 5-23 Abmessungen Schaffner Kombifilter (FS6085-168-40-2 und FS6085-205-40-2)

Schaffner- Modellbezeichnung	A	B	C	T	E	F	G	H	K	W	Y	Z
FS6085-168-40-2	630 mm	205 mm	300 mm	215 mm	62 mm	170 mm	150 mm	730 mm	30 mm	200 mm	M10	6,5 mm
FS6085-205-40-2												

Abbildung 5-33 Abmessungen Schaffner Kombifilter (FS6085-300-99-2)

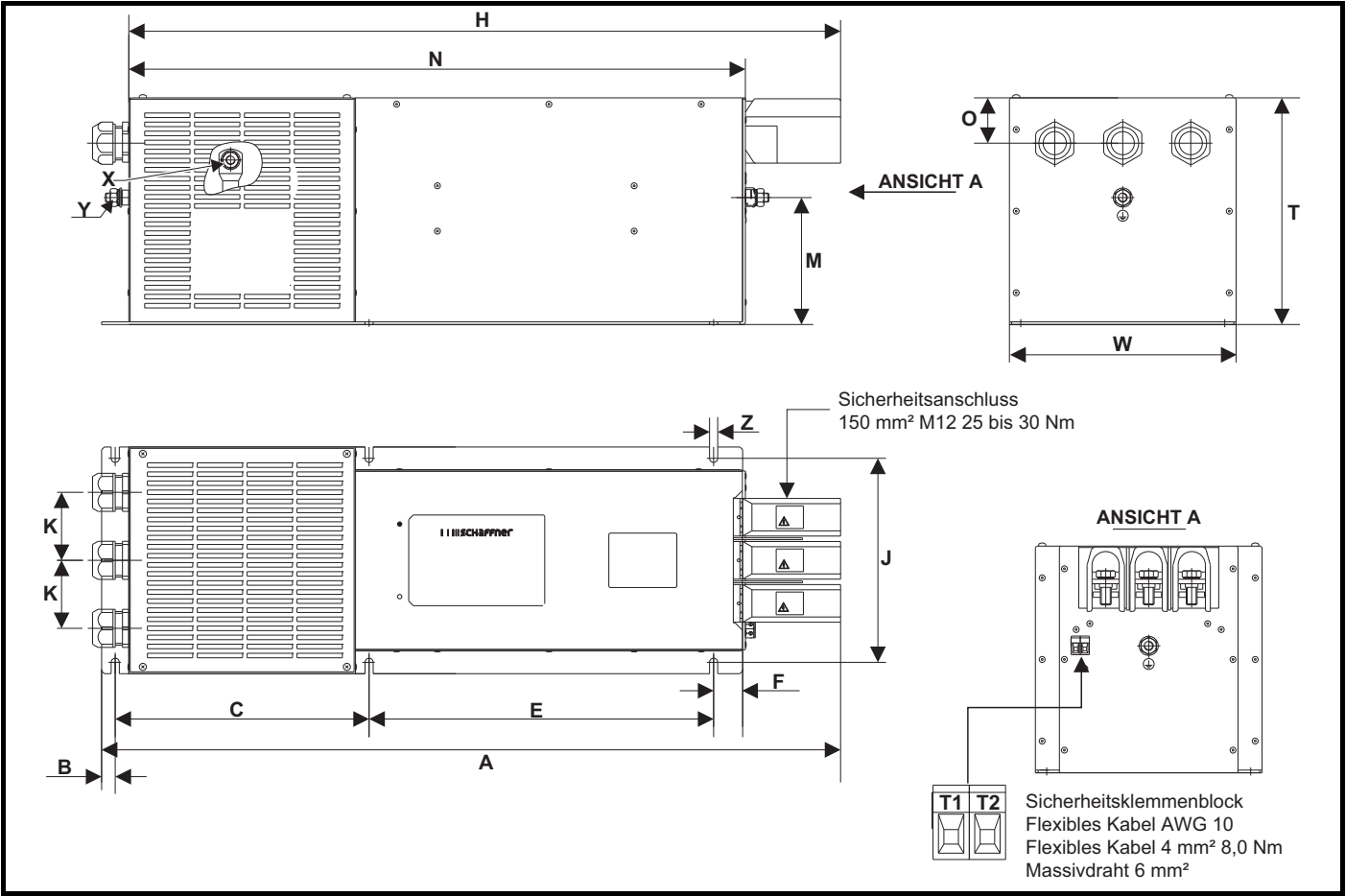


Tabelle 5-24 Abmessungen Schaffner Kombifilter (FS6085-300-99-2)

Schaffner- Modellbezeichnung	A	B	C	T	E	F	H	J
FS6085-300-99-2	815 mm	15 mm	280 mm	250 mm	380 mm	32 mm	785 mm	225 mm
	K	M	N	O	W	X	Y	Z
	75 mm	140 mm	680 mm	50 mm	250 mm	M12	M10	9 mm

Abbildung 5-34 Abmessungen Schaffner Kombifilter (FS6085-350-99-2)

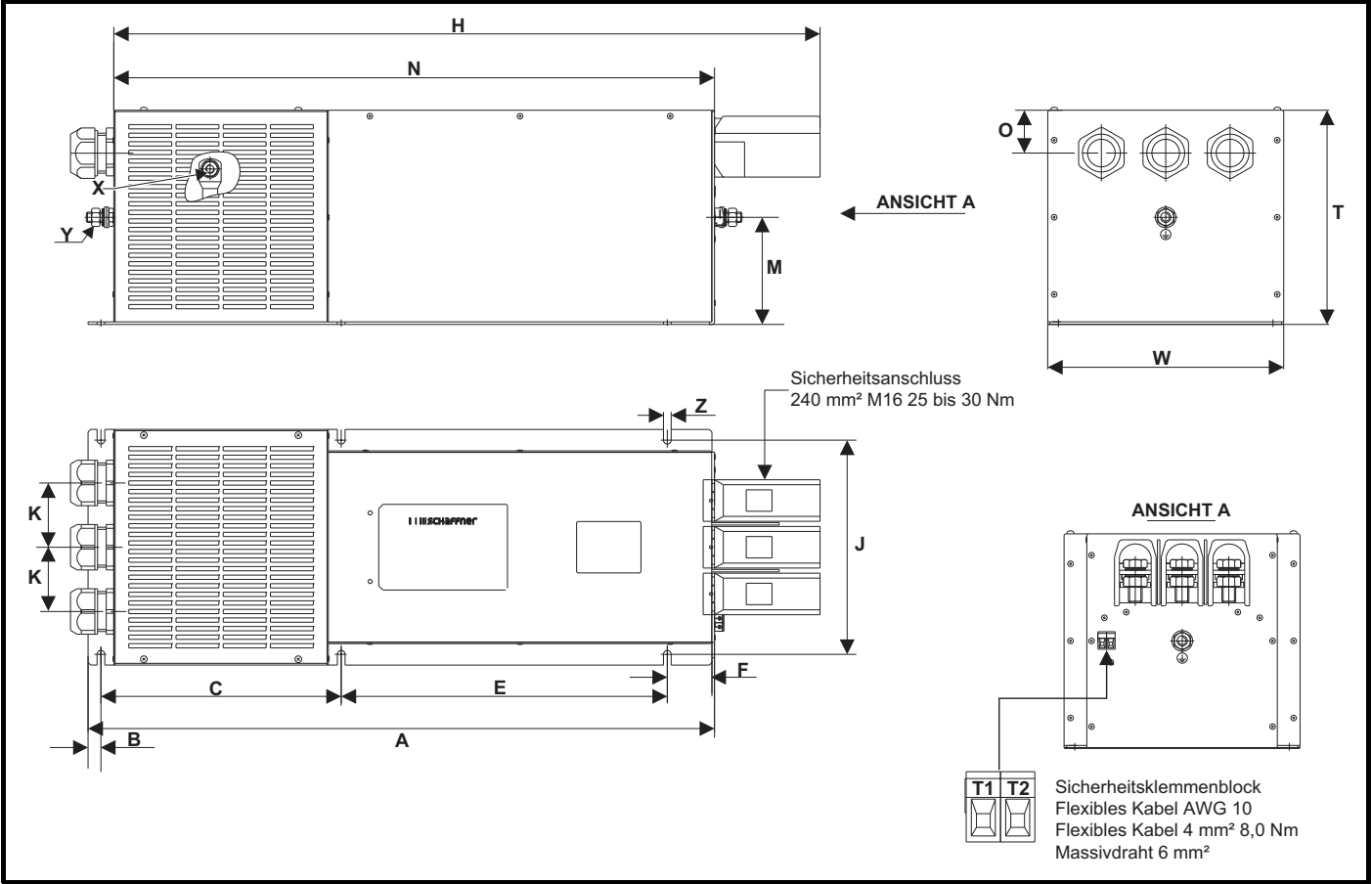


Tabelle 5-25 Abmessungen Schaffner Kombifilter (FS6085-350-99-2)

Schaffner- Modellbezeichnung	A	B	C	T	E	F	H	J
FS6085-350-99-2	730 mm	15 mm	280 mm	250 mm	380 mm	52 mm	823 mm	250 mm
	K	M	N	O	W	X	Y	Z
	75 mm	125 mm	700 mm	50 mm	275 mm	M12	M12	9 mm

Abbildung 5-35 Abmessungen Schaffner Kombifilter (FS6085HV-200-40-2)

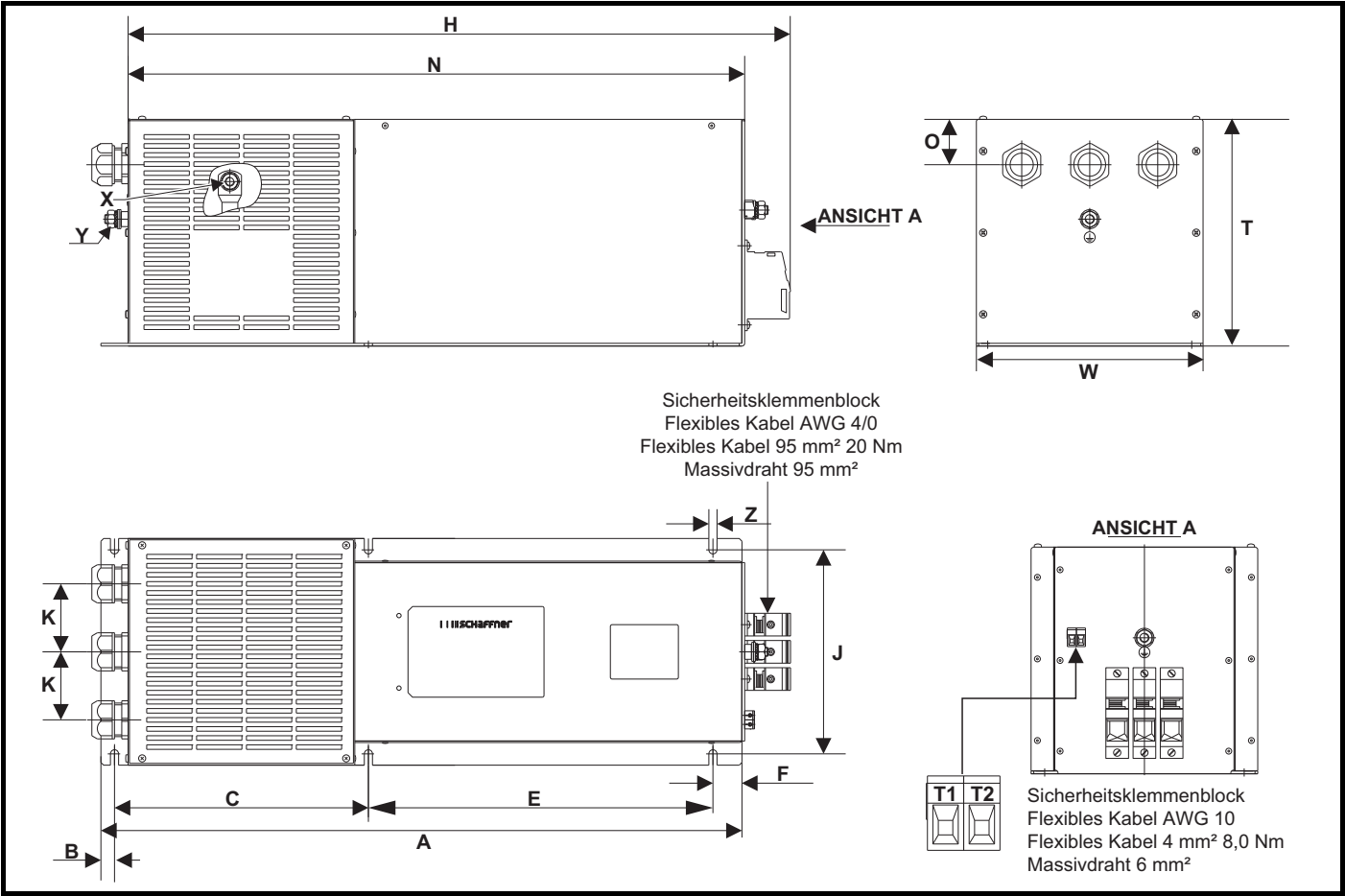


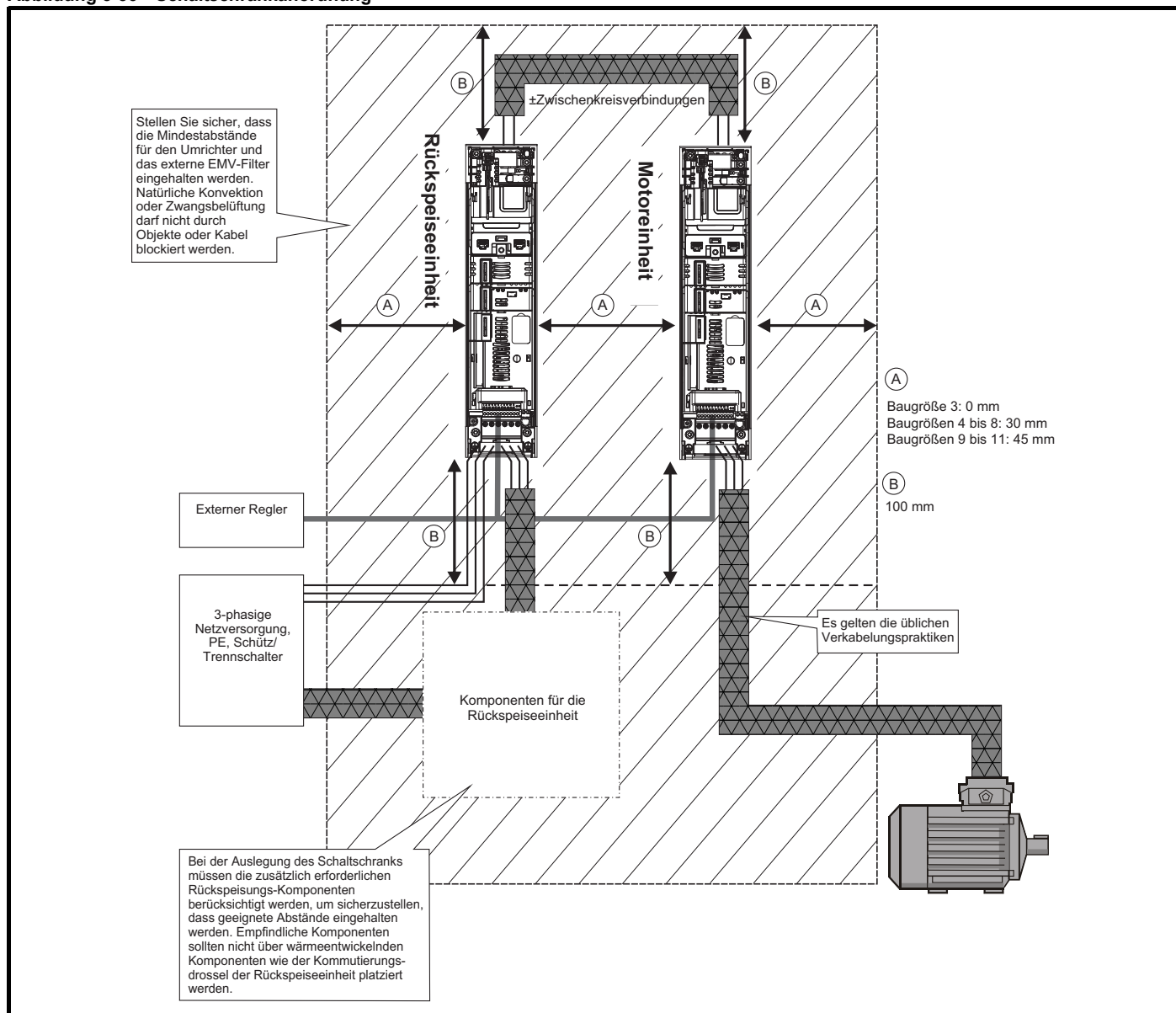
Tabelle 5-26 Abmessungen Schaffner Kombifilter (FS6085HV-200-40-2)

Schaffner-Modellbezeichnung	A	B	C	T	E	F	H	J
FS6085HV-200-40-2	710 mm	15 mm	280 mm	250 mm	380 mm	35 mm	730 mm	225 mm
	K	M	N	O	W	X	Y	Z
	75 mm	140 mm	680 mm	50 mm	250 mm	M10	M10	9 mm

5.5.1 Schaltschrankanordnung

Beachten Sie bei der Planung der Installation die im nachfolgenden Diagramm angegebenen Mindestabstände für den Unidrive M sowie die erforderlichen Mindestabstände für andere Vorrichtungen bzw. Hilfsgeräte.

Abbildung 5-36 Schaltschrankanordnung



5.5.2 Schaltschrankdimensionierung

1. Für jeden Umrichter, der im Schaltschrank installiert werden soll, müssen die entsprechenden, unter Kapitel 10 *Technische Daten* aufgeführten Verlustwerte berücksichtigt werden.
2. Berechnen Sie den Gesamtwärmeverlust (in W) aller anderen im Schaltschrank zu installierenden Baugruppen.
 - EMV-Filter
 - Taktfrequenzfilter
 - Rückspeise-Netzdrossel
3. Addieren Sie die oben ermittelten Wärmeverlustwerte. Dies ergibt den Gesamtwärmeverlust (in W) im Schaltschrank.

Berechnung der Größe eines geschlossenen Schaltschranks

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

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

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

wobei:

- A_e Freie Oberfläche in m^2 ($1 m^2 = 10,9 ft^2$)
 T_{ext} Maximale erwartete Temperatur in $^{\circ}C$ *außerhalb* des Schaltschranks
 T_{int} Maximal zulässige Temperatur in $^{\circ}C$ *innerhalb* des Schaltschranks
 P Wärmeenergie in W, die von *allen* Wärmequellen im Schaltschrank abgegeben wird
 k Wärmeübergangskoeffizient des Gehäusematerials in $W/m^2/^{\circ}C$

Beispiel

So berechnen Sie die Größe eines nicht belüfteten Schaltschranks für folgendes Beispiel:

- Zwei Unidrive M600-03400078 (1 Rückspeiseeinheit und 1 Motoreinheit) im Betrieb mit normaler Überlast
- Vorgesehene PWM-Taktfrequenz von 6 kHz für jeden Umrichter
- Externes EMV-Netzfilter (4200-3480) für jeden Umrichter
- Maximale Umgebungstemperatur im Inneren des Schaltschranks: $40^{\circ}C$
- Maximale Umgebungstemperatur außerhalb des Schaltschranks: $30^{\circ}C$

Wärmeverlust jedes Umrichters: 186 W (siehe Kapitel 10 *Technische Daten*)

Verlustleistung des externen EMV-Netzfilters: 13 W (max.) (siehe Kapitel 10 *Technische Daten*)

Verlustleistung jeder externen Kommutierungsdrössel (4401-0001): 125 W x 1 (siehe Abschnitt 10.4.2 *RückspeisungsfILTERkomponenten für Stromversorgungen mit hoher Qualität / geringen Oberschwingungen* auf Seite 304)

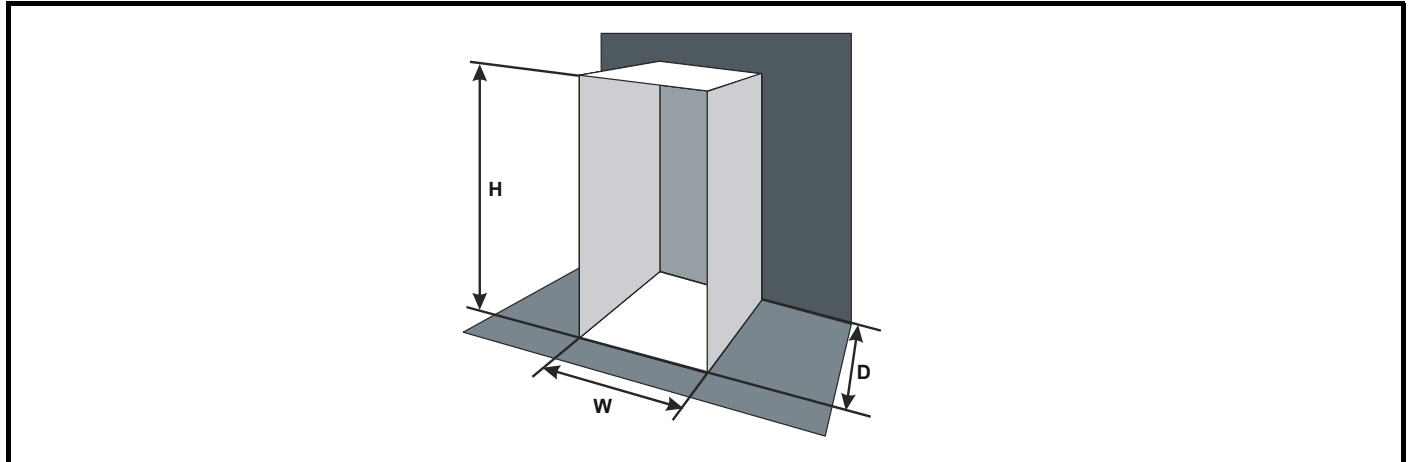
Verlustleistung des externen Taktfrequenzfilters (4401-0162): 28 W x 1 (siehe Kapitel 10 *Technische Daten* auf Seite 286)

Gesamtwärmeverlust: $((186 \times 2) + 13 + 125 + 28) = 538 W$

Der Schaltschrank besteht aus lackiertem Stahlblech mit einer Dicke von 2 mm (0,079 in). Der Wärmedurchgangskoeffizient beträgt $5,5 W/m^2/^{\circ}C$. Nur die Vorder- und Oberseite sowie zwei Seitenwände des Schaltschranks stehen frei für die Wärmeableitung zur Verfügung.

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

Abbildung 5-37 Schaltschrank, der über die Vorder- und Oberseite sowie zwei Seitenwände Wärme ableiten kann



Einsetzen der folgenden Werte:

- T_{int} $40^{\circ}C$
 T_{ext} $30^{\circ}C$
 k 5,5
 P 538 W

Die mindestens erforderliche Wärmeableitungsfläche beträgt somit:

$$A_e = \frac{538}{5,5(40 - 30)}$$

$$= 9,782 m^2 \quad (1 m^2 = 10,9 ft^2)$$

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

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

Durch Einsetzen von **H** = 2 m und **D** = 0,6 m ergibt sich eine Mindestbreite von:

$$W = \frac{9,782 - (2 \times 2 \times 0,6)}{2 + 0,6}$$

$$= 2,8 \text{ m}$$

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

- Verwendung einer niedrigeren PWM-Umschaltfrequenz, um die Verlustleistung in den Antrieben zu reduzieren.
- Herabsetzung der Umgebungstemperatur außerhalb des Schutzgehäuses und/oder Einsatz von Zwangskühlung außerhalb des Gehäuses.
- 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:

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

wobei:

V	Luftzirkulation in m³ pro Stunde (1 m³/h = 0,59 ft³/min)
T_{ext}	Maximale erwartete Temperatur in °C <i>außerhalb</i> des Schaltschranks
T_{int}	Maximal zulässige Temperatur in °C <i>innerhalb</i> des Schaltschranks
P	Wärmeenergie in W, die von <i>allen</i> Wärmequellen im Schaltschrank abgegeben wird
k	Verhältnis von $\frac{P_o}{P_i}$

wobei:

P_o ist der Luftdruck auf Meereshöhe (NN)
P_i ist der Luftdruck am Einbauort

Normalerweise sollten Werte von 1,2 bis 1,3 verwendet werden, um auch Druckverringerungen durch verschmutzte Luftfilter zu berücksichtigen.

Beispiel

Berechnung der Schaltschrankgröße für die folgenden Werte:

- Zwei M600-03400100 (1 Rückspeiseeinheit und 1 Motoreinheit) im Betrieb mit normaler Überlast
- Vorgesehene PWM-Taktfrequenz von 6 kHz für jeden Umrichter
- Externes EMV-Netzfilter (4200-3480) für jeden Umrichter
- Maximale Umgebungstemperatur im Inneren des Schaltschranks: 40 °C
- Maximale Umgebungstemperatur außerhalb des Schaltschranks: 30 °C

Wärmeverlust jedes Umrichters: 209 W (siehe Kapitel 10 *Technische Daten* auf Seite 286).

Verlustleistung des externen EMV-Netzfilters: 13 W (max.) (siehe Kapitel 10 *Technische Daten* auf Seite 286).

Verlustleistung der externen Kommutierungsdrossel (4401-0002): 146 W x 1 (siehe Abschnitt 10.4.2 *RückspeisungsfILTERkomponenten für Stromversorgungen mit hoher Qualität / geringen Oberschwingungen* auf Seite 304).

Verlustleistung des externen Taktfrequenzfilters (4401-0163): 35 W x 1 (siehe Taktfrequenzfilter (4401-0163)): 35 W x 1 (siehe Kapitel 10 *Technische Daten* auf Seite 286).

Gesamtwärmeverlust: (209 x 2) + (13 + 146 + 35) = 612 W

Einsetzen der folgenden Werte:

T_{int}	40 °C
T_{ext}	30 °C
k	1,3
P	612 W

Dann:

$$V = \frac{3 \times 1,3 \times 612}{40 - 30}$$

$$= 238,68 \text{ m}^3/\text{h} \quad (1 \text{ m}^3/\text{h} = 0,59 \text{ ft}^3/\text{min})$$

5.6 Schaltschrankauslegung und Umgebungstemperatur des Umrichters

Eine Leistungsreduzierung ist erforderlich, wenn der Umrichter bei hohen Umgebungstemperaturen betrieben wird (Informationen zur Leistungsreduzierung finden Sie in Kapitel 10 *Technische Daten* auf Seite 286).

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

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

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

1. Völlig abgeschlossen ohne Luftzirkulation (< 2 m/s) über den Umrichter
T_{rate} = **T_{int}** + 5 °C
2. Völlig abgeschlossen mit Luftzirkulation (> 2 m/s) über den Umrichter
T_{rate} = **T_{int}**
3. Durchsteckmontage ohne Luftzirkulation (< 2 m/s) über den Umrichter
T_{rate} = der höhere Wert: entweder **T_{ext}** + 5 °C oder **T_{int}**
4. Durchsteckmontage mit Luftzirkulation (> 2 m/s) über den Umrichter
T_{rate} = der höhere Wert: **T_{ext}** oder **T_{int}**

wobei:

T_{ext}	= Temperatur außerhalb des Schaltschranks
T_{int}	= Temperatur im Inneren des Schaltschranks
T_{rate}	= Temperatur zur Auswahl des Nennstroms aus den Tabellen in Kapitel 10 <i>Technische Daten</i> auf Seite 286.



Kommutierungsdrosseln für Rückspeiseeinheiten können bei einer normalen Betriebstemperatur im Bereich von 150 °C je nach Umgebungstemperatur erhebliche Verluste erzeugen. Die Kommutierungsdrosseln von Rückspeiseeinheiten sollten so positioniert werden, dass hitzeempfindliche Komponenten nicht beschädigt werden und keine Brandgefahr entsteht.

6 Elektrische Installation

Das Produkt einschließlich Zubehör wurde mit zahlreichen Kabelmanagement-Merkmalen ausgestattet.

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie diese Merkmale optimal genutzt werden. Zu den wichtigsten Merkmalen gehören:

- Internes EMV-Filter (**MUSS AUSGEBAUT WERDEN**)
- Einhaltung der EMV-Bestimmungen mit Hilfe von Schirmungs- und Erdungszubehör
- Informationen zur Dimensionierung des Umrichters und von Sicherungen sowie Verkabelungen



Funktion STOP (STILLSETZEN)

Die Funktion für STILLSETZEN (STOP) beseitigt keine gefährlichen Spannungen aus dem Umrichter oder aus externen Zusatzaggregaten.



Gefahr vor elektrischem Schlag

Die Spannungen an den folgenden Stellen können eine ernsthafte Gefahr vor elektrischem Schlag darstellen, die tödliche Folgen haben kann:

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

Sofern nicht anders angegeben, sind die Anschlüsse elektronischer Baugruppen einfach isoliert und dürfen nicht berührt werden.



Trennvorrichtung

Die AC-Stromversorgung muss durch eine genehmigte Stromtrennungseinrichtung vom Umrichter getrennt werden, bevor Abdeckungen vom Umrichter abgenommen bzw. Wartungs- oder Reparaturarbeiten durchgeführt werden können.



Gespeicherte 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.

Normalerweise werden die Kondensatoren durch einen internen Widerstand entladen. Bei bestimmten ungewöhnlichen Fehlerzuständen ist es möglich, dass die Kondensatoren nicht entladen werden oder dass die Entladung durch eine an den Motoranschlussklemmen anliegende Spannung verhindert wird. Wenn der Umrichter einen technischen Defekt hat, sodass auf dem Display nichts angezeigt wird, ist es möglich, dass die Kondensatoren nicht entladen sind. Wenden Sie sich in diesem Falle an den Lieferanten des Umrichters oder dessen autorisierten Distributor.



Über Stecker und Steckdose mit Strom versorgte Geräte

Besondere Aufmerksamkeit ist geboten, wenn der Umrichter in Anlagen installiert wurde, die durch eine Steckverbindung mit der Wechselstromversorgung verbunden sind. Die Netzanschlussklemmen des Umrichters sind durch Gleichrichterdiolen, die nicht zur Sicherheitsisolierung bestimmt sind, mit den internen Kondensatoren verbunden. Wenn die Steckkontakte berührt werden können, während oder nachdem der Stecker von der Steckdose getrennt wurde, muss ein Mittel zur automatischen Isolierung des Steckers vom Umrichter verwendet werden (z. B. ein verriegelndes Relais).



Permanentmagnet-Motoren

Permanentmagnet-Motoren erzeugen elektrische Ladungen, wenn sie fremd angetrieben werden, auch wenn die Netzspannung des Antriebs abgeschaltet ist. Hierdurch besteht die Möglichkeit, dass der Umrichter über die Motoranschlussklemmen unter Spannung gehalten wird.

Wird der Motor durch äußere Lasten angetrieben, obwohl die Netzspannung abgeschaltet ist, muss er vom Antrieb getrennt werden, bevor Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen durchgeführt werden dürfen.



Funktion „Safe Torque Off“

Die Funktion „Safe Torque Off“ (STO – sicher abgeschaltetes Drehmoment) trennt den Umrichter, den Motor oder externe Komponenten nicht von gefährlichen Spannungen!

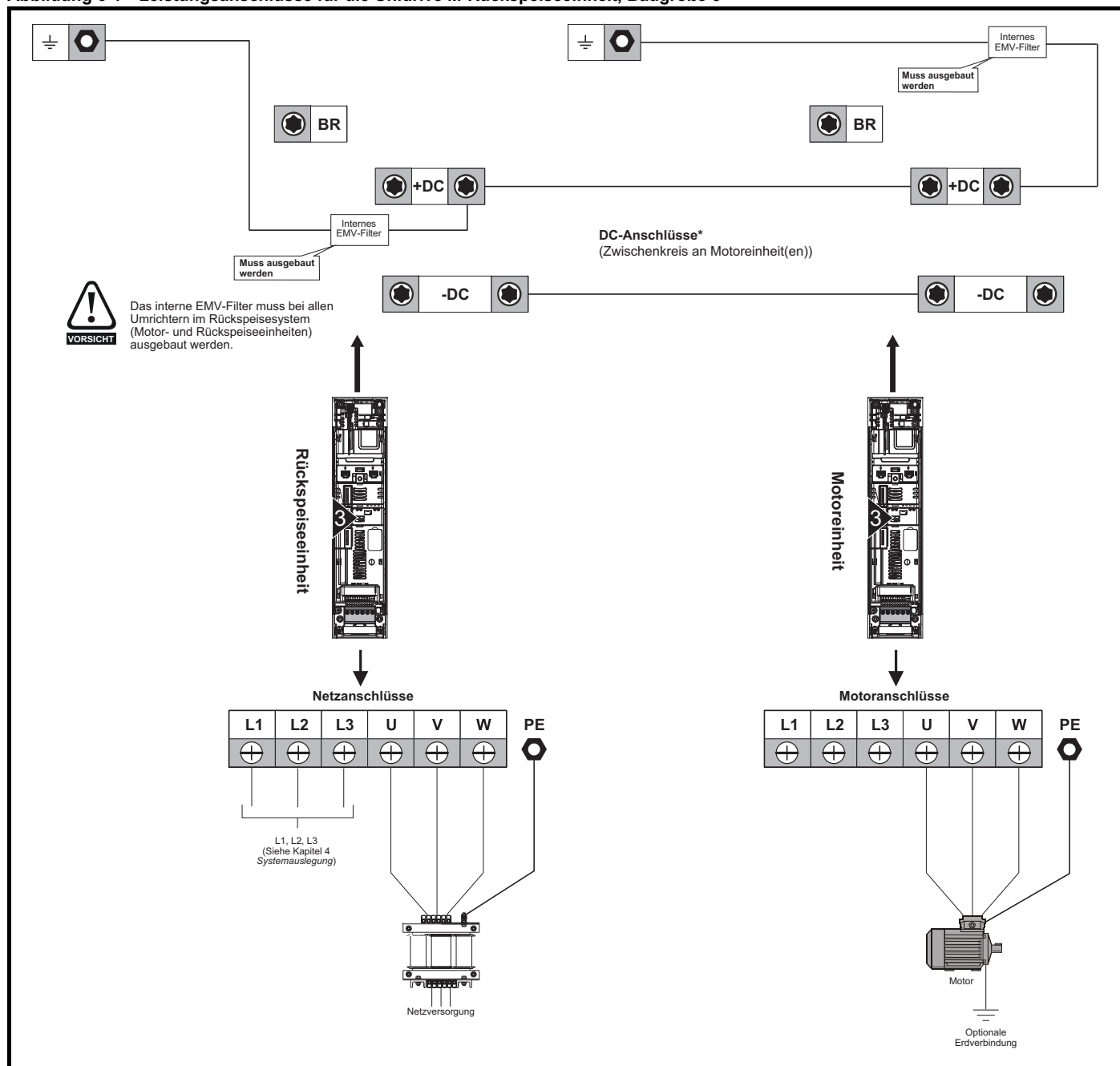


Eingangssicherungen gemäß der Spezifikation müssen eingebaut werden.

6.1 Leistungsanschlüsse

6.1.1 AC- und DC-Anschlüsse für die Rückspeiseeinheit

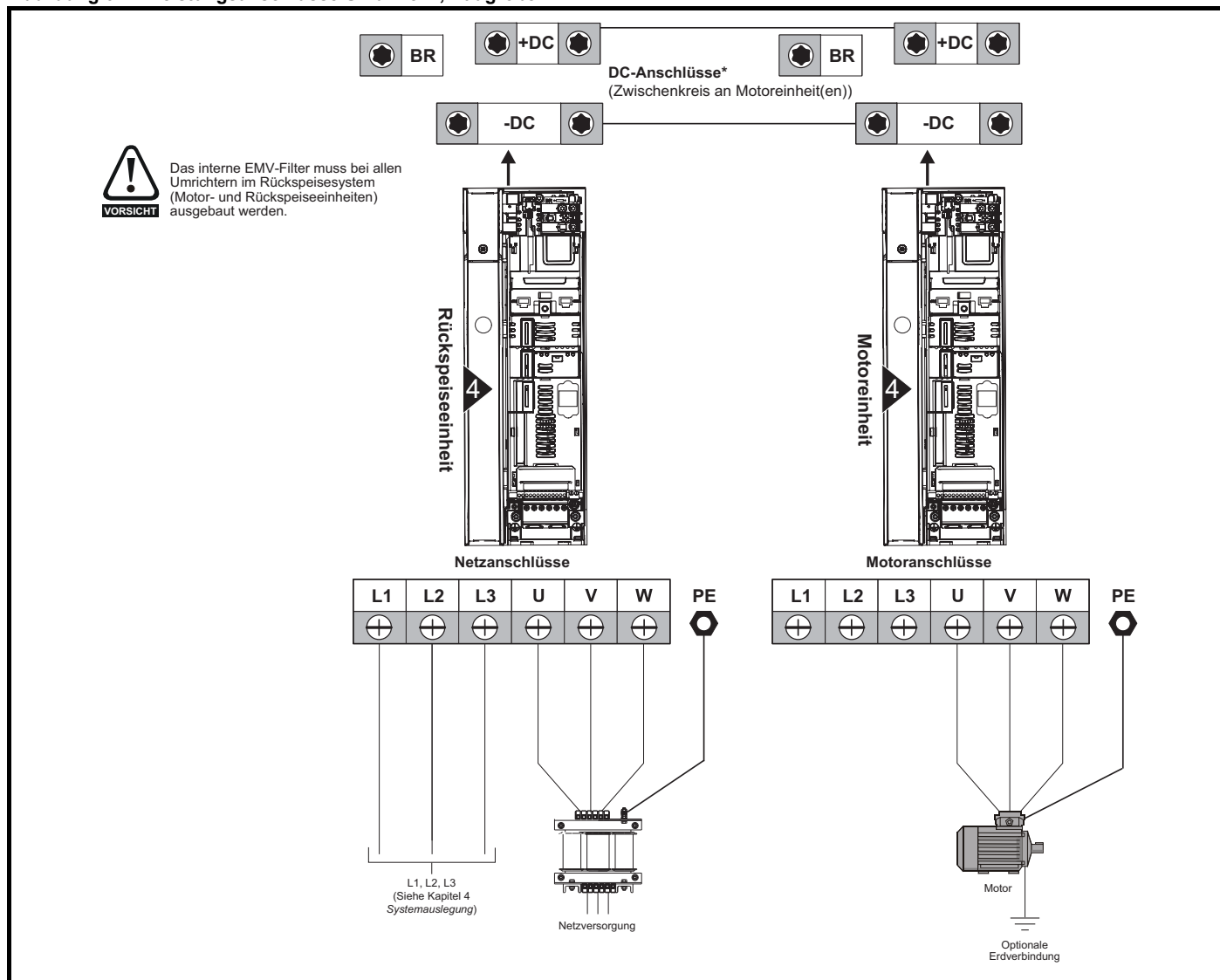
Abbildung 6-1 Leistungsanschlüsse für die Unidrive M-Rückspeiseeinheit, Baugröße 3



* Der Zwischenkreis mehrerer Umrichter kann mithilfe von vorgefertigten Sammelschienen (Artikelnummer: 3470-0048) zusammengeschaltet werden, wobei eine Absicherung des DC-Zwischenkreises nicht erforderlich ist.

Siehe Abschnitt 6.1.2 *Erdungsanschlüsse* auf Seite 117.

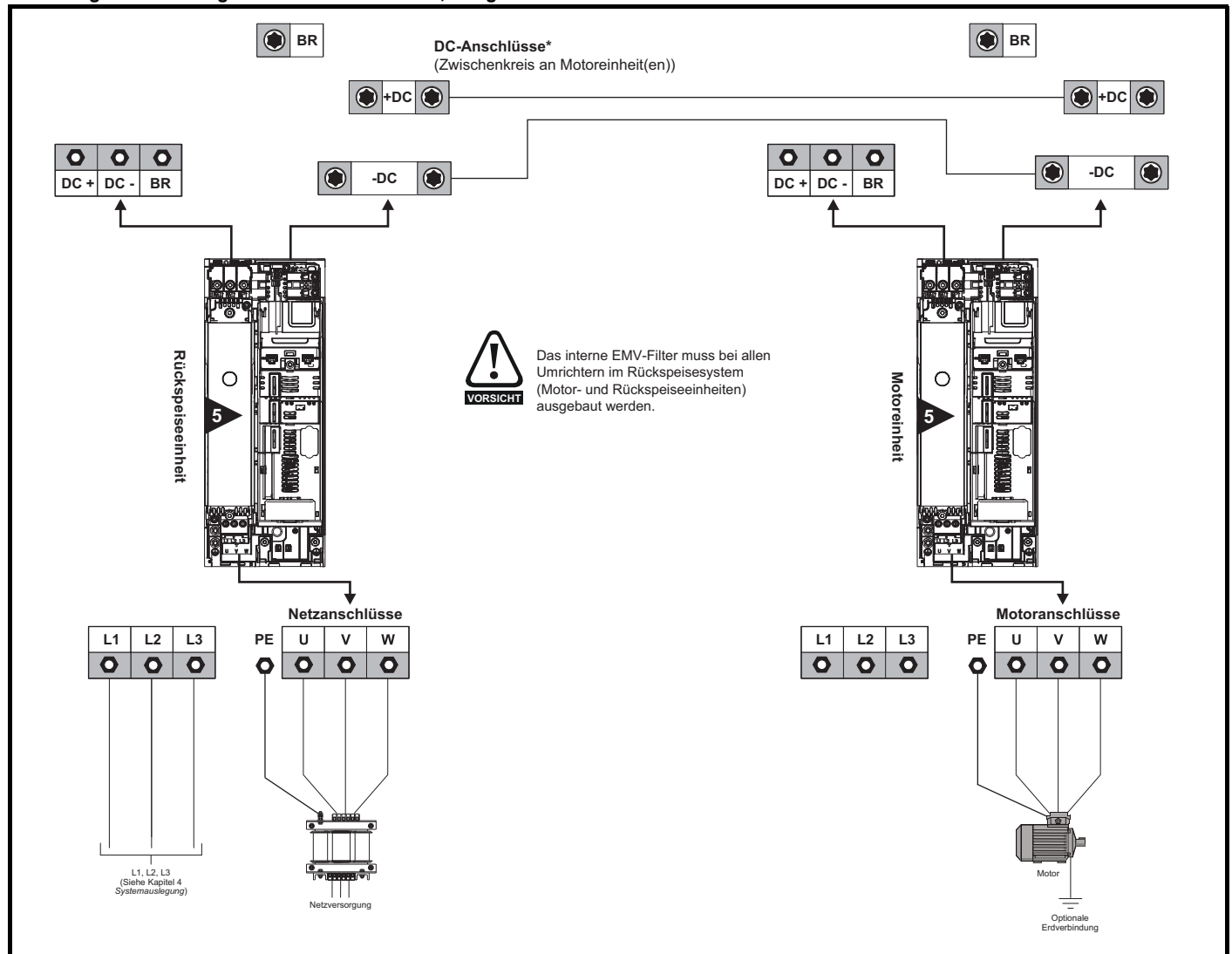
Abbildung 6-2 Leistungsanschlüsse Unidrive M, Baugröße 4



* Der Zwischenkreis mehrerer Umrichter kann mithilfe von vorgefertigten Sammelschienen (Artikelnummer: 3470-0061) zusammengeschaltet werden, wobei eine Absicherung des DC-Zwischenkreises nicht erforderlich ist.

Siehe Abschnitt 6.1.2 *Erdungsanschlüsse* auf Seite 117.

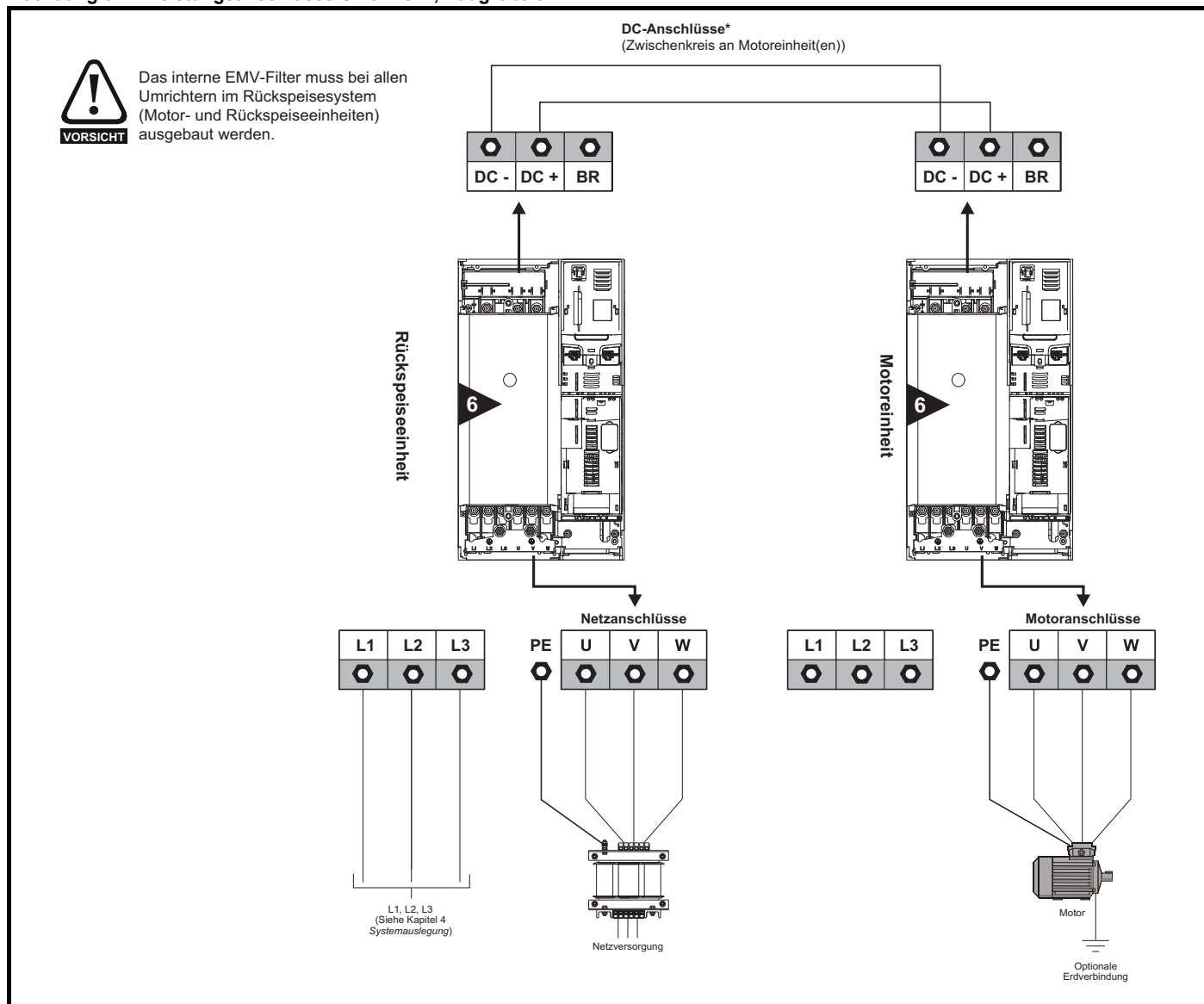
Abbildung 6-3 Leistungsanschlüsse Unidrive M, Baugröße 5



* Der Zwischenkreis mehrerer Umrichter kann mithilfe von vorgefertigten Sammelschienen (Artikelnummer: 3470-0068) zusammengeschaltet werden, wobei eine Absicherung des DC-Zwischenkreises nicht erforderlich ist.

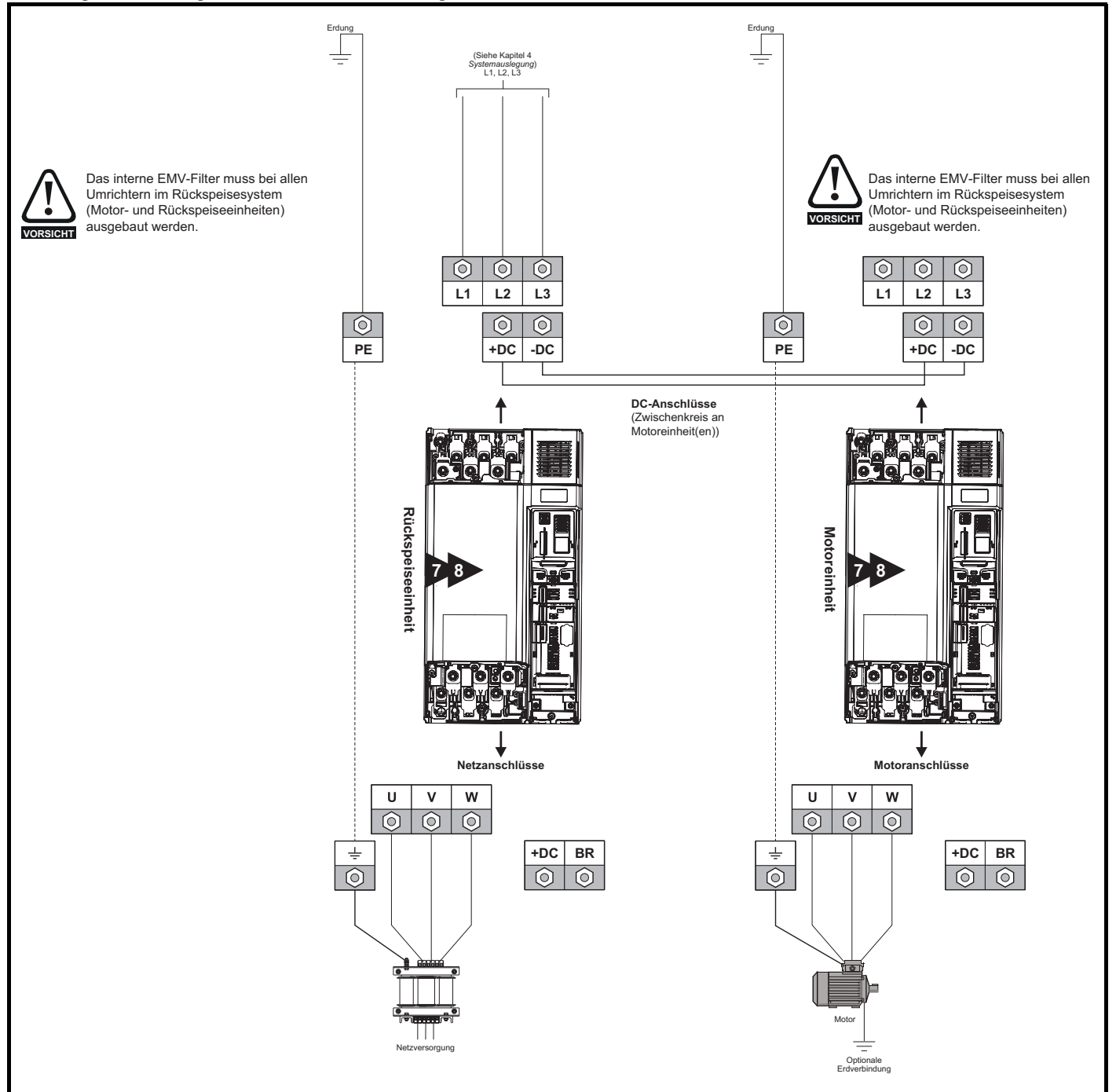
Siehe Abschnitt 6.1.2 *Erdungsanschlüsse* auf Seite 117.

Abbildung 6-4 Leistungsanschlüsse Unidrive M, Baugröße 6



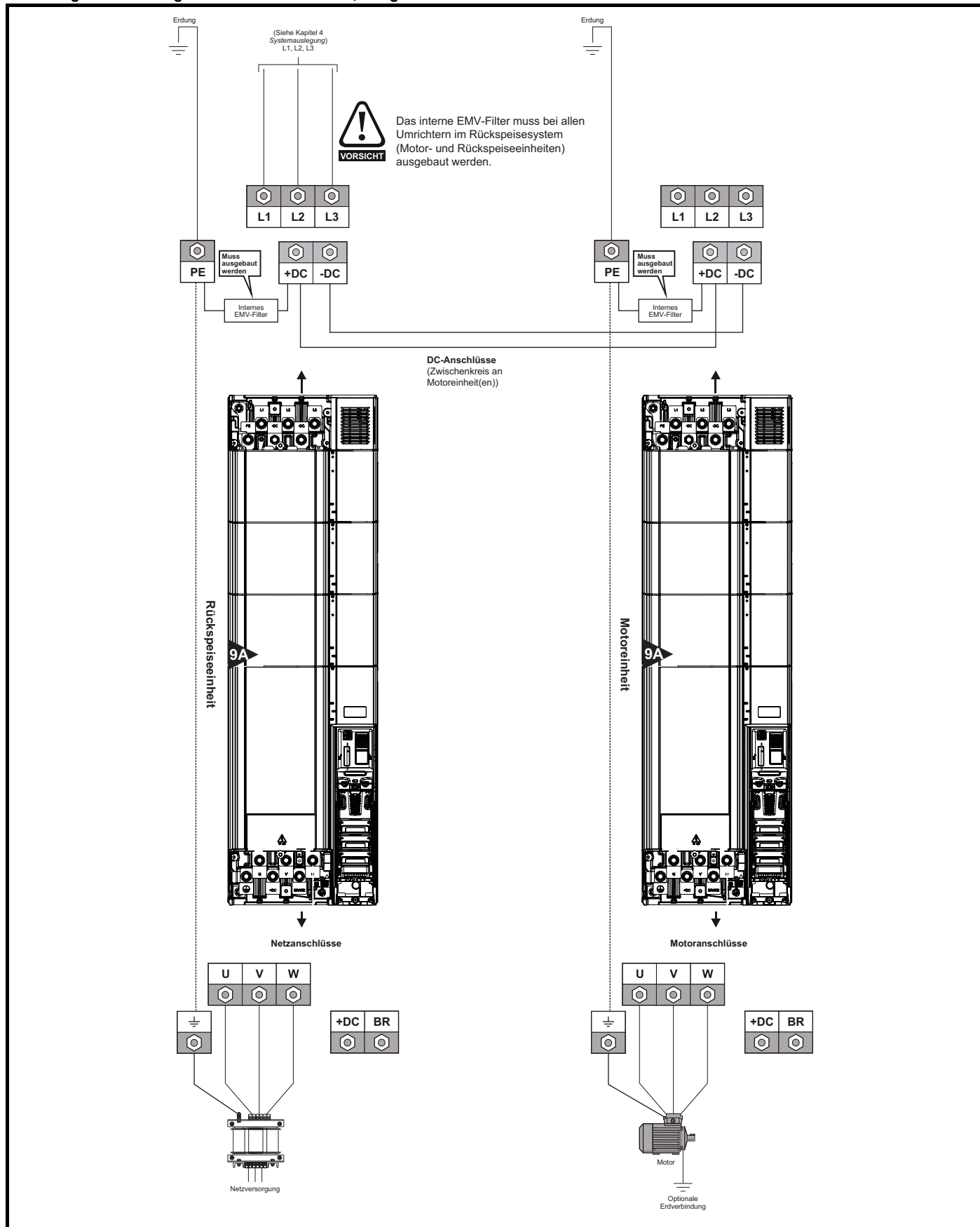
* Der Zwischenkreis mehrerer Umrichter kann mithilfe von vorgefertigten Sammelschienen (Artikelnummer: 3470-0063) zusammengeschaltet werden, wobei eine Absicherung des DC-Zwischenkreises nicht erforderlich ist. Siehe Abschnitt 6.1.2 *Erdungsanschlüsse* auf Seite 117.

Abbildung 6-5 Leistungsanschlüsse Unidrive M, Baugröße 7 und 8



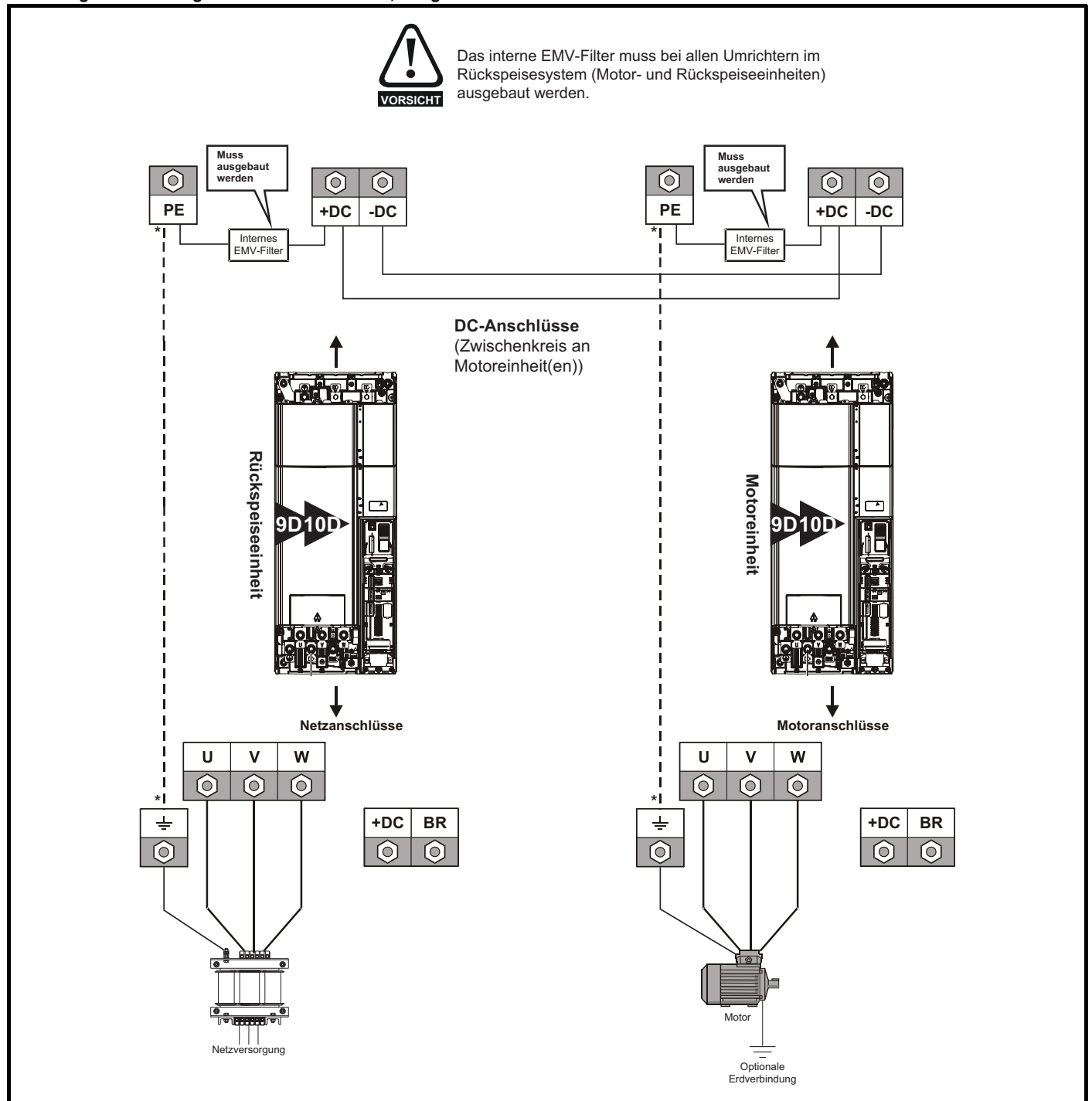
Siehe Abschnitt 6.1.2 *Erdungsanschlüsse* auf Seite 117.

Abbildung 6-6 Leistungsanschlüsse Unidrive M, Baugröße 9A



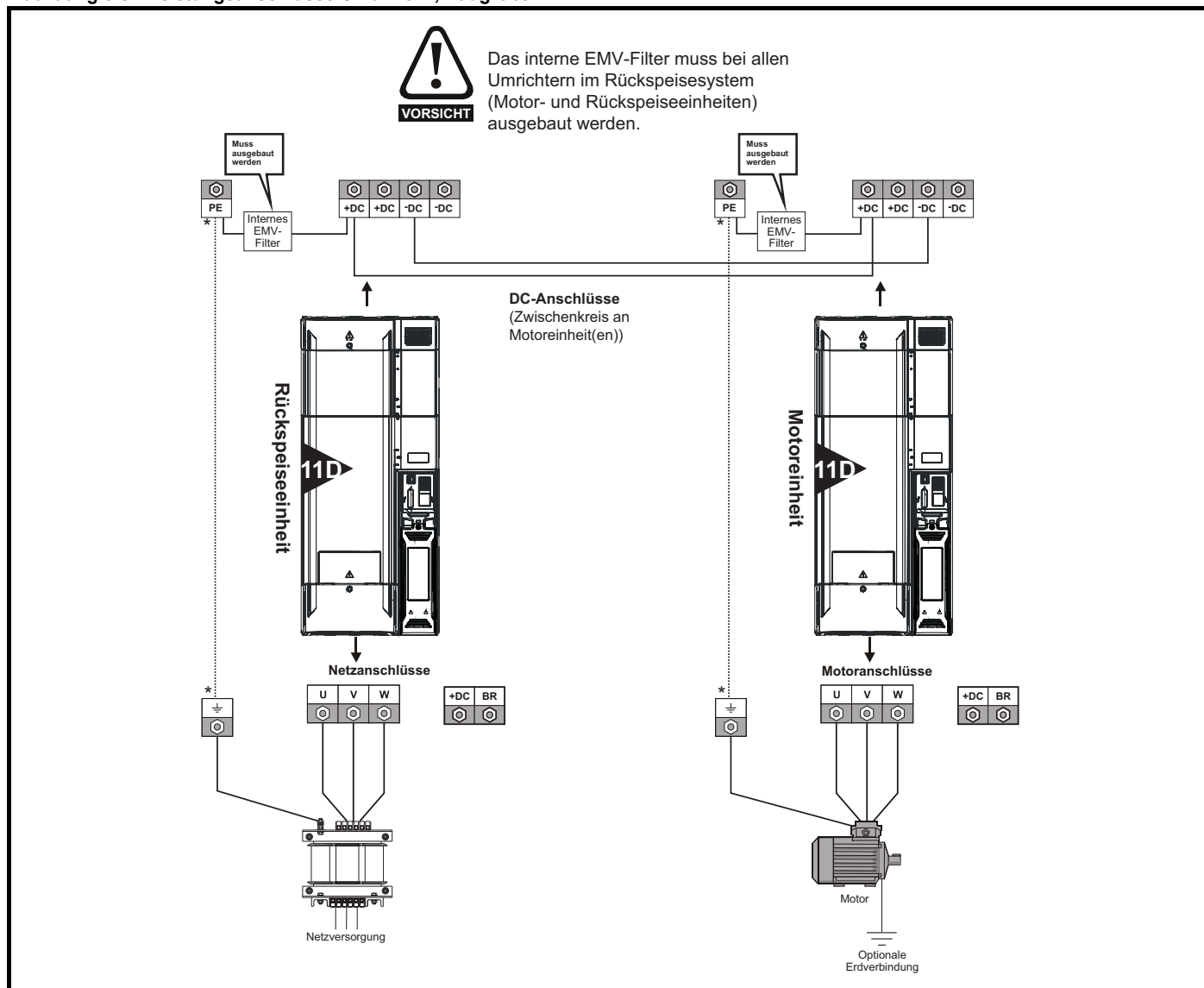
Siehe Abschnitt 6.1.2 *Erdungsanschlüsse* auf Seite 117.

Abbildung 6-7 Leistungsanschlüsse Unidrive M, Baugröße 9D/10D



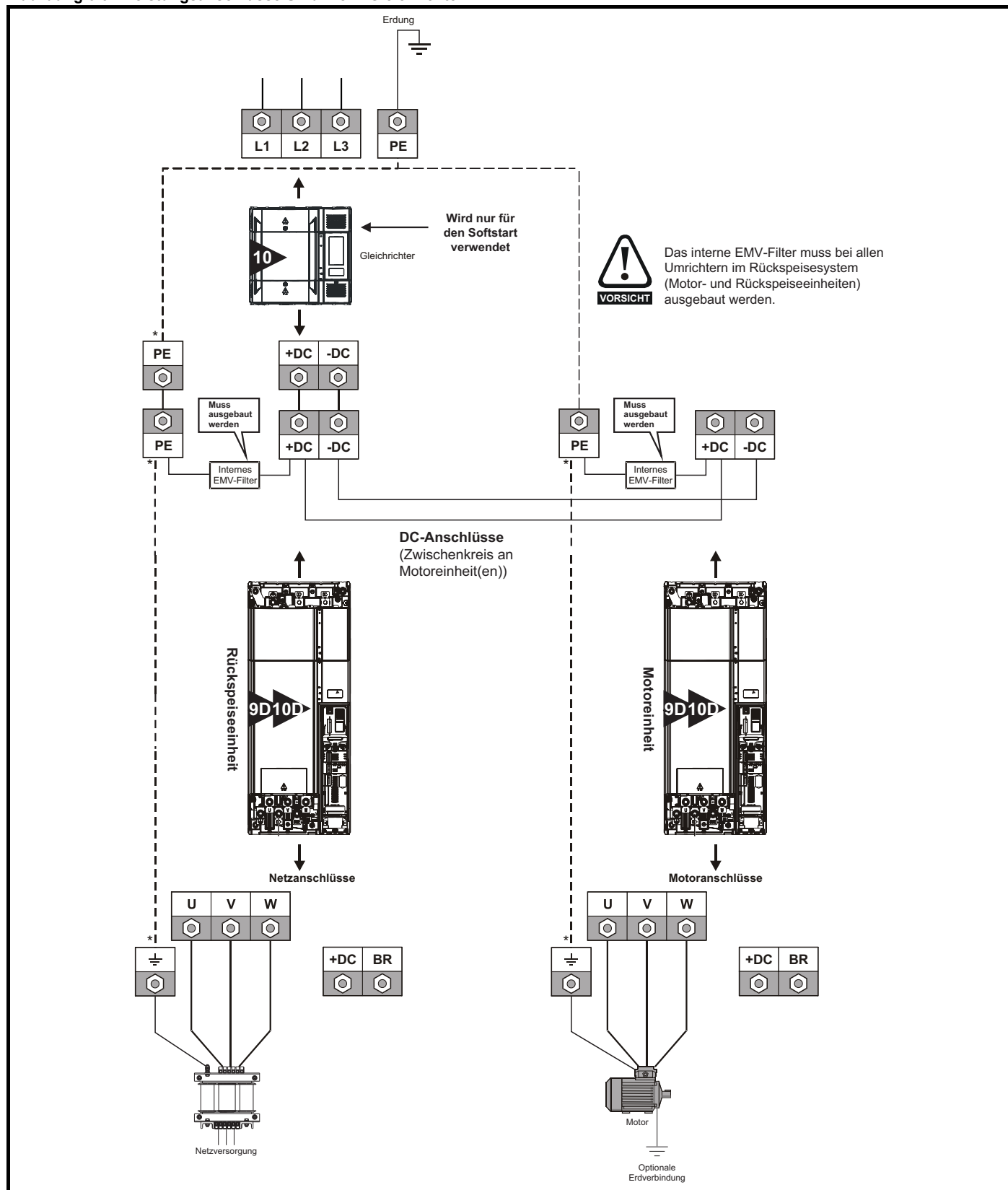
* Siehe Abschnitt 6.1.2 Erdungsanschlüsse auf Seite 117.

Abbildung 6-8 Leistungsanschlüsse Unidrive M, Baugröße 11D



* Siehe Abschnitt 6.1.2 *Erdungsanschlüsse* auf Seite 117.

Abbildung 6-9 Leistungsanschlüsse Unidrive M Gleichrichter



* Siehe Abschnitt 6.1.2 Erdungsanschlüsse auf Seite 117.



- Der Anwender muss dafür sorgen, dass stromführende Teile nicht berührt werden können. Eine Abdeckung um die elektrischen Anschlüsse an der Oberseite des Wechselrichters und der Unterseite des Gleichrichters, an denen die Kabel eintreten, ist erforderlich.

6.1.2 Erdungsanschlüsse



Elektrochemische Korrosion von Erdungsklemmen

Alle Erdungsklemmen müssen vor Korrosion geschützt werden (z. B. verursacht durch Kondensation).

Die Umrichter im Rückspeisesystem müssen an die Erdung der AC-Stromversorgung angeschlossen sein. Der Erdungsanschluss muss zudem den örtlichen Vorschriften und der üblichen Vorgehensweise entsprechen.

Baugröße 3 und 4

Bei Umrichtern der Baugrößen 3 und 4 wird die Erdung von Netz- und Motoranschluss an den M4-Erdungsbolzen vorgenommen, die sich an jeder Umrichterseite neben den Netzanschlussklemmen befinden. Siehe Abbildung 6-10 auf Seite 117.

Baugröße 5

Bei Umrichtern der Baugröße 5 wird die Erdung von Netz- und Motoranschluss durch die M5-Erdungsbolzen neben den Netzanschlussklemmen vorgenommen. Ausführliche Informationen finden Sie in Abbildung 6-11.

Baugröße 6

Bei Umrichtern der Baugröße 6 wird die Erdung von Netz- und Motoranschluss durch die M6-Erdungsbolzen vorgenommen, die sich über den Netz- und Motoranschlussklemmen befinden. Ausführliche Informationen finden Sie in Abbildung 6-12.

Baugrößen 7 bis 10

Bei Umrichtern der Baugröße 7 wird die Erdung von Netz- und Motoranschluss durch die M8-Erdungsbolzen vorgenommen, die sich über den Netz- und Motoranschlussklemmen befinden.

Bei Umrichtern der Baugröße 8 bis 10 wird die Erdung von Netz- und Motoranschluss durch die M10-Erdungsbolzen vorgenommen, die sich über den Netz- und Motoranschlussklemmen befinden. Siehe Abbildung 6-13.

Baugröße 11D

Beim Unidrive M 11D erfolgen die Erdungen für den Netzanschluss und den Motor über einen M10-Bolzen, der sich an der Oberseite (Netzversorgung) und an der Unterseite (Motor) des Umrichters befindet. Siehe Abbildung 6-14.

Gleichrichter

Bei einem Umrichter der Baugröße 10 oder 11 erfolgt die Erdung von Netzanschluss und Zwischenkreis über einen M10-Bolzen, der sich an der Oberseite (Netzversorgung) und an der Unterseite (Zwischenkreis) des Umrichters befindet. Siehe Abbildung 6-15 und Abbildung 6-16.

Die Erdungsanschlüsse für die Netzversorgung und den Motor sind bei folgenden Umrichtern intern durch einen Kupferleiter miteinander verbunden, der folgende Kabelquerschnitte besitzt:

Baugröße	Leitungsquerschnitt mm ²
9A/9D/10D	46
Baugröße 10 Gleichrichter	32
11D	42
Baugröße 11 Gleichrichter (6-Puls)	64

Wenn die erforderlichen Bedingungen nicht erfüllt sind, muss ein zusätzlicher Erdungsanschluss vorgesehen werden, um die Erdung des Motorstromkreises mit der Erdung der Netzversorgung zu verbinden.

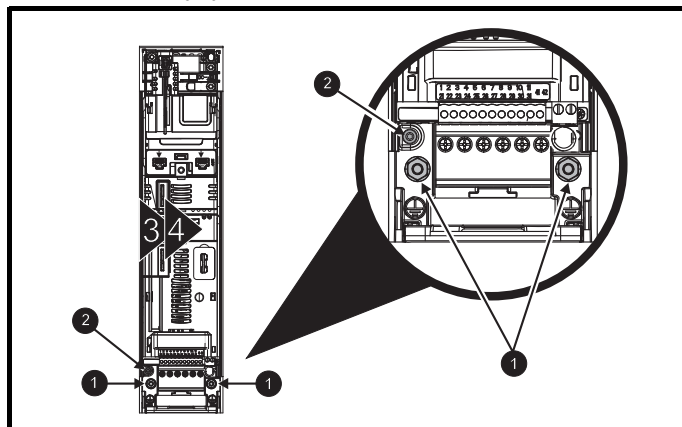


Der Widerstand der Erdungsleitung muss den örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften entsprechen.

Der Umrichter muss so geerdet werden, dass ein eventuell auftretender Fehlerstrom so lange abgeleitet wird, bis eine Schutzeinrichtung (Sicherung usw.) die NETZspannung abschaltet.

Die Erdungsanschlüsse müssen in regelmäßigen Abständen inspiziert und kontrolliert werden.

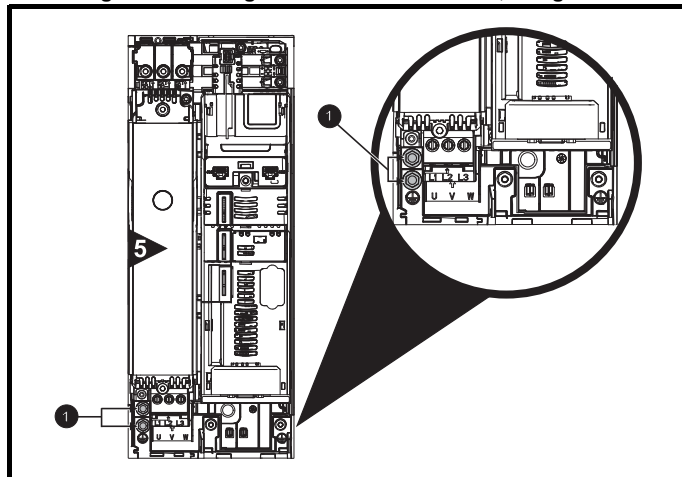
Abbildung 6-10 Erdungsanschlüsse Unidrive M, Baugröße 3 und 4



1. Erdverbindungsbolzen.

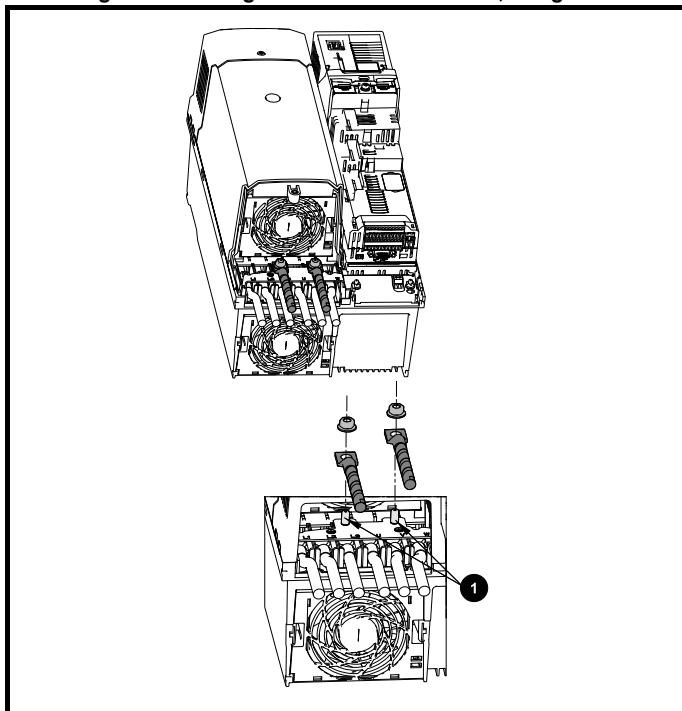
2. Zusätzliche Erdverbindung.

Abbildung 6-11 Erdungsanschlüsse Unidrive M, Baugröße 5



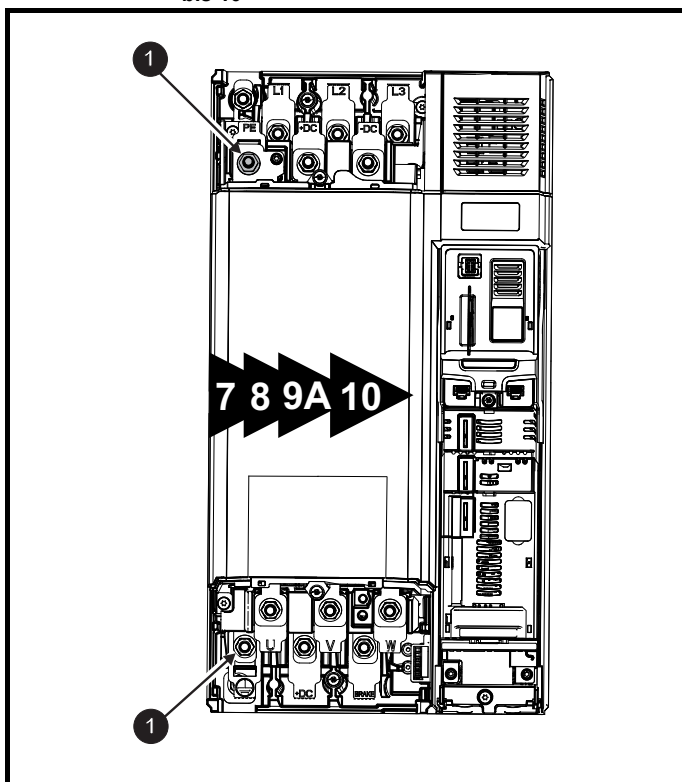
1. Erdverbindungsbolzen.

Abbildung 6-12 Erdungsanschlüsse Unidrive M, Baugröße 6



1. Erdverbindungsbolzen.

Abbildung 6-13 Erdungsanschlüsse Unidrive M, Baugröße 7 bis 10



1. Erdverbindungsbolzen.

Abbildung 6-14 Erdungsanschlüsse Unidrive M, Baugröße 11D

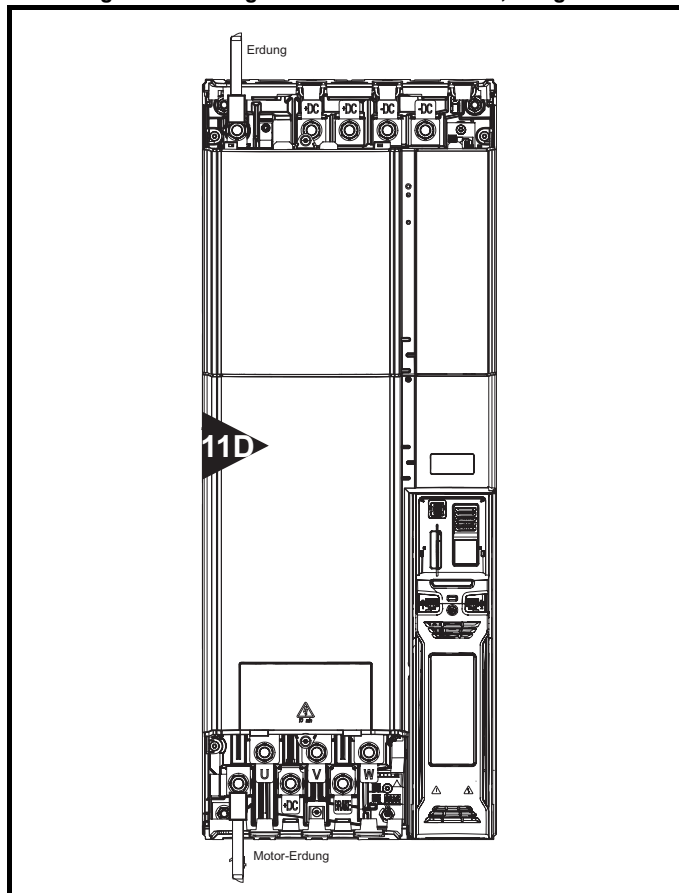


Abbildung 6-15 Erdungsanschlüsse Unidrive M Gleichrichter, Baugröße 10

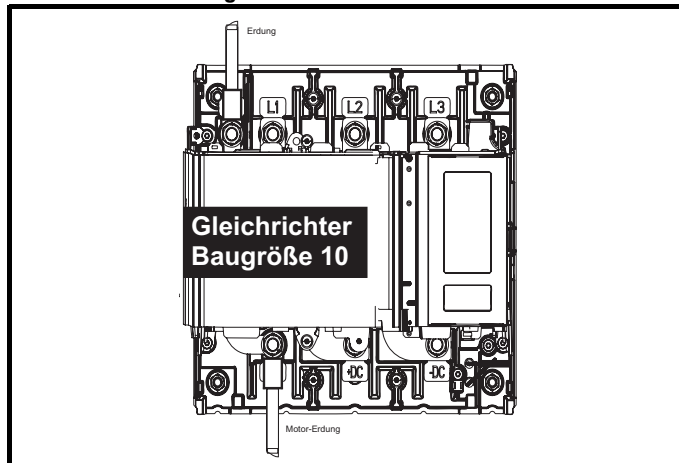
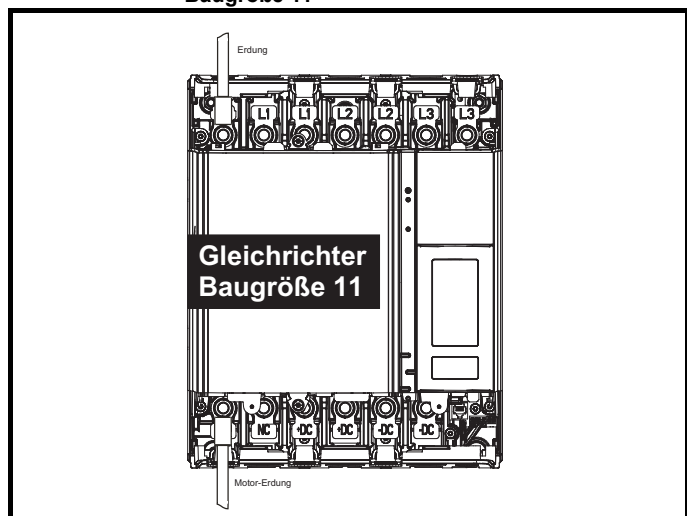


Abbildung 6-16 Erdungsanschlüsse Unidrive M Gleichrichter, Baugröße 11



6.2 Netzanforderungen

Spannung:

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

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

575-V-Umrichter: 500 V bis 575 V ± 10 %

690-V-Umrichter: 500 V bis 690 V ± 10 %

Phasenanzahl: 3

Maximale Netzunsymmetrie: 2 % Gegendreieck (entspricht einer Unsymmetrie von 3 % zwischen den Phasen).

Frequenzbereich: 45 bis 66 Hz

Für die Beibehaltung der UL-Konformität darf der max. zulässige, symmetrische Netzfehlerstrom 100 kA nicht überschreiten.

6.2.1 Netztypen

Umrichter für Netzspannungen von bis zu 690 V sind für Netztypen mit Erdung auf der neutralen Phase oder der Mittenphase geeignet, d. h. TN-S, TN-C-S und TT.

Die folgenden Netztypen sind für die Unidrive M-Rückspeiseeinheit nicht zulässig

1. Netze mit Erdung auf der Eckphase (Dreieckserdung).

2. Nicht geerdete Netze (IT) > 575 V.

6.2.2 Sonstige Netze

Wenn dasselbe Niederspannungsnetz, d. h. 400 VAC, auch von anderen Geräten genutzt wird, muss die Notwendigkeit, sowohl ein Taktfrequenz- als auch ein EMV-Netzfilter zu verwenden, sorgfältig abgewogen werden, wie in Abschnitt 6.5.10 *Taktfrequenzstörungen* und Abschnitt 6.5.11 *Leitungsgebundene und gestrahlte HF-Störungen* auf Seite 135 erläutert.

6.2.3 Ausklinken der Netzspannung

Da Netzdrosseln und ein aktiver Gleichrichter verwendet werden, verursacht der Umrichter kein Ausklinken. Beachten Sie jedoch die Hinweise zu Taktfrequenzstörungen in Abschnitt 6.5.10 *Taktfrequenzstörungen* auf Seite 135.

6.2.4 Netzoberwellen

Wenn die Unidrive M-Rückspeiseeinheit von einem symmetrischen, sinusförmigen dreiphasigen Netz versorgt wird, erzeugt sie während des Betriebs nur minimalen Oberschwingungsstrom.

Unsymmetrien zwischen Phasenspannungen führen dazu, dass der Umrichter einen gewissen Oberschwingungsstrom erzeugt. Vorhandene Spannungsüberschwingungen im Versorgungsnetz führen dazu, dass etwas Oberschwingungsstrom aus dem Netz in den Umrichter fließt.



Wenn die Oberschwingungen über längere Zeiträume hoch sind, kann dies die Lebensdauer der SFF-Kondensatoren verkürzen. Hierdurch soll die Kapazität verringert werden. Wenn über einen längeren Zeitraum starke Oberschwingungen zu erwarten sind, wird empfohlen, die Kapazitätswerte regelmäßig zu überprüfen und Kondensatoren, die außerhalb ihres Toleranzbereichs liegen, zu ersetzen.

HINWEIS

Letzteres stellt keine Emission dar. Es kann jedoch schwierig sein, bei einer Messung vor Ort zwischen eingehendem und abgehendem Oberschwingungsstrom zu unterscheiden, wenn keine genauen Phasenwinkeldaten für die Oberschwingungen verfügbar sind. Zu diesen Effekten gibt es keine allgemeine Regel, jedoch sind die erzeugten Oberschwingungsstrompegel immer klein im Vergleich zu denjenigen, die ein herkömmlicher Umrichter mit Gleichrichtereingang verursacht.

6.3 Kabel- und Sicherungsnennwerte

Der Eingangsstrom wird durch die Netzspannung und die Netzimpedanz beeinflusst.

Typischer Eingangsstrom

Die Werte für den typischen Eingangsstrom werden hier als Grundlage für die Berechnung der Leistungsaufnahme und der Verlustleistung verwendet.

Diese Werte gelten für ein Netz ohne Phasenunsymmetrien.

Maximaler Dauereingangsstrom

Für die Auslegung der Kabelquerschnitte und Sicherungen, wird der typische Eingangsstrom verwendet. Diese Werte gelten für den ungünstigsten Fall bei widriger Stromversorgung mit hohen Unsymmetrien. Der für den maximalen Dauereingangsstrom angegebene Wert gilt nur für eine der Eingangsphasen. Der in den anderen beiden Phasen fließende Strom ist bedeutend niedriger.

Die Werte für den maximal zulässigen Eingangsstrom gelten für Netze mit einer Unsymmetrie von 2 % Gegendreieck und den in Tabelle 6-2 bis Tabelle 6-5 angegebenen maximalen Fehlerstrom.

Die in diesem Abschnitt aufgeführten Kabelquerschnitte sind lediglich Richtwerte. Die korrekten Kabelquerschnitte sind in den lokalen Verdrahtungsvorschriften nachzuschlagen. In einigen Fällen sind größere Kabelquerschnitte erforderlich, um einen übermäßigen Spannungsabfall zu verhindern.

HINWEIS

Bei den nominalen Kabelquerschnitten in diesem Abschnitt wird vorausgesetzt, dass der maximal zulässige Motorstrom dem maximal zulässigen Umrichterstrom entspricht. Bei Verwendung von Motoren geringerer Leistung kann der Kabelquerschnitt entsprechend angepasst werden. Um sicherzustellen, dass Motor und Kabel gegen Überlastung geschützt sind, muss der Umrichter mit dem richtigen Motornennstrom programmiert werden.

Die folgenden Rückspeisesysteme erfordern einen Sicherungsschutz:

1. Eine Rückspeiseeinheit, mehrere Motoreinheiten
2. Mehrere Rückspeiseeinheiten, mehrere Motoreinheiten
3. Unidrive M-Rückspeiseeinheit als Ersatz für den Bremswiderstand
4. Rückspeisesystem mit einem Unidrive M Gleichrichter

Der erforderliche Sicherungsschutz könnte von Netzsicherungen bis hin zu Zwischenkreissicherungen reichen (wobei einige Systeme beides erfordern), damit sowohl die Rückspeiseeinheiten als auch die Motoreinheiten sowie das Unidrive M-Gleichrichtermodul geschützt sind.

Weitere Informationen zu den für die oben genannten Systeme benötigten Sicherungen finden Sie in Abschnitt 4 *Systemauslegung* auf Seite 41.

Tabelle 6-1 Für die Berechnung der maximalen Eingangsströme verwendeter Netzkurzschlussstrom

Gerätetyp	Symmetrischer Fehlerstrom (kA)
Alle	100

6.3.1 Nennwerte des Unidrive M für AC-Sicherungen und Kabelquerschnitte



Sicherungen

Die Netzversorgung des Umrichters muss auf angemessene Weise vor Überlastung und Kurzschlüssen geschützt werden. In Tabelle 6-2 bis Tabelle 6-5 sind empfohlene Sicherungen aufgeführt. Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr.

Tabelle 6-2 AC-Eingangsstrom und Sicherungsnennwerte (200 V)

Gerätetyp	Typischer Eingangs- strom A	Maximaler Dauereingangs- strom A	Maximaler Überlasteingangs- strom A	Sicherungsnennwert					
				IEC			UL / USA		
				Nominal A	Max. A	Klasse	Nominal A	Max. A	Klasse
03200066	9,9	12,6	20,9	20	25	gG	20	25	CC, J oder T*
03200080	14	17	25				25		
03200106	16	20	34						
04200137	17	20	30	25	25	gG	25	25	CC, J oder T*
04200185	23	28	41	32	32		30	30	
05200250	24	31	52	40	40	gG	40	40	CC, J oder T*
06200330	42	48	64	63	63	gG	60	60	CC, J oder T*
06200440	49	56	85				60		
07200610	58	67	109	80	80	gG	80	80	CC, J oder T*
07200750	73	84	135	100	100		100	100	
07200830	91	105	149	125	125		125	125	
08201160	123	137	213	200	200	gR	200	200	HSJ
08201320	149	166	243				225	225	
09201760	172	205	270	250	250	gR	250	250	HSJ
09202190	228	260	319	315	315		300	300	
10202830	277	305	421	400	400	gR	400	400	HSJ
10203000	333	361	494	450	450		450	450	

* Diese Sicherungen sind flink.

Tabelle 6-3 AC-Eingangsstrom und Sicherungsnennwerte (400 V)

Gerätetyp	Typischer Eingangs- strom A	Maximaler Dauereingangs- strom A	Maximaler Überlasteingangs- strom A	Sicherungsnennwert					
				IEC			UL / USA		
				Nominal A	Max. A	Klasse	Nominal A	Max. A	Klasse
03400078	12	13	20	20	20	gG	20	20	CC, J oder T*
03400100	14	16	25						
04400150	17	19	30	25	25	gG	25	25	CC, J oder T*
04400172	22	24	35	32	32		30	30	
05400270	26	29	52	40	40	gG	35	35	CC, J oder T*
05400300	27	30	58						
06400350	32	36	67	63	63	gR	40	60	CC, J oder T*
06400420	41	46	80				50		
06400470	54	60	90				60		
07400660	67	74	124	100	100	gG	80	80	CC, J oder T*
07400770	80	88	145				100	100	
07401000	96	105	188	125	125		125	125	
08401340	137	155	267	250	250	gR	225	225	HSJ
08401570	164	177	303						
09402000	211	232	306	315	315	gR	300	300	HSJ
09402240	245	267	359				350	350	
10402700	306	332	445	400	400	gR	400	400	HSJ
10403200	370	397	523	450	450		450	450	
11403770	424	449	579	500	500	gR	600	600	HSJ
11404170	455	492	613						
11404640	502	539	752						

* Diese Sicherungen sind flink.

Tabelle 6-4 AC-Eingangsstrom und Sicherungsnennwerte (575 V)

Gerätetyp	Typischer Eingangs- strom	Maximaler Dauereingangs- strom	Maximaler Überlasteingangs- strom	Sicherungsnennwert					
				IEC			UL / USA		
				Nominal	Max.	Klasse	Nominal	Max.	Klasse
A	A	A	A	A	A	Klasse	A	A	Klasse
06500150	17	19	33	32	40	gG	25	30	CC, J oder T*
06500190	22	24	41	40			30		
06500230	26	29	50	50	35		50		
06500290	33	37	63		40				
06500350	41	47	76	63	50				
07500440	41	45	75	50	50	gG	50	50	CC, J oder T*
07500550	57	62	94	80	80		80	80	
08500630	74	83	121	125	125	gR	100	100	HSJ
08500860	92	104	165	160	160		150	150	
09501040	145	166	190	150	150	gR	150	150	HSJ
09501310	145	166	221	200	200		175	175	
10501520	177	197	266	250	250	gR	250	250	HSJ
10501900	199	218	310						
11502000	240	265	327	400	400	gR	400	400	HSJ
11502540	285	310	395						
11502850	313	338	473						

* Diese Sicherungen sind flink.

Tabelle 6-5 Eingangsstrom und Sicherungsnennwerte (690 V)

Gerätetyp	Typischer Eingangs- strom A	Maximaler Dauereingangs- strom A	Maximaler Überlasteingangs- strom A	Sicherungsnennwert					
				IEC			UL / USA		
				Nominal A	Max. A	Klasse	Nominal A	Max. A	Klasse
07600190	18	20	32	25	50	gG	25	50	CC, J oder T*
07600240	23	26	41	32			30		
07600290	28	31	49	40			35		
07600380	36	39	65	50			50	80	
07600440	40	44	75						
07600540	57	62	92	80	80	80			
08600630	74	83	121	125	125	gR	100	100	HSJ
08600860	92	104	165	160	160		150	150	
09601040	124	149	194	150	150	gR	150	150	HSJ
09601310	145	171	226	200	200		200	200	
10601500	180	202	268	225	225	gR	250	250	HSJ
10601780	202	225	313	250	250	gR	250	250	
11602100	225	256	379	400	400	gR	400	400	HSJ
11602380	271	302	425						
11602630	298	329	465						

* Diese Sicherungen sind flink.

Tabelle 6-6 AC-Eingangsstrom und Sicherungsnennwerte für Unidrive M Gleichrichter

Gerätetyp	Typischer Eingangs- strom A	Maximaler Dauereingangs- strom A	Maximaler Überlasteingangs- strom A	Sicherungsnennwert					
				IEC			UL/USA		
				Nominal A	Max. A	Klasse	Nominal A	Max. A	Klasse
10204100	333	361	494	450	450	gR	450	450	HSJ
10404520	370	396	523	450	450		450	450	
10502430	202	218	313	250	250		250	250	
10602480	202	225	313	250	250		250	250	
11406840	557	594	752	630	630	gR	600	600	HSJ
11503840	313	338	473	400	400		400	400	
11604060	331	362	465	400	400		400	400	
1142X400*	2 x 326	2 x 358	2 x 516	400	400		400	400	
1162X380*	2 x 308	2 x 339	2 x 488	400	400		400	400	

* Doppel-Gleichrichter

HINWEIS

Stellen Sie sicher, dass die Kabel den lokalen Verdrahtungsvorschriften entsprechen.



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

Tabelle 6-7 AC-Leitungsquerschnitte (200 V)

Gerätetyp	Kabelquerschnitt (IEC) mm ²						Kabelquerschnitt (UL) AWG			
	Eingang			Ausgang			Eingang		Ausgang	
	Nominal	Strom	Installations- methode	Nominal	Strom	Installations- methode	Nominal	Strom	Nominal	Strom
03200066	1,5	4	B2	1,5	4	B2	14	10	14	10
03200080	4			4			12		12	
03200106	4			4			12		12	
04200137	6	8	B2	6	8	B2	10	8	10	8
04200185	8			8			8		8	
05200250	10	10	B2	10	10	B2	8	8	8	8
06200330	16	25	B2	16	25	B2	4	3	4	3
06200440	25			25			3		3	
07200610	35	70	B2	35	70	B2	2	1/0	2	1/0
07200750				35			1		1	
07200830				70			1/0		1/0	
08201160	95	2 x 70	B2	95	2 x 70	B2	3/0	2 x 1	3/0	2 x 1
08201320	2 x 70			2 x 70			2 x 1		2 x 1	
09201760	2 x 70	2 x 185	B1	2 x 95	2 x 150	B2	2 x 2/0	2 x 500	2 x 2/0	2 x 350
09202190	2 x 95	2 x 185		2 x 120	2 x 150		2 x 4/0	2 x 500	2 x 4/0	2 x 350
10202830	2 x 120	2 x 185	B1	2 x 120	2 x 150	C	2 x 250	2 x 500	2 x 250	2 x 350
10203000	2 x 150	2 x 185	C	2 x 120	2 x 150		2 x 300	2 x 500	2 x 250	2 x 350

Tabelle 6-8 AC-Leitungsquerschnitte (400 V)

Gerätetyp	Kabelquerschnitt (IEC) mm ²						Kabelquerschnitt (UL) AWG			
	Eingang			Ausgang			Eingang		Ausgang	
	Nominal	Strom	Installations- methode	Nominal	Strom	Installations- methode	Nominal	Strom	Nominal	Strom
03400078	2,5	4	B2	2,5	4	B2	14	10	14	10
03400100				2,5			12		12	
04400150	4	6	B2	4	6	B2	10	8	10	8
04400172	6			6			8		8	
05400270	6	6	B2	6	6	B2	8	8	8	8
05400300				6			8		8	
06400350	10	25	B2	10	25	B2	6	3	6	3
06400420	16			16			4		4	
06400470	25			25			3		3	
07400660	35	70	B2	35	70	B2	1	1/0	1	1/0
07400770	50			50			2		2	
07401000	70			70			1/0		1/0	
08401340	2 x 50	2 x 70	B2	2 x 50	2 x 70	B2	2 x 1	2 x 1/0	2 x 1	2 x 1/0
08401570	2 x 70			2 x 70			2 x 1/0		2 x 1/0	
09402000	2 x 70	2 x 185	B1	2 x 95	2 x 150	B2	2 x 3/0	2 x 500	2 x 2/0	2 x 350
09402240	2 x 95	2 x 185		2 x 120	2 x 150		2 x 4/0	2 x 500	2 x 4/0	2 x 350
10402700	2 x 120	2 x 185	C	2 x 120	2 x 150	C	2 x 300	2 x 500	2 x 250	2 x 350
10403200	2 x 150	2 x 185		2 x 150	2 x 150		2 x 350	2 x 500	2 x 300	2 x 350
11403770	4 x 95	C	C	2 x 185	C	C	4 x 3/0	2 x 400	2 x 400	2 x 400
11404170				2 x 240			4 x 4/0			
11404640				2 x 240			4 x 4/0			

Tabelle 6-9 AC-Leitungsquerschnitte (575 V)

Gerätetyp	Kabelquerschnitt (IEC) mm ²						Kabelquerschnitt (UL) AWG			
	Eingang			Ausgang			Eingang		Ausgang	
	Nominal	Strom	Installations- methode	Nominal	Strom	Installations- methode	Nominal	Strom	Nominal	Strom
06500150	4	25	B2	4	25	B2	10	3	10	3
06500190	6			6			10		10	
06500230	10			10			8		8	
06500290							6		6	
06500350							6		6	
07500440	16	25	B2	16	25	B2	4	3	4	3
07500550	25			25			3		3	
08500630	35	50	B2	35	50	B2	1	1	1	1
08500860	50			50						
09501040	2 x 70	2 x 185	B2	2 x 35	2 x 150	B2	2 x 1	2 x 500	2 x 3	2 x 350
09501310	2 x 70	2 x 185		2 x 50	2 x 150		2 x 1	2 x 500	2 x 1	2 x 350
10501520	2 x 70	2 x 185	B2	2 x 70	2 x 150	B2	2 x 2/0	2 x 500	2 x 2/0	2 x 350
10501900	2 x 95	2 x 185		2 x 70	2 x 150		2 x 2/0	2 x 500	2 x 2/0	2 x 350
11502000	2 x 70		C	2 x 70		C	2 x 3/0		2 x 3/0	
11502540	2 x 95			2 x 95			2 x 4/0		2 x 4/0	
11502850	2 x 120			2 x 120			2 x 250		2 x 250	

Tabelle 6-10 AC-Leitungsquerschnitte (690 V)

Gerätetyp	Kabelquerschnitt (IEC) mm ²						Kabelquerschnitt (UL) AWG oder Kcmil			
	Eingang			Ausgang			Eingang		Ausgang	
	Nominal	Strom	Installations- methode	Nominal	Strom	Installations- methode	Nominal	Strom	Nominal	Strom
07600190	10	25	B2	10	25	B2	8	3	8	3
07600240							6		6	
07600290							6		6	
07600380							4		4	
07600440							4		4	
07600540	25			25			3		3	
08600630	50	70	B2	50	70	B2	2	1/0	2	1/0
08600860	70			70			1/0		1/0	
09601040	2 x 50	2 x 185	B2	2 x 35	2 x 150	B2	2 x 1	2 x 500	2 x 3	2 x 350
09601310	2 x 70	2 x 185		2 x 50	2 x 150		2 x 1/0	2 x 500	2 x 1	2 x 350
10601500	2 x 70	2 x 185	B2	2 x 70	2 x 150	B2	2 x 2/0	2 x 500	2 x 1/0	2 x 350
10601780	2 x 95	2 x 185		2 x 70	2 x 150		2 x 3/0	2 x 500	2 x 2/0	2 x 350
11602100	2 x 70		C	2 x 70		C	2 x 3/0		2 x 3/0	
11602380	2 x 95			2 x 95			2 x 4/0		2 x 4/0	
11602630	2 x 95			2 x 95			2 x 250		2 x 250	

Tabelle 6-11 AC-Leitungsquerschnitte für Unidrive M Gleichrichter

Gerätetyp	Kabelquerschnitt (IEC)			Kabelquerschnitt (UL)	
	mm ²			AWG oder kcmil	
	Eingang			Eingang	
	Nominal	Max.	Installationsmethode	Nominal	Max.
10204100	2 x 150	2 x 185	C	2 x 300	2 x 500
10404520	2 x 150	2 x 185	C	2 x 350	2 x 500
10502430	2 x 95	2 x 185	B2	2 x 3/0	2 x 500
10602480	2 x 95	2 x 185	B2	2 x 3/0	2 x 500
11406840	4 x 120	4 x 120	C	2 x 250	2 x 250
11503840	2 x 120	2 x 120	C	2 x 250	
11604060	2 x 120	2 x 120	C	2 x 300	2 x 300
1142X400*	2 x 2 x 120	2 x 2 x 120	C	2 x 2 x 300	
1162X380*	2 x 2 x 120	2 x 2 x 120	C	2 x 2 x 300	

* Doppel-Gleichrichter

HINWEIS

Die Kabelquerschnitte stammen aus IEC 60364-5-52:2001, Tabelle A.52.C, mit einem Korrekturfaktor von 0,87 für 40 °C Umgebungstemperatur (aus Tabelle A52.14) bei Kabelverlegungsmethode B2 (mehradriges Kabel in einem Kabelkanal).

Bei Verwendung einer anderen Verlegeart oder bei niedrigerer Umgebungstemperatur kann der Kabelquerschnitt reduziert werden.

HINWEIS

Die Leitungsquerschnitte in Tabelle 6-7 bis Tabelle 6-10 sind typische Leitungsquerschnitte basierend auf UL508C und IEC60364-5-52:2001. Maximale Leitungsquerschnitte für Baugröße 11 sind 2 x 240 mm² oder 2 x 400 kcmil pro Pol. Der Benutzer muss sich in Anlehnung an die örtlichen Kabelvorschriften entscheiden, welchen Kabelquerschnitt er für eine bestimmte Anwendung verwenden möchte. Die Verwendung von Hochtemperaturkabeln, die dünner sind als die in der Tabelle mit den typischen Kabelquerschnitten angegebenen, ist möglich. Lassen Sie sich vom Kabellieferanten beraten.

Kabelverlegungsmethode (ref:IEC60364-5-52:2001)

- B1 - Separate Kabel in Kabelkanal
- B2 – Mehradriges Kabel in Kabelkanal
- C – Mehradriges Kabel, offen verlegt

Eine Sicherung oder ein anderer Schutz ist bei allen stromführenden Verbindungen zur AC-Versorgung vorzusehen.

Sicherungstypen

Die für die Sicherung gewählte Spannungsdimensionierung muss für die Netzspannung des Umrichters angemessen sein.

IEC-Sicherungstypen

- IEC-Klasse gG - Ausschaltvermögen im gesamten Bereich bei allgemeiner Anwendung Träge
- IEC-Klasse gR - Zwei Leistungsbereiche: Halbleiterschutz (ultra-flink) und Kabelschutz.
- IEC-Klasse aR - Halbleiterschutz, flink Bietet keinen Schutz gegen träge, geringe Überlastungen, daher muss das Kabel durch eine gG-Sicherung oder einen Sicherungsautomaten geschützt werden
- Hochleistungssicherung (HRC- High Rupturing Capacity) – Bezeichnet die Fähigkeit des Schmelzeinsatzes, extrem hohe Fehlerströme zu unterbrechen.

Sicherungstypen für Nordamerika

- UL-Klasse J - Ausschaltvermögen im gesamten Bereich bei allgemeiner Anwendung Träge Nur bis zu 600 VDC.
- Ferraz HSJ - Sicherungen der Klasse J Zwei Leistungsbereiche: Halbleiterschutz (ultra-flink) und Kabelschutz Nur bis zu 600 V und nur von Ferraz.

6.3.2 Nennwerte des Unidrive M für DC-Sicherungen und Kabelquerschnitte

Zwischenkreissicherungen werden in den folgenden Systemen sowohl für die Rückspeiseeinheiten als auch für die Motoreinheiten benötigt, ebenso für den Gleichrichter, wenn dieser als externer Ladeschaltkreis verwendet wird.

1. Eine Rückspeiseeinheit, mehrere Motoreinheiten
2. Mehrere Rückspeiseeinheiten, mehrere Motoreinheiten
3. Unidrive M-Rückspeiseeinheit als Ersatz für den Bremswiderstand
4. Rückspeisesysteme mit einem Gleichrichter

Die im Folgenden beschriebenen Zwischenkreissicherungen müssen sowohl in den positiven Verzweigungen als auch in den negativen Verzweigungen der Zwischenkreisverbindungen zu jeder Rückspeiseeinheit und jeder Motoreinheit angebracht werden. Dasselbe gilt für den Gleichrichter, wenn dieser als externe Softstartschaltung verwendet wird.

HINWEIS

Ferraz bietet eine Palette von DC-Sicherungen an, die verwendet werden könnten, um den erforderlichen Schutz zu gewährleisten. Die Typen 00 und 21 kommen infrage.

- 00 – Sicherung ohne Fehlerabschaltungsanzeiger
- 21 – Sicherung mit Fehlerabschaltungsanzeiger

HINWEIS

Der Sollwert für die Zwischenkreisspannung in einem 400-V-Rückspeisesystem (Standardwert) ist auf 700 VDC eingestellt. Dies kann auf maximal 800 VDC erhöht werden. Daher muss gewährleistet sein, dass die ausgewählten Zwischenkreissicherungen unter Berücksichtigung des Zwischenkreisspannungspegels (Pr 03.005 Sollwert für die Zwischenkreisspannung) die richtige Nennspannung aufweisen.

Tabelle 6-12 Nennwerte für Strom, Sicherungen und Kabelquerschnitte im DC-Zwischenkreis (200 V)

Gerätetyp	Max. DC- Dauereingangs- strom (Aeff)	Max. DC- Überlasteingangs- strom (Aeff)	DC-Sicherung IEC- Klasse aR (Aeff)	Max. Schmelz- integral I ² t unter Betriebs- bedingungen (A²s)	Schwellenwert für die Zwischenkreis- spannungs- Fehlerab- schaltung des Umrichters	Kabelquerschnitt DC-Eingang		
						mm²	AWG oder Kcmil	IEC- Installations- methode
03200066	13,3	20,9	16	190	415	4	12	B2
03200080	18,4	25,3	25	480	415	6	10	B2
03200106	21,2	33,5	25	480	415	8	8	B2
04200137	21,2	30,3	25	480	415	8	8	B2
04200185	29,4	40,9	32	1500	415	10	8	B2
05200250	32,6	52,0	40	1500	415	10	8	B2
06200330	53,1	63,8	63	3080	415	16	4	B2
06200440	61,6	85,0	63	3080	415	35	2	B2
07200610	73,8	109,5	80	6600	415	35	1	B2
07200750	92,4	134,6	100	12500	415	35	1	B2
07200830	115,1	148,9	125	12500	415	70	1/0	B2
08201160	153,4	213,6	160	16700	415	2 x 50	2 x 1	B2
08201320	185,3	243,0	200	22000	415	2 x 70	2 x 1/0	B2
09201760A	220	300	315	330000	415	2 x 70	2 x 2/0	B1
09202190A	287	359	350		415	2 x 95	2 x 4/0	B1
09201760D	220	300	315		415	2 x 70	2 x 2/0	B1
09202190D	287	359	350		415	2 x 95	2 x 4/0	B1
10202830	345	488	450	330000	415	2 x 120	2 x 250	B1
10203000	413	578	500		415	2 x 150	2 x 300	C

Tabelle 6-13 Nennwerte für Strom, Sicherungen und Kabelquerschnitte im DC-Zwischenkreis (400 V)

Gerätetyp	Max. DC- Dauereingangs- strom (Aeff)	Max. DC- Überlasteingangs- strom (Aeff)	DC-Sicherung IEC- Klasse aR (Aeff)	Max. Schmelz- integral I ² t unter Betriebs- bedingungen (A²s)	Schwellenwert für die Zwischenkreis- spannungs- Fehlerab- schaltung des Umrichters	Kabelquerschnitt DC-Eingang		
						mm²	AWG oder Kcmil	IEC- Installations- methode
03400078	14,5	19,7	16	190	830	4	12	B2
03400100	17,2	25,3	20	360	830	6	10	B2
04400150	21,1	30,4	25	480	830	8	8	B2
04400172	27,3	34,8	32	1500	830	10	8	B2
05400270	32,8	52,1	40	1500	830	10	8	B2
05400300	33,9	57,9	40	1500	830	10	8	B2
06400350	40,5	66,7	63	3080	830	10	6	B2
06400420	51,2	80,0	63	3080	830	16	4	B2
06400470	73,8	109,5	80	6600	830	35	1	B2
07400660	92,4	134,6	100	12500	830	35	1	B2
07400770	92,4	134,6	100	12500	830	35	1	B2
07401000	118,4	187,9	125	12500	830	70	1/0	B2
08401340	171,6	267,4	200	22000	830	2 x 70	2 x 1/0	B2
08401570	199,2	302,6	200	22000	830	2 x 70	2 x 2/0	B1
09402000A	261	351	315	330000	830	2 x 70	2 x 3/0	B1
09402240A	303	418	400		830	2 x 95	2 x 4/0	B1
09402000D	261	351	315		830	2 x 70	2 x 3/0	B1
09402240D	303	418	400		830	2 x 95	2 x 4/0	B1
10402700	378	517	450	330000	830	2 x 120	2 x 300	C
10403200	456	614	500		830	2 x 150	2 x 350	C
11403770	525	711	630	594000	830	4 x 95	4 x 250	C
11404170	564	753	700		830	4 x 95	4 x 250	C
11404640	621	925	700		830	4 x 120	4 x 300	C

Tabelle 6-14 Nennwerte für Strom, Sicherungen und Kabelquerschnitte im DC-Zwischenkreis (575 V)

Gerätetyp	Max. DC- Dauereingangs- strom (Aeff)	Max. DC- Überlasteingangs- strom (Aeff)	DC-Sicherung IEC- Klasse aR (Aeff)	Max. Schmelz- integral I ² t unter Betriebs- bedingungen (A²s)	Schwellenwert für die Zwischenkreis- spannungs- Fehlerab- schaltung des Umrichters	Kabelquerschnitt DC-Eingang		
						mm²	AWG oder Kcmil	IEC- Installations- methode
06500150	20,5	32,8	25	480	990	6	10	B2
06500190	26,6	41,5	32	1500	990	10	8	B2
06500230	32,2	49,8	40	1500	990	10	8	B2
06500290	40,6	62,7	63	3080	990	10	6	B2
06500350	51,4	75,7	63	3080	990	16	4	B2
07500440	51,1	75,0	63	3080	990	16	4	B2
07500550	73,8	109,5	80	6600	990	35	1	B2
08500630	92,4	134,6	100	12500	990	35	1	B2
08500860	115,3	165,2	125	12500	990	70	2 x 1/0	B2
09501040	181	212	250	137000	990	2 x 70	2 x 1	B2
09501310	181	248	250		990	2 x 70	2 x 1	B2
10501520	220	306	315	137000	990	2 x 70	2 x 2/0	B2
10501900	246	360	315		990	2 x 95	2 x 2/0	B2
11502000	299	402	350	330000	990	2 x 70	2 x 4/0	C
11502540	353	485	450		990	2 x 95	2 x 250	C
11502850	387	583	500		990	2 x 120	2 x 300	C

Tabelle 6-15 Nennwerte für Strom, Sicherungen und Kabelquerschnitte im DC-Zwischenkreis (690 V)

Gerätetyp	Max. DC- Dauereingangs- strom (Aeff)	Max. DC- Überlasteingangs- strom (Aeff)	DC-Sicherung IEC- Klasse aR (Aeff)	Max. Schmelz- integral I ² t unter Betriebs- bedingungen (A²s)	Schwellenwert für die Zwischenkreis- spannungs- Fehlerab- schaltung des Umrichters	Kabelquerschnitt DC-Eingang		
						mm²	AWG oder Kcmil	IEC- Installations- methode
07600190	22,2	32,4	25	480	1190	10	8	B2
07600240	28,9	40,9	32	1500	1190	10	8	B2
07600290	34,7	49,4	40	1500	1190	10	8	B2
07600380	44,4	64,8	50	3080	1190	16	4	B2
07600440	50,2	75,0	63	3080	1190	16	4	B2
07600540	70,4	92,1	80	6600	1190	35	1	B2
08600630	91,8	121,0	100	12500	1190	35	1	B2
08600860	115,3	165,2	125	12500	1190	70	2 x 1/0	B2
09601040	158	211	200	137000	1190	2 x 50	2 x 1	B2
09601310	183	252	250		1190	2 x 70	2 x 1/0	B2
10601500	223	303	315	137000	1190	2 x 70	2 x 2/0	B2
10601780	252	359	315		1190	2 x 95	2 x 3/0	B2
11602100	282	466	400	330000	1190	2 x 70	2 x 4/0	C
11602380	332	522	450		1190	2 x 95	2 x 250	C
11602630	371	573	500		1190	2 x 120	2 x 300	C

Tabelle 6-16 Nennwerte für DC-Strom, Sicherungen und Kabelquerschnitte beim des Unidrive M Gleichrichter

Gerätetyp	Maximaler kontinuierlicher DC-Ausgangsstrom (A)	DC-Sicherung IEC- Klasse aR (A)	Typischer Kabelquerschnitt (IEC)			Typischer Kabelquerschnitt (UL)	
			mm²			AWG oder kcmil	
			DC-Ausgang			DC-Ausgang	
			Nominal	Max.	Installations- methode	Nominal	Max.
10204100	413	500	2 x 120	2 x 150	C	2 x 400	2 x 500
10404520	455	500	2 x 150	2 x 150	C	2 x 500	2 x 500
10502430	246	315	2 x 95	2 x 150	B2	2 x 3/0	2 x 500
10602480	251	315	2 x 95	2 x 150	B2	2 x 3/0	2 x 500
11406840	689	800	4 x 150	4 x 150	C	2 x 300	2 x 300
11503840	387	500	2 x 120	2 x 120	C	2 x 250	
11604060	411	500	2 x 120	2 x 120	C	2 x 400	
1142X400*	2 x 400	2 x 450	2 x 2 x 120	2 x 2 x 120	C	2 x 2 x 300	
1162X380*	2 x 380	2 x 500	2 x 2 x 120	2 x 2 x 120	C	2 x 2 x 300	

* Doppel-Gleichrichter

HINWEIS

Die für die DC-Sicherung gewählte Nennspannung muss für den Zwischenkreis-Spannungsbereich des Umrichters angemessen sein.

Erdungsanschlüsse

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

6.3.3 Netzschutz

Als Netzschutz-Typ wird AC1 empfohlen

6.3.4 Motorwicklungsspannung

Die entsprechenden Richtlinien finden Sie im jeweiligen *Unidrive M Leistungsmodul-Installationshandbuch*. Die Zwischenkreisspannung in einem Rückspeisesystem mit 400-V-Netz beträgt normalerweise 700 V, was einer Netzspannung von 519 V entspricht. Sofern das Motorkabel nicht weniger als 10 m lang ist, wird empfohlen, entweder einen für Umrichterbetrieb geeigneten Motor zu verwenden oder auch Ausgangsdrosseln zu montieren, um den Motor vor den Auswirkungen der schnell ansteigenden Ausgangsspannungsimpulse zu schützen.

6.3.5 Verwendung der Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD)

Es gibt drei gebräuchliche Typen von Fehlerstromschutzeinrichtungen (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
 - Typ AC darf niemals bei Umrichtern verwendet werden.
 - Typ A kann nur bei einphasigen Umrichtern verwendet werden.
 - Typ B muss bei dreiphasigen Umrichtern verwendet werden.



Nur ELCB/RCD vom Typ B sind für Dreiphasen-Wechselrichter geeignet.

Bei Verwendung eines externen EMV-Filters mit einem FI-Schutzschalter 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.

6.4 EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Die drei Ebenen von EMV-Anforderungen werden in den folgenden drei Abschnitten beschrieben:

- Abschnitt 6.5.2, Allgemeine EMV-Anforderungen für alle Anwendungen zur Sicherstellung der normalen Betriebsbereitschaft des Umrichters und zur Minimierung der Störeinwirkung auf benachbarte Anlagen. Es werden nur die in Abschnitt 10.5 *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)* auf Seite 311 aufgeführten Störfähigkeitsstandards, nicht jedoch spezifische Emissionsvorschriften eingehalten.
- Abschnitt 6.5.3, Anforderungen zum Einhalten der EMV-Produktnorm IEC61800-3 (EN 61800-3:2004+A1:2012) für elektrische Antriebe.
- Abschnitt 6.5.4, Anforderungen an die Einhaltung allgemeiner Emissionsvorschriften für Industriebereiche, IEC61000-6-4, EN 61000-6-4:2007+A1:2011.

Im Allgemeinen reichen die in Abschnitt 6.5.2 *Allgemeine EMV-Anforderungen* auf Seite 133 aufgeführten Anforderungen aus, um Störungen an benachbarten Industrieanlagen zu vermeiden. Falls in unmittelbarer Nachbarschaft bzw. in Bereichen außerhalb von Industriegebieten besonders störfähige Systeme vorhanden sind, müssen zum Vermeiden von Emissionen im Radiofrequenzbereich die in Abschnitt 6.5.3 oder Abschnitt 6.5.4 aufgeführten Empfehlungen eingehalten werden.

Um sicherzustellen, dass die Anlage die verschiedenen, Emissionsvorschriften erfüllt, die in folgenden Unterlagen beschrieben werden:

- Beim Lieferanten des Umrichters erhältliches EMV-Datenblatt
- Konformitätserklärung am Anfang dieses Handbuchs
- Kapitel 10 *Technische Daten* auf Seite 286

Es müssen passende EMV-Filter verwendet und alle in Abschnitt 6.5.2 *Allgemeine EMV-Anforderungen* auf Seite 133 und Abschnitt 6.5.4 *Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen* auf Seite 134 aufgeführten Richtlinien beachtet werden.

Tabelle 6-17 Kombinationen aus Umrichter und EMV-Netzfilter

Gerätetyp	Artikelnummer
200 V	
03200066 bis 03200106	4200-3230
04200137 bis 04200185	4200-0272
05200250	4200-0312
06200330 bis 06200440	4200-2300
07200610 bis 07200830	4200-1132
08201160 bis 08201320	4200-1972
09201760 bis 09202190 (9A)	4200-3021
10202830 bis 10203000	4200-4460
400 V	
03400078 bis 03400100	4200-3480
04400150 bis 04400172	4200-0252
05400270 bis 05400300	4200-0402
06400350 bis 06400470	4200-4800
07400660 bis 07401000	4200-1132
08401340 bis 08401570	4200-1972
09402000 bis 09402240 (9A)	4200-3021
10402700 bis 10403200	4200-4460
11403770 bis 11404640	4200-0400
575 V	
06500150 bis 06500350	4200-3690
07500440 bis 07500550	4200-0672
08500630 bis 08500860	4200-1662
09501040 bis 09501310 (9A)	4200-1660
10501520 bis 10501900	4200-2210
11502000 bis 11502850	4200-0690
690 V	
07600190 bis 07600540	4200-0672
08600630 bis 08600860	4200-1662
09601040 bis 09601310 (9A)	4200-1660
10601500 bis 10601780	4200-2210
11602100 bis 11602630	4200-0690

6.5 Externes EMV-Netzfilter



Wenn ein EMV-Netzfilter verwendet wird, muss das beschriebene Taktfrequenzfilter ebenfalls verwendet werden. Eine Nichtbeachtung kann dazu führen, dass das EMV-Netzfilter unwirksam und beschädigt wird.



Bei Verwendung eines externen EMV-Filters mit einem FI-Schutzschalter 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. Siehe Abschnitt 6.3.5 *Verwendung der Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD)* auf Seite 129.



Die Kombifilterlösung kann in einem Bremswiderstand-Austauschsystem nicht verwendet werden. Bei Verwendung der Rückspeiseeinheit als Ersatz für den Bremswiderstand muss am Eingang der Rückspeiseeinheit ein Trenntransformator montiert sein, der ein schwebendes Potential des Eingangs der Rückspeiseeinheit in Bezug auf die Erde ermöglicht. Beim Kombifilter sind Taktfrequenzfilter und EMV-Netzfilter in einem Gerät kombiniert. Ein wesentlicher Bestandteil eines EMV-Filters sind die Kondensatoren zwischen Leiter und Erde. Wird ein Kombifilter in den Stromkreis zwischen Rückspeiseeinheit und Trenntransformator eingebaut, verhindert die Erdverbindung zum Kombifilter ein Schweben des Eingangs der Rückspeiseeinheit, wodurch Schäden am System entstehen.



Erdschlussfehlerstrom

Für EMV-Filter muss eine permanente Erdungsverbindung vorgesehen werden, die nicht über einen Stecker oder ein flexibles Stromversorgungskabel geführt werden darf.



Konformität mit lokalen Vorgaben zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)

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

6.5.1 Ausbau des internen EMV-Netzfilters

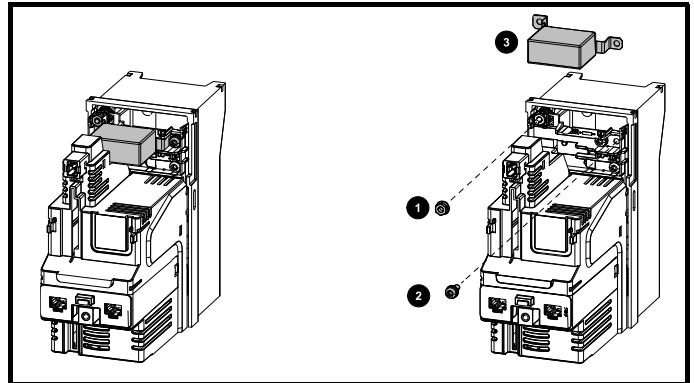


Das interne EMV-Netzfilter muss aus dem Umrichter ausgebaut werden.



Die Netzversorgung muss unterbrochen werden, bevor das interne EMV-Filter ausgebaut wird.

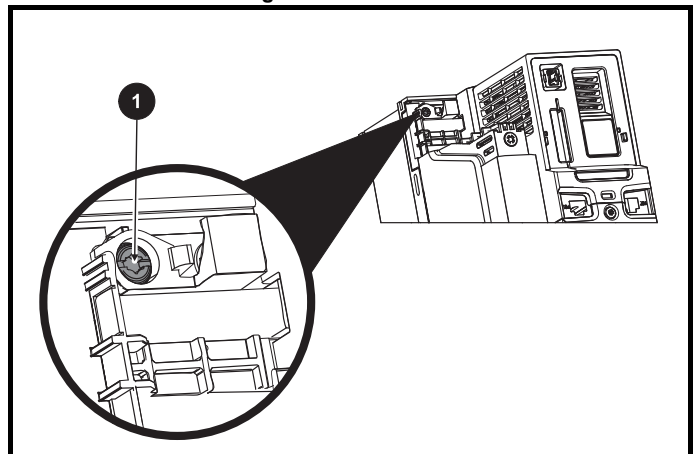
Abbildung 6-17 Ausbau des internen EMV-Filters aus Umrichtern der Baugröße 3



Drehen Sie die Schraube und Mutter (1) und (2) heraus, wie in der Abbildung oben gezeigt.

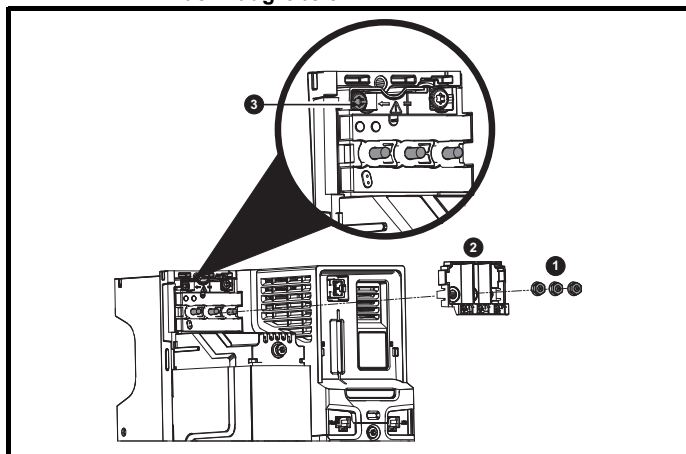
Heben Sie den Filter von den Befestigungspunkten und drehen Sie ihn vom Umrichter weg. Achten Sie darauf, dass die Schraube und Mutter wieder eingeschraubt und mit einem maximalen Anzugsmoment von 2 Nm festgezogen werden.

Abbildung 6-18 Ausbau des internen EMV-Filters aus Umrichtern der Baugröße 4



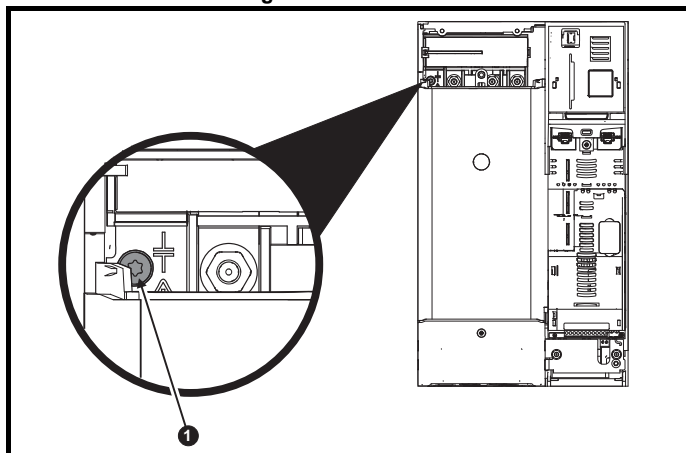
Um das interne EMV-Filter elektrisch zu trennen, die im Bild oben markierte Schraube (1) herausdrehen.

Abbildung 6-19 Ausbau des internen EMV-Filters aus Umrichtern der Baugröße 5



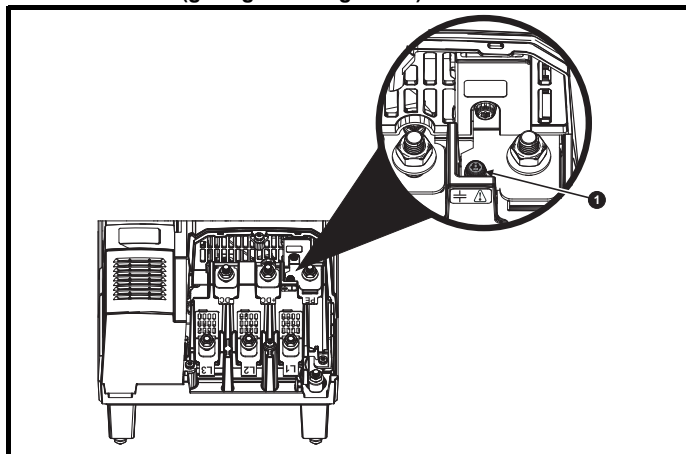
Schrauben Sie die drei M4-Klemmenmutter (1) ab. Nehmen Sie den Deckel (2) ab, um die M4 Torx-Schraube freizulegen, mit der das interne EMV-Filter angeschlossen ist. Schrauben Sie anschließend die M4 Torx-Schraube des internen EMV-Filters (3) heraus, um das interne EMV-Filter elektrisch zu trennen.

Abbildung 6-20 Ausbau des internen EMV-Filters aus Umrichtern der Baugröße 6



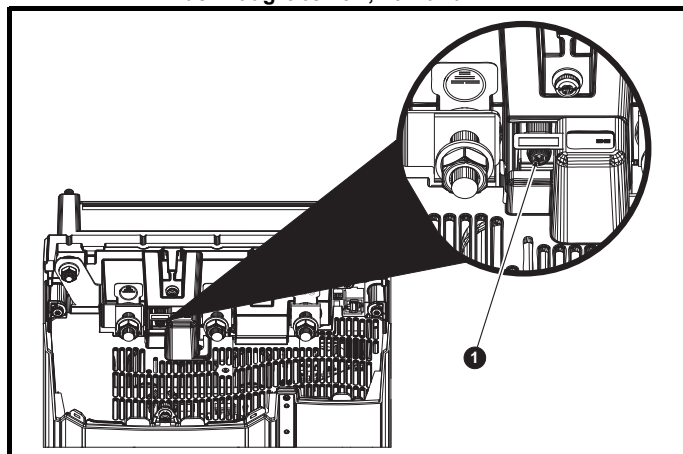
Um das interne EMV-Filter elektrisch zu trennen, die im Bild oben markierte Schraube (1) herausdrehen.

Abbildung 6-21 Ausbau des internen EMV-Filters aus Umrichtern der Baugrößen 7, 8 und 9A (gezeigt an Baugröße 7)



Um das interne EMV-Filter elektrisch zu trennen, die im Bild oben markierte Schraube (1) herausdrehen.

Abbildung 6-22 Ausbau des internen EMV-Filters bei Umrichtern der Baugrößen 9D, 10D und 11D



Um das interne EMV-Filter elektrisch zu trennen, die im Bild oben markierte Schraube (1) herausdrehen.

HINWEIS

Bei den Baugrößen 9E/T, 10E/T und 11E/T ist es nicht möglich, das interne Filter zu entfernen.

Diese Leistungsformate sind daher nicht für Netzspeisesysteme geeignet. Verwenden Sie nur die Leistungsformate 9A/D, 10D oder 11D.

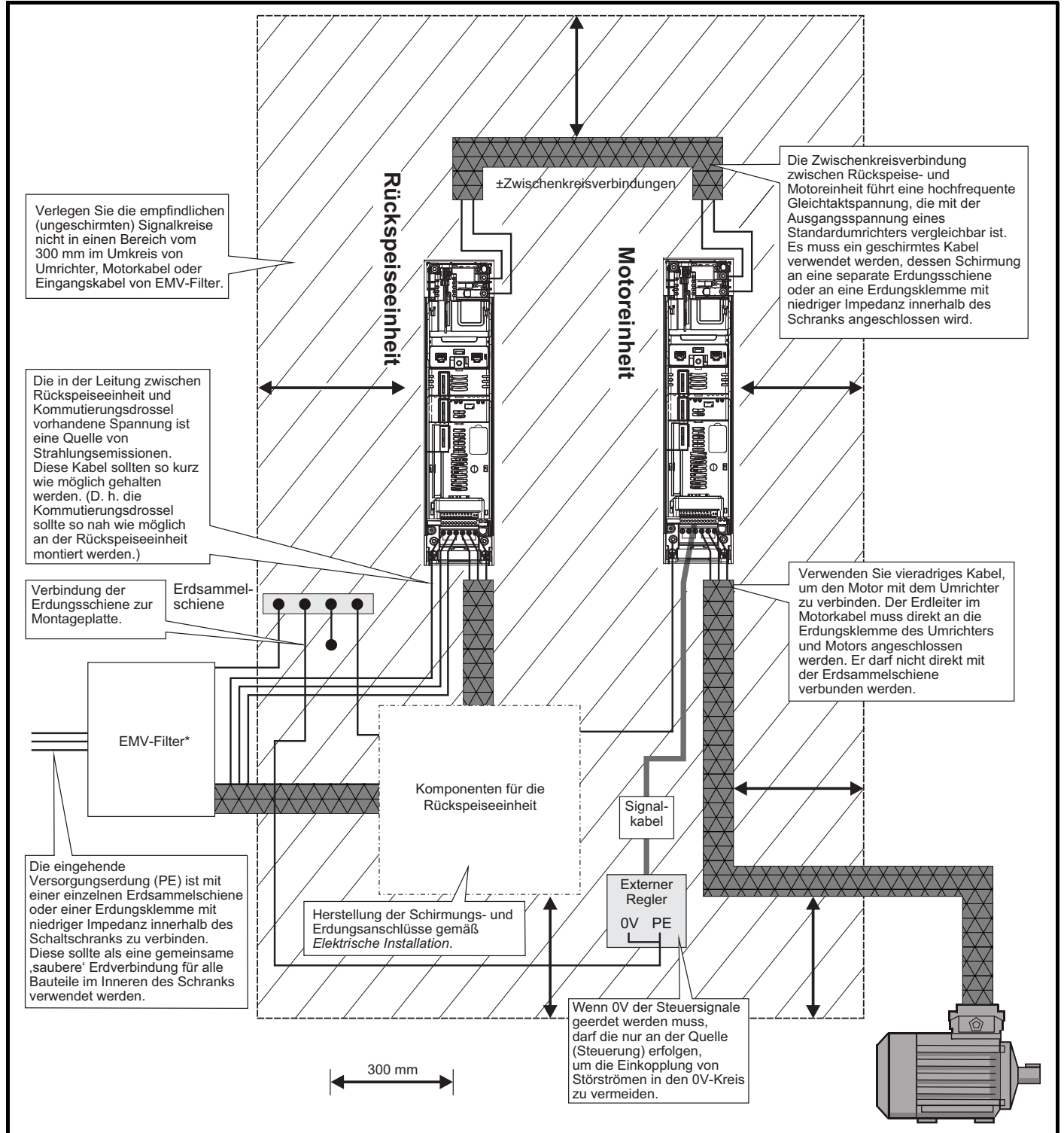
6.5.2 Allgemeine EMV-Anforderungen

Erdungsverbindungen

Die Erdungsstruktur muss Abbildung 6-23 entsprechen. Die beiden dort dargestellten Umrichter sind an einer Rückwand montiert, mit oder ohne zusätzliches Gehäuse. Diese Vorsichtsmaßnahmen sind notwendig, um einen zuverlässigen Betrieb und minimale Störungen anderer Geräte zu gewährleisten.

Abbildung 6-23 zeigt die Vorgehensweise in Bezug auf die EMV bei Verwendung eines geschirmten Motorkabels und enthält die Mindestabstände um den Umrichter und dazugehörige Stromkabel, die für alle empfindlichen Steuersignale und -geräte eingehalten werden sollten, um eine Kopplung zwischen der Stromverdrahtung der Antriebe und den Netzeingangskabeln zu vermeiden.

Abbildung 6-23 Allgemeine EMV-gerechte Schaltschrankanordnung mit Erdungsanschlüssen



* Bei Bedarf.

6.5.3 Einhaltung der EN 61800-3:2004+A1:2012 (Norm für elektrische Antriebe)

Die Einhaltung der Bestimmungen dieser Norm hängt von der jeweiligen Betriebsumgebung des Umrichters ab:

Betrieb in der ersten Umgebung

Es müssen die in Abschnitt 6.5.4 *Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen* auf Seite 134 aufgeführten Richtlinien beachtet werden. Ein externes EMV-Filter ist stets erforderlich.



Dies ist ein Produkt der eingeschränkten Vertriebsklasse nach IEC 61800-3.

Dieses Produkt kann in Wohngebieten Funkstörungen verursachen. In diesem Falle muss der Betreiber entsprechende Schutzmaßnahmen ergreifen.

Betrieb in der zweiten Umgebung

In allen Fällen ist ein geschirmtes Motorkabel zu verwenden.

Außerdem ist ein EMV-Filter für alle Umrichter mit einem Eingangsnennstrom von weniger als 100 A erforderlich.

Bei längeren Motorkabeln ist ein externes EMV-Filter erforderlich.

Falls ein Filter erforderlich ist, beachten Sie die in Abschnitt 6.5.4 *Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen* auf Seite 134 aufgeführten Richtlinien.

Falls kein Filter erforderlich ist, beachten Sie die in Abschnitt 6.5.2 *Allgemeine EMV-Anforderungen* auf Seite 133 aufgeführten Richtlinien.



Die „zweite Umgebung“ stellt typischerweise auch eine Niederspannungsversorgung bereit, welche aber nicht zur Versorgung von Wohngebieten genutzt wird. Der Betrieb des Umrichters kann in solchen Umgebungen ohne externes EMV-Filter bei nahe gelegenen empfindlichen elektronischen Systemen Störungen hervorrufen. Für solche Fälle müssen durch den Anwender entsprechende Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Falls die Auswirkungen dieser Störungen schwerwiegend sind, müssen die in Abschnitt 6.5.4 *Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen* aufgeführten Richtlinien beachtet werden.

Weitere Informationen zur Einhaltung von EMV-Vorschriften und Definitionen der verschiedenen Umgebungen finden Sie im EMV-Datenblatt der Rückspeisungskonfiguration.

EMV-Datenblätter zum *Unidrive M* sind beim Lieferanten des Umrichters erhältlich.

6.5.4 Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen

Verwenden Sie das empfohlene Filter und ein geschirmtes Motorkabel. Die im jeweiligen *Unidrive M Leistungsmodul-Installationshandbuch* aufgeführten Installationsrichtlinien sind zu beachten.

6.5.5 Störfestigkeit

Der Betrieb als Rückspeiseeinheit hat keine Auswirkungen auf die Störfestigkeit der einzelnen Umrichtermodule, siehe Tabelle 10-39 *EMV-Bestimmungen zur Störfestigkeit* auf Seite 311. Weitere Informationen finden Sie in den EMV-Datenblättern zu den Umrichtern.

In diesem Handbuch wird empfohlen, zwischen den eingehenden Netzleitungen Varistoren einzusetzen. Dies wird dringend empfohlen, um den Umrichter vor Spannungstößen aufgrund von Blitzschlag und/oder von Schaltvorgängen im Netz zu schützen.

Da die Rückspeiseeinheit mit den Netz synchronisiert bleiben muss, ist die zulässige Änderungsgeschwindigkeit der Netzfrequenz begrenzt. Wenn Änderungsgeschwindigkeiten von mehr als 100 Hz/s erwartet werden, sollten Sie sich an den Lieferanten des Umrichters wenden. Dies dürfte nur unter außergewöhnlichen Umständen auftreten, z. B. wenn das Versorgungsnetz von einem einzelnen Generator versorgt wird.

Das Verhalten des Umrichters bei Spannungseinbrüchen und Netzstörungen kann durch Ändern der folgenden Umrichterparameter modifiziert werden:

- *Netzwechselrichter-Synchronisationsmodus* (03.004). *Automatische Synchronisation* (03.004 = 3) ermöglicht die Fortsetzung des Betriebs bei symmetrischen und asymmetrischen Versorgungsfehlern über einen Zeitraum von max. 2 Sekunden.
- *Freigabe Erkennung Inselbetrieb* (03.030)
- *AC-Pegel Netzausfall Rückspeisung* (03.023)
- *Mindestfrequenz Rückspeisung* (03.024) / *Höchstfrequenz Rückspeisung* (03.025). Überwachung der Netzfrequenz.
- *Mindestspannung Rückspeisung* (03.026) / *Maximale Spannung Rückspeisung* (03.027). Überwachung der Netzspannung.

Weitere Informationen finden Sie in den einzelnen Parameterbeschreibungen.

6.5.6 Emissionen

Emissionen treten über einen breiten Frequenzbereich auf.

Die Auswirkungen werden in drei Hauptkategorien unterteilt:

- Niederfrequenzeffekte, z. B. Netzüberschwingungen und Ausklinkung
- Hochfrequenzstörungen unter 30 MHz, bei denen die Emission überwiegend leitungsgebunden erfolgt
- Hochfrequenzstörungen über 30 MHz, bei denen die Emission überwiegend durch Ausstrahlung erfolgt

Bei konstanter Last erzeugt der Umrichter keine Spannungsschwankungen oder -spitzen, außer bei aktivierter Inselerkennung/-schutz, da er Blindstrom in das Netz einspeist. Der eingespeiste Strom ändert sich bei einer Änderung der Last des Netzwechselrichters nicht. Es ist darauf zu achten, dass die Anwendung keine schnelle Laständerung verursacht und damit zu Spannungsspitzen führt.

6.5.7 Sonstige Netze

Wenn dasselbe Niederspannungsnetz, d. h. 400 VAC, auch von anderen Geräten genutzt wird, muss die Notwendigkeit, sowohl ein Taktfrequenz- als auch ein EMV-Netzfilter zu verwenden, sorgfältig abgewogen werden, wie in Abschnitt 6.5.10 *Taktfrequenzstörungen* und Abschnitt 6.5.11 *Leitungsgebundene und gestrahlte HF-Störungen* erläutert.

6.5.8 Ausklinken der Netzspannung

Da Netzdrosseln und ein aktiver Gleichrichter verwendet werden, verursacht der Umrichter kein Ausklinken. Beachten Sie jedoch die Hinweise zu Taktfrequenzstörungen in Abschnitt 6.5.10 *Taktfrequenzstörungen*.

6.5.9 Netzüberschwingungen

Wenn die Unidrive M-Rückspeiseeinheit von einem symmetrischen, sinusförmigen dreiphasigen Netz versorgt wird, erzeugt sie während des Betriebs nur minimalen Oberschwingungsstrom.

Unsymmetrien zwischen Phasenspannungen führen dazu, dass der Umrichter einen gewissen Oberschwingungsstrom erzeugt. Vorhandene Spannungsüberschwingungen im Versorgungsnetz führen dazu, dass etwas Oberschwingungsstrom aus dem Netz in den Umrichter fließt.

Beachten Sie, dass Letzteres keine Emission darstellt. Es kann jedoch schwierig sein, bei einer Messung vor Ort zwischen eingehendem und abgehendem Oberschwingungsstrom zu unterscheiden, wenn keine genauen Phasenwinkeldaten für die Oberschwingungen verfügbar sind. Zu diesen Effekten gibt es keine allgemeine Regel, jedoch sind die erzeugten Oberschwingungsstrompegel immer klein im Vergleich zu denjenigen, die ein herkömmlicher Umrichter mit Gleichrichtereingang verursacht.

6.5.10 Taktfrequenzstörungen

Durch die Rückspeiseeinheit wird mit Hilfe einer PWM-Technik eine sinusförmige, mit dem Netz synchronisierte Eingangsspannung erzeugt. Daher enthält der Eingangsstrom keine Netzbereichswingungen, es sei denn, das Netz selbst enthält Oberschwingungen oder ist unsymmetrisch. Er enthält jedoch Strom mit der Taktfrequenz und den dazugehörigen Oberschwingungen, moduliert durch die Netzfrequenz. Wenn zum Beispiel die Taktfrequenz 3 kHz beträgt und die Netzfrequenz 50 Hz, liegt Strom mit 2,90 kHz, 3,10 kHz, 5,95 kHz, 6,05 kHz usw. vor. Die Taktfrequenz hängt nicht mit der Netzfrequenz zusammen, sodass es sich bei den Emissionen nicht um echte Oberschwingungen handelt. Dies wird manchmal als „Zwischenharmonische“ bezeichnet. Die möglichen Auswirkungen dieses Stroms ähneln denjenigen von Oberschwingungen hoher Ordnung. Sie verbreiten sich durch das Versorgungsnetz, wobei die Art und Weise von den jeweiligen Impedanzen abhängt. Die interne Impedanz der Rückspeiseeinheit wird weitgehend von den in Reihe geschalteten Drosseln am Eingang bestimmt. Die bei Taktfrequenz am Versorgungspunkt erzeugte Spannung wird daher durch die Potentialteilerfunktion der in Reihe geschalteten Drosseln und durch die Netzimpedanz bestimmt.



Wenn kein Taktfrequenzfilter angebracht wird, können andere Geräte beschädigt werden, z. B. Fassungen für Leuchtstoffröhren, Kondensatoren für die Leistungsfaktorkorrektur und EMV-Netzfilter.

6.5.11 Leitungsgebundene und gestrahlte HF-Störungen

Hochfrequenzstörungen im Frequenzbereich von 150 kHz bis 30 MHz werden hauptsächlich über die elektrische Verdrahtung aus den Geräten geleitet. Für die Einhaltung aller Emissionsnormen ist es von entscheidender Bedeutung, dass das empfohlene EMV-Netzfilter und ein geschirmtes Motorkabel verwendet werden. Die meisten Kabeltypen können verwendet werden, vorausgesetzt, sie verfügen über eine Gesamtschirmung. Zum Beispiel ist die Schirmung akzeptabel, die bei mit Stahldraht armiertem Kabel von der Armierung gebildet wird. Die Kapazität des Kabels stellt eine Last für den Umrichter dar und sollte auf ein Minimum beschränkt werden. Dieselben Überlegungen gelten für alle Kabel, mit denen der Zwischenkreis zwischen Umrichtern verbunden wird, mit der Ausnahme, dass für kurze direkte Verdrahtungen innerhalb desselben Gehäuses keine Schirmung erforderlich ist.

Neben der Länge der Motorkabel hängt die leitungsgebundene Emission auch von der Umrichter-Taktfrequenz ab. Durch die Auswahl der niedrigsten Taktfrequenz wird die Erzeugung von Emissionen minimiert, jedoch die Welligkeit im Rückspeisungsfilter sowie im Taktfrequenzfilter erhöht. Um die Emissionsvorschriften einzuhalten, müssen Umrichter, Filter und Motorkabel korrekt installiert sein. Die entsprechenden Richtlinien finden Sie in Abschnitt 6.5.2 *Allgemeine EMV-Anforderungen* auf Seite 133.



Wenn ein EMV-Netzfilter verwendet wird, muss das beschriebene Taktfrequenzfilter ebenfalls verwendet werden. Eine Nichtbeachtung kann dazu führen, dass das EMV-Netzfilter unwirksam und beschädigt wird.

Eine Rückspeiseeinheit

Bei der Verwendung in einer einfachen integrierten Rückspeisungsanordnung, d. h. einem Paar Umrichtermodule mit allen zugehörigen Zusatzkomponenten wie Rückspeise-Netzdröseln und Filtern an einer Wand, ist das Hochfrequenz-Emissionsverhalten eines Rückspeisesystems ähnlich wie bei einem einzelnen konventionellen Umrichter. Die in den EMV-Datenblättern der einzelnen Umrichter angegebenen empfohlenen Anordnungen sind zu beachten. Wird ein Netzfilter verwendet, muss dieses vor dem Taktfrequenzfilter angeschlossen werden, wie in den Netzanschlussdiagrammen (Abbildung 4-4 bis Abbildung 4-8 auf Seite 54) gezeigt. Das Taktfrequenzfilter ist in diesem Fall unerlässlich, um das Netzfilter vor Taktfrequenzstrom zu schützen, der sonst dessen Kondensatoren überlasten würde.

HINWEIS

Theoretisch kann die Verwendung von zwei Umrichtern in physischer Nähe zueinander gegenüber einem einzelnen Umrichter einen Anstieg des Störpegels um 3 dB verursachen. In der Praxis ist dies jedoch normalerweise nicht zu beobachten. Alle Umrichter verfügen über ausreichende Spannen im Hinblick auf die generische Norm für den Industriebereich (EN 61000-6-4:2007+A1:2011), um diesen Anstieg aufzufangen.

Mehrere Umrichter und andere komplexere Systeme

Siehe EMV-Datenblatt der Unidrive M Rückspeisungskonfiguration.

Für Ströme von über 300 A und bis zu 2500 A sind geeignete Filter von den folgenden Herstellern erhältlich:

Epcos B84143-B250-5xx (bis zu 2500 A)

Schaffner FN3359-300-99 (bis zu 2400 A)

Mit diesen Filtern wird möglicherweise EN 61000-6-4:2007+A1:2011 nicht strikt eingehalten, jedoch werden in Verbindung mit den relevanten EMV-Installationsrichtlinien ausreichend niedrige Emissionswerte erreicht, um die Gefahr von Störungen zu minimieren.



Bei einer industriellen Installation, bei der die vorhandenen elektrischen Störpegel wahrscheinlich hoch sind und alle betriebenen elektronischen Geräte für eine solche Umgebung ausgelegt sind, ist der Betrieb ohne Filter eine praktische und kostengünstige Alternative. Es besteht eine gewisse Gefahr von Störungen anderer Geräte. Wenn diese auftreten, müssen der Anwender und der Hersteller des Umrichtersystems gemeinsam die Verantwortung für die Behebung der Probleme übernehmen.

Empfohlene EMV-Netzfilter

Die empfohlenen Filter sind dieselben wie beim Standardbetrieb
(ohne Rückspeisung):

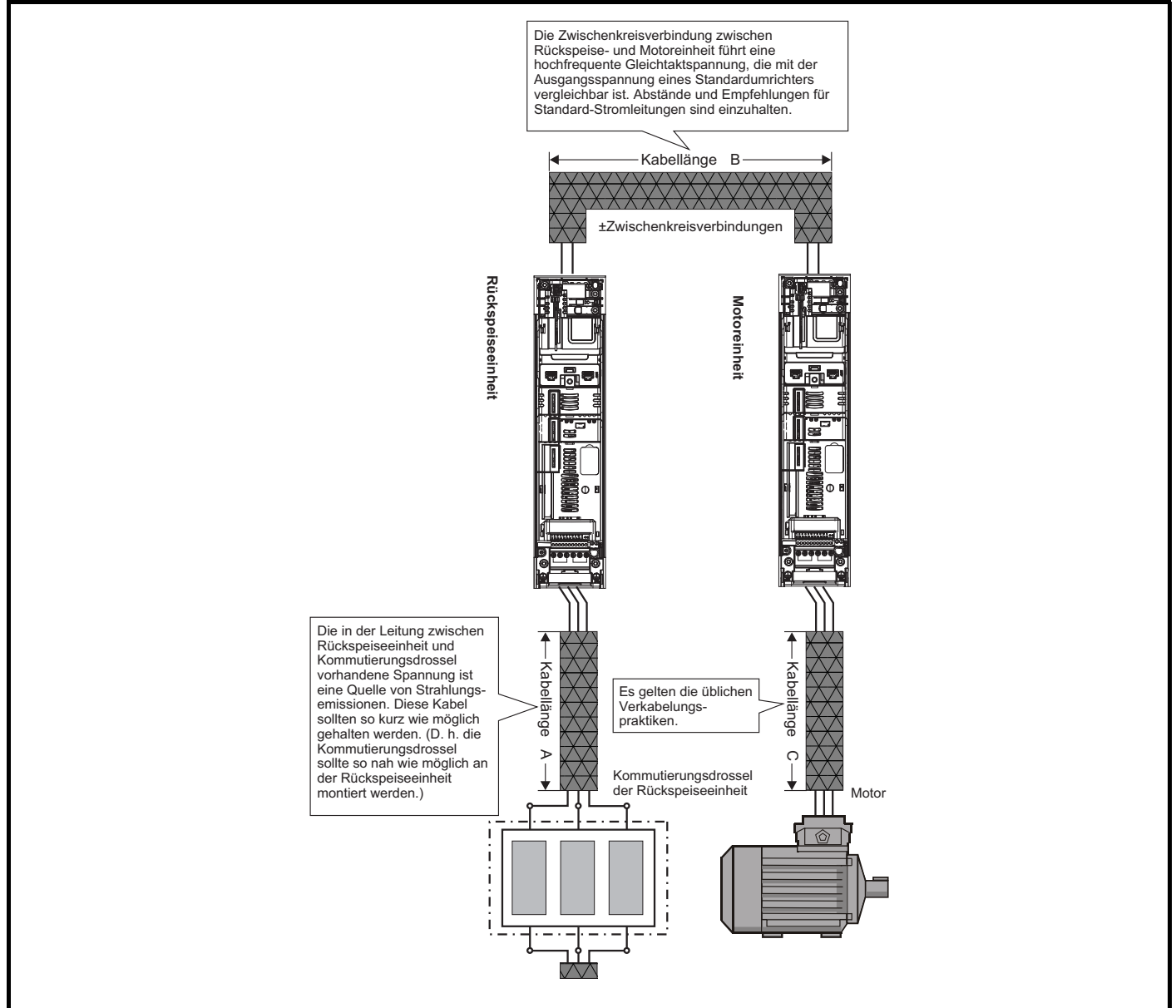
Tabelle 6-18 Empfohlene Filter

Umrichter	Motor- kabellänge (m)	Artikelnummer
03200066 bis 03200106	100	4200-3230
04200137 bis 04200185		4200-0272
05200250		4200-0312
06200330 bis 06200440		4200-2300
07200610 bis 07200830		4200-1132
08201160 bis 08201320		4200-1972
09201760 bis 09202190 (9A)		4200-3021
10202830 bis 10203000		4200-4460
03400078 bis 03400100		4200-3480
04400150 bis 04400172		4200-0252
05400270 bis 05400300		4200-0402
06400350 bis 06400470		4200-4800
07400660 bis 07401000		4200-1132
08401340 bis 08401570		4200-1972
09402000 bis 09402240 (9A)		4200-3021
10402700 bis 10403200		4200-4460
11403770 bis 11404640		4200-0400
06500150 bis 06500350		4200-3690
07500440 bis 07500550		4200-0672
08500630 bis 08500860		4200-1662
09501040 bis 09501310 (9A)		4200-1660
10501520 bis 10501900		4200-2210
11502000 bis 11502850		4200-0690
07600190 bis 07600540		4200-0672
08600630 bis 08600860		4200-1662
09601040 bis 09601310 (9A)		4200-1660
10601500 bis 10601780		4200-2210
11602100 bis 11602630		4200-0690

6.5.12 Verdrahtungsrichtlinien

Die für die einzelnen Umrichter angegebenen Verdrahtungsrichtlinien gelten auch für den Betrieb als Rückspeiseeinheit, außer dass das Taktfrequenzfilter zwischen Eingangsumrichter und EMV-Netzfilter geschaltet werden muss. Es gelten dieselben Prinzipien, wobei am wichtigsten ist, dass die Eingangsverbindungen zum EMV-Netzfilter sorgfältig von der Stromverdrahtung der Umrichter getrennt werden sollten, die eine Spannung mit relativ starker Störwirkung führt.

Abbildung 6-24 Überlegungen zu Leistungskabeln



6.5.13 Hauptschütze K2 mit Gleichrichter

Wenn ein Gleichrichter zum Laden eines Rückspeisesystems verwendet wird, sollte das Hauptschütz K2 so nahe wie möglich an den Leistungsanschlüssen der Rückspeiseeinheit positioniert werden.

6.6 Steueranschlüsse

6.6.1 Unidrive M Baugröße 10 und Baugröße 11 als externer Gleichrichter

Wenn ein Unidrive M der Baugröße 10 oder 11 als externer Gleichrichter zum Vorladen eines Rückspeisesystems verwendet wird, dürfen das 24-V-Versorgungskabel und das RJ45-Kabel zwischen Gleichrichter und Wechselrichter nicht angeschlossen werden. Dadurch wird verhindert, dass der Wechselrichter eine Fehlerabschaltung „Leistung Kommunikation“ oder „PSU“ auslöst, wenn die Versorgung des Gleichrichters während der Systemstartphase unterbrochen wird.

6.6.2 Unidrive M600/M700/M701 Steueranschlussklemmen

Tabelle 6-19 Die Steueranschlüsse des Unidrive M600/M700/M701 umfassen:

Funktion	An- zahl	Verfügbare Steuerparameter	Anschluss- nummer
Differential- Analogeingang	1	Modus, Offset, Invertierung, Skalierung	5, 6
Analogeingang, 0V-Bezug	2	Modus, Offset, Skalierung, Invertierung, Zielparameter	7, 8
Analogausgang	2	Quellparameter, Skalierung	9, 10
Digitaleingang	3	Einrichtung von Anschlussklemme 27 als Reset-Eingang	27, 28, 29
Digitaleingang/- ausgang	3	Nicht für den Anwender verfügbar, für die Konfiguration als Rückspeiseeinheit verwendet	24, 25, 26
Relais	1	Relais, konfiguriert für Netzschütz	41, 42
Umrichterfreigabe (Safe Torque Off)	1		31
+10 V- Anwenderausgang	1		4
+24 V- Anwenderausgang	1	Quellparameter, Invertierung	22
0 V (Masse)	6		1, 3, 11, 21, 23, 30
Externer +24 V- Eingang	1	Zielparameter, invertiert	2

Definitionen:


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 bis 10 V, Stromstärke 4 bis 20 mA usw. Digital - gibt die Betriebsart für den Anschluss an, d. h. positive/negative Logik (für die Anschlussklemme Reglerfreigabe ist positive Logik eingestellt), offener Kollektor.

Alle analogen Funktionen können in Menü 7 programmiert werden.

Die verfügbaren digitalen Anschlussklemmenfunktionen können in
Menü 8 programmiert werden.

HINWEIS

Standardmäßig ist der Digital-E/A so konfiguriert, dass externe Signale
von Haupt- und Hilfsschütz akzeptiert werden, damit der Betrieb als
Rückspeiseeinheit ordnungsgemäß funktionieren kann. Lesen Sie vor
einer Änderung am Routing die Beschreibungen zu Menü 8.



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



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.



Wenn digitale Ein- oder Ausgänge (einschließlich des
Eingangs Reglerfreigabe) mit einer induktiven Last
(d. h. Schütz oder Motorbremse) parallel geschaltet sind,
muss ein Unterdrückungsglied (d. h. eine Diode oder ein
Varistor) in der Spule der Last geschaltet werden. Wird kein
solches Bauteil verwendet, können Überspannungsspitzen
die digitalen Eingänge und Ausgänge am Umrichter
beschädigen.



Stellen Sie sicher, dass für die jeweiligen elektronischen
Schaltungen die richtige Logikart verwendet wird.
Bei Verwendung einer falschen Logikart kann der Motor
unkontrolliert anlaufen.
Der Standardzustand des Umrichters ist die positive Logik.

HINWEIS

Alle innerhalb des Motorkabels (d. h. des Motorthermistors,
der Motorbremse) geführten Signalkabel nehmen große Impulsströme
über die Kabelkapazität auf. Die Schirme dieser Signalkabel sind an
Erdung in der Nähe des Motorkabels anzuschließen, damit die
Ausbreitung von Störungen unterdrückt wird.

HINWEIS

Die Anschlussklemme SAFE TORQUE OFF (STO - sicher
abgeschaltetes Drehmoment) / Umrichterfreigabe arbeitet nur mit
positiver Logik und kann nicht umkonfiguriert werden. Sie wird durch die
Einstellung von *Eingang Logikpolarität* (08.029) nicht beeinflusst.

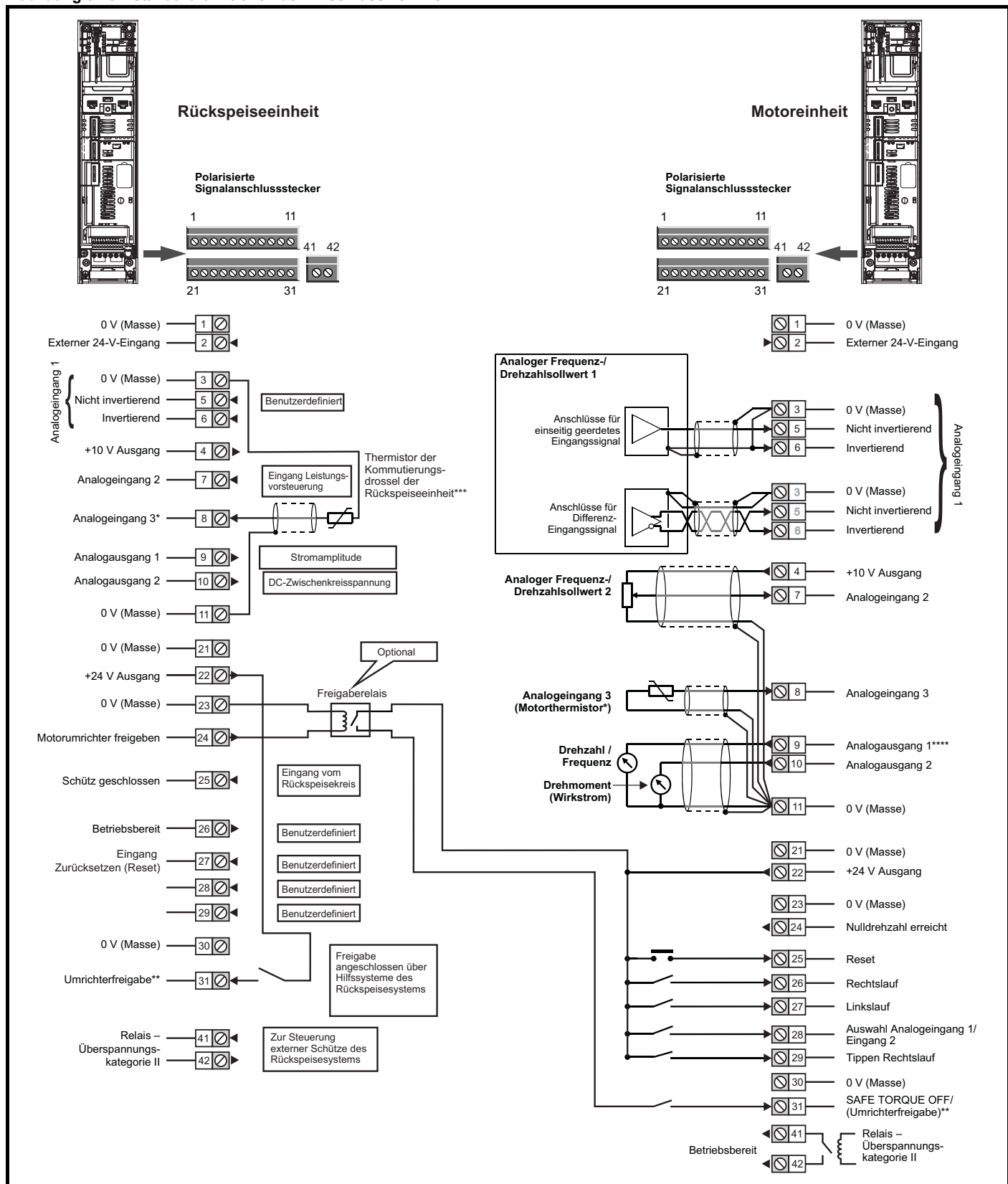
HINWEIS

Das 0V-Bezugspotential für die Analogsignale sollte nach Möglichkeit
nicht mit dem 0V-Bezugspotential für die Digitalsignale zusammengelegt
werden. Klemmen 3 und 11 sind zum Anschluss von 0 V (Masse)
der analogen Signale und die Klemmen 21, 23 und 30 für Digitalsignale
zu verwenden. Damit sollen kleine Spannungsabfälle in den
Klemmenanschlüssen verhindert werden, die Ungenauigkeiten in den
Analogsignalen zur Folge haben.

HINWEIS

Bei Verwendung des Unidrive M600 / M700 / M701 (beim M702 nicht
verfügbar) kann eine zweiadrige Kommutierungsdrossel bzw.
ein zweiadriger Motorthermistor durch Verbinden des Thermistors an
Klemme 8 und eine beliebige allgemeine 0V-Klemme an den
Analogeingang 3 angeschlossen werden.

Abbildung 6-25 Standardfunktionen der Anschlussklemmen



* Analogeingang 3 kann als Eingang für die Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit bzw. den Motorthermistor konfiguriert werden.

** Die Anschlussklemme SAFE TORQUE OFF (STO - sicher abgeschaltetes Drehmoment) / Umrichterfreigabe arbeitet nur mit positiver Logik und kann nicht umkonfiguriert werden.

*** Pr 07.015 muss auf den Modus „Therm Kurzschluss“ oder „Thermistor“ umgeschaltet werden, um den Kommutierungsdrossel-Überhitzungsschutz zu aktivieren.

**** Analogausgang 1 kann als Leistungsvorsteuerungsausgang konfiguriert werden (Pr 07.019 = 05.003).

6.6.3 Spezifikation für elektronische Anschlüsse

1	0 V (Masse)
Funktion	Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte

2	Externer +24 V-Eingang
Funktion	Stromversorgung für die elektronischen Baugruppen ohne Stromversorgung für die Endstufe
Programmierbarkeit	Kann durch Setzen des Quellparameters Pr 08.063 als Digitaleingang konfiguriert werden. Eine Invertierung des Quellparameters ist mit Pr 08.053 möglich.
Nennspannung	+24,0 VDC
Minimal erforderliche Dauerbetriebsspannung	+19,2 VDC
Maximal zulässige Dauerbetriebsspannung	+28,0 VDC
Minimale Einschaltspannung	21,6 VDC
Empfohlene Stromversorgung	40 W 24 VDC nominal
Empfohlene Sicherung	3 A, 50 VDC

3	0 V (Masse)
Funktion	Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte

4	+10 V-Anwenderausgang
Funktion	Stromversorgung für externe Analoggeräte
Spannung	10,2 V nominal
Spannungstoleranz	±1 %
Nennausgangsstrom	10 mA
Schutz	Stromgrenze und Fehlerabschaltung bei 30 mA

Präzisionssollwert (Analogeingang 1)	
5	Nicht invertierender Eingang
6	Invertierender Eingang
Standardfunktion	Benutzerdefiniert
Eingangstyp	Bipolarer differenzieller analoger Spannungseingang, Stromeingang oder
Modus einstellbar mit:	Pr 07.007
Betrieb im Spannungsmodus	
Vollausschlagswert für Spannungsbereich	±10 V ±2 %
Maximale Abweichung	±10 mV
Absoluter, maximaler Spannungsbereich	±36 V bezogen auf 0 V
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	±13 V bezogen auf 0 V
Eingangswiderstand	≥ 100 kΩ
Monoton	Ja (einschließlich 0 V)
Totband	Keine (einschließlich 0 V)
Sprünge	Keine (einschließlich 0 V)
Maximale Abweichung	20 mV
Maximale Nichtlinearität	0,3 % Eingang
Maximale Verstärkungs-Asymmetrie	0,5 %
Bandbreite Eingangsfilter, einpolig	~3 kHz
Betrieb im Strommodus	
Strombereiche	0 bis 20 mA ±5 %, 20 bis 0 mA ±5 %, 4 bis 20 mA ±5 %, 20 bis 4 mA ±5 %
Maximale Abweichung	250 µA
Absolute Maximalspannung (Sperrspannung)	±36 V bezogen auf 0 V
Äquivalenter Eingangswiderstand	≤ 300 Ω
Absolute maximale Stromstärke	±30 mA
Betrieb im Thermistor-Eingangsmodus (zusammen mit dem Analogeingang 3)	
Interne Pull-up-Spannung	2,5 V
Auslöseschwelle	Benutzerdefiniert in Pr 07.048
Widerstand für Kurzschlusserkennung	50 Ω ±40 %
Für alle Betriebsarten	
Auflösung	12 Bits (11 Bits plus Vorzeichen)
Abtast-/Aktualisierungszeit	250 µs für Zielparameter wie Pr 01.036 , Pr 01.037 , Pr 03.022 oder Pr 04.008 im RFC-A- und RFC-S-Betriebsmodus. 4 ms im Open-Loop-Modus und für alle anderen Zielparameter im RFC-A- oder RFC-S-Modus.

7 Analogeingang 2	
Standardfunktion	Stromeingang 1
Eingangstyp	Bipolarer, einseitig geerdeter Analogspannungseingang oder unipolarer Stromeingang
Modus einstellbar mit:	Pr 07.011
Betrieb im Spannungsmodus	
Vollausschlagswert für Spannungsbereich	$\pm 10 \text{ V} \pm 2 \%$
Maximale Abweichung	$\pm 10 \text{ mV}$
Absoluter, maximaler Spannungsbereich	$\pm 36 \text{ V}$ bezogen auf 0 V
Eingangswiderstand	$\geq 100 \text{ k}\Omega$
Betrieb im Strommodus	
Strombereiche	0 bis 20 mA $\pm 5 \%$, 20 bis 0 mA $\pm 5 \%$, 4 bis 20 mA $\pm 5 \%$, 20 bis 4 mA $\pm 5 \%$
Maximale Abweichung	250 μA
Absolute Maximalspannung (Sperrspannung)	$\pm 36 \text{ V}$ bezogen auf 0 V
Absolute maximale Stromstärke	$\pm 30 \text{ mA}$
Äquivalenter Eingangswiderstand	$\leq 300 \Omega$
Für alle Betriebsarten	
Auflösung	12 Bits (11 Bits plus Vorzeichen)
Abtast-/Aktualisierungszeit	250 μs für Zielparameter wie Pr 01.036, Pr 01.037 oder Pr 03.022, Pr 04.008 im RFC-A- oder RFC-S-Modus. 4 ms im Open-Loop-Modus und für alle anderen Zielparameter im RFC-A- oder RFC-S-Modus.

8 Analogeingang 3	
Standardfunktion	Spannungseingang
Eingangstyp	Bipolarer, einseitig geerdeter Analogspannungseingang oder Thermistoreingang
Modus einstellbar mit:	Pr 07.015
Betrieb im Spannungsmodus (Standardeinstellung)	
Spannungsbereich	$\pm 10 \text{ V} \pm 2 \%$
Maximale Abweichung	$\pm 10 \text{ mV}$
Absoluter, maximaler Spannungsbereich	$\pm 36 \text{ V}$ bezogen auf 0 V
Eingangswiderstand	$\geq 100 \text{ k}\Omega$
Betrieb im Thermistor-Eingangsmodus	
Unterstützte Thermistortypen	DIN 44082, KTY 84, PT100, PT 1000, PT 2000, 2,0 mA
Interne Pull-up-Spannung	2,5 V
Auslöseschwelle	Benutzerdefiniert in Pr 07.048
Reset-Schwelle	Benutzerdefiniert in Pr 07.048
Widerstand für Kurzschlusserkennung	50 $\Omega \pm 40 \%$
Für alle Betriebsarten	
Auflösung	12 Bits (11 Bits plus Vorzeichen)
Abtast-/Aktualisierungszeit	4 ms

9 Analogausgang 1	
10 Analogausgang 2	
Standardfunktion von Klemme 9	Stromamplitude
Standardfunktion von Klemme 10	Zwischenkreisspannung
Ausgangstyp	Bipolarer, einseitig geerdeter Analogspannungsausgang
Betrieb im Spannungsmodus (Standardeinstellung)	
Spannungsbereich	$\pm 10 \text{ V} \pm 5 \%$
Maximale Abweichung	$\pm 120 \text{ mV}$
Max. Ausgangsstrom	$\pm 20 \text{ mA}$
Lastwiderstand	$\geq 1 \text{ k}\Omega$
Schutz	20 mA max. Kurzschlusschutz
Für alle Betriebsarten	
Auflösung	10 Bit
Abtast-/Aktualisierungszeit	250 μs (Ausgang ändert sich nur in der Aktualisierungsrate des Quellparameters)

11 0 V (Masse)	
Funktion	Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte

21 0 V (Masse)	
Funktion	Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte

22 +24 V-Anwenderausgang (wählbar)	
Standardfunktion von Klemme 22	+24 V-Anwenderausgang
Programmierbarkeit	Kann durch Einstellen des Quellparameters Pr 08.028 und der Invertierung des Quellsignals mit Pr 08.018 wahlweise als vierter Digitalausgang (nur positive Logik) konfiguriert werden.
Nennausgangsstrom	100 mA kombiniert mit DIO3
Max. Ausgangsstrom	100 mA 200 mA (gesamt einschließlich aller digitalen E/A)
Schutz	Stromgrenze und Fehlerabschaltung
Abtast-/Aktualisierungszeit	2 ms, wenn als ein Ausgang konfiguriert (Ausgang ändert sich nur in der Aktualisierungsrate des Quellparameters)

23 0 V (Masse)	
Funktion	Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte

24	Digital-E/A 1
25	Digital-E/A 2
26	Digital-E/A 3
Standardfunktion Anschlussklemme 24	Ausgang Motorumrichter freigeben
Standardfunktion Anschlussklemme 25	Eingang Schütz geschlossen
Standardfunktion Anschlussklemme 26	Eingang Umrichter OK
Typ	Digitaleingänge mit positiver oder negativer Logik oder Digitalausgänge mit positive Logik
Eingangs- oder Ausgangsmodus einstellbar mit:	Pr 08.031 , Pr 08.032 und Pr 08.033
Im Eingangsmodus	
Logik-Modus einstellbar mit:	Pr 08.029
Absoluter maximaler Spannungsbereich	-3 V bis +30 V
Impedanz	> 2 mA bei 15 V (IEC 61131-2, Typ 1, 6,6 kΩ)
Eingangsschwellwerte	10 V ±0,8 V (IEC 61131-2, Typ 1)
Im Ausgangsmodus	
Maximaler Ausgangsnennstrom	100 mA (DIO1 u. 2 kombiniert) 100 mA (DIO3 u. 24 V Anwenderausgang kombiniert)
Max. Ausgangsstrom	100 mA 200 mA (gesamt einschließlich aller digitalen E/A)
Für alle Betriebsarten	
Spannungsbereich	0 V bis +24 V
Abtast-/Aktualisierungszeit	2 ms (Ausgang ändert sich nur in der Aktualisierungsrate des Quellparameters)

27	Digitaleingang 4
28	Digitaleingang 5
Standardfunktion von Klemme 27	Eingang Zurücksetzen (Reset)
Standardfunktion von Klemme 28	ANALOGUEINGANG 1/ EINGANG 2 auswählen
Typ	Digitaleingänge mit negativer oder positiver Logik
Logik-Modus einstellbar mit:	Pr 08.029
Spannungsbereich	0 V bis +24 V
Absoluter maximaler Spannungsbereich	-3 V bis +30 V
Impedanz	> 2 mA bei 15 V (IEC 61131-2, Typ 1, 6,6 kΩ)
Eingangsschwellwerte	10 V ±0,8 V (IEC 61131-2, Typ 1)
Abtast-/Aktualisierungszeit	250 µs bei Konfiguration als Eingang mit Zielparameter Pr 06.035 oder Pr 06.036 . 600 µs bei Konfiguration als Eingang mit Zielparameter Pr 06.029 . 2 ms in allen anderen Fällen.

29	Digitaleingang 6
Standardfunktion von Klemme 29	Benutzerdefinierter Eingang
Typ	Digitaleingänge mit negativer oder positiver Logik
Logik-Modus einstellbar mit:	Pr 08.029
Spannungsbereich	0 V bis +24 V
Absoluter maximaler Spannungsbereich	-3 V bis +30 V
Impedanz	> 2 mA bei 15 V (IEC 61131-2, Typ 1, 6,6 kΩ)
Eingangsschwellwerte	10 V ±0,8 V (IEC 61131-2, Typ 1)
Abtast-/Aktualisierungszeit	250 µs bei Konfiguration als Eingang mit Zielparameter Pr 06.035 oder Pr 06.036 . 2 ms in allen anderen Fällen.

30	0 V (Masse)
Funktion	Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte

31	Umrichterfreigabe
Typ	Digitaler Eingang nur mit positiver Logik
Spannungsbereich	0 V bis +24 V
Absoluter maximaler Spannungsbereich	30 V
Logikschwellenwert	10 V ±5 V
Maximalspannung für Low-Status zum Deaktivieren nach SIL3 und PL e	5 V
Impedanz	> 4 mA bei 15 V (IEC 61131-2, Typ 1, 3,3 kΩ)
Niederstatus-Maximalstrom zum Deaktivieren an SIL3 und PL e	0,5 mA
Ansprechzeit	Nominal: 8 ms erhöhen Maximal: 20 ms

41	Relaiskontakte
42	Relaiskontakte
Standardfunktion	Anzeige Umrichter OK
Nennspannung	240 VAC, Überspannungskategorie II
Maximaler Nennstrom (bei Spannung)	2 A AC 240 V 4 A DC 30 V ohmsche Belastung 0,5 A DC 30 V induktive Belastung (L/R = 40 ms)
Empfohlene Mindestwerte für Spannung/Strom	12 V 100 mA
Kontakttyp	Schließer
Standardmäßiger Kontaktzustand	Geschlossen, wenn Spannung anliegt und Umrichter betriebsbereit ist
Aktualisierungszeit	4 ms



Um das Risiko einer Brandgefahr im Falle einer Störung zu verhindern, muss eine Sicherung oder ein anderer Überstromschutz in der Relaischaltung installiert werden.

51	0 V (Masse)
52	+24 VDC
Baugröße 6	
Nennbetriebsspannung	24,0 VDC
Minimal erforderliche Dauerbetriebsspannung	18,6 VDC
Maximal zulässige Dauerbetriebsspannung	28,0 VDC
Minimale Startspannung	18,4 VDC
Maximale Belastung der Stromversorgung	40 W
Empfohlene Sicherung	4 A bei 50 VDC
Baugrößen 7 bis 11	
Nennbetriebsspannung	24,0 VDC
Minimal erforderliche Dauerbetriebsspannung	19,2 VDC
Maximal zulässige Dauerbetriebsspannung	30 VDC (IEC), 26 VDC (UL),
Minimale Startspannung	21,6 VDC
Maximale Belastung der Stromversorgung	60 W
Empfohlene Sicherung	4 A bei 50 VDC

7 Kurzanleitung

7.1 Parametereinstellungen der Rückspeiseeinheit

7.1.1 Taktfrequenz Pr 05.018 (Pr 00.041)

Setzen Sie die Taktfrequenz der Rückspeiseeinheit auf den benötigten Wert. (Der Standardwert beträgt 3 kHz.)

Eine höhere Taktfrequenzeinstellung hat die folgenden Vorteile:

- Die Welligkeit des Leitungsstroms bei der Taktfrequenz wird verringert, was eine verbesserte Qualität des Signalverlaufs bedeutet.
- Der von den Netzdrosseln erzeugte Geräuschpegel wird verringert.
- Das dynamische Verhalten der Zwischenkreisspannung wird verbessert.

HINWEIS

In einigen Fällen führt ein Taktfrequenzwert, der höher ist als die standardmäßigen 3 kHz, zu einer Stromreduzierung. Siehe Kapitel 10 *Technische Daten* auf Seite 286.

7.1.2 Sollwert Zwischenkreisspannung

In der nachfolgenden Tabelle werden die Sollpegel für die Zwischenkreisspannung definiert, wobei eine Toleranz von $\pm 10\%$ auf die gegebene Netzspannung angenommen wird. Der Mindestwert wird definiert als die Spitzeneingangsspannung zuzüglich einer gewissen Regelreserve. Die Regelreserve wird vom Umrichter benötigt, um den Strom entsprechend regeln zu können. Es ist ratsam, die Spannung unterhalb des Höchstwerts einzustellen, um eine größere Spanne für das Überspringen bei Spannungsschößen zu erhalten.

Tabelle 7-1 Sollwert für die Zwischenkreisspannung – Pr 03.005 (Pr 00.001)

Spannungspegel	Sollwert Zwischenkreisspannung	
Netzspannung VAC	Standardwerte VDC	Min. VDC
200	350	350
400	700	700
575	835	835
690	1100	1100

Der Sollwert für die Zwischenkreisspannung – siehe Pr 03.005 (Pr 00.001), – sollte auf einen Pegel eingestellt werden, der für die verwendete Netzspannung geeignet ist. Es ist sehr wichtig, dass der eingestellte Sollwert für die Zwischenkreisspannung der Rückspeiseeinheit – Pr 03.005 (Pr 00.001) – um mindestens 50 VAC über der Spitzennetzspannung liegt.

7.2 Ansteuerung der Rückspeiseeinheit

Wenn eine Rückspeiseeinheit freigegeben wird, durchläuft sie eine Netzsynchonisierung. Während dieses Verfahrens werden Testimpulse auf die eingehende Leitung gegeben, um Spannung und Phase zu bestimmen. Wenn die Synchronisation mit der Leitung erfolgreich war, wird der Zwischenkreisspannungsregler freigegeben und die Zwischenkreisspannung steigt auf den Sollwert an.

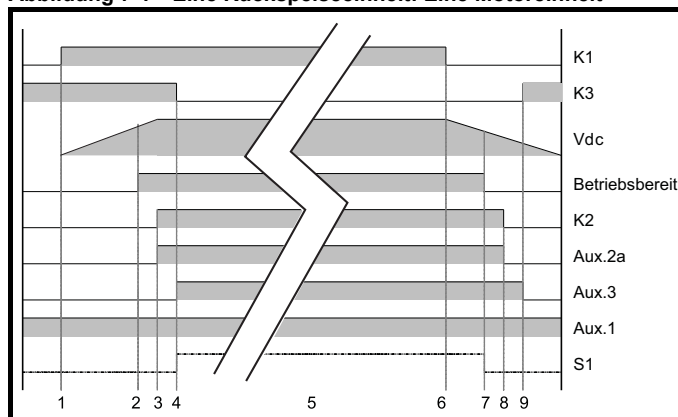
Erst nach erfolgreichem Abschluss aller Phasen wird die Motoreinheit freigegeben. Wenn zu einem beliebigen Zeitpunkt ein Fehler auftritt oder die Rückspeiseeinheit gesperrt wird, wird die Motoreinheit ebenfalls gesperrt.

Dieser Ablauf ist wichtig, um Schäden an der Rückspeiseeinheit, an der Motoreinheit oder an externen Stromkreis Komponenten zu verhindern.

Der Ablauf sieht folgendermaßen aus:

Einschalten und Ausschalten der Netzspannung beim 400-V-System (siehe Abbildung 4-4 auf Seite 44)

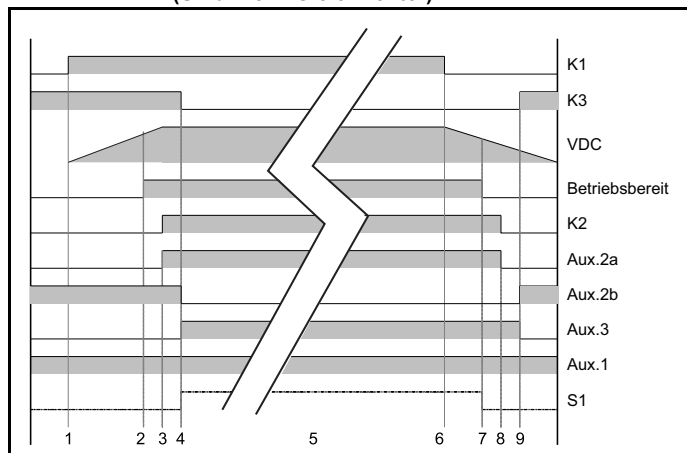
Abbildung 7-1 Eine Rückspeiseeinheit: Eine Motoreinheit



1. K1 (Hauptnetzschütz/Motorschütz/Trennschalter) wird geschlossen, bei aktivem Ladeschaltkreis (K3 geschlossen).
2. Der Zwischenkreis wird durch die Netzspannungseingänge L1, L2 und L3 der Rückspeiseeinheit (Ladeschaltkreis) geladen.
3. Ist die Zwischenkreisspannung größer als der Unterspannungsschwellenwert, werden K2 (Hauptschütz der Rückspeiseeinheit) und Aux.2a über das Relais der Rückspeiseeinheit (Steuerklemmen 41 und 42) geschlossen.
4. Das Ladeschütz K3 wird über K2 (Hauptschütz der Rückspeiseeinheit) geöffnet, wenn Aux.2b öffnet, und Aux.3 wird geschlossen. Die Freigabe für die Rückspeiseeinheit, S1, kann jetzt aktiviert werden.
5. Die Rückspeiseeinheit und die Motoreinheiten können freigegeben werden (Freigabesignal von der Rückspeiseeinheit zu den Motoreinheiten aktiv, Steuerklemme 24).
6. K1 (Hauptnetzschütz/Motorschütz/Trennschalter) wird geöffnet, sodass das Rückspeisesystem vom Netz getrennt wird.
7. Der Zwischenkreis entlädt sich bis auf den Unterspannungsschwellenwert. An dieser Stelle wird das Relais „Umrichter OK“ inaktiv. Das Freigabesignal für die Rückspeiseeinheit wird deaktiviert. Das Freigabesignal von der Rückspeiseeinheit an die Motoreinheiten wird inaktiv.
8. Das Hauptschütz der Rückspeiseeinheit, K2, wird über das Relais „Umrichter OK“, Steuerklemmen 41 und 42, geöffnet. Aux.2a wird geöffnet, um dem Umrichter zu signalisieren, dass das Hauptschütz der Rückspeiseeinheit, K2, geöffnet ist.
9. Das Ladeschütz K3 wird geschlossen und Aux.3 wird geöffnet.

Einschalten und Ausschalten der Netzspannung beim 400-V-System (siehe Abbildung 4-5 auf Seite 46)

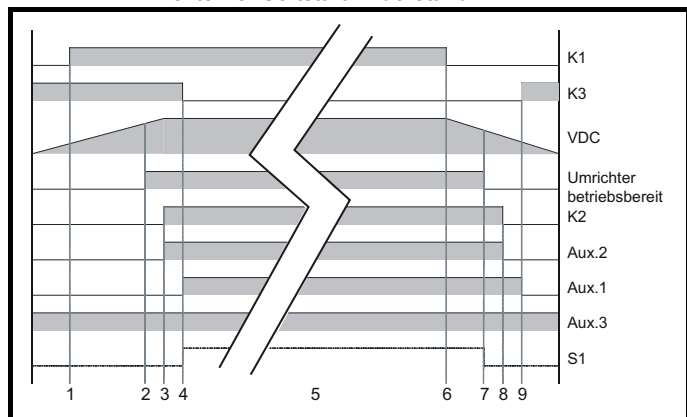
Abbildung 7-2 Eine Rückspeiseeinheit: Mehrere Motoreinheiten (Unidrive M Gleichrichter)



1. K1 (Hauptnetzschütz/Motorschütz/Trennschalter) wird geschlossen, bei aktivem Ladeschaltkreis (K3 geschlossen).
2. Der Zwischenkreis wird durch den Unidrive M Gleichrichter (Ladeschaltkreis) geladen.
3. Ist die Zwischenkreisspannung größer als der Unterspannungsschwellenwert, werden K2 (Hauptschütz der Rückspeiseeinheit) und Aux.2a über das Relais der Rückspeiseeinheit (Steuerklemmen 41 und 42) geschlossen.
4. Das Ladeschütz K3 wird über K2 (Hauptschütz der Rückspeiseeinheit) geöffnet, wenn Aux.2b öffnet, und Aux.3 wird geschlossen. Die Freigabe für die Rückspeiseeinheit, S1, kann jetzt aktiviert werden.
5. Die Rückspeiseeinheit und die Motoreinheiten können freigegeben werden (Freigabesignal von der Rückspeiseeinheit zu den Motoreinheiten aktiv, Steuerklemme 24).
6. K1 (Hauptnetzschütz/Motorschütz/Trennschalter) wird geöffnet, sodass das Rückspeisesystem vom Netz getrennt wird.
7. Der Zwischenkreis entlädt sich bis auf den Unterspannungsschwellenwert. An dieser Stelle wird das Relais „Umrichter OK“ inaktiv. Das Freigabesignal für die Rückspeiseeinheit wird deaktiviert. Das Freigabesignal von der Rückspeiseeinheit an die Motoreinheiten wird inaktiv.
8. Das Hauptschütz der Rückspeiseeinheit, K2, wird über das Relais „Umrichter OK“, Steuerklemmen 41 und 42, geöffnet.
9. Aux.2a wird geöffnet, um dem Umrichter zu signalisieren, dass das Hauptschütz der Rückspeiseeinheit, K2, geöffnet ist. Das Ladeschütz K3 wird geschlossen und Aux.3 wird geöffnet.

Einschalten und Ausschalten der Netzspannung beim 400-V-System (siehe Abbildung 4-6 auf Seite 48)

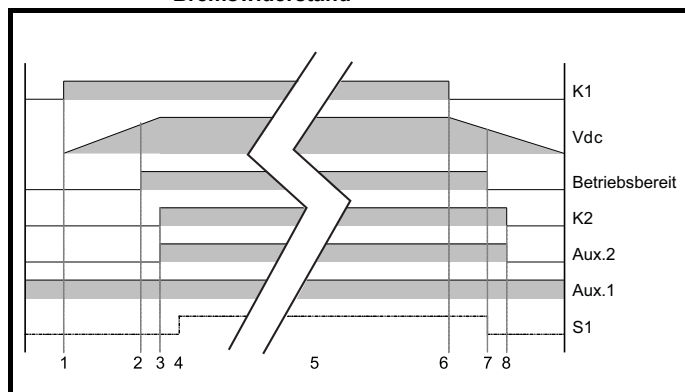
Abbildung 7-3 Eine Rückspeiseeinheit: Mehrere Motoreinheiten – externer Softstart-Widerstand



1. K1 (Hauptnetzschütz/Trennvorrichtung) wird geschlossen, bei aktivem Ladeschaltkreis (K3 geschlossen).
2. Der Zwischenkreis wird durch die externen Ladewiderstände (Ladeschaltkreis) geladen.
3. Ist die Zwischenkreisspannung größer als 430 VDC, werden K2 (Hauptschütz der Rückspeiseeinheit) und Aux.2 über das Relais der Rückspeiseeinheit (Steuerklemmen 41 und 42) geschlossen.
4. Das Ladeschütz K3 wird über K2 (Hauptschütz der Rückspeiseeinheit) geöffnet und Aux.1 wird geschlossen. Die Freigabe für die Rückspeiseeinheit, S1, kann jetzt aktiviert werden.
5. Die Rückspeiseeinheit und die Motoreinheiten können freigegeben werden (Freigabesignal von der Rückspeiseeinheit zu den Motoreinheiten aktiv, Steuerklemme 24).
6. K1 (Hauptnetzschütz/Trennvorrichtung) wird geöffnet, sodass das Rückspeisesystem vom Netz getrennt wird.
7. Der Zwischenkreis entlädt sich bis auf 410 VDC. An dieser Stelle wird das Relais „Umrichter betriebsbereit“ inaktiv. Das Freigabesignal für die Rückspeiseeinheit wird deaktiviert. Das Freigabesignal von der Rückspeiseeinheit an die Motoreinheiten wird inaktiv.
8. Das Hauptschütz der Rückspeiseeinheit, K2, wird über das Relais „Umrichter betriebsbereit“, Steuerklemmen 41 und 42, geöffnet. Aux.2 wird geöffnet, um dem Umrichter zu signalisieren, dass das Hauptschütz der Rückspeiseeinheit, K2, geöffnet ist.
9. Das Ladeschütz K3 wird geschlossen und Aux.1 wird geöffnet.

Einschalten und Ausschalten der Netzspannung beim 400-V-System (siehe Abbildung 4-8 auf Seite 54)

Abbildung 7-4 Rückspeiseeinheit als Ersatz für den Bremswiderstand



1. K1 (Hauptnetzschütz/Motorschütz/Trennschalter) wird geschlossen.
2. Der Zwischenkreis wird durch die Netzspannungseingänge L1, L2 und L3 der Motoreinheiten geladen.
3. Ist die Zwischenkreisspannung größer als der Unterspannungsschwellenwert, werden K2 (Hauptschütz der Rückspeiseeinheit) und Aux.2 über das Relais der Rückspeiseeinheit (Steuerklemmen 41 und 42) geschlossen.
4. Die Freigabe für die Rückspeiseeinheit, S1, kann jetzt aktiviert werden.
5. Die Rückspeiseeinheit und die Motoreinheiten können freigegeben werden (Freigabesignal von der Rückspeiseeinheit zu den Motoreinheiten aktiv, Steuerklemme 24).
6. K1 (Hauptnetzschütz/Motorschütz/Trennschalter) wird geöffnet, sodass das Rückspeisesystem vom Netz getrennt wird.
7. Der Zwischenkreis entlädt sich bis auf den Unterspannungsschwellenwert. An dieser Stelle wird das Relais „Umrichter OK“ inaktiv. Das Freigabesignal für die Rückspeiseeinheit wird deaktiviert. Das Freigabesignal von der Rückspeiseeinheit an die Motoreinheiten wird inaktiv.
8. Das Hauptschütz der Rückspeiseeinheit, K2, wird über das Relais „Umrichter OK“, Steuerklemmen 41 und 42, geöffnet. Aux.2 wird geöffnet, um dem Umrichter zu signalisieren, dass das Hauptschütz der Rückspeiseeinheit, K2, geöffnet ist.

HINWEIS

Wenn die Rückspeiseeinheit eingeschaltet ist und die Zwischenkreisspannung den Unterspannungs-Schwellenwert überschritten hat, wechselt Pr **03.007** von 0 auf 1, sodass dass das Umrichterrelais aktiviert wird, wodurch wiederum das Hauptschütz der Rückspeiseeinheit geschlossen (Ladeschaltkreis getrennt durch Schütz-/Relaislogik). Falls entweder die Zwischenkreisspannung den Unterspannungs-Schwellenwert unterschreitet oder das System synchronisiert ist und die Netzspannung unter *AC-Netzpegel Rückspeisung* (Pr **03.023**) fällt, wechselt Pr **03.007** von 1 auf 0, wodurch der Hauptschütz der Rückspeiseeinheit geöffnet wird (Ladeschaltkreis durch Schütz-/Relaislogik wieder verbunden).

Synchronisation:

- Testimpulse auf die Netzleitung ausgeben, um Amplitude und Phase zu bestimmen.
- Versuchen, Synchronisation mit dem Netz aufzubauen.
- Wenn die Synchronisation erfolgreich ist, den Zwischenkreisspannungsregler freigeben.

Zwischenkreisspannungsregler aktiv:

- Die Zwischenkreisspannung steigt auf den Sollwert an.
- Die Motoreinheit wird durch ein digitales Ausgangssignal von der Rückspeiseeinheit freigegeben.

Motoreinheit aktiv:

- Der Motor kann jetzt unter Spannung gesetzt und gedreht werden.
- Leistung fließt über die Rückspeiseeinheit nach Bedarf zum und aus dem Netz.
- Die Zwischenkreisspannung bleibt stabil.

Wenn während des Betriebs einer der folgenden Fälle eintritt:

- Die Leitungsspannung fällt zu weit ab:
Die Rückspeiseeinheit wird mit dem Netz synchronisiert.
Daher ist die Netzspannung bekannt (Pr **05.002**).
- ODER die Zwischenkreisspannung kann nicht mehr geregelt werden:
Zwischenkreis fällt unter den Unterspannungs-Schwellenwert.
- ODER eine Fehlerabschaltung der Rückspeiseeinheit wird ausgelöst:
Das Signal „Umrichter OK“ ist nicht mehr aktiv. Die Freigabe der Rückspeise- und Motoreinheiten wird deaktiviert.
- ODER der Netzschütz ist spannungsfrei:
Der an Steuerklemme 25 der Rückspeiseeinheit angeschlossene Hilfskontakt des Hauptnetzschützes wird geöffnet.
- ODER die Rückspeiseeinheit wird deaktiviert:
- ODER eine Fehlerabschaltung des Netzschützes wird ausgelöst:
Externer Softstart-Widerstand.

Dann:

- Die Rückspeiseeinheit wird gesperrt.
- Die Motoreinheit wird von der Rückspeiseeinheit gesperrt.
- Das Hauptschütz der Rückspeiseeinheit wird geöffnet.

7.2.1 Ablauf

Die Motoreinheit darf erst freigegeben werden, wenn die Rückspeiseeinheit freigegeben, betriebsbereit und mit dem Netz synchronisiert ist. Dadurch werden sowohl Schäden am Startschaltkreis der Rückspeiseeinheit als auch Überspannungs-Fehlerabschaltungen verhindert.

7.3 Inbetriebnahme / Starten der Rückspeiseeinheit

- Achten Sie darauf, dass Leistungs- und Steueranschlüsse gemäß den Spezifikationen in diesem Installationshandbuch realisiert werden.
- Achten Sie darauf, dass Rückspeiseeinheit und Motoreinheit nicht freigegeben sind.
- Schalten Sie die Netzspannung ein.
- Jetzt sollten sowohl die Rückspeiseeinheit als auch die Motoreinheit durch die relevanten Startschaltkreise im standardmäßigen Open-Loop-Modus eingeschaltet werden.
- Konfigurieren Sie an der Rückspeiseeinheit den Umrichterertyp – Pr **11.031** (Pr **00.048**) auf Netzwechselrichter.
- Die Hauptschütze sollten nun schließen; der entsprechende Ladeschaltkreis ist jetzt deaktiviert.
- Setzen Sie an der Rückspeiseeinheit die Taktfrequenz und den Sollwert für die Zwischenkreisspannung entweder in Menü 0 oder in Menü 3 auf die benötigten Werte (siehe Abschnitt 7.1.2 *Sollwert Zwischenkreisspannung*). Falls der Thermistor der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit an Analogeingang 3 angeschlossen ist, muss Pr **07.015** auf den Modus „Therm Kurzschluss“ oder „Thermistor“ umgeschaltet werden, um den Kommutierungsdrossel-Überhitzungsschutz zu aktivieren. Speichern Sie die Parameter.
- Die Rückspeiseeinheit kann jetzt freigegeben werden. Auf seinem Display sollte die Meldung *Aktiv* angezeigt werden.
- Jetzt können die Motoreinheiten in Betrieb genommen / gestartet werden.

7.4 Inbetriebnahme von Motoreinheiten

7.4.1 Freigabe für Motoreinheit

Wenn die Rückspeiseeinheit erfolgreich synchronisiert wurde, werden sowohl Pr **03.009** auf der Rückspeiseeinheit als auch der digitale E/A 1 an Klemme 24 aktiv, sodass die Motoreinheiten freigegeben werden können. Falls eine Fehlerabschaltung der Rückspeiseeinheit ausgelöst oder eine erneute Synchronisation mit dem Netz versucht wird, geht Pr **03.009** auf null über. Das Freigabesignal für die Motoreinheit(en) wird deaktiviert.

Die Einstellungen bestimmter Parameter in der Motoreinheit erfordern besondere Aufmerksamkeit, wenn diese in einem Rückspeisesystem eingesetzt wird.

7.4.2 Rampenmodus – Pr 02.004 (Pr 00.015)

Wenn eine Motoreinheit in einem Rückspeisesystem eingesetzt wird, sollte der Rampenmodus *Schnell* ausgewählt werden.

Die Standardeinstellung der Standardsteuerung führt zu einem nicht ordnungsgemäßen Betrieb.

7.4.3 Open-Loop-Regelmodus – Nur Open Loop Pr 05.014 (Pr 00.007)

Die Standardeinstellung *Ur* / funktioniert in einer Motoreinheit, die in einem Rückspeisesystem eingesetzt wird, nicht ordnungsgemäß. Beim Einschalten des Systems ist die Motoreinheit gesperrt, während die Rückspeiseeinheit mit dem Netz synchronisiert wird. Die daraus resultierende Verzögerung vor der Freigabe der Motoreinheit bedeutet, dass die Messung des Ständerwiderstands nicht abgeschlossen werden kann. Wenn der Open-Loop-Vektormodus benötigt wird, sollte der Spannungsmodus *UR S* ausgewählt werden.

7.4.4 Reaktion bei Netzausfall – Pr 06.003

Beim Modus *Rampe Stopp* als Reaktion bei Netzausfall funktioniert die Motoreinheit nicht ordnungsgemäß. Bei einem Netzausfall wird die Motoreinheit von der Rückspeiseeinheit gesperrt, sodass kein kontrolliertes Stillsetzen mehr möglich ist.

8 Optimierung

Im folgenden Abschnitt wird die Optimierung des Rückspeisesystems beschrieben, die vom Anwender durchgeführt werden kann.

Funktion	Erläuterung
Leistungsvorsteuerung	Durch die Leistungsvorsteuerung können schnelle Spannungsstoßeffekte im Zwischenkreis verringert werden, die durch Stoßlastbedingungen an Motoreinheiten hauptsächlich in dynamischen Anwendungen entstehen, bei denen falsche Fehlerabschaltung wegen Überspannung und/oder Überstrom auftreten.
Spannungsregler- verstärkung	Die Spannungsreglerverstärkung kann unter folgenden Bedingungen implementiert werden, um Instabilität in der DC-Spannung auf dem gemeinsamen Zwischenkreis zu beheben: <ul style="list-style-type: none"> • Wenn in einem als Ersatz für den Bremswiderstand dienenden System das Verhältnis zwischen den Zwischenkreiskapazitäten von Rückspeiseeinheit und Motoreinheiten groß ist. • Wenn in einem System mit mehreren Motoreinheiten das Verhältnis zwischen den Zwischenkreiskapazitäten von Rückspeiseeinheiten und Motoreinheiten groß ist. Achten Sie darauf, dass die Spannungsreglerverstärkung nicht zu stark erhöht wird, da dies auch übermäßige Welligkeit und Instabilität im Zwischenkreis verursachen kann.
Verstärkungen der Stromregelkreise	Die Verstärkungen des Stromregelkreises können so optimiert werden, dass weder während der Synchronisation mit dem Netz noch während des Betriebs falsche Fehlerabschaltungen auftreten. Die Standardeinstellungen für die Verstärkungen reichen für die meisten Anwendungen aus, können jedoch geändert werden. Dabei ist die P-Verstärkung (Kp) für die Stabilität am kritischsten.
Leistungsfaktorkorrektur	Das Rückspeisesystem wird nicht optimiert, jedoch wird der Leistungsfaktor des an das Rückspeisesystem angeschlossenen Netzes verbessert. <ul style="list-style-type: none"> • Dadurch werden Kosten gespart (Stromrechnung), induktive Lasten am selben Netz ausgeglichen und Spannungsabfälle aufgrund von „weichen Netzen“ behoben. • Möglicherweise wird keine separate Einheit für die Leistungsfaktorkorrektur benötigt. • Die symmetrische Stromgrenze muss unterhalb ihres Maximalwerts liegen, damit die Leistungsfaktorkorrektur funktioniert. (Daher ergeben sich möglicherweise Grenzwerte aufgrund der Baugröße der Rückspeiseeinheit.)
Spannungsrampenzeit	Die Rampenzeit, in der die DC-Zwischenkreisspannung den <i>Spannungs-Sollwert</i> (03.005) erreicht, kann über <i>Spannungsrampenzeit</i> (03.022) gesteuert werden, um bei Bedarf eine kürzere Synchronisationszeit zu erreichen.

8.1 Kompensation Leistungsvorsteuerung (Pr 03.010)

Mit Hilfe der Kompensation der Leistungsvorsteuerung können die Stoßspannungen im Zwischenkreis verringert werden, die bei einem schnellen Laststoß an Umrichtern erzeugt werden, die an den Rückspeiseeinheiten angeschlossen sind.

Wenn der *Leistungsausgang* (07.033) von einem Motorumrichter an einen Analogausgang mit Einheitsskalierung geleitet wird, erzeugt er einen Vollausschlag, wenn die Leistung gleich $3 \times (VM_DC_VOLTAGE[MAX] / 2\sqrt{2}) \times \text{Maximalwert Stromskalierung } Kc$ (11.061) ist. Wenn dieses Signal an einen Analogeingang der Rückspeiseeinheit angeschlossen ist, wird der Eingang an *Stromeingang 1* (03.010) geleitet und *Skalierung Stromeingang 1* (03.015) auf das Verhältnis der Stromskalierungswerte für Motoreinheit und Rückspeiseeinheit gesetzt (d. h. *Maximalwert Stromskalierung Kc* (11.061) der Motoreinheit / *Maximalwert Stromskalierung Kc* (11.061) der Rückspeiseeinheit), sodass der korrekte Leistungsvorsteuerungsfaktor bereitgestellt wird. Der Standardwert für *Skalierung Stromeingang 1* (03.015) ist 1,000, sodass dieser Parameter angepasst werden muss, sofern Rückspeise- und Motoreinheit nicht gleich groß sind.

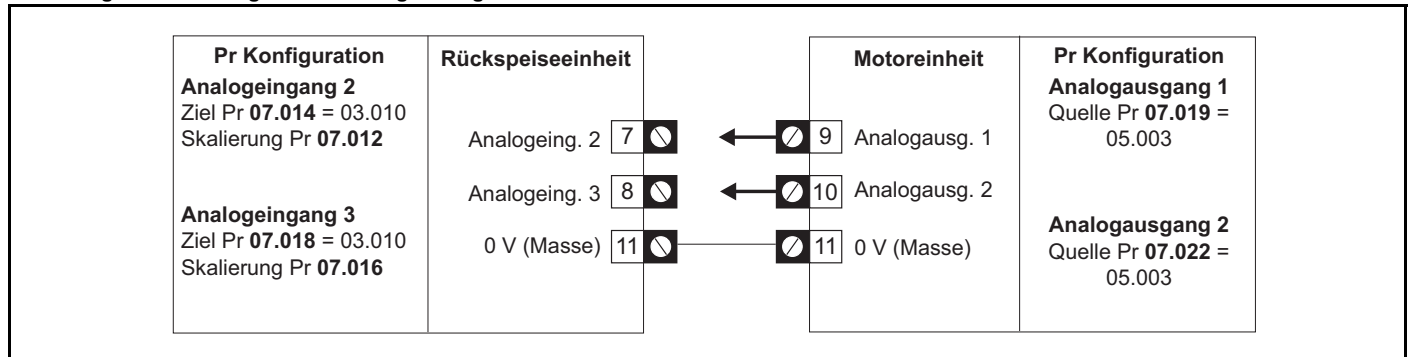
Dieses System kann für die Leistungsvorsteuerung von bis zu 3 an die Zwischenkreis-Anschlussklemmen der Rückspeiseeinheit angeschlossenen Motorumrichtern verwendet werden, da für den endgültigen Leistungsvorsteuerungsfaktor alle Leistungseingänge summiert werden. (Es ist zu beachten, dass am Umrichter maximal zwei Analogeingänge mit einer Aktualisierungsrate von 250 µs bereitgestellt werden. Bei Verwendung des dritten Eingangs beträgt die Aktualisierungsrate 4 ms, daher sollte dieser nur für einen Motorumrichter mit begrenzter Dynamik verwendet werden.) Wenn mehr Motoreinheiten an die DC-Anschlussklemmen der Rückspeiseeinheit angeschlossen werden oder ein digitales Leistungsvorsteuerungssystem benötigt wird, sollte *Stromeingang kW* (03.018) verwendet werden. Die Leistung in kW kann von jeder Motoreinheit über schnelle synchrone Kommunikation auf ein Applikationsmodul in der Rückspeiseeinheit übertragen werden. Das Applikationsmodul muss die Gesamtleistung in kW berechnen und in *Stromeingang kW* (03.018) einsetzen. Für eine effektive Leistungsvorsteuerung müssen die Daten alle 250 µs mit minimaler Verzögerung (d. h. 500 µs) übertragen und die Gesamtleistung alle 250 µs in *Stromeingang kW* (03.018) geschrieben werden.

Es ist zu beachten, dass die Polarität aller Parameter der Leistungsvorsteuerung bedeutet, dass positive Werte dazu führen, dass Energie aus dem Netz ins System fließt und negative Werte dazu führen, dass Energie ins Netz fließt.

Abbildung 8-1 zeigt die Analogeingänge der Rückspeiseeinheit und die Analogausgänge der Motoreinheit, die verwendet werden können, um Pr 05.003 (Leistung der Motoreinheit) an die Rückspeiseeinheit weiterzuleiten, der dann für die Leistungsvorsteuerung verwendet wird.

Für die Konfiguration des Leistungsvorsteuerungsfaktors werden nur ein Analogausgang der Motoreinheit und ein Analogeingang der Rückspeiseeinheit benötigt.

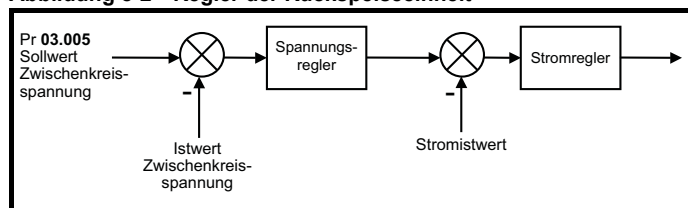
Abbildung 8-1 Leistungsvorsteuerungskonfigurationen



8.2 Regler der Rückspeiseeinheit

Für die Rückspeiseeinheit wird ein Zwischenkreisspannungsregler mit inneren Stromreglern verwendet, wie in Abbildung 8-2 dargestellt:

Abbildung 8-2 Regler der Rückspeiseeinheit



Die Verstärkungen von Spannungs- und Stromreglern haben Auswirkungen auf die Stabilität des Rückspeisesystems, da fehlerhafte Verstärkungseinstellungen zu Fehlerabschaltungen wegen Überspannung oder Überstrom führen.

8.3 Verstärkungen der Stromregelkreise

Die standardmäßigen Verstärkungen des Stromregelkreises (K_p , Pr 04.013, und K_i , Pr 04.014) sind für die meisten standardmäßigen Rückspeisesysteme geeignet. Wenn die Eingangsinduktivität jedoch erheblich höher ist, muss die P-Verstärkung möglicherweise folgendermaßen eingestellt werden.

Der kritischste Parameter für die Stabilität ist die **P-Verstärkung** des Stromreglers (Pr 04.013). Der dafür erforderliche Wert hängt von der Eingangsinduktivität der Rückspeiseeinheit ab. Wenn die Induktivität des Netzes einen beträchtlichen Teil der empfohlenen Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit beträgt

(d. h. $60/I_{DR}$ mH pro Phase,

Wobei:

I_{DR} der Umrichternennstrom ist),

muss möglicherweise die P-Verstärkung erhöht werden.

Bei kleinen Umrichtern kann die Netzinduktivität wahrscheinlich im Vergleich zu dem Wert der Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit vernachlässigt werden. Bei größeren Umrichtern ist sie jedoch wahrscheinlich von Bedeutung. Die P-Verstärkung (Pr 04.013) sollte unter Verwendung der Gesamtinduktivität pro Phase eingestellt werden wie unten beschrieben.

Die **P-Verstärkung** (Pr 04.013) kann vom Anwender so eingestellt werden, dass

$Pr\ 04.013 = K_p = (L / T) \times (I_{fs} / V_{fs}) \times (256 / 5)$ ist.

Wobei:

T ist die Abtastzeit der Stromregler. Der Umrichter gleicht alle Änderungen der Abtastzeit aus. Deswegen kann vorausgesetzt werden, dass diese der niedrigsten Abtastfrequenz von 167 µs entspricht.

L ist die Gesamtinduktivität des Eingangs.

I_{fs} ist der maximale Stromistwert

$I_{fs} = \text{Maximalwert Stromskalierung } K_c (11.061) \times \sqrt{2}$

V_{fs} ist die maximale Zwischenkreisspannung.

Daher gilt:

$Pr\ 04.013 = K_p = (L / 167\ \mu s) \times (K_c \times \sqrt{2} / V_{fs}) \times (256 / 5)$
 $= K \times L \times K_c$

Wobei:

$K = [\sqrt{2} / (V_{fs} \times 167\ \mu s)] \times (256 / 5)$

Für jede Umrichternennspannung gibt es einen Wert des Skalierungsfaktors K, wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Umrichternennspannung (11.033)	V_{fs}	K
200 V	415 V	1045
400 V	830 V	522
575 V	990 V	438
690 V	1190 V	364

Mit dieser Konfiguration wird nach einer Sprungänderung des Stromsollwerts eine Sprungantwort mit minimalem Überspringen erzielt. Die ungefähren Regeleigenschaften der Stromregler sind nachfolgend angegeben. Die P-Verstärkung kann um den Faktor 1,5 erhöht werden, wodurch sich ein ähnlicher Anstieg der Bandbreite ergibt. Dies führt jedoch zu einer Sprungantwort mit ca. 12,5 % Überspringen.

Tabelle 8-1 Abtastzeit des Stromregelkreises

Taktfrequenz kHz	Abtastzeit für die Stromregelung (T) µs
3	167
4	125
6	83
8	62,5
12	83
16	62,5

Wie zuvor beschrieben, ist die **I-Verstärkung** des Stromreglers (Pr 04.014) nicht so kritisch. Der empfohlene Wert ist die Standardeinstellung.

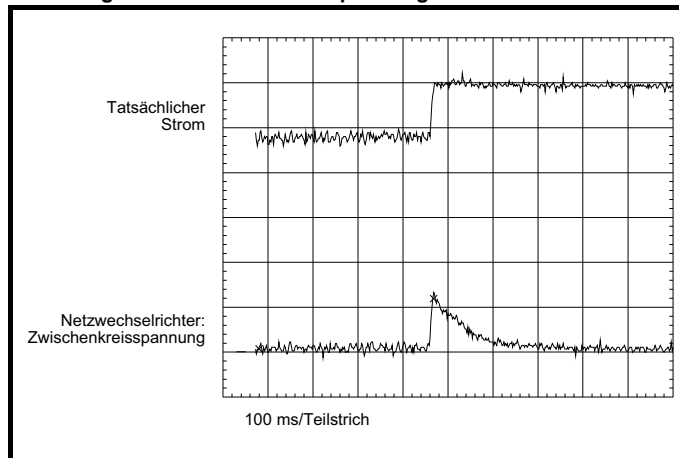
8.4 Spannungsregler Proportionalverstärkung K_p (Pr 03.006)

Die Zwischenkreisspannung wird über einen PI-Regler gesteuert, der die Referenz für die reale Stromkomponente von den Wechselrichterklappen zur Versorgung bildet.

Die Stromeingangsparameter (*Stromeingang 1* (03.010), *Stromeingang 2* (03.013), *Stromeingang 3* (03.014) oder *Stromeingang kW* (03.018)) dienen der Bereitstellung eines Leistungsvorsteuerungsfaktors am Ausgang des PI-Reglers von den an den Zwischenkreis angeschlossenen Motorumrichtern. Wenn möglich, sollte die Leistungsvorsteuerung so verwendet werden, dass der PI-Regler lediglich eine Trimmung der DC-Zwischenkreisspannung vornimmt. In den meisten Fällen können die standardmäßigen Spannungsreglervverstärkungen verwendet werden; dennoch werden die Wirkung der Verstärkungen und das Verhalten des Spannungsreglers im Folgenden erläutert.

Zwecks Analyse der Reaktion des Spannungsreglers wird davon ausgegangen, dass kein Leistungsvorsteuerungsfaktor angegeben ist. Wenn der Leistungsfluss aus dem Zwischenkreis erhöht wird (d. h. der Motor wird von einem an den Zwischenkreis angeschlossenen Motorumrichter beschleunigt), fällt die Zwischenkreisspannung ab. Der Mindestwert ist jedoch auf einen Pegel unmittelbar unterhalb des gleichgerichteten Spitzenpegels des Netzes begrenzt, vorausgesetzt, der maximale Nennwert der Einheit wird nicht überschritten. Wenn der Leistungsfluss zum Zwischenkreis erhöht wird (d. h. der Motor wird von einem an den Zwischenkreis angeschlossenen Motorumrichter verzögert), steigt die DC-Zwischenkreisspannung an. Wenn die Spitze der DC-Zwischenkreisspannung den Überspannungs-Schwellenwert erreicht, führt die Rückspeiseeinheit eine Fehlerabschaltung aus. Abbildung 8-3 zeigt einen schnellen Spannungsstoß, bei dem sich die Leistung in den Zwischenkreis erhöht.

Abbildung 8-3 Zwischenkreis-Spannungsstoß



Das gezeigte Beispiel bezieht sich auf eine sehr schnelle Laständerung, bei der Drehmomentsollwert des Motorumrichters unvermittelt geändert wurde.

Die Spitze des resultierenden Spannungsstoßes beträgt

$$\Delta V_{dc} = 191680 \times P_d / (v_{ll} \times K_p \times K_c) \text{ Volt}$$

und die Zeitkonstante der Wiederherstellung ist $K_p / 30520$ Sekunden.

Wobei:

P_d ist die kurzzeitige Änderung des Leistungsflusses

v_{ll} ist die Netzspannung zwischen Leitern

K_p = Spannungsregler Proportionalverstärkung K_p (03.006)

K_c = Maximalwert Stromskalierung K_c (11.061)

Wenn beispielsweise $P_d = 7,5 \text{ kW}$, $v_{ll} = 400 \text{ V}$, $K_p = 4000$, $K_c = 38,222 \text{ A}$, dann ist $\Delta V_{dc} = 23,5 \text{ V}$ und die Zeitkonstante 131 ms.

Im vorliegenden Beispiel gibt es eine sehr schnelle Änderung des Leistungsflusses. Die kurzzeitige Änderung in der Zwischenkreisspannung kann durch Anwendung einer Zeitkonstante auf die Leistungstransiente erheblich reduziert werden. So könnte beispielsweise ein Filter zwischen Drehzahlregler und Stromregler im Motorantrieb mit *Zeitkonstante Stromsollwertfilter 1* (04.012) integriert werden. Eine Zeitkonstante von 20 ms verringert den Spannungsstoß um 25 %, eine Zeitkonstante von 40 ms sogar um 50 %. In den meisten Fällen ist es nicht wünschenswert, die Leistung des Motorumrichters. Daher ist, wie bereits erwähnt, die Verwendung eines Leistungsvorsteuerungsfaktors vom Motorumrichter die beste Lösung.

Bisher ging es um die Verstärkung des Zwischenkreisspannungsreglers. Da dieser Regler den tatsächlichen Stromsollwert an die Stromregler der Rückspeiseeinheit kommuniziert, haben die Stromregler-Verstärkungen jedoch Auswirkungen auf die Reaktion des Spannungsreglers haben. Wenn die standardmäßige Spannungsreglerverstärkung verwendet wird und es möglich ist, eine stabile Reaktion der Stromregler mit deren Standardverstärkungen zu erhalten, dann ist die Reaktion des Spannungsreglers stabil. In einigen Fällen wird es jedoch notwendig sein, die Stromreglerverstärkungen zu reduzieren, um diese Regler stabil zu machen, wobei dann wahrscheinlich die Spannungsreglerverstärkung reduziert werden muss, um diesen Regler stabil zu machen.

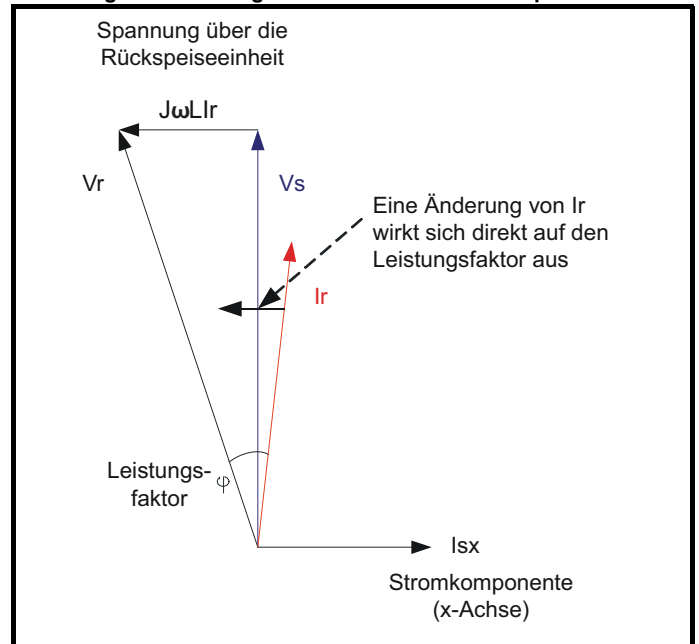
Der Zwischenkreisspannungsregler kann deaktiviert werden, indem *Spannungsregler Proportionalverstärkung* K_p (03.006) auf null gesetzt wird. Hierdurch werden sowohl die Proportional- als auch die Integralverstärkung auf null gesetzt. Nach Deaktivierung des Reglers kann der Leistungsfluss durch die Rückspeiseeinheit über die Stromeingangsparameter (*Stromeingang 1* (03.010), *Stromeingang 2* (03.013), *Stromeingang 3* (03.014), *Stromeingang kW* (03.018)) oder *Wirkstrom* (04.002) definiert werden. Diese Methode der Regelung kann nur benutzt werden, wenn die Zwischenkreisspannung auf einen Wert festgelegt ist, der höher ist als die gleichgerichtete AC-Spannung zur Rückspeiseeinheit über ein anderes System, das an die DC-Klemmen angeschlossen ist.

8.5 Leistungsfaktorkorrektur (Pr 04.008)

Blindstrom-Sollwert (04.008) kann verwendet werden, um einen vom Standardwert null abweichenden Blindstrom festzulegen, sodass die Rückspeiseeinheit Blindstrom erzeugen oder verbrauchen kann. In *Blindstrom-Sollwert* (04.008) wird der Blindstrom als Prozentsatz des *Nennstroms* (05.007) festgelegt. Durch positiven Blindstrom wird eine Stromkomponente erzeugt, die vom Netz zur Rückspeisung fließt und der jeweiligen Phasenspannung nacheilt, während durch negativen Blindstrom eine Stromkomponente erzeugt wird, die der jeweiligen Spannung voreilt.

Der Variablen-Höchstwert für *Blindstrom-Sollwert* (04.008) dient dazu, sicherzustellen, dass der Gesamtstrom den maximal zulässigen Gesamtstrom nicht überschreitet. Wenn die Stromgrenzen auf ihre Maximalwerte eingestellt sind, ist kein Blindstrom erlaubt und $VM_REGEN_REACTIVE_REFERENCE[MIN] = 0$ sowie $VM_REGEN_REACTIVE_REFERENCE[MAX] = 0$. Durch Verringerung von *Resultierende Stromgrenze* (04.018) wird mehr Blindstrom zugelassen.

Abbildung 8-4 Leistungsfluss vom Netz zur Rückspeiseeinheit



V_s Netzspannung

V_r Spannung an den Anschlussklemmen der Rückspeiseeinheit

I_r Gesamtstrom an den Anschlussklemmen der Rückspeiseeinheit

$J_w L_{lr}$ Spannung über die Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit

ϕ Leistungsfaktor

HINWEIS

Der Umrichter kann den Blindstrom / die Blindleistung steuern, jedoch nicht die Wirkleistung.

8.6 Stromkorrektur

Eine Korrekturroutine für den Stromistwert wird vor der Freigabe des Umrichters ausgeführt, um Offsets im Stromistwert zu minimieren. Wenn *Stromkorrekturmodus* (03.011) = 0 ist, wird die Stromkorrektur nur einmal ausgeführt, wenn der Umrichter den Unterspannungszustand verlässt, und wird nicht wiederholt, sofern nicht die Versorgung unterbrochen und wieder angelegt wird. Die Korrektur des Strom-Offsets erfolgt nur bei aktiviertem Ladesystem (Schütz geöffnet), da dabei der Stromfluss in die Wechselrichterklammern aufgrund von Rauschen in der Stromversorgung, der die Korrektur des Strom-Offsets stören könnte, minimiert wird.

Wenn bei jeder Aktivierung der Rückspeiseeinheit eine Korrektur des Strom-Offsets erforderlich ist, muss *Stromkorrekturmodus* (03.011) auf 1 gesetzt werden. Um sicherzustellen, dass die Korrektur des Strom-Offsets nicht durch Rauschen im Netz gestört wird, wird das Ladesystem vor der Korrektur des Strom-Offsets aktiviert und anschließend wieder deaktiviert, bevor die Rückspeiseeinheit in den aktiven Zustand übergeht. Somit schalten die Schütze des Ladesystems bei jeder Aktivierung der Rückspeiseeinheit.

8.7 Steuerung der Spannungsrampenzeit (Pr 03.022)

Wenn eine Rückspeiseeinheit aktiviert ist und sich mit der Versorgung synchronisiert hat, liegt die Zwischenkreisspannung auf einem Niveau, das der Spitze der verketteten Spannung entspricht. Der dann aktivierte Spannungsregler versucht, die Zwischenkreisspannung auf den durch *Spannungs-Sollwert* (03.005) definierten Sollwert anzuheben. Der Spannungssollwert wird mit der durch *Spannungsrampenzeit* (03.022) in V/ms definierten Rate auf den erforderlichen Pegel hochgefahren. Der Standardwert von 1,0 V/ms sorgt für eine begrenzte Überschreitung, wenn die Zwischenkreisspannung den erforderlichen Wert erreicht. Ist eine kürzere Synchronisationszeit erforderlich, kann die Rampenrate erhöht werden. Dabei sind jedoch Fehlerabschaltungen aufgrund zu hoher Spannungen zu vermeiden, die insbesondere dann auftreten können, wenn als Sollwert für die Zwischenkreisspannung ein hoher Pegel eingestellt ist. Wenn sowohl eine schnellere Rampenrate als auch ein hoher Sollwert benötigt werden, kann es notwendig sein, *Spannungsregler Proportionalverstärkung Kp* (03.006) zu erhöhen, um eine Überschreitung zu minimieren.

8.8 Frequenzgrenzen

Frequenzgrenzen werden auf den Ausgang des Netzurückspeisesystems angewendet (definiert in *Mindestfrequenz Rückspeisung* (03.024) und *Höchstfrequenz Rückspeisung* (03.025)). Diese sind standardmäßig aktiviert. Wenn die Netzfrequenz des Rückspeisesystems 100 ms lang innerhalb von etwa 5 Hz von einer der Grenzen liegt, bleibt das System nicht synchronisiert und versucht, sich neu zu synchronisieren. Die Frequenzgrenzen sind wichtig, wenn die Versorgung bei aktivem Rückspeisesystem getrennt wird, da das System aktiv bleiben kann, insbesondere wenn Energie mit einer unkontrollierten Ausgangsfrequenz und -spannung in den Zwischenkreis eingespeist wird.

8.9 Spannungsgrenzen

Spannungsgrenzen können über *Mindestspannung Rückspeisung* (03.026) und *Maximale Spannung Rückspeisung* (03.027) definiert werden. Sie sind standardmäßig nicht aktiviert. Bei aktiven Spannungsgrenzen wird eine Fehlerabschaltung *Spannungsbereich* generiert, wenn die Spannung 100 ms lang außerhalb des definierten Bereichs liegt. Die Spannungsgrenzen sind wichtig, wenn die Versorgung bei aktivem Rückspeisesystem getrennt wird, da das System aktiv bleiben kann, insbesondere wenn Energie mit einer unkontrollierten Ausgangsfrequenz und -spannung in den Zwischenkreis eingespeist wird.

8.10 Netzspannungserkennung

Synchronisationsprobleme treten auf, wenn die Zwischenkreisspannung nicht proportional zur Netzspannung ist, wie z. B. bei einer PV-Anwendung. In *Modus Spannungsversorgungserkennung* (03.029) gibt es Modi, die eine robuste und schnelle Synchronisation für diese nicht standardisierten Anwendungen ermöglichen.

8.11 Inselbetrieb-Erkennung

Diese Funktion dient zur Vermeidung eines unerwünschten Inselbetriebs, bei dem ein Teil des Stromverteilungsnetzes vom Stromnetz getrennt wird und unbeabsichtigt von einem Wechselrichter aufrechterhalten wird.

Eine Inselbetrieb-Erkennungssystem, das die Anforderungen von IEEE 1547 und VDE 0126-1-1 erfüllt, ist vorhanden. Sowohl die IEEE- als auch die VDE-Norm beschreiben einen Test zur Erkennung eines unbeabsichtigten Inselbetriebs, bei dem eine parallelresonante RLC-Last verwendet wird, um eine Worst-Case-Bedingung für die Bildung unbeabsichtigter Inseln zu schaffen. Bei aktiviertem Erkennungssystem wird ein kleiner Blindstrom eingespeist, der es dem Wechselrichter ermöglicht, diesen Resonanzzustand zu erkennen. Es wurde ein System integriert, das es ermöglicht, den von einer Reihe von Rückspeiseeinheiten eingespeisten Blindstrom auf eine geeignete Master-Taktrate zu synchronisieren (bei einigen großen PV-Anwendungen erforderlich).

8.12 Synchronisations-Regelreserve (Pr 03.035)

Synchronisations-Regelreserve (03.035) ermöglicht eine bessere Steuerung, um Überspannungs-Fehlerabschaltungen während der Synchronisation aufgrund von nicht standardmäßigen Filterkomponenten oder einer hochohmigen Stromversorgung zu vermeiden.

8.13 Reduzierung von Oberschwingungen

Selbst bei optimaler Zwischenkreisspannung und Einstellung des Stromreglers ist es möglich, dass durch Verzerrungen der Netzspannung eine harmonische Verzerrung der Wechselströme zwischen Versorgung und Rückspeiseeinheit entsteht. Die Rückspeiseeinheit beinhaltet ein zusätzliches System zur Reduzierung von Unsymmetrien sowie der 5. und 7. Harmonischen in den Wechselströmen. Dieses System wird über *Reduzierung von Oberschwingungen freigeben* (03.021) aktiviert. Die Reduzierung von Verzerrungen durch Unsymmetrien ist standardmäßig aktiviert.

8.14 Wirkstromsollwert

Der Benutzer kann den Wirkstromsollwert über *Wirkstromsollwert* (04.009) definieren. Es ist zu beachten, dass die Rückspeiseeinheit in diesem Fall ihre eigene Zwischenkreisspannung nicht mehr selbst steuern kann und diese daher von einem externen System, z. B. dem Spannungs-Master-Modul in einem SPV-System, gesteuert werden muss.

8.15 Stromistwertfilter deaktivieren (Pr 04.021)

Die Filterung der Wirk- und Blindstromparameter kann mit *Stromistwertfilter deaktivieren* (04.021) deaktiviert werden. Dies ist für SPV-Anwendungen vorgesehen, bei denen die Umrichterstrommessung von einem externen Regler verwendet wird.

8.16 Zwischenkreisspannung erweiterter Messbereich (Pr 05.023)

Zwischenkreisspannung erweiterter Messbereich (05.023) bietet eine Spannungsrückführung mit geringerer Auflösung und einem höheren Bereich als *Zwischenkreisspannung* (05.005), sodass es möglich ist, die Zwischenkreisspannung zu ermitteln, auch wenn diese den Pegel der Überspannungs-Fehlerabschaltung überschreitet.

9 Parameter

Dies ist eine Kurzbeschreibung für alle Umrichterparameter, in der Maßeinheiten, Bereichsgrenzen usw. mit Blockdiagrammen, die zur Veranschaulichung der Parameterfunktionen dienen, aufgeführt sind. Eine ausführliche Beschreibung dieser Parameter finden Sie im *Parameter-Referenzleitfaden*.



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 Umrichter sowie daran angeschlossene externe Komponenten beschädigen. Vor dem Einstellen dieser Parameter lesen Sie bitte den *Parameter-Referenzleitfaden*.

Tabelle 9-1 Menübeschreibungen

Menü	Beschreibung
0	Gebräuchliche Parameter zur schnellen und einfachen Parametrierung
3	Steuerung der Rückspeiseeinheit
4	Stromregelung
5	Status Rückspeisung
6	Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler
7	Analoge Ein- und Ausgänge, Temperaturüberwachung
8	Rückspeisung Digital-E/A
9	Programmierbare Logik, Motorpoti, Binärcodierer, Zeitglieder und Scope
10	Statusmeldungen und Fehlerabschaltungen
11	Inbetriebnahme und Identifizierung des Umrichters, serielle Kommunikation
12	Schwellwertschalter, Variablenselektoren
14	PID-Regler
15	Konfigurationsmenü für Optionsmodul im Steckplatz 1
16	Konfigurationsmenü für Optionsmodul im Steckplatz 2
17	Konfigurationsmenü für Optionsmodul im Steckplatz 3
18	Allgemeines Anwendungsmenü 1
19	Allgemeines Anwendungsmenü 2
20	Allgemeines Anwendungsmenü 3
22	Menü 0 Konfiguration
23	Nicht zugewiesen
28	Reserviertes Menü
29	Reserviertes Menü
30	Onboard Benutzerprogramm - Anwendungsmenü
Steckplatz 1	Optionsmenüs für Steckplatz 1*
Steckplatz 2	Optionsmenüs für Steckplatz 2*
Steckplatz 3	Optionsmenüs für Steckplatz 3*

* Wird nur angezeigt, wenn Optionsmodule installiert sind.

Abkürzungen für Standardwerte:

Standardwert (50 Hz-Netz)

USA-Standardwert (60 Hz-Netz)

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 Standardbedingungen solcher Parameter.

Tabelle 9-2 Parametertypen

Codierung	Attribut
RW	Lesen/Schreiben: Dieser Parameter kann vom Anwender beschrieben werden.
RO	Nur Lesen: Dieser Parameter kann vom Anwender nur gelesen werden.
Bit	1-Bit-Parameter: Erscheint auf dem Display als ON (Ein) oder OFF (Aus).
Num	Nummer: Kann positive oder positive und negative Werte annehmen.
Txt	Text: In dem Parameter wird Text statt Zahlen verwendet.
Bin	Binärer Parameter.
IP	IP-Adressparameter.
Mac	MAC-Adressparameter.
Datum	Datumsparameter.
Zeit	Uhrzeitparameter.
Chr	Zeichenparameter.
FI	Gefiltert: Einige Parameter, deren Werte sich schnell ändern können, werden beim Anzeigen auf dem Keypad des Umrichters der Einfachheit halber gefiltert.
DE	Ziel: Dieser Parameter wählt das Ziel einer Eingangs- oder Logikfunktion.
RA	Nennwertabhängig: Dieser Parameter weist wahrscheinlich für Umrichter mit verschiedenen Nennspannungen und -strömen unterschiedliche Werte und Bereiche auf. Parameter mit diesem Attribut werden von nichtflüchtigen Speichermedien an den Zielumrichter übertragen, wenn sich die Leistungswerte des Zielumrichters von denen des Quellumrichters 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.
ND	Kein Standardwert: Beim Laden von Standardwerten wird dieser Parameter nicht geändert.
NC	Nicht kopiert: Wird während des Kopierens nicht von der bzw. zur nichtflüchtigen Speicherkarte übertragen.
PT	Geschützt: Dieser Parameter kann nicht als Ziel verwendet werden.
US	Anwenderspeicherung: Dieser Parameter wird im EEPROM des Umrichters gespeichert, wenn der Anwender eine Parameterspeicherung auslöst.
PS	Speicherung beim Ausschalten: Parameterwerte werden bei einem UV-Zustand im EEPROM-Speicher des Umrichters abgelegt.

9.1 Parameterbereiche und Variablen-Höchstwerte

Einige Parameter des Umrichters haben einen Variablenbereich mit einem Variablen-Mindestwert und einem Variablen-Höchstwert, die von einem der folgenden abhängen:

- Die Einstellungen anderer Parameter
- Den Umrichternennwerten
- Dem Umrichtermodus
- Eine Kombination aus den Obenstehenden

In der folgenden Tabelle finden Sie eine Definition der Mindest-/Höchstwerte und dem maximalen Bereich der Variablen.

VM_AC_VOLTAGE		Der Bereich gilt für Parameter, die eine Wechselspannung anzeigen
Einheiten	V	
[MIN]-Bereich	0	
[MAX]-Bereich	0 bis 930	
Definition	VM_AC_VOLTAGE[MAX] ist von der Umrichternennspannung abhängig. Siehe Tabelle 9-3. VM_AC_VOLTAGE[MIN] = 0	

VM_AC_VOLTAGE_SET		Der Bereich gilt für die Konfigurationsparameter der Wechselspannung
Einheiten	V	
[MIN]-Bereich	0	
[MAX]-Bereich	0 bis 690	
Definition	VM_AC_VOLTAGE_SET[MAX] ist von der Umrichter-Nennspannung abhängig. Siehe Tabelle 9-3. VM_AC_VOLTAGE_SET[MIN] = 0	

VM_DC_VOLTAGE		Der Bereich gilt für Parameter, die eine Gleichspannung anzeigen
Einheiten	V	
[MIN]-Bereich	0	
[MAX]-Bereich	0 bis 1190	
Definition	<p>VM_DC_VOLTAGE[MAX] ist der Maximalwert des Istwerts der DC-Zwischenkreisspannung (Abschaltsschwelle Überspannung) für den Umrichter. Dieser Wert ist von der Umrichter-Nennspannung abhängig. Siehe Tabelle 9-3.</p> <p>VM_DC_VOLTAGE[MIN] = 0</p>	

VM_DC_VOLTAGE_SET		Der Bereich gilt für die Sollwertparameter der Gleichspannung
Einheiten	V	
[MIN]-Bereich	0	
[MAX]-Bereich	0 bis 1150	
Definition	<p>VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] ist von der Umrichter-Nennspannung abhängig. Siehe Tabelle 9-3.</p> <p>VM_DC_VOLTAGE_SET[MIN] = 0</p>	

VM_DRIVE_CURRENT		Der Bereich gilt für Parameter, die einen Strom in A anzeigen
Einheiten	A	
[MIN]-Bereich	-99999,999 bis 0,000	
[MAX]-Bereich	0,000 bis 99999,999	
Definition	<p>VM_DRIVE_CURRENT[MAX] entspricht dem Maximalwert (Abschaltsschwelle Überstrom) bzw. dem Kc-Wert für den Umrichter und wird durch <i>Maximalwert Stromskalierung Kc</i> (11.061) angegeben.</p> <p>VM_DRIVE_CURRENT[MIN] = - VM_DRIVE_CURRENT[MAX]</p>	

VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR		Unipolare Version von VM_DRIVE_CURRENT
Einheiten	A	
[MIN]-Bereich	0,000	
[MAX]-Bereich	0,000 bis 99999,999	
Definition	<p>VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR[MAX] = VM_DRIVE_CURRENT[MAX]</p> <p>VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR[MIN] = 0,000</p>	

VM_HIGH_DC_VOLTAGE		Der Bereich gilt für Parameter, die eine hohe Gleichspannung anzeigen.
Einheiten	V	
[MIN]-Bereich	0	
[MAX]-Bereich	0 bis 1500	
Definition	<p>VM_HIGH_DC_VOLTAGE[MAX] ist der Maximalwert der DC-Zwischenkreisspannung für die hohe Zwischenkreisspannungsmessung, welche Spannung messen kann, wenn sie über den normalen Vollausschlag hinausgeht. Dieser Wert ist von der Umrichter-Nennspannung abhängig. Siehe Tabelle 9-3.</p> <p>VM_HIGH_DC_VOLTAGE[MIN] = 0</p>	

VM_LOW_UNDER_VOLTS		Der Bereich gilt für den unteren Grenzwert Unterspannung
Einheiten	V	
[MIN]-Bereich	24	
[MAX]-Bereich	24 bis 1150	
Definition	<p>Wenn <i>Backup-Modus freigegeben</i> (06.068) = 0: VM_LOW_UNDER_VOLTS[MAX] = VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN] Wenn <i>Backup-Modus freigegeben</i> (06.068) = 1: VM_LOW_UNDER_VOLTS[MAX] = VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN]/1,1 VM_LOW_UNDER_VOLTS[MIN] = 24</p>	

VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY		Der Bereich gilt für den Parameter Minimale Taktfrequenz
Einheiten	Benutzereinheiten	
[MIN]-Bereich	0	
[MAX]-Bereich	0 bis 6	
Definition	VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY[MAX] = <i>Maximale Taktfrequenz</i> (05.018) VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY[MIN] = 1 für den Rückspeisungsmodus (abhängig vom Maximum)	

VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT		Der Bereich gilt für die Stromgrenzwertparameter
Einheiten	%	
[MIN]-Bereich	0,0	
[MAX]-Bereich	0,0 bis 1000,0	
Definition	VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MIN] = 0,0 Netzwechselrichter VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] = $(I_{\text{MaxRef}} / \text{Pr } 05.007) \times 100 \%$ wobei: I_{MaxRef} ist 0,9 x Pr 11.061 , wenn der Motornennstrom in Pr 05.007 kleiner oder gleich Pr 11.032 ist (d. h. Betrieb mit hoher Überlast, Heavy Duty), anderenfalls ist er niedriger als 0,9 x Pr 11.061 oder 1,1 x Pr 11.060 (d. h. Betrieb mit normaler Überlast, Normal Duty).	

VM_POWER		Bereich gilt für Parameter, die Leistung eingeben oder anzeigen
Einheiten	kW	
[MIN]-Bereich	-99999,999 bis 0,000	
[MAX]-Bereich	0,000 bis 99999,999	
Definition	VM_POWER[MAX] ist nennwertabhängig, um die maximale Leistung zu berücksichtigen, die vom Umrichter bei maximaler AC-Ausgangsspannung, maximalem geregelterm Strom und Leistungsfaktor ausgegeben werden kann. $\text{VM_POWER}[\text{MAX}] = \sqrt{3} \times \text{VM_AC_VOLTAGE}[\text{MAX}] \times \text{VM_DRIVE_CURRENT}[\text{MAX}] / 1000$ $\text{VM_POWER}[\text{MIN}] = -\text{VM_POWER}[\text{MAX}]$	

VM_RATED_CURRENT		Der Bereich gilt für die Nennstrom-Parameter
Einheiten	A	
[MIN]-Bereich	0,000	
[MAX]-Bereich	0,000 bis 99999,999	
Definition	VM_RATED_CURRENT [MAX] = <i>Maximaler Nennstrom</i> (11.060) und ist von der Umrichterleistung abhängig. Dies ist die Leistung bei Umrichterbetrieb mit normaler Überlast (Normal Duty). VM_RATED_CURRENT [MIN] = 0,00	

VM_REGEN_REACTIVE		Der Bereich gilt für den Blindstromsollwert im Modus Ein-/Rückspeisung
Einheiten	%	
[MIN]-Bereich	-1000,0 bis 0,0	
[MAX]-Bereich	0,0 bis 1000,0	
Definition	Es wird ein Maximalwert auf den Blindstrom-Sollwert angewandt, sodass der kombinierte Stromsollwert für die aktiven und reaktiven Ströme I_{MaxRef} nicht überschreitet. $\text{VM_REGEN_REACTIVE} = v(\text{VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT2} - I_{\text{Limit2}})$ wobei: I_{Limit} gibt den höchsten Wert des Wirkstrom-Sollwerts an, der auftreten kann. Dieser Wert wird durch die Stromgrenzwerte definiert. Wenn die Stromgrenzen auf die Höchstwerte gesetzt sind (d. h. VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT), ist keine Reserve mehr für den Blindstrom vorhanden. Sind die Stromgrenzen jedoch reduziert, kann der verbleibende Teil für den Blindstrom verwendet werden. I_{Limit} ist definiert durch eine Kombination aller Stromgrenzen ausschließlich einer Reduzierung der Stromgrenze aufgrund des thermischen Motormodells. Beachten Sie bitte, dass VM_REGEN_REACTIVE bei <i>Freigabe Erkennung Inselbetrieb</i> (03.030) = 1 um 5 % verringert wird, um den Injektionsstrom für Inselbetrieb zu ermöglichen. $\text{VM_REGEN_REACTIVE}[\text{MIN}] = -\text{VM_REGEN_REACTIVE}[\text{MAX}]$	

VM_STD_UNDER_VOLTS		Der Bereich gilt für den Standard-Schwellenwert der Unterspannung
Einheiten	V	
[MIN]-Bereich	0 bis 1150	
[MAX]-Bereich	0 bis 1150	
Definition	VM_STD_UNDER_VOLTS[MAX] = VM_DC_VOLTAGE_SET / 1.1 VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN] ist von der Nennspannung abhängig. Siehe Tabelle 9-3.	

VM_SWITCHING_FREQUENCY		Der Bereich gilt für die Parameter Maximale Taktfrequenz
Einheiten	Benutzereinheiten	
[MIN]-Bereich	0	
[MAX]-Bereich	0 bis 6	
Definition	VM_SWITCHING_FREQUENCY[MAX] = Leistungsstufenabhängig VM_SWITCHING_FREQUENCY[MIN] = 1 für den Rückspeisungsmodus (abhängig vom Maximum).	

VM_TORQUE_CURRENT		Bereich für den Wirkstrom
Einheiten	%	
[MIN]-Bereich	-1000,0 bis 0,0	
[MAX]-Bereich	0,0 bis 1000,0	
Definition	VM_TORQUE_CURRENT[MAX] = VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] -VM_TORQUE_CURRENT[MIN] = VM_TORQUE_CURRENT[MAX]	

VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR		Unipolare-Anzeige von VM_TORQUE_CURRENT
Einheiten	%	
[MIN]-Bereich	0,0	
[MAX]-Bereich	0,0 bis 1000,0	
Definition	VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR[MAX] = VM_TORQUE_CURRENT[MAX] VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR[MIN] = 0,0 <i>Maximale Skalierung Anwenderstrom (04.024) legt die variablen Maximum-/Minimumwerte VM_USER_CURRENT und VM_USER_CURRENT_HIGH_RES fest, die für Prozentuale Last (04.020), Drehmomentsollwert (04.008) und Drehmoment-Offset (04.009) gelten. Dies ist für die Weiterleitung dieser Parameter zu einem Analogausgang nützlich, da der Anwender den maximalen Ausgangswert festlegen kann. Dieser Höchstwert wird durch MOTOR1_CURRENT_LIMIT bzw. MOTOR2_CURRENT_LIMIT begrenzt, je nachdem, welcher Motorparametersatz gerade aktiv ist.</i> Mit den standardmäßigen Parametern variiert der Maximalwert (VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR [MAX]) je nach Umrichtergröße. Für einige Umrichtergrößen kann der Standardwert unter den durch die Parameterbereichsbeschränkung vorgegebenen Wert verringert werden.	

VM_USER_CURRENT		Der Bereich gilt für den Parameter Drehmoment Sollwert und prozentuale Last mit einer Dezimalstelle
Einheiten	%	
[MIN]-Bereich	-1000,0 bis 0,0	
[MAX]-Bereich	0,0 bis 1000,0	
Definition	VM_USER_CURRENT[MAX] = Maximale Skalierung Anwenderstrom (04.024) VM_USER_CURRENT[MIN] = -VM_USER_CURRENT[MAX] <i>Maximale Skalierung Anwenderstrom (04.024) legt die variablen Maximum-/Minimumwerte VM_USER_CURRENT und VM_USER_CURRENT_HIGH_RES fest, die für Prozentuale Last (04.020), Drehmomentsollwert (04.008) und Drehmoment-Offset (04.009) gelten. Dies ist für die Weiterleitung dieser Parameter zu einem Analogausgang nützlich, da der Anwender den maximalen Ausgangswert festlegen kann. Dieser Höchstwert wird durch MOTOR1_CURRENT_LIMIT bzw. MOTOR2_CURRENT_LIMIT begrenzt, je nachdem, welcher Motorparametersatz gerade aktiv ist.</i> Mit den standardmäßigen Parametern variiert der Maximalwert (VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR [MAX]) je nach Umrichtergröße. Für einige Umrichtergrößen kann der Standardwert unter den durch die Parameterbereichsbeschränkung vorgegebenen Wert verringert werden.	

VM_USER_CURRENT_HIGH_RES		Der Bereich gilt für den Parameter Drehmoment Sollwert und prozentuale Last mit zwei Dezimalstellen
Einheiten	%	
[MIN]-Bereich	-1000,00 bis 0,00	
[MAX]-Bereich	0,00 bis 1000,00	
Definition	<p>VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MAX] = <i>Maximale Skalierung Anwenderstrom</i> (04.024) mit einer zusätzlichen Dezimalstelle</p> <p>VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MIN] = -VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MAX]</p> <p><i>Maximale Skalierung Anwenderstrom</i> (04.024) legt die variablen Maximum-/Minimumwerte VM_USER_CURRENT und VM_USER_CURRENT_HIGH_RES fest, die für <i>Prozentuale Last</i> (04.020), <i>Drehmomentsollwert</i> (04.008) und <i>Drehmoment-Offset</i> (04.009) gelten. Dies ist für die Weiterleitung dieser Parameter zu einem Analogausgang nützlich, da der Anwender den maximalen Ausgangswert festlegen kann. Dieser Höchstwert wird durch MOTOR1_CURRENT_LIMIT bzw. MOTOR2_CURRENT_LIMIT begrenzt, je nachdem, welcher Motorparametersatz gerade aktiv ist.</p> <p>Mit den standardmäßigen Parametern variiert der Maximalwert (VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR [MAX]) je nach Umrichtergröße. Für einige Umrichtergrößen kann der Standardwert unter den durch die Parameterbereichsbeschränkung vorgegebenen Wert verringert werden.</p>	

Tabelle 9-3 Von der Nennspannung abhängige Werte

Variable min/max	Spannungspegel (V)			
	200 V	400 V	575 V	690 V
VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]	400	800	955	1150
VM_DC_VOLTAGE[MAX]	415	830	990	1190
VM_AC_VOLTAGE_SET[MAX]	265	530	635	765
VM_AC_VOLTAGE[MAX]	325	650	780	930
VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN]	175	330	435	435
VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[MIN]	205	410	540	540
VM_HIGH_DC_VOLTAGE	1500	1500	1500	1500

9.2 Menü 0: Basisparameter

Tabelle 9-4 Beschreibung der Parameter in Menü 0 für die Unidrive M-Rückspeiseeinheit

Parameter			Bereich (⇅)	Standardwerte (⇄)	Typ				
00.001	Spannungs-Sollwert	{03.005}	0 bis VM_DC_VOLTAGE_SET V	200 V: 350 VDC 400 V: 700 VDC 575 V: 835 VDC 690 V: 1100 VDC	RW	Num		RA	US
00.002	Spannungsregler Proportionalverstärkung Kp	{03.006}	0 bis 65535	4000	RW	Num			US
00.003	Synchronisiert	{03.009}	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT
00.004	Spannungs-Sollwert	{03.005}	0 bis VM_DC_VOLTAGE_SET V	200 V: 350 VDC 400 V: 700 VDC 575 V: 835 VDC 690 V: 1100 VDC	RW	Num		RA	US
00.005	Ausgangsspannung	{05.002}	0 bis VM_AC_VOLTAGE V		RO	Num	ND	NC	PT
00.006	Reserviert								
00.007	Netzwechselrichter-Synchronisationsmodus	{03.004}	Neu synchronisieren (0), Verzögerte Fehlerabschaltung (1), Fehlerabschaltung (2), Automatische Synchronisation (3)	Neu synchronisieren (0)	RW	Txt			US
00.008	Ladesystem deaktivieren/Schütz schließen	{03.007}	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT
00.009	Ladesystem deaktiviert/Schütz geschlossen	{03.008}	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	
00.010	Stromeingang 1	{03.010}	±100,0 %	0,0 %	RW	Num		NC	
00.011	Ausgangsfrequenz	{05.001}	±200,0 Hz		RO	Num	ND	NC	PT
00.012	Stromamplitude	{04.001}	0 bis VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR A		RO	Num	ND	NC	PT
00.013	Wirkstrom	{04.002}	VM_DRIVE_CURRENT A		RO	Num	ND	NC	PT
00.014	Ausgangsleistung	{05.003}	VM_POWER kW		RO	Num	ND	NC	PT
00.015	Blindleistung	{03.001}	VM_POWER kVAr		RO	Num	ND	NC	PT
00.016	Reserviert								
00.017	Blindstromsollwert	{04.008}	VM_REGEN_REACTIVE %	0,0 %	RW	Num			US
00.018	Reserviert								
00.019	T7 Analogeingang 2 Modus	{07.011}	4-20mA Niedrig (-4), 20-4mA Niedrig (-3), 4-20mA Halten (-2), 20-4mA Halten (-1), 0-20mA (0), 20-0mA (1), 4-20mA Fehlerabschaltung (2), 20-4mA Fehlerabschaltung (3), 4-20mA (4), 20-4mA (5), Volt (6)	Volt (6)	RW	Txt			US
00.020	T7 Zielparameter Analogeingang 2	{07.014}	0,000 bis 59,999	3.010	RW	Num	DE		PT US
00.021	T8 Analogeingang 3 Modus	{07.015}	Volt (6), Therm Kurzschluss (7), Thermistor (8), Therm keine Fehlerabschaltung (9)	Volt (6)	RW	Txt			US
00.022 bis 00.028	Reserviert								
00.029	Datei der NV-Medienkarte zuvor geladen	{11.036}	0 bis 999	0	RO	Num		NC	PT
00.030	Parameter klonen	{11.042}	Keine (0), Lesen (1), Programm (2), Auto (3), Boot (4)	Keine (0)	RW	Txt		NC	
00.031	Umrichter-Nennspannung	{11.033}	200 V (0), 400 V (1), 575 V (2), 690V (3)		RO	Txt	ND	NC	PT
00.032	Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty)	{11.032}	0,000 bis 99999,999 A		RO	Num	ND	NC	PT
00.033	Reserviert								
00.034	Benutzersicherheitscode	{11.030}	0 bis 2147483647	0	RW	Num	ND	NC	PT US
00.035	Serieller Modus*	{11.024}	8 2 NP (0), 8 1 NP (1), 8 1 EP (2), 8 1 OP (3), 8 2 NP M (4), 8 1 NP M (5), 8 1 EP M (6), 8 1 OP M (7), 7 2 NP (8), 7 1 NP (9), 7 1 EP (10), 7 1 OP (11), 7 2 NP M (12), 7 1 NP M (13), 7 1 EP M (14), 7 1 OP M (15)	8 2 NP (0)	RW	Txt			US
00.036	Serielle Baud-Rate*	{11.025}	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)	19200 (6)	RW	Txt			US
00.037	Serielle Adresse	{11.023}	1 bis 247	1	RW	Num			US
00.038	Kp-Verstärkung Stromregler	{04.013}	0 bis 30.000	90	RW	Num			US
00.039	Ki-Verstärkung Stromregler	{04.014}	0 bis 30.000	2.000	RW	Num			US
00.040	Reserviert								
00.041	Maximale Taktfrequenz	{05.018}	3 (1) kHz, 4 (2) kHz, 6 (3) kHz, 8 (4) kHz, 12 (5) kHz, 16 (6) kHz	3 (1) kHz	RW	Txt		RA	US
00.042	Reserviert								
00.043	Reserviert								
00.044	Reserviert								
00.045	Thermische Zeitkonstante Drossel	{04.015}	1,0 bis 3000,0	89,0	RW	Num			US
00.046	Nennstrom	{05.007}	0,000 bis VM_RATED_CURRENT A	Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (Pr 00.032 {11.032}) A	RW	Num		RA	US
00.047	Reserviert								
00.048	Umrichter-Betriebsart	{11.031}	Open Loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Rückspeisung (4)	Rückspeisung (4)	RW	Txt	ND	NC	PT
00.049	Benutzersicherheitsstatus	{11.044}	Menü 0 (0), Alle Menüs (1), Nur-Lesen-Menü 0 (2), Schreibgeschützt (3), Nur Status (4), Kein Zugriff (5)	Menü 0 (0)	RW	Txt	ND		PT

Sicherheit- sinformationen	Einführung	Produkt- informationen	System- auslegung	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Optimierung	Parameter	Technische Daten	Dimensionierung der Komponenten	Diagnose	UL- Informationen
-------------------------------	------------	---------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------	-----------	---------------------	------------------------------------	----------	----------------------

Parameter			Bereich (⇅)		Standardwerte (⇒)		Typ					
00.050	Softwareversion	{11.029}	0 bis 99999999				RO	Num	ND	NC	PT	
00.051	Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung	{10.037}	00000 bis 11111		00000		RW	Bin				US
00.052	Serielle Kommunikation zurücksetzen*	{11.020}	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW	Bit	ND	NC		

* Nicht verfügbar beim Unidrive M700.

RW	Lesen/Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender- speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

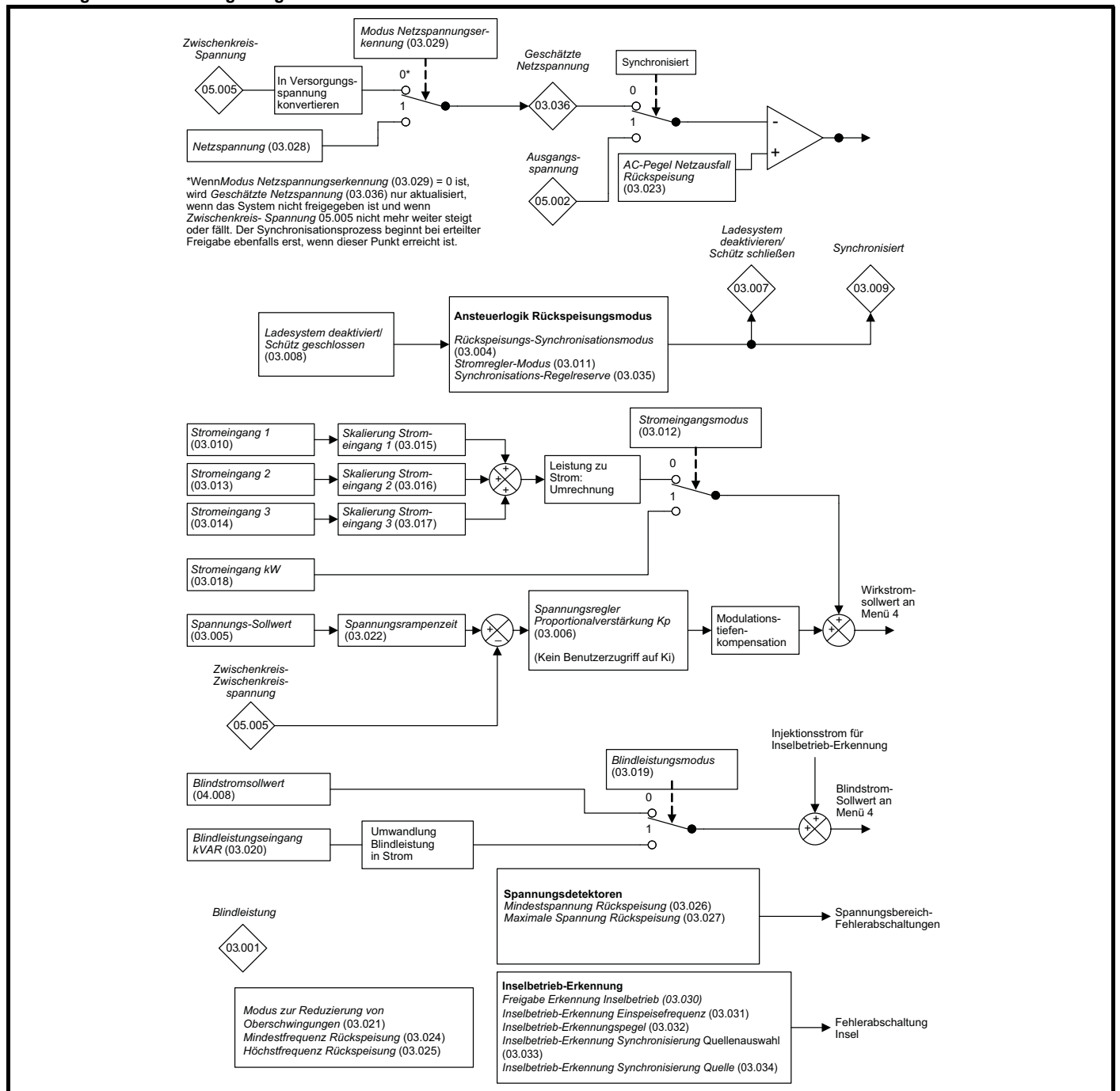
9.3 Menü 3: Steuerung der Rückspeiseeinheit

Im Betrieb als Rückspeiseeinheit wird vom Umrichter ein Netzausfall angenommen, wenn die Zwischenkreisspannung unterhalb dem in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Pegel liegt. Dann wird weder der Eingang geschlossen noch ein Synchronisationsversuch durchgeführt. Wenn die Einheit synchronisiert ist und die Zwischenkreisspannung unter diesen Pegel fällt, wird die Einheit gesperrt und das Hauptschütz der Rückspeiseeinheit geöffnet.

Außerdem wird von der Rückspeiseeinheit die Spannung an den Netzanschlussklemmen (U, V und W) auf Netzausfall überwacht. Wenn diese Spannung unter die in der Tabelle angegebenen Pegel fällt, wird die Einheit gesperrt und das Hauptschütz des Rückspeiseeinheit geöffnet.

Nennspannung	Netzausfallerkennungspegel DC-Spannung	Netzausfallerkennungspegel AC-Spannung	DC-Spannung für Umrichter betriebsbereit
200 V	205 VDC	75 VAC	215 VDC
400 V	410 VDC	150 VAC	430 VDC
575 V	540 VDC	225 VAC	565 VDC
690 V	540 VDC	225 VAC	565 VDC

Abbildung 9-1 Menü 3: Logikdiagramm für den Betrieb als Netzwechselrichter



Sicherheit- informationen	Einführung	Produkt- informationen	System- auslegung	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Optimierung	Parameter	Technische Daten	Dimensionierung der Komponenten	Diagnose	UL- Informationen
------------------------------	------------	---------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------	-----------	---------------------	------------------------------------	----------	----------------------

Tabelle 9-5 Beschreibung der Netzwechselrichter-Parameter in Menü 3

Parameter		Bereich	Standardwerte	Typ					
03.001	Blindleistung	VM_POWER kVAr		RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.004	Netzwechselrichter-Synchronisationsmodus	Neu synchronisieren (0), Verzögerte Fehlerabschaltung (1), Fehlerabschaltung (2), Automatische Synchronisation (3)	Neu synchronisieren (0)	RW	Txt				US
03.005	Spannungs-Sollwert	VM_DC_VOLTAGE_SET V	200-V-Umrichter: 350 V 400-V-Umrichter: 700 V 575-V-Umrichter: 835 V 690-V-Umrichter: 1100 V	RW	Num		RA		US
03.006	Spannungsregler Proportionalverstärkung Kp	0 bis 65535	4000	RW	Num				US
03.007	Ladesystem deaktivieren/Schütz schließen	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
03.008	Ladesystem deaktiviert/Schütz geschlossen	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC		
03.009	Synchronisiert	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
03.010	Stromeingang 1	±100,0 %	0,0 %	RW	Num		NC		
03.011	Stromregler-Modus	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
03.012	Stromeingangsmodus	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
03.013	Stromeingang 2	±100,0 %	0,0 %	RW	Num		NC		
03.014	Stromeingang 3	±100,0 %	0,0 %	RW	Num		NC		
03.015	Skalierung Stromeingang 1	0,000 bis 4,000	1,000	RW	Num				US
03.016	Skalierung Stromeingang 2	0,000 bis 4,000	1,000	RW	Num				US
03.017	Skalierung Stromeingang 3	0,000 bis 4,000	1,000	RW	Num				US
03.018	Stromeingang kW	VM_POWER kW	0,000 kW	RW	Num		NC		
03.019	Blindleistungsmodus	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
03.020	Blindleistungseingang kVAr	VM_POWER kVAr	0,000 kVAr	RW	Num		NC		US
03.021	Überschwingungsreduzierung freigeben	Deaktiviert (0), Nur Unsymmetrie (1), Alle (2)	Nur Unsymmetrie (1)	RW	Txt				US
03.022	Spannungsrampenzeit	0,1 bis 100,0 V/ms	1,0 V/ms	RW	Num				US
03.023	AC-Pegel Netzausfall Rückspeisung	VM_AC_VOLTAGE_SET V	200-V-Umrichter: 75 V 400-V-Umrichter: 150 V 575-V-Umrichter: 225 V 690-V-Umrichter: 225 V	RW	Num		RA		US
03.024	Mindestfrequenz Rückspeisung	10 bis 200 Hz	40 Hz	RW	Num				US
03.025	Höchstfrequenz Rückspeisung	10 bis 200 Hz	70 Hz	RW	Num				US
03.026	Mindestspannung Rückspeisung	VM_AC_VOLTAGE V	0 V	RW	Num		RA		US
03.027	Maximale Spannung Rückspeisung	VM_AC_VOLTAGE V	0 V	RW	Num		RA		US
03.028	Netzspannung	VM_AC_VOLTAGE_SET V	200-V-Umrichter: 230 V 50 Hz 400-V-Umrichter: 400 V 60 Hz 400-V-Umrichter: 460 V 575-V-Umrichter: 575 V 690-V-Umrichter: 690 V	RW	Num		RA		US
03.029	Modus Netzspannungserkennung	Gemessen (0), Anwender (1), Anwender verzögert (2)	Anwender verzögert (2)	RW	Txt				US
03.030	Freigabe Erkennung Inselbetrieb	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
03.031	Inselbetrieb-Erkennung Einspeisefrequenz	1Hz (0), 2Hz (1), 4Hz (2)	1Hz (0)	RW	Txt				US
03.032	Inselbetrieb-Erkennungspegel	0 bis 100 %		RO	Num	ND	NC	PT	
03.033	Inselbetrieb-Erkennung Synchronisation Quellenauswahl	Deaktiviert (0), Steckplatz 1 (1), Steckplatz 2 (2), Steckplatz 3 (3), Steckplatz 4 (4)	Deaktiviert (0)	RW	Txt				US
03.034	Inselbetrieb-Erkennung Synchronisation Quelle	Deaktiviert (0), Steckplatz 1 (1), Steckplatz 2 (2), Steckplatz 3 (3), Steckplatz 4 (4)		RO	Txt	ND	NC	PT	
03.035	Synchronisations-Regelreserve	0,0 bis 25,0 %	5,0 %	RW	Num				US
03.036	Geschätzte Netzspannung	VM_AC_VOLTAGE V		RO	Num	ND	NC	PT	
03.037	Positive Phasenfolge Volt	VM_AC_VOLTAGE V		RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.038	Negative Phasenfolge Volt	VM_AC_VOLTAGE V		RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.039	Negative Phasenfolge Stromverstärkung	0,00 bis 1,00	0,05	RW	Num				US

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender- speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

03.001		Blindleistung										
RO	Num					ND	NC	PT			FI	
↕	VM_POWER kVar					⇒						

Ausgangsleistung (05.003) und *Blindleistung* (03.001) sind die Leistung und die VAR-Werte, die vom Netz zum Umrichter fließen. Wenn *Blindleistung* (03.001) positiv ist, enthält der Phasenstrom, der von der Versorgung zum Umrichter fließt, eine Komponente, die der jeweiligen Phasenspannung nacheilt, sodass das Rückspeisesystem wie eine mit der Versorgung verbundene Induktivität auftritt und VARs importiert. Wenn *Blindleistung* (03.001) negativ ist, enthält der Phasenstrom, der von der Versorgung zum Umrichter fließt, eine Komponente, die der jeweiligen Phasenspannung voreilt, sodass das Rückspeisesystem wie eine mit der Versorgung verbundene Kapazität auftritt und VARs exportiert.

03.004		Netzwechselrichter-Synchronisationsmodus										
RW	Txt											US
↕	Neu synchronisieren (0), Verzögerte Fehlerabschaltung (1), Fehlerabschaltung (2), Automatische Synchronisation (3)					⇒	Neu synchronisieren (0)					

Wenn das System aktiviert wird, versucht es eine Synchronisation mit der Versorgung. Wenn die Versorgung erhebliche Verzerrungen aufweist, kann der Synchronisationsprozess fehlschlagen, was zur Erkennung eines Überstromzustands führen kann. Das System setzt den erkannten Überstromzustand automatisch zurück und versucht weiterhin, die Synchronisation durchzuführen. Sobald das System synchronisiert ist, bestimmt *Netzwechselrichter-Synchronisationsmodus* (03.004), wie bei einem erneuten Verlust der Synchronisation oder einem durch eine Netztransiente verursachten Überstrom oder einem erkannten Netzausfall (d. h. *Netzausfall* (10.015) = 1) verfahren wird, wie nachstehend beschrieben.

(Es ist zu beachten, dass der Überstromzustand in einem Zeitraum von 10 Sekunden nur zehnmal automatisch zurückgesetzt wird, bevor eine Fehlerabschaltung *OI AC* ausgelöst wird.)

0: Neu synchronisieren

Wenn ein Netzausfall erkannt wird, versucht das System eine Neusynchronisierung, wenn der Netzausfall-Zustand nicht mehr aktiv ist. Nach einer Überstrom-Fehlerabschaltung versucht das System eine Neusynchronisierung. Wenn *Modus Netzspannungserkennung* (03.029) = 0 oder 2, wird die Neusynchronisierung erst gestartet, wenn *Zwischenkreisspannung* (05.005) nicht mehr weiter steigt oder fällt. Bei *Modus Netzspannungserkennung* (03.029) = 0 kann so die Versorgungsspannung anhand des Zwischenkreisspannungspegels geschätzt werden. *Modus Netzspannungserkennung* (03.029) = 1 ermöglicht eine schnelle Neusynchronisierung, da das System nicht darauf wartet, dass die Zwischenkreisspannung nicht weiter absinkt, bevor es eine Neusynchronisierung versucht.

1: Verzögerte Fehlerabschaltung

Das System arbeitet wie im Modus „Neu synchronisieren“, allerdings wird eine Fehlerabschaltung *Netzsync* ausgelöst, wenn die Synchronisation länger als 30 Sekunden dauert.

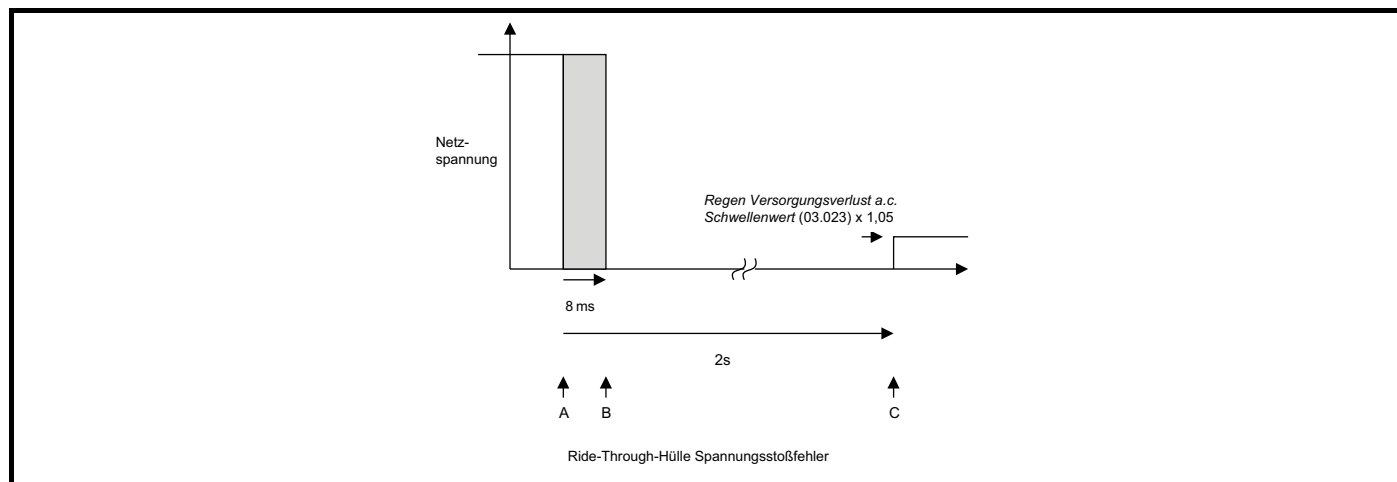
2: Sofortige Fehlerabschaltung

Das System arbeitet wie im Modus „Neu synchronisieren“, allerdings wird eine Fehlerabschaltung *Netzsync* ausgelöst, wenn die Synchronisation länger als 30 Sekunden dauert, und eine Fehlerabschaltung *Netzsync* wird sofort ausgelöst, wenn ein Netzausfall erkannt wird, während das System synchronisiert wird.

3: Automatische Synchronisation

Wenn ein Überstromzustand erkannt wird, wird dieser zurückgesetzt. Das System simuliert den Netzphasenwinkel basierend auf den Netzbedingungen vor dem Überstromzustand und startet das System innerhalb von 10 ms neu.

Wenn ein Netzausfall erkannt wird, simuliert das System den Netzphasenwinkel basierend auf den Netzbedingungen vor Erkennung des Netzausfalls. Dadurch kann der Umrichter während der Netzausfallzeit aktiv bleiben und Blindstrom kann auf normale Weise in die Versorgung fließen, jedoch wird der Wirkstrom auf null gehalten. Da der Wirkstrom auf null gehalten wird, muss der Zwischenkreis über eine externe Versorgung auf dem erforderlichen Pegel gehalten werden. Daher ist dieser Modus nur für Anwendungen geeignet, bei denen ein externes System an die DC-Klemmen angeschlossen ist und die Zwischenkreisspannung auf einem geeigneten Niveau hält. *AC-Pegel Netzausfall Rückspeisung* (03.023) sollte auf einen Pegel eingestellt werden, der höher ist als die wahrscheinliche Spannung an den Wechselrichterklammern, die durch einen in die Versorgung eingespeisten Strom (z. B. 10 % der Nenn-Versorgungsspannung) verursacht wird; anderenfalls versucht das System, sich mit seiner eigenen Ausgangsspannung zu synchronisieren. Wenn *Netzausfall* (10.015) länger als 2,0 s aktiv bleibt, wird eine Fehlerabschaltung *Inselbetrieb.2* ausgelöst. Das nachstehende Diagramm zeigt das Timing und die minimale Spannungshülle für die automatische Synchronisierung. Liegen das erforderliche Timing und die Spannung für das Transienten-Fault-Ride-Through innerhalb dieser Hülle, kann die automatische Synchronisierung genutzt werden, um die Anforderungen zu erfüllen.



An Punkt A tritt der Fehler auf und die Spannung fällt unter *AC-Pegel Netzausfall Rückspeisung* (03.023). Während des Zeitraums von Punkt A bis Punkt B lässt das Rückspeisesystem weder Wirk- noch Blindleistung zu/von der Stromversorgung fließen. Die maximale Zeit zwischen Punkt A und Punkt B beträgt 8 ms, kann aber je nach Größe der durch den Fehler verursachten Stromtransienten kürzer sein. Wenn die Stromtransiente den Überstrom-Schwellenwert überschreitet, dauert die Wiederherstellung des Systems 8 ms, ansonsten gibt es keine Verzögerung und das Rückspeisesystem bleibt während des Fehlers aktiv. Von Punkt B bis Punkt C, wo die Netzspannung unter *AC-Pegel Netzausfall Rückspeisung* (03.023) x 1,05 bleibt, ist die automatische Synchronisierung aktiv und es ist möglich, den Blindleistungsfluss entweder über *Blindleistungseingang kVAR* (03.020) oder *Blindstrom-Sollwert* (04.008) abzurufen. Während dieser Zeit kann kein Wirkstrom fließen, da er vom Rückspeisesystem deaktiviert ist. Bleibt die Netzspannung länger als 2 s unter *AC-Pegel Netzausfall Rückspeisung* (03.023) x 1,05, wird eine Fehlerabschaltung des Rückspeisesystems ausgelöst. Sobald die Netzspannung über *AC-Pegel Netzausfall Rückspeisung* (03.023) x 1,05 gestiegen ist, wird die automatische Synchronisierung deaktiviert und der Wirkstromfluss wieder aktiviert. Die Anforderung von Blind- und Wirkleistung muss vom Anwender während des Netztransienten-Fault-Ride-Through erfolgen. Es ist auch wahrscheinlich, dass die charakteristische Hüllkurve der Versorgungsspannungswiederherstellung innerhalb der vorgegebenen Hüllkurve liegen muss und dass eine zusätzliche Überwachung der Netzspannung erforderlich ist, um Maßnahmen zu ergreifen, wenn die erforderliche Wiederherstellung nicht erfolgt.

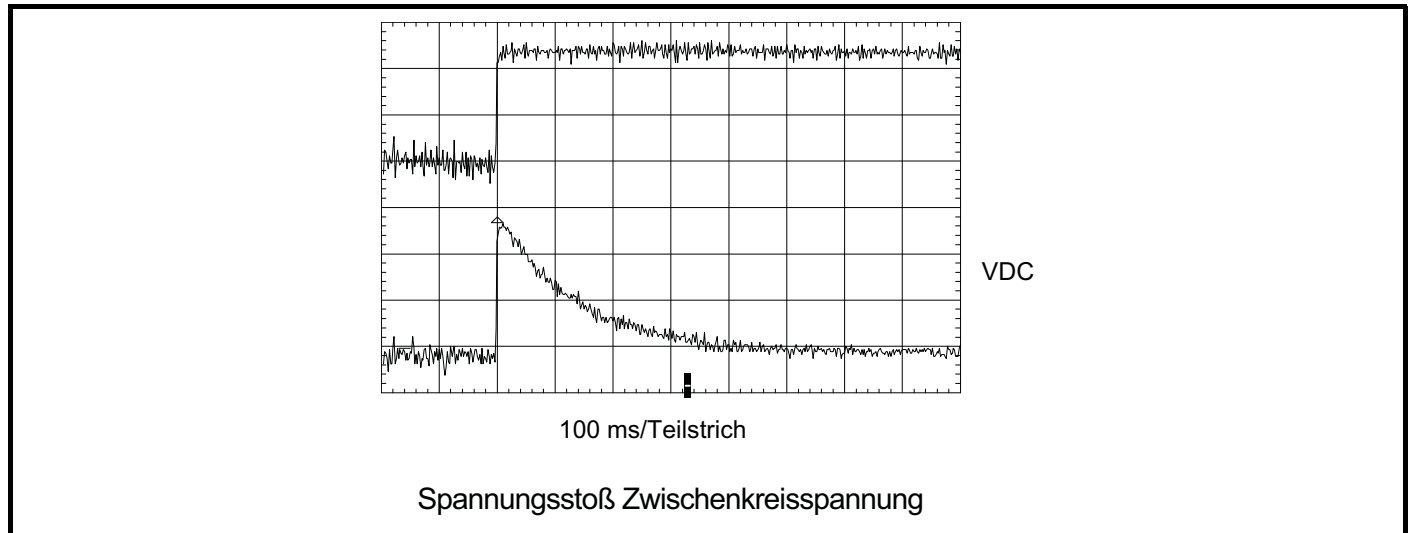
03.005		Spannungs-Sollwert							
RW	Num							RA	US
↕	VM_DC_VOLTAGE_SET V				⇒	200-V-Umrichter: 350 V 400-V-Umrichter: 700 V 575-V-Umrichter: 835 V 690-V-Umrichter: 1100 V			

Die Rückspeiseeinheit versucht, die Zwischenkreisspannung auf dem in *Spannungs-Sollwert* (03.005) festgelegten Pegel zu halten. *Spannungs-Sollwert* (03.005) muss immer höher sein als der Spitzenwert der Netzspannung zwischen Leitern, wenn die Einheit ordnungsgemäß funktionieren soll. Bei den meisten Netzen können die Standardwerte verwendet werden und ermöglichen eine ausreichende Regelreserve. Bei Netzen mit höherer Spannung muss jedoch der Sollwert erhöht werden.

03.006		Spannungsregler Proportionalverstärkung Kp							
RW	Num								US
↕	0 bis 65535				⇒	4000			

Die Zwischenkreisspannung wird über einen PI-Regler gesteuert, der die Referenz für die reale Stromkomponente von den Wechselrichterklappen zur Versorgung bildet. Die Stromeingangsparameter (*Stromeingang 1* (03.010), *Stromeingang 2* (03.013), *Stromeingang 3* (03.014) oder *Stromeingang kW* (03.018)) dienen der Bereitstellung eines Leistungsvorsteuerungsfaktors am Ausgang des PI-Reglers von den an den Zwischenkreis angeschlossenen Motorumrichtern. Wenn möglich, sollte die Leistungsvorsteuerung so verwendet werden, dass der PI-Regler lediglich eine Trimmung der DC-Zwischenkreisspannung vornimmt. In den meisten Fällen können die standardmäßigen Spannungsreglerv Verstärkungen verwendet werden; dennoch werden die Wirkung der Verstärkungen und das Verhalten des Spannungsreglers im Folgenden erläutert.

Zwecks Analyse der Reaktion des Spannungsreglers wird davon ausgegangen, dass kein Leistungsvorsteuerungsfaktor angegeben ist. Wenn der Leistungsfluss aus dem Zwischenkreis erhöht wird (d. h. der Motor wird von einem an den Zwischenkreis angeschlossenen Motorumrichter beschleunigt), fällt die Zwischenkreisspannung ab. Der Mindestwert ist jedoch auf einen Pegel unmittelbar unterhalb des gleichgerichteten Spitzenpegels des Netzes begrenzt, vorausgesetzt, der maximale Nennwert der Einheit wird nicht überschritten. Wenn der Leistungsfluss zum Zwischenkreis erhöht wird (d. h. der Motor wird von einem an den Zwischenkreis angeschlossenen Motorumrichter verzögert), steigt die DC-Zwischenkreisspannung an. Wenn die Spitze der DC-Zwischenkreisspannung den Überspannungs-Schwellenwert erreicht, führt die Rückspeiseeinheit eine Fehlerabschaltung aus. Nachstehend wird ein schneller Spannungsstoß gezeigt, bei dem sich die Leistung in den Zwischenkreis erhöht.



Das gezeigte Beispiel bezieht sich auf eine sehr schnelle Laständerung, bei der Drehmomentsollwert des Motorumrichters unvermittelt geändert wurde. Die Spitze des resultierenden Spannungsstoßes beträgt

$$\Delta V_{dc} = 191680 \times P_d / (v_{ll} \times K_p \times K_c) \text{ Volt}$$

und die Zeitkonstante der Wiederherstellung ist $K_p / 30520$ Sekunden

wobei:

P_d ist die kurzzeitige Änderung des Leistungsflusses

v_{ll} ist die Netzspannung zwischen Leitern

K_p = Spannungsregler Proportionalverstärkung K_p (03.006)

K_c = Maximalwert Stromskalierung K_c (11.061)

Wenn beispielsweise $P_d = 7,5 \text{ kW}$, $v_{ll} = 400 \text{ V}$, $K_p = 4000$, $K_c = 38,222 \text{ A}$, dann ist $\Delta V_{dc} = 23,5 \text{ V}$ und die Zeitkonstante 131 ms.

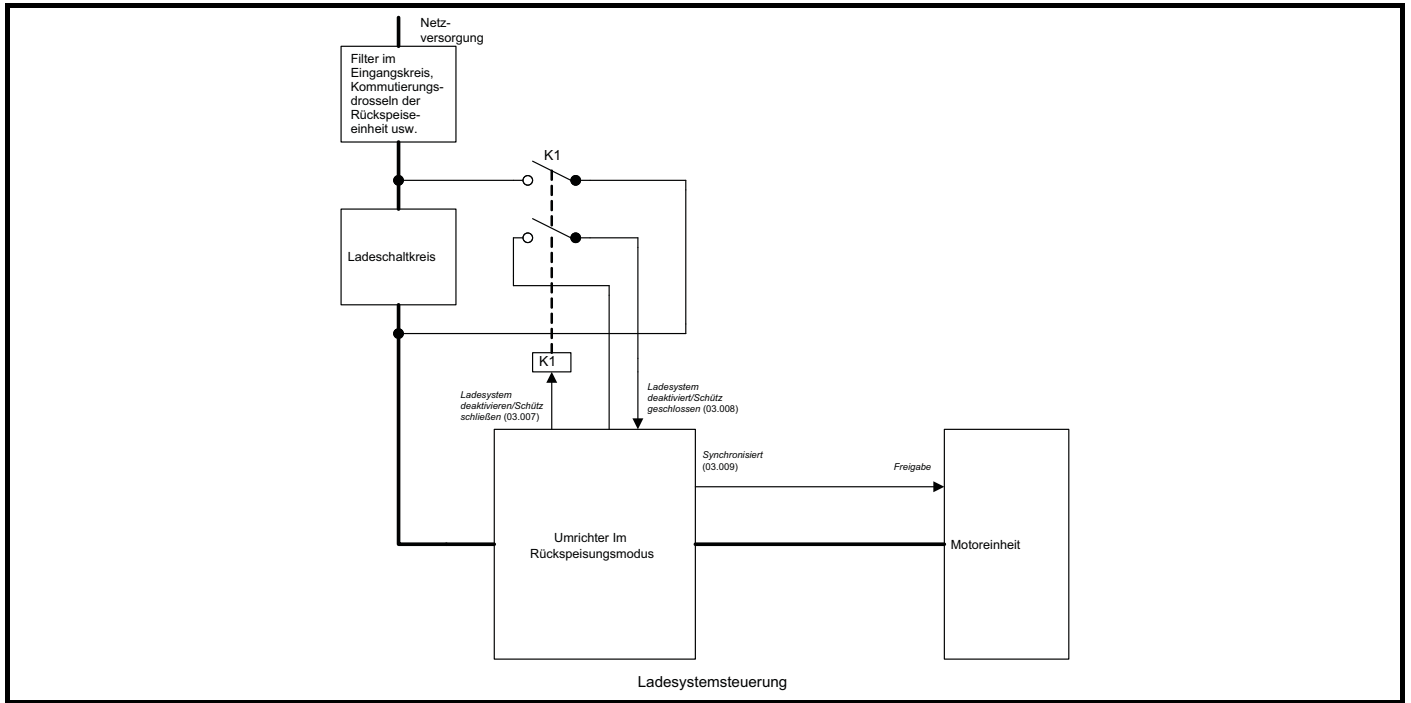
Im vorliegenden Beispiel gibt es eine sehr schnelle Änderung des Leistungsflusses. Die kurzzeitige Änderung in der Zwischenkreisspannung kann durch Anwendung einer Zeitkonstante auf die Leistungstransiente erheblich reduziert werden. So könnte beispielsweise ein Filter zwischen Drehzahlregler und Stromregler im Motorantrieb mit *Zeitkonstante Stromsollwertfilter 1* (04.012) integriert werden. Eine Zeitkonstante von 20 ms verringert den Spannungsstoß um 25 %, eine Zeitkonstante von 40 ms sogar um 50 %. In den meisten Fällen ist es nicht wünschenswert, die Leistung des Motorumrichters. Daher ist, wie bereits erwähnt, die Verwendung eines Leistungsvorsteuerungsfaktors vom Motorumrichter die beste Lösung.

Bisher ging es um die Verstärkung des Zwischenkreisspannungsreglers. Da dieser Regler den tatsächlichen Stromsollwert an die Stromregler der Rückspiseeinheit kommuniziert, haben die Stromregler-Verstärkungen jedoch Auswirkungen auf die Reaktion des Spannungsreglers. Wenn die standardmäßige Spannungsreglerverstärkung verwendet wird und es möglich ist, eine stabile Reaktion der Stromregler mit deren Standardverstärkungen zu erhalten, dann ist die Reaktion des Spannungsreglers stabil. In einigen Fällen wird es jedoch notwendig sein, die Stromreglerverstärkungen zu reduzieren, um diese Regler stabil zu machen, wobei dann wahrscheinlich die Spannungsreglerverstärkung reduziert werden muss, um diesen Regler stabil zu machen.

Der Zwischenkreisspannungsregler kann deaktiviert werden, indem *Spannungsregler Proportionalverstärkung K_p* (03.006) auf null gesetzt wird. Hierdurch werden sowohl die Proportional- als auch die Integralverstärkung auf null gesetzt. Nach Deaktivierung des Reglers kann der Leistungsfluss durch die Rückspiseeinheit über die Stromeingangsparameter (*Stromeingang 1* (03.010), *Stromeingang 2* (03.013), *Stromeingang 3* (03.014), *Stromeingang kW* (03.018)) oder *Wirkstrom* (04.002) definiert werden. Diese Methode der Regelung kann nur benutzt werden, wenn die Zwischenkreisspannung auf einen Wert festgelegt ist, der höher ist als die gleichgerichtete AC-Spannung zur Rückspiseeinheit über ein anderes System, das an die DC-Klemmen angeschlossen ist.

03.007		Ladesystem deaktivieren/Schütz schließen							
RO	Bit				ND	NC	PT		
↕	Aus (0) oder Ein (1)				⇒				

Im Rückspisungsmodus muss eine Art Ladesystem verwendet werden, um den aus der Stromversorgung entnommenen Strom zum Laden der Zwischenkreiskondensatoren zu begrenzen, wenn die Stromversorgung zum ersten Mal an die Wechselrichterklammern (d. h. UVW) angeschlossen wird. Hierzu kann ein externer Softstart-Widerstand oder das Thyristor-Ladesystem im Umrichter verwendet werden. Die Ansteuerlogik des Rückspisungsmodus stellt einen Ausgang zur Verfügung, über den das Ladesystem deaktiviert oder aktiviert werden kann (*Ladesystem deaktivieren/Schütz schließen* (03.007)). Dieser sollte auf einen Digitalausgang geführt werden, sodass bei *Ladesystem deaktivieren/Schütz schließen* (03.007) = 0 das Ladesystem zwischen Versorgungsnetz und Rückspisesystem verbunden ist und bei *Ladesystem deaktivieren/Schütz schließen* (03.007) = 1 das Ladesystem umgangen wird und die Wechselrichteranschlüsse mit der Versorgung verbunden sind. Dies ist im nachstehenden vereinfachten Ladesystem-Diagramm dargestellt. Es ist zu beachten, dass dieses Diagramm die erforderlichen Anschlüsse zwischen Ladesystem und Umrichter zeigt und keinen vollständigen Stromkreis.



Wenn der Motorantrieb aktiv ist und der Ladekreis nicht umgangen oder getrennt wurde, kann der Ladekreis beschädigt werden. Um Schäden zu vermeiden, sollte der Zustand des Ladesystems über einen Digitaleingang an *Ladesystem deaktiviert/Schütz geschlossen* (03.008) weitergeleitet werden, damit das Rückspeisesystem den aktuellen Ladesystemzustand überwachen kann. Zudem muss der Zustand des Ladesystems und des Rückspeisesystems an die Motoreinheit übermittelt werden. Die Anzeige „Synchronisiert“ wird verwendet, um den Motorumrichter zu aktivieren, so dass er nur aktiviert wird, wenn das Ladesystem deaktiviert ist und das Rückspeisesystem aktiviert und vollständig synchronisiert ist.

03.008		Ladesystem deaktiviert/Schütz geschlossen							
RO	Bit					ND	NC		
↕	Aus (0) oder Ein (1)				⇒				

Siehe *Ladesystem deaktivieren/Schütz schließen* (03.007).

03.009		Synchronisiert							
RO	Bit					ND	NC	PT	
↕	Aus (0) oder Ein (1)				⇒				

Siehe *Ladesystem deaktivieren/Schütz schließen* (03.007).

03.010		Stromeingang 1							
RW	Num						NC		
↕	±100,0 %				⇒	0,0 %			

Mit Hilfe der Kompensation der Leistungsvorsteuerung können die Stoßspannungen im Zwischenkreis verringert werden, die bei einem schnellen Laststoß an einem an die Klemmen der Rückspeiseeinheiten angeschlossenen Umrichter erzeugt werden. Wenn der *Leistungsausgang* (07.033) von einem Motorumrichter an einen Analogausgang mit Einheitsskalierung geleitet wird, erzeugt er einen Vollausschlag, wenn die Leistung gleich $3 \times (VM_DC_VOLTAGE[MAX] / 2\sqrt{2}) \times \text{Maximalwert Stromskalierung } Kc$ (11.061) ist. Wenn dieses Signal an einen Analogeingang der Rückspeiseeinheit angeschlossen ist, wird der Eingang an *Stromeingang 1* (03.010) geleitet und *Skalierung Stromeingang 1* (03.015) auf das Verhältnis der Stromskalierungswerte für Motoreinheit und Rückspeiseeinheit gesetzt (d. h. $\text{Maximalwert Stromskalierung } Kc$ (11.061) der Motoreinheit / $\text{Maximalwert Stromskalierung } Kc$ (11.061) der Rückspeiseeinheit), sodass der korrekte Leistungsvorsteuerungsfaktor bereitgestellt wird. Der Standardwert für *Skalierung Stromeingang 1* (03.015) ist 1,000, sodass dieser Parameter angepasst werden muss, sofern Rückspeise- und Motoreinheit nicht gleich groß sind.

Dieses System kann für die Leistungsvorsteuerung von bis zu 3 an die Zwischenkreis-Anschlussklemmen der Rückspeiseeinheit angeschlossenen Motorumrichtern verwendet werden, da für den endgültigen Leistungsvorsteuerungsfaktor alle Leistungseingänge summiert werden. (Es ist zu beachten, dass am Umrichter maximal zwei Analogeingänge mit einer Aktualisierungsrate von 250 µs bereitgestellt werden. Bei Verwendung des dritten Eingangs beträgt die Aktualisierungsrate 4 ms, daher sollte dieser nur für einen Motorumrichter mit begrenzter Dynamik verwendet werden.) Wenn mehr Motoreinheiten an die DC-Anschlussklemmen der Rückspeiseeinheit angeschlossen werden oder ein digitales Leistungsvorsteuerungssystem benötigt wird, sollte *Stromeingang kW* (03.018) verwendet werden. Die Leistung in kW kann von jeder Motoreinheit über schnelle synchrone Kommunikation auf ein Applikationsmodul in der Rückspeiseeinheit übertragen werden.

Das Applikationsmodul muss die Gesamtleistung in kW berechnen und in *Stromeingang kW* (03.018) einsetzen.

Für eine effektive Leistungsvorsteuerung müssen die Daten alle 250 µs mit minimaler Verzögerung (d. h. 500 µs) übertragen und die Gesamtleistung alle 250 µs in *Stromeingang kW* (03.018) geschrieben werden.

Es ist zu beachten, dass die Polarität aller Parameter der Leistungsvorsteuerung bedeutet, dass positive Werte dazu führen, dass Energie aus dem Netz ins System fließt und negative Werte dazu führen, dass Energie ins Netz fließt.

03.011		Stromregler-Modus							
RW	Bit								US
↕	Aus (0) oder Ein (1)				⇒	Aus (0)			

Eine Korrekturroutine für den Stromistwert wird vor der Freigabe des Umrichters ausgeführt, um Offsets im Stromistwert zu minimieren.

Wenn *Stromkorrekturmodus* (03.011) = 0 ist, wird die Stromkorrektur nur einmal ausgeführt, wenn der Umrichter den Unterspannungszustand verlässt, und wird nicht wiederholt, sofern nicht die Versorgung unterbrochen und wieder angelegt wird. Die Korrektur des Strom-Offsets erfolgt nur bei aktiviertem Ladesystem (Schütz geöffnet), da dabei der Stromfluss in die Wechselrichterklammern aufgrund von Rauschen in der Stromversorgung, der die Korrektur des Strom-Offsets stören könnte, minimiert wird.

Wenn bei jeder Aktivierung der Rückspeiseeinheit eine Korrektur des Strom-Offsets erforderlich ist, muss *Stromkorrekturmodus* (03.011) auf 1 gesetzt werden. Um sicherzustellen, dass die Korrektur des Strom-Offsets nicht durch Rauschen im Netz gestört wird, wird das Ladesystem vor der Korrektur des Strom-Offsets aktiviert und anschließend wieder deaktiviert, bevor die Rückspeiseeinheit in den aktiven Zustand übergeht. Somit schalten die Schütze des Ladesystems bei jeder Aktivierung der Rückspeiseeinheit.

03.012		Stromeingangsmodus							
RW	Bit								US
↕	Aus (0) oder Ein (1)				⇒	Aus (0)			

Wenn *Stromeingangsmodus* (03.012) = 0 ist, erfolgt die Leistungsvorsteuerung anhand der Parameter, die für Analogeingänge vorgesehen sind.

Wenn *Stromeingangsmodus* (03.012) = 1 ist, erfolgt die Leistungsvorsteuerung über *Stromeingang kW* (03.018).

03.013		Stromeingang 2							
RW	Num					NC			
↕	±100,0 %				⇒	0,0 %			

Siehe *Stromeingang 1* (03.010).

03.014		Stromeingang 3							
RW	Num					NC			
↕	±100,0 %				⇒	0,0 %			

Siehe *Stromeingang 1* (03.010).

03.015		Skalierung Stromeingang 1							
RW	Num								US
↕	0,000 bis 4,000				⇒	1,000			

Siehe *Stromeingang 1* (03.010).

03.016		Skalierung Stromeingang 2							
RW	Num								US
↕	0,000 bis 4,000				⇒	1,000			

Siehe *Stromeingang 1* (03.010).

03.017		Skalierung Stromeingang 3							
RW	Num								US
↕	0,000 bis 4,000				⇒	1,000			

Siehe *Stromeingang 1* (03.010).

03.018		Stromeingang kW							
RW	Num					NC	RA		
↕	VM_POWER kW				⇒	0,000 kW			

Siehe *Stromeingang 1* (03.010).

03.019		Blindleistungsmodus									
RW	Bit										US
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)				

Es ist möglich, die Blindstromkomponente von den AC-Klemmen der Rückspeiseeinheit zu steuern. Wenn diese Komponente positiv ist, eilt der vom Netz zum Umrichter fließende Blindstrom der Spannung nach. Wenn diese Komponente negativ ist, eilt der vom Netz zum Umrichter fließende Blindstrom der Spannung vor. Die Blindstromkomponente kann auch bei aktivem Zwischenkreis-Spannungsregler geregelt werden, da der Spannungsregler nur die Wirkstromkomponente beeinflusst. Wenn *Blindleistungsmodus* (03.019) = 0 ist, kann der Blindstrom über *Blindstrom-Sollwert* (04.008) festgelegt werden. Wenn *Blindleistungsmodus* (03.019) = 1 ist, kann die Blindleistung kVAR über *Blindleistungseingang kVAR* (03.020) festgelegt werden.

03.020		Blindleistungseingang kVAR									
RW	Num						NC	RA			US
↕	VM_POWER kVAR					⇒	0,000 kVAR				

Siehe Blindleistungsmodus (03.019).

03.021		Reduzierung von Oberschwingungen freigeben									
RW	Txt										US
↕	Deaktiviert (0), Nur Unsymmetrie (1), Alle (2)					⇒	Nur Unsymmetrie (1)				

Selbst bei optimaler Zwischenkreisspannung und Einstellung des Stromreglers ist es möglich, dass durch Verzerrungen der Netzspannung eine harmonische Verzerrung der Wechselströme zwischen Versorgung und Rückspeiseeinheit entsteht. Die Rückspeiseeinheit beinhaltet ein zusätzliches System zur Reduzierung von Unsymmetrien sowie der 5. und 7. Harmonischen in den Wechselströmen. *Reduzierung von Oberschwingungen freigeben* (03.021) definiert die Art der erforderlichen Verzerrungsreduzierung. Es ist zu beachten, dass das Eingangsfilter des Rückspeisesystems 5. und 7. Harmonische absorbiert, sofern diese in der Netzspannung auftreten. Die Rückspeiseeinheit kann diesen Strom nicht reduzieren, kann aber Oberschwingungsströme (5. und 7. Harmonische) aufgrund der Spannungsverzerrung der 5. und 7. Harmonischen zwischen Versorgungsnetz und Wechselrichter minimieren.

<i>Reduzierung von Oberschwingungen freigeben (03.021)</i>	Verringerte Verzerrung
0	Keine
1	Aufgrund Unsymmetrie
2	Aufgrund Unsymmetrie, 5. und 7. Harmonische

Wenn *Reduzierung von Oberschwingungen freigeben* (03.021) > 0 ist, dann wird *Phasenausfall* (10.081) gesetzt, wenn länger als 100 ms *Negative Phasenfolge Volt* (03.038) > *Positive Phasenfolge Volt* (03.037) / 2 ist. Es ist zu beachten, dass *Phasenausfall* (10.081) nur bei aktiver Rückspeiseeinheit gesetzt wird, d. h. wenn der durch einen asymmetrischen Fehler verursachte Spannungsstoß eine Fehlerabschaltung des System verursacht, wird *Phasenausfall* (10.081) nicht gesetzt.

Jeder der zusätzlichen Regler, die zur Minimierung von Strömen aufgrund von Unsymmetrie sowie 5. und 7. Harmonischer verwendet werden, verfügt über eine integrierte Steuerung ähnlich der Steuerung für normale Netzfrequenzströme. Die Verstärkungen für die Steuerung der Oberschwingungsströme der 5. und 7. Harmonischen sind auf einem niedrigen Niveau festgelegt, jedoch kann die Verstärkung zur Minimierung von Strömen, die durch Unsymmetrie hervorgerufen werden, in *Negative Phasenfolge Stromverstärkung* (03.039) angepasst werden. Standardmäßig ist der Wert niedrig, sodass die Reaktion auf eine Änderung der Netzunsymmetrie relativ langsam ist. Für die meisten Anwendungen kann die Verstärkung auf dem Standardpegel belassen werden, wenn jedoch eine schnelle Reaktion erforderlich ist (d. h. fortgesetzter Betrieb bei Auftreten eines asymmetrischen Fehlers), sollte der Pegel erhöht werden. *Negative Phasenfolge Stromverstärkung* (03.039) definiert die Verstärkung, die zur Steuerung von Strömen aufgrund von Unsymmetrien verwendet wird, als Teil von *Ki-Verstärkung Stromregler* (04.014). Bei der Erhöhung dieses Wertes ist Vorsicht geboten, da die Systemstabilität insbesondere bei einer schwachen Versorgung beeinträchtigt werden kann.

03.022		Spannungsrampenzeit									
RW	Num										US
↕	0,1 bis 100,0 V/ms					⇒	1,0 V/ms				

Wenn eine Rückspeiseeinheit aktiviert ist und sich mit der Versorgung synchronisiert hat, liegt die Zwischenkreisspannung auf einem Niveau, das der Spitze der verketteten Spannung entspricht. Der dann aktivierte Spannungsregler versucht, die Zwischenkreisspannung auf den durch *Spannungs-Sollwert* (03.005) definierten Sollwert anzuheben. Der Spannungssollwert wird mit der durch *Spannungsrampenzeit* (03.022) in V/ms definierten Rate auf den erforderlichen Pegel hochgefahren. Der Standardwert von 1,0 V/ms sorgt für eine begrenzte Überschreitung, wenn die Zwischenkreisspannung den erforderlichen Wert erreicht. Ist eine kürzere Synchronisationszeit erforderlich, kann die Rampenrate erhöht werden. Dabei sind jedoch Fehlerabschaltungen aufgrund von hoher Spannungen zu vermeiden, die insbesondere dann auftreten können, wenn als Sollwert für die Zwischenkreisspannung ein hoher Pegel eingestellt ist. Wenn sowohl eine schnellere Rampenrate als auch ein hoher Sollwert benötigt werden, kann es notwendig sein, *Spannungsregler Proportionalverstärkung Kp* (03.006) zu erhöhen, um eine Überschreitung zu minimieren.

03.023		AC-Pegel Netzausfall Rückspeisung										
RW	Num											US
↕	VM_AC_VOLTAGE_SET V					⇒	200-V-Umrichter: 75 V 400-V-Umrichter: 150 V 575-V-Umrichter: 225 V 690-V-Umrichter: 225 V					

Wenn die Netzspannung unter *AC-Pegel Netzausfall Rückspeisung* (03.023) x 0,95 sinkt, wird ein Netzausfall erkannt und *Netzausfall* (10.015) auf 1 gesetzt. Die Netzspannung muss über *AC-Pegel Netzausfall Rückspeisung* (03.023) x 1,05 ansteigen, um den Netzausfall-Zustand zu beenden und *Netzausfall* (10.015) auf 0 zurückzusetzen. Wenn das System nicht synchronisiert ist, wird *Geschätzte Netzspannung* (03.036) zur Darstellung der Netzspannung verwendet; bei einem synchronisierten System wird der Ausgang des Wechselrichters (*Ausgangsspannung* (05.002)) verwendet.

Wenn *Modus Netzspannungserkennung* (03.029) = 0 (Gemessen) ist, wird die *Geschätzte Netzspannung* (03.036) von der Zwischenkreisspannung abgeleitet. Wenn das System nicht synchronisiert ist, wird die *Geschätzte Netzspannung* (03.036) mit einem abgeleiteten Wert konfiguriert, jedoch erst, nachdem die Zwischenkreisspannung nicht mehr ansteigt oder fällt. Dies gewährleistet eine korrekte Schätzung, da die Netzspannung aufgehört hat, einen Anstieg der Zwischenkreisspannung zu verursachen, und die Zwischenkreisspannung nicht mehr fällt, weil das System zuvor aktiv war. Bei der Synchronisation des Systems bleibt *Geschätzte Netzspannung* (03.036) auf dem vor der Synchronisation abgeleiteten Wert und wird erst dann wieder geändert, wenn das System nicht synchronisiert ist und die Zwischenkreisspannung stabil ist. Wenn die Versorgungsspannung entfernt und dann wieder angelegt wird, bevor die Unterspannungsgrenze unterschritten wird, ist es möglich, dass der durch das erneute Anlegen der Versorgungsspannung verursachte Spannungstoß einen Hinweis auf die Stabilität der Zwischenkreisspannung gibt. In diesem Fall kann die gemessene Zwischenkreis-Versorgungsspannung höher sein als die tatsächliche Netzspannung. Da die Genauigkeit der gemessenen Netzspannung bei der Einstellung der Stromregler usw. nicht kritisch ist, ist dies in der Regel kein Problem. Sollte es jedoch ein Problem darstellen, sollte *Modus Netzspannungserkennung* (03.029) auf einen anderen Wert als null eingestellt werden, sodass die geschätzte Netzspannung vom Anwender festgelegt werden kann.

Wenn *Modus Netzspannungserkennung* (03.029) = 1 (Anwender) ist, wird die *Geschätzte Netzspannung* (03.036) direkt über *Netzspannung* (03.028) festgelegt. Dieser Parameter kann entweder auf einen festen Wert eingestellt oder über eine Rückführung der Spannungsgröße über einen Analogeingang gesteuert werden. Bei Verwendung dieser Einstellung wartet das System nicht darauf, dass die Zwischenkreisspannung aufhört zu steigen oder zu fallen, sodass die Neusynchronisierung schneller erfolgt, wenn die Versorgung nach einem kurzen Netzausfall wiederhergestellt oder das System deaktiviert und dann schnell wieder aktiviert wird. Das System versucht nach Ausfall der Netzversorgung jedoch kontinuierlich, sich neu zu synchronisieren. Es ist wahrscheinlich, dass einige Spannungsschöße an den Wechselrichterklammern auftreten, wenn die Zwischenkreisspannung abfällt.

Wenn *Modus Netzspannungserkennung* (03.029) = 2 (Anwender verzögert) ist, arbeitet das System genauso wie bei *Modus Netzspannungserkennung* (03.029) = 1 (Anwender), mit der Ausnahme, dass die Neusynchronisierung bei einer Wiederherstellung der Stromversorgung nach einem Netzausfall oder bei Aktivierung des Systems erst dann gestartet wird, wenn die Zwischenkreisspannung nicht mehr steigt oder fällt.

Geschätzte Netzspannung (03.036) wird nicht nur zur Ausgabe des Netzausfall-Zustands verwendet, sondern auch, um eine Voreinstellung der Stromregler während der Synchronisierung sowie nach einem automatischen Reset des Systems bei der Synchronisierung nach einem Überstrom-Zustand (d. h. wenn *Netzwechselrichter-Synchronisationsmodus* (03.004) = 3) vorzunehmen. Während der Synchronisation wird für die minimale Stromtransiente der volle Wert von *Geschätzte Netzspannung* (03.036) verwendet. Nach dem automatischen Zurücksetzen eines Überstromzustands wird *Geschätzte Netzspannung* (03.036) / 2 verwendet, da mit diesem Modus Netzkurzschlüsse überwunden werden können und sich die Netzspannung schnell zwischen der normalen Netzspannung und null ändern kann. Durch die Verwendung der halben Netznennspannung wird die Stromtransiente für beide Bedingungen minimiert.

03.024		Mindestfrequenz Rückspeisung										
RW	Num											US
↕	10 bis 200 Hz					⇒	40 Hz					

Die in *Mindestfrequenz Rückspeisung* (03.024) und *Höchstfrequenz Rückspeisung* (03.025) festgelegten Frequenzgrenzen werden auf den Ausgang des Netzurückspeisesystems angewendet. Es sollte eine Spanne von 5 Hz oder mehr außerhalb des wahrscheinlichen Netzfrequenzbereichs zugelassen werden, damit das Rückspeisesystem arbeiten kann. Wenn die Netzfrequenz des Rückspeisesystems 100 ms lang innerhalb von etwa 5 Hz von einer der Grenzen liegt, bleibt das System nicht synchronisiert und versucht, sich neu zu synchronisieren. Wenn die Netzfrequenz dabei innerhalb von ca. 5 Hz von einer der Grenzen liegt, kann das System eine Neusynchronisation nicht erfolgreich durchführen. Die Frequenzgrenzen sind wichtig, wenn die Versorgung bei aktivem Rückspeisesystem getrennt wird, da das System aktiv bleiben kann, insbesondere wenn Energie mit einer unkontrollierten Ausgangsfrequenz und -spannung in den Zwischenkreis eingespeist wird.

03.025		Höchstfrequenz Rückspeisung										
RW	Num											US
↕	10 bis 200 Hz					⇒	70 Hz					

Siehe *Mindestfrequenz Rückspeisung* (03.024).

03.026		Mindestspannung Rückspeisung										
RW	Num							RA				US
↕	VM_AC_VOLTAGE V					⇒	0 V					

Die Netzspannungserkennung ist nicht verfügbar. Wenn *Maximale Spannung Rückspeisung* (03.027) auf dem Standardwert 0 steht, ist die zusätzliche Kontrolle der Netzspannung deaktiviert. Wenn *Mindestspannung Rückspeisung* (03.026) auf einen anderen Wert eingestellt ist und die

Sicherheit- informationen	Einführung	Produkt- informationen	System- auslegung	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Optimierung	Parameter	Technische Daten	Dimensionierung der Komponenten	Diagnose	UL- Informationen
------------------------------	------------	---------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------	-----------	---------------------	------------------------------------	----------	----------------------

Netzspannung länger als 100 ms lang außerhalb des durch *Maximale Spannung Rückspeisung* (03.027) und *Mindestspannung Rückspeisung* (03.026) definierten Bereichs liegt, wird eine Fehlerabschaltung *Spannungsbereich* mit Sub-Fehlernummer 1 für eine Spannung unterhalb des unteren Schwellenwerts und mit Sub-Fehlernummer 2 für eine Spannung oberhalb des oberen Schwellenwerts ausgelöst. Wenn *Maximale Spannung Rückspeisung* (03.027) \leq *Mindestspannung Rückspeisung* (03.026), wird die Fehlerabschaltung wiederholt ausgelöst.

03.027		Maximale Spannung Rückspeisung									
RW	Num							RA			US
↕	VM_AC_VOLTAGE V					⇒	0 V				

Siehe *Mindestspannung Rückspeisung* (03.026).

03.028		Netzspannung									
RW	Num							RA			US
↕	VM_AC_VOLTAGE_SET V					⇒	200-V-Umrichter: 230 V 50 Hz 400-V-Umrichter: 400 V 60 Hz 400-V-Umrichter: 460 V 575-V-Umrichter: 575 V 690-V-Umrichter: 690 V				

Siehe *AC-Pegel Netzausfall Rückspeisung* (03.023).

03.029		Modus Netzspannungserkennung									
RW	Txt										US
↕	Gemessen (0), Anwender (1), Anwender verzögert (2)					⇒	Anwender verzögert (2)				

Siehe *AC-Pegel Netzausfall Rückspeisung* (03.023).

03.030		Freigabe Erkennung Inselbetrieb									
RW	Bit										US
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)				

Wenn *Freigabe Erkennung Inselbetrieb* (03.030) auf 1 gesetzt ist, ist das Erkennungssystem aktiviert und legt einen Prüfstrom mit der in *Inselbetrieb-Erkennung Einspeisefrequenz* (03.031) festgelegten Frequenz an. *Inselbetrieb-Erkennungspegel* (03.032) gibt den Erkennungspegel im Hinblick auf den Schwellenwert an; wenn der Pegel 100 % erreicht, wird eine Fehlerabschaltung *Inselbetrieb.1* ausgelöst.

Die folgenden Punkte sind zu beachten:

1. Es ist möglich, dass hohe Wirkströme, die ähnliche Komponenten wie die eingespeiste Frequenz enthalten, zu einer falschen Erkennung eines Inselbetriebszustands führen können. Dies ist umso wahrscheinlicher, je höher die Einspeisefrequenz ist.
2. Das Erkennungssystem erkennt einen Inselbetriebszustand innerhalb einer Zeit von 3 bis 4 Zyklen der Einspeisefrequenz, somit ermöglicht eine höhere Einspeisefrequenz eine schnellere Erkennung.
3. Wenn *Inselbetrieb-Erkennung Einspeisefrequenz* (03.031) geändert wird, während das System aktiv ist, kann dies zu einer Fehlerabschaltung *Inselbetrieb.1* führen.

Die vom Inselbetrieb-Erkennungssystem verwendete Einspeisefrequenz wirkt sich auf die maximale Inselbetrieb-Erkennungszeit aus, wie in der folgenden Tabelle angegeben:

Einspeisefrequenz	Maximale Erkennungszeit
1 Hz	4 s
2 Hz	2 s
4 Hz	1 s

Damit das Inselbetrieb-Erkennungssystem der IEEE 1547 entspricht, muss die Erkennungszeit 2 s oder weniger betragen, daher ist eine Einspeisefrequenz von 2 oder 4 Hz zu verwenden. Damit das Inselbetrieb-Erkennungssystem der VDE 0126-1-1 entspricht, muss die Erkennungszeit 5 s oder weniger betragen, sodass jede der Einspeisefrequenzen verwendet werden kann.

03.031		Inselbetrieb-Erkennung Einspeisefrequenz									
RW	Txt										US
↕	1Hz (0), 2Hz (1), 4Hz (2)					⇒	1Hz (0)				

Siehe *Freigabe Erkennung Inselbetrieb* (03.030).

03.032		Inselbetrieb-Erkennungspegel									
RO	Num					ND	NC	PT			
↕	0 bis 100 %					⇒					

Siehe *Freigabe Erkennung Inselbetrieb* (03.030).

03.033		Inselbetrieb-Erkennung Synchronisation Quellenauswahl										
RW	Txt											US
⇅	Deaktiviert (0), Steckplatz 1 (1), Steckplatz 2 (2), Steckplatz 3 (3), Steckplatz 4 (4)					⇒	Deaktiviert (0)					

Wenn *Inselbetrieb-Erkennung Synchronisation Quellenauswahl* (03.033) auf den Standardwert 0 eingestellt ist, wird die Frequenz des Stroms, der zur Erkennung eines Inselbetriebszustands eingespeist wird, vom Rückspeisesystem festgelegt. Wenn *Inselbetrieb-Erkennung Synchronisation Quellenauswahl* (03.033) auf einen Wert ungleich 0 eingestellt ist, um ein Optionsmodul auszuwählen, und das Optionsmodul einen geeigneten Takt liefert, dann wird der eingespeiste Strom mit dem Takt synchronisiert. Dies ermöglicht die Synchronisation der eingespeisten Ströme mehrerer Rückspeisesysteme auf eine Master-Taktrate. Wenn das Optionsmodul keinen geeigneten Takt bereitstellt, wird die Frequenz vom Rückspeisesystem festgelegt. Die dabei verwendete Quelle ist in *Inselbetrieb-Erkennung Synchronisation Quelle* (03.034) festgelegt.

03.034		Inselbetrieb-Erkennung Synchronisation Quelle										
RO	Txt					ND	NC	PT				
⇅	Deaktiviert (0), Steckplatz 1 (1), Steckplatz 2 (2), Steckplatz 3 (3), Steckplatz 4 (4)					⇒						

Siehe *Inselbetrieb-Erkennung Synchronisation Quellenauswahl* (03.033).

03.035		Synchronisations-Regelreserve										
RW	Num											US
⇅	0,0 bis 25,0 %					⇒	5,0 %					

Bei jedem Synchronisationsversuch wird die Zwischenkreisspannung durch den Strom erhöht, der sich in den zwischen der Versorgung und dem Rückspeisesystem angeschlossenen Kommutierungsdrosseln aufbaut. Bei abfallendem Strom wird Energie von der Versorgung in die Zwischenkreis-Kondensatoren übertragen, daneben wird auch die in den Kommutierungsdrosseln gespeicherte Energie in die Zwischenkreis-Kondensatoren übertragen. Um eine Überspannungs-Fehlerabschaltung während der Synchronisation oder Neusynchronisation zu verhindern, verhindert das System den Start dieses Prozesses, wenn die Zwischenkreisspannung über dem durch Maximale Zwischenkreisspannung x *Synchronisations-Regelreserve* (03.035) definierten Wert liegt. Wenn beispielsweise die volle Zwischenkreisspannung bei einem 400-V-Umrichter 830 V beträgt, muss bei der Standardeinstellung von 5 % die Zwischenkreisspannung weniger als $830 \text{ V} \times 95 \% = 788,5 \text{ V}$ betragen, bevor der Synchronisationsprozess beginnt. Werden die empfohlenen Komponenten zwischen der Versorgung und dem Rückspeisesystem angeschlossen, ist für den Anstieg der Zwischenkreisspannung während der Synchronisation weniger als 5 % Regelreserve erforderlich. Bei Verwendung alternativer Kommutierungsdrosseln, die deutlich größer sind als empfohlenen, oder bei einer sehr hohen Netzinduktivität kann es notwendig sein, die Regelreserve zu erhöhen.

03.036		Geschätzte Netzspannung										
RO	Num					ND	NC	PT				
⇅	VM_AC_VOLTAGE V					⇒						

Siehe *AC-Pegel Netzausfall Rückspeisung* (03.023).

03.037		Positive Phasenfolge Volt										
RO	Num					ND	NC	PT				FI
⇅	VM_AC_VOLTAGE V					⇒						

Die Netzspannung in ihrer Grundfrequenz kann als Kombination von positiver, negativer und Nullphasenfolge-Komponenten dargestellt werden. Die Netzspannung des Rückspeisesystems darf keine Nullphasenfolge-Komponenten enthalten, da es keine neutrale Verbindung gibt. Die negative Phasenfolge-Komponente zeigt den Grad der Netzunsymmetrie an. *Positive Phasenfolge Volt* (03.037) und *Negative Phasenfolge Volt* (03.038) zeigen die positiven und negativen Phasenfolge-Komponenten der Spannung an den Wechselrichterklammern als effektive Phase-Phase-Spannung an. Beachten Sie, dass *Negative Phasenfolge Volt* (03.038) null ist, sofern nicht *Reduzierung von Oberschwingungen freigeben* (03.021) > 0.

03.038		Negative Phasenfolge Volt										
RO	Num					ND	NC	PT				FI
⇅	VM_AC_VOLTAGE V					⇒						

Siehe *Positive Phasenfolge Volt* (03.037).

03.039		Negative Phasenfolge Stromverstärkung										
RW	Num											US
⇅	0,00 bis 1,00					⇒	0,05					

Siehe *Reduzierung von Oberschwingungen freigeben* (03.021).

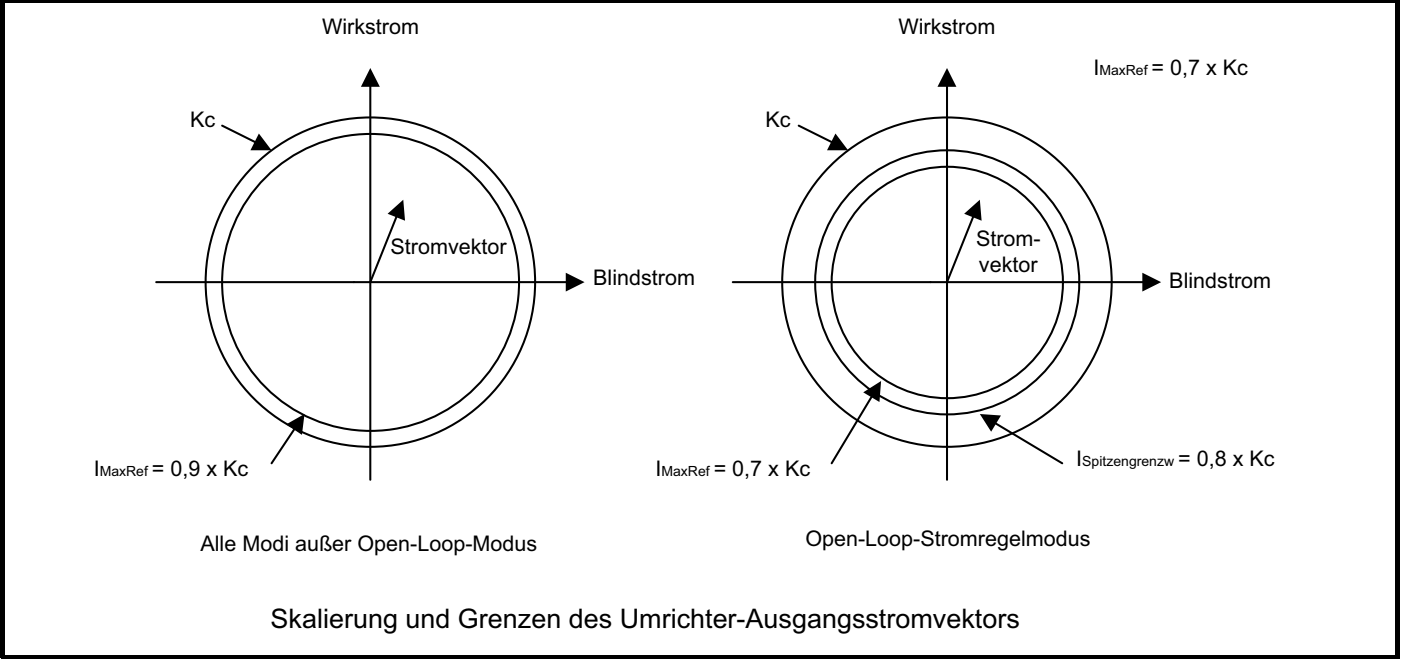
9.4 Menü 4: Stromregelung

Im Rückspeisungsmodus ist eine getrennte Stromregelung für Wirk- und Blindstrom vorgesehen. Der Wirkstrom-Sollwert wird in der Regel vom Zwischenkreisspannungsregler und dem Leistungsvorsteuersystem erzeugt, jedoch kann der Wirkstrom-Sollwert bei Bedarf durch den Anwender festgelegt werden. Der Blindstrom-Sollwert wird entweder direkt über *Blindstrom-Sollwert* (04.008) oder *Blindleistungseingang kVAR* (03.020) definiert. Weitere Einzelheiten finden Sie im Menü 3.

Informationen zu Umrichter-Nennwerten

Nennstrom

Die Umrichter-Ausgangsströme können als Vektor dargestellt werden. Die auf die Umrichter-Ausgangsströme angewendeten Grenzen und Skalierung sind durch die Größe dieses Vektors definiert, wie nachstehend gezeigt.



In diesem Abschnitt werden *Nennstrom* (05.007) und weitere Parameter verwendet, die sich auf Motor 1 beziehen.

Der Maximalwert Stromskalierung ist der maximale Strom, den der Umrichter messen kann. Wird dieser Wert überschritten, löst der Umrichter eine Überstrom-Fehlerabschaltung aus. Kc ist die Stromskalierung des Umrichters und wird zur Bestimmung der Steuerleistung des Umrichters verwendet. Diese wird in *Maximalwert Stromskalierung Kc* (11.061) angegeben und entspricht dem effektiven Maximalstrom in Ampere. (Beachten Sie bitte, dass es sich hierbei um eine Änderung gegenüber Unidrive SP handelt, wo für Kc der Maximalwert Stromskalierung mit 0,45 multipliziert wurde.)

Der maximale Stromsollwert ist die höchste Magnitude des Stromsollwert-Vektors, die überhaupt im Umrichter auftreten kann. Der Bereich zwischen dem maximalen Stromsollwert und dem Maximalwert Stromskalierung bietet eine Regelreserve für ein Überspringen der Stromregler, ohne dass dabei eine Fehlerabschaltung des Umrichters erfolgt. In allen Modi mit Ausnahme des Open-Loop-Modus können die Stromgrenzen so eingestellt werden, dass der Vektor des maximalen Stromsollwerts (*I_{MaxRef}*) 0,9 x Kc entspricht, vorausgesetzt, dass *Nennstrom* (05.007) auf *Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast* (11.032) oder niedriger eingestellt ist. Wenn *Nennstrom* (05.007) auf einen höheren Wert eingestellt ist, können die Stromgrenzen so eingestellt werden, dass der Vektor des maximalen Stromsollwerts (*I_{MaxRef}*) dem niedrigeren Ergebnis von 1,1 x *Maximaler Nennstrom* (11.060) oder 0,9 x Kc entspricht.

Der Umrichter kann einen Nennwert für den Betrieb mit hoher Überlast (Heavy Duty) haben, der für Anwendungen vorgesehen ist, bei denen unter dynamischen Bedingungen ein hoher Überlaststrom erforderlich sein kann, oder einen Normallast-Nennwert, bei dem ein niedrigerer Überlaststrom erforderlich ist. Der Last-Nennwert wird vom Umrichter auf der Grundlage der Einstellung *Nennstrom* (05.007) automatisch ausgewählt. *Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast* (11.032) und *Maximaler Nennstrom* (11.060) sind für jede Umrichterbaugröße festgelegt. Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Nennwerte, die in Abhängigkeit von den Werten dieser Parameter ausgewählt werden können.

Bedingungen	Mögliche Last-Nennwerte
<i>Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast</i> (11.032) = 0,00	Nur für Betrieb mit Normallast
<i>Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast</i> (11.032) < <i>Maximaler Nennstrom</i> (11.060)	Betrieb mit hoher Überlast nur bei Nennstrom > MAX, sonst Betrieb mit normaler Überlast
<i>Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast</i> (11.032) = <i>Maximaler Nennstrom</i> (11.060)	Nur für Betrieb mit hoher Überlast

Die unterschiedlichen Last-Nennwerte verändern die Schutzkennlinie der Kommutierungs-drossel (siehe *Thermische Zeitkonstante Drossel* (04.015)). Die verschiedenen Last-Nennwerte können auch das Niveau von *I_{MaxRef}* ändern, wie zuvor beschrieben.

Bei einem Umrichter mit mehreren Leistungsmodulen ist *Maximalwert Stromskalierung Kc* (11.061) der Stromskalierungs-Maximalwert eines einzelnen Moduls multipliziert mit der Anzahl der Module. *Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast* (11.032) und *Maximaler Nennstrom* (11.060) sind der Wert für ein einzelnes Modul multipliziert mit der Anzahl der Module.

Variablen-Höchstwerte, angewandt auf die Stromgrenzen

Im Rückspeisungsmodus richtet der Umrichter den Ausgangsstromvektor zum Spannungsvektor aus, der die Spannung an den Anschlussklemmen darstellt, sodass, der gesamte Strom Wirkstrom ist und es keinen Blindstrom gibt, sofern dies nicht ausdrücklich gefordert ist. Daher wird der Maximalwert für die Stromgrenzen-Parameter wie folgt berechnet:

$$VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT = (I_{MaxRef} / I_{Nenn}) \times 100 \%$$

wobei:

$$I_{Nenn} = Nennstrom (05.007)$$

Es wird ein Maximalwert auf den Blindstrom-Sollwert angewandt, sodass der kombinierte Stromsollwert für die aktiven und reaktiven Ströme I_{MaxRef} nicht überschreitet.

$$VM_REGEN_REACTIVE = \sqrt{(VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT^2 - I_{Limit}^2)}$$

Hierbei gilt:

I_{Limit} gibt den höchsten Wert des Wirkstrom-Sollwerts an, der auftreten kann. Dieser Wert wird durch die Stromgrenzwerte definiert. Wenn die Stromgrenzen auf die Höchstwerte gesetzt sind (d. h. VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT), ist keine Reserve mehr für den Blindstrom vorhanden. Sind die Stromgrenzen jedoch reduziert, kann der verbleibende Teil für den Blindstrom verwendet werden. I_{Limit} ist definiert durch eine Kombination aller Stromgrenzen ausschließlich einer Reduzierung der Stromgrenze aufgrund des thermischen Motormodells. Beachten Sie bitte, dass VM_REGEN_REACTIVE bei *Freigabe Erkennung Inselbetrieb* (03.030) = 1 um 5 % verringert wird, um den Injektionsstrom für Inselbetrieb zu ermöglichen.

Abbildung 9-2 Menü 4: Logikdiagramm für den Betrieb als Netzwechselrichter

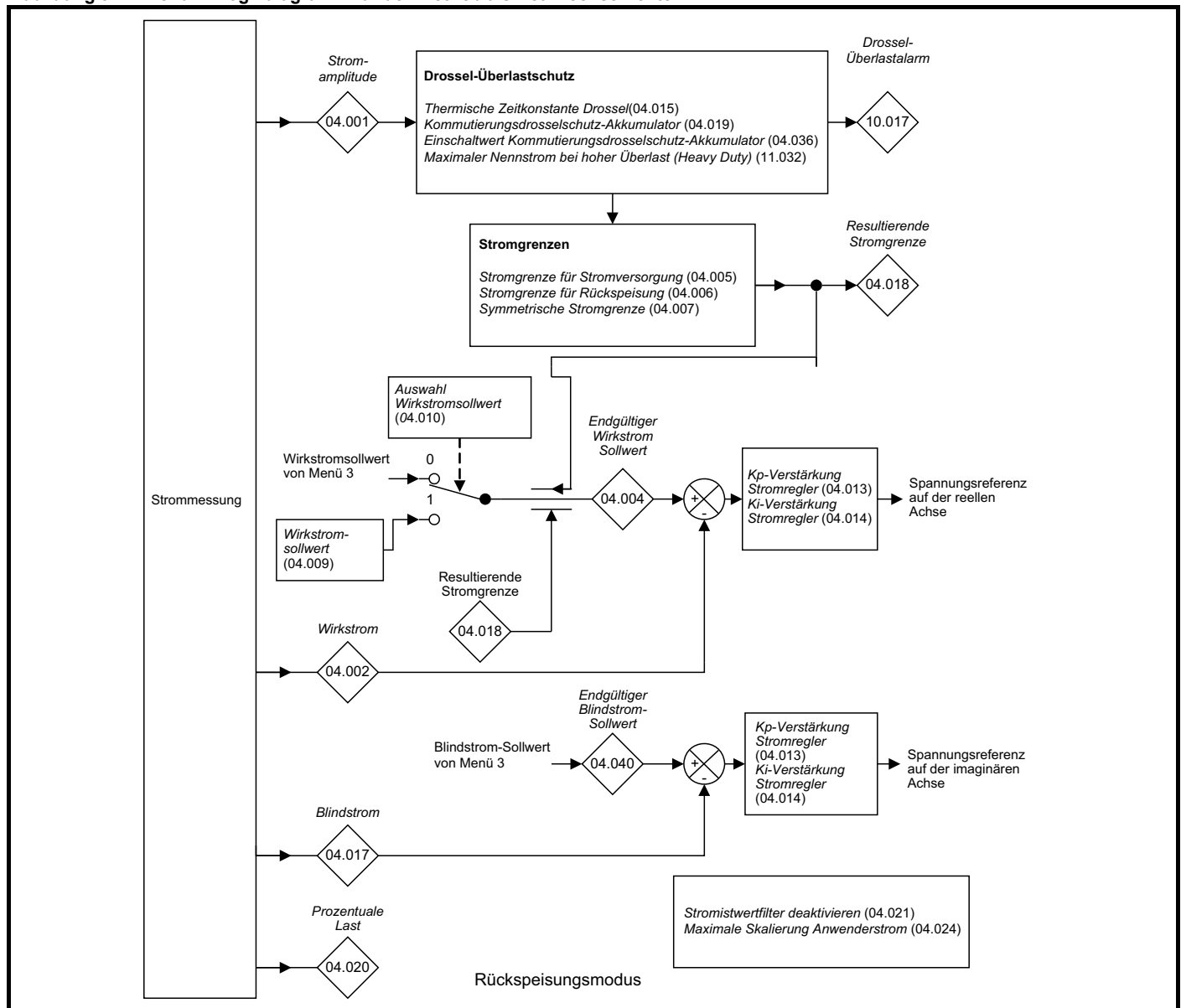


Tabelle 9-6 Beschreibung der Netzwechselrichter-Parameter in Menü 4

Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇒)	Typ					
04.001	Stromamplitude	0,000 bis VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR A		RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.002	Wirkstrom	VM_DRIVE_CURRENT A		RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.004	Endgültiger Wirkstrom Sollwert	VM_TORQUE_CURRENT %		RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.005	Stromgrenze für Stromversorgung	0,0 bis VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %	175,0 % *	RW	Num		RA		US
04.006	Stromgrenze für Rückspeisung	0,0 bis VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %	175,0 % *	RW	Num		RA		US
04.007	Symmetrische Stromgrenze	0,0 bis VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %	175,0 % *	RW	Num		RA		US
04.008	Blindstromsollwert	VM_REGEN_REACTIVE %	0,0 %	RW	Num				US
04.009	Wirkstromsollwert	VM_USER_CURRENT %	0,0 %	RW	Num				US
04.010	Auswahl Wirkstromsollwert	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
04.013	Kp-Verstärkung Stromregler	0 bis 30000	90	RW	Num				US
04.014	Ki-Verstärkung Stromregler	0 bis 30000	2000	RW	Num				US
04.015	Thermische Zeitkonstante Drossel	1,0 bis 3000,0 s	89,0 s	RW	Num				US
04.017	Blindstrom	VM_DRIVE_CURRENT A		RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.018	Resultierende Stromgrenze	VM_TORQUE_CURRENT %		RO	Num	ND	NC	PT	
04.019	Kommutierungsdrosselschutz-Akkumulator	0,0 bis 100,0 %		RO	Num	ND	NC	PT	PS
04.020	Prozentuale Last	VM_USER_CURRENT %		RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.021	Stromistwertfilter deaktivieren	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
04.024	Maximale Skalierung Anwenderstrom	0,0 bis VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR %	175,0 % *	RW	Num		RA		US
04.036	Einschaltwert Kommutierungsdrosselschutz-Akkumulator	Netz Aus (0), Null (1), Echtzeit (2)	Netz Aus (0)	RW	Txt				US
04.040	Endgültiger Blindstrom-Sollwert	±200,0 %		RO	Num	ND	NC	PT	FI

* Bei Baugröße 9 und größer ist der Standardwert 150,0 %

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender- speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

04.001 Stromamplitude	
RO	Num
⇅	0,000 bis VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR A ⇒

Stromamplitude (04.001) ist der Momentanwert des Ausgangsstroms der Rückspeiseeinheit und ist so skaliert, dass er den effektiven Phasenstrom in Ampere unter Steady-State-Bedingungen anzeigt.

04.002 Wirkstrom	
RO	Num
⇅	VM_DRIVE_CURRENT A ⇒

Wirkstrom (04.002) ist der momentane Wirkstrom und ist so skaliert, dass er den effektiven Wirkstrom unter Steady-State-Bedingungen anzeigt. Der *Wirkstrom* (04.002) ist positiv, wenn die Leistung aus der Stromversorgung fließt, und negativ, wenn die Leistung in die Stromversorgung fließt.

04.004 Endgültiger Wirkstrom Sollwert	
RO	Num
⇅	VM_TORQUE_CURRENT % ⇒

Endgültiger Wirkstrom Sollwert (04.004) ist der Wirkstrom-Sollwert vom Zwischenkreisspannungsregler und von der Leistungsvorsteuerung oder ein benutzerdefinierter Wert mit den angewandten Stromgrenzen.

04.005 Stromgrenze für Stromversorgung	
RW	Num
⇅	0,0 bis VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT % ⇒ 175,0 %

Stromgrenze für Stromversorgung (04.005) begrenzt den Wirkstrom, wenn die Stromversorgung aus dem Netz erfolgt. *Stromgrenze für Rückspeisung* (04.006) begrenzt den Wirkstrom, wenn Strom ins Netz zurückgespeist wird. Wenn die *Symmetrische Stromgrenze* (04.007) kleiner ist als *Stromgrenze für Stromversorgung* (04.005), wird diese anstelle von *Stromgrenze von Stromversorgung* (04.005) verwendet. Wenn *Symmetrische Stromgrenze* (04.007) kleiner ist als *Stromgrenze für Rückspeisung* (04.006), wird diese anstelle von *Stromgrenze für Rückspeisung* (04.006) verwendet. Dabei ist zu beachten, dass bei Aktivierung der Stromgrenzen eine Regelung der Zwischenkreisspannung nicht mehr möglich ist.

Sicherheit- informationen	Einführung	Produkt- informationen	System- auslegung	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Optimierung	Parameter	Technische Daten	Dimensionierung der Komponenten	Diagnose	UL- Informationen
------------------------------	------------	---------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------	-----------	---------------------	------------------------------------	----------	----------------------

Die höchstmögliche Stromgrenze (VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT [MAX]) ist abhängig von den Umrichterbaugrößen und den geladenen und den geladenen Standardparametern. Für einige Umrichtergrößen kann der Standardwert unter den durch die Parameterbereichsbeschränkung vorgegebenen Wert verringert werden.

04.006		Stromgrenze für Rückspeisung										
RW	Num							RA			US	
↕	0,0 bis VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %					⇒	175,0 %					

Siehe *Stromgrenze für Stromversorgung* (04.005).

04.007		Symmetrische Stromgrenze										
RW	Num							RA			US	
↕	0,0 bis VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %					⇒	175,0 %					

Siehe *Stromgrenze für Stromversorgung* (04.005).

04.008		Blindstromsollwert										
RW	Num										US	
↕	VM_REGEN_REACTIVE %					⇒	0,0 %					

Blindstrom-Sollwert (04.008) kann verwendet werden, um einen vom Standardwert null abweichenden Blindstrom festzulegen, sodass die Rückspeiseeinheit Blindstrom erzeugen oder verbrauchen kann. In *Blindstrom-Sollwert* (04.008) wird der Blindstrom als Prozentsatz des *Nennstroms* (05.007) festgelegt. Durch positiven Blindstrom wird eine Stromkomponente erzeugt, die vom Netz zur Rückspeisung fließt und der jeweiligen Phasenspannung nacheilt, während durch negativen Blindstrom eine Stromkomponente erzeugt wird, die der jeweiligen Spannung voreilt.

Der Variablen-Höchstwert für *Blindstrom-Sollwert* (04.008) dient dazu, sicherzustellen, dass der Gesamtstrom den maximal zulässigen Gesamtwert nicht überschreitet. Wenn die Stromgrenzen auf ihre Maximalwerte eingestellt sind, ist kein Blindstrom erlaubt und VM_REGEN_REACTIVE_REFERENCE[MIN] = 0 sowie VM_REGEN_REACTIVE_REFERENCE[MAX] = 0. Durch Verringerung von *Resultierende Stromgrenze* (04.018) wird mehr Blindstrom zugelassen.

04.009		Wirkstromsollwert										
RW	Num										US	
↕	VM_USER_CURRENT %					⇒	0,0 %					

Wenn *Auswahl Wirkstromsollwert* (04.010) = 0 ist, wird der Wirkstromsollwert vom Zwischenkreisspannungsregler und dem Leistungsvorsteuersystem bestimmt. Wenn *Auswahl Wirkstromsollwert* (04.010) = 1 ist, kann der Anwender den Wirkstromsollwert festlegen. Die Polarität von *Blindstrom-Sollwert* (04.008) ist dieselbe wie bei *Wirkstrom* (04.002), sodass ein positiver Wert bewirkt, dass Leistung vom Netz zur Rückspeiseeinheit fließt, und ein negativer Wert bewirkt, dass Leistung von der Rückspeiseeinheit ins Versorgungsnetz fließt. Es ist zu beachten, dass die Rückspeiseeinheit in diesem Fall ihre eigene Zwischenkreisspannung nicht mehr selbst steuern kann und diese daher von einem externen System gesteuert werden muss.

04.010		Auswahl Wirkstromsollwert										
RW	Bit										US	
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)					

Siehe *Wirkstromsollwert* (04.009).

04.013		Kp-Verstärkung Stromregler										
RW	Num										US	
↕	0 bis 30000					⇒	90					

Kp-Verstärkung Stromregler (04.013) und *Ki-Verstärkung Stromregler* (04.014) sind die proportionalen und integralen Verstärkungen der Stromregler. In vielen Anwendungen können die Standardverstärkungen verwendet werden, unter bestimmten Umständen ist es jedoch erforderlich, *Kp-Verstärkung Stromregler* (04.013) zur Vermeidung von Instabilitäten zu reduzieren.

Siehe Abschnitt 8.3 *Verstärkungen der Stromregelkreise* auf Seite 148.

04.014		Ki-Verstärkung Stromregler										
RW	Num										US	
↕	0 bis 30000					⇒	2000					

Siehe *Kp-Verstärkung Stromregler* (04.013).

04.015		Thermische Zeitkonstante Drossel							
RW	Num								US
↕	1,0 bis 3000,0 s					⇒	89,0 s		

Es ist ein einziges thermisches Zeitkonstantenmodell vorgesehen, mit dem die Temperatur der zwischen der Rückspeiseeinheit und der Versorgung installierten Kommutierungsdrosseln geschätzt werden kann. Der Eingangswert für dieses Modell ist *Stromamplitude* (04.001).

Der *Kommutierungsdrosselschutz-Akkumulator* (04.019) wird durch die folgende Gleichung dargestellt:

$$T = 100,0 \% \times [I / (K_1 \times I_{\text{Nenn}})]^2 \times (1 - e^{-t/\tau})$$

wobei:

T = *Kommutierungsdrosselschutz-Akkumulator* (04.019)

I = *Stromamplitude* (04.001)

I_{Nenn} = *Nennstrom* (05.007)

τ = *Thermische Zeitkonstante Drossel* (04.015)

Wenn *Nennstrom* (05.007) ≤ *Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast* (11.032) ist, dann ist $K_1 = 1,05$; anderenfalls ist $K_1 = 1,01$.

Kommutierungsdrosselschutz-Akkumulator zurücksetzen

Der Anfangswert in *Kommutierungsdrosselschutz-Akkumulator* (04.019) beim Einschalten wird über *Einschaltwert Kommutierungsdrosselschutz-Akkumulator* (04.036) definiert, wie in der folgenden Tabelle angegeben.

<i>Einschaltwert Kommutierungsdrosselschutz-Akkumulator</i> (04.036)	<i>Kommutierungsdrosselschutz-Akkumulator</i> (04.019) beim Einschalten
Ausschalten	Der Wert wird beim Ausschalten gespeichert und dient als Anfangswert beim Einschalten.
Null	Der Wert wird auf null gesetzt.
Echtzeit	Wenn eine Echtzeituhr vorhanden ist und <i>Auswahl Datum/Zeit</i> (06.019) auf Verwenden der Echtzeituhr eingestellt ist, wird der beim Ausschalten gespeicherte Wert so geändert, dass er die Wirkung der Zeitkonstanten für den thermischen Schutz der Kommutierungsdrosseln zwischen Aus- und Wiedereinschalten berücksichtigt. Dieser geänderte Wert wird dann beim Einschalten als Anfangswert verwendet. Ist keine Echtzeituhr vorhanden, wird bei Auswahl dieser Option der beim Ausschalten gespeicherte Wert als Anfangswert verwendet.

Der *Kommutierungsdrosselschutz-Akkumulator* (04.019) wird unter folgenden Bedingungen zurückgesetzt:

Thermische Zeitkonstante Drossel (04.015) wird auf 0,0 gesetzt. (Dies ist beim Standardprodukt nicht möglich, da hier der kleinste Parameterwert 1,0 ist.)

Nennstrom (05.007) wird geändert.

Kommutierungsdrosselschutz-Akkumulator Warnung

Wenn $[I / (K_1 \times I_{\text{Nenn}})]^2 > 1,0$ ist, kann *Kommutierungsdrosselschutz-Akkumulator* (04.019) einen Wert von 100 % erreichen, wodurch eine Fehlerabschaltung der Rückspeiseeinheit ausgelöst wird. Ist dies der Fall, und ist *Kommutierungsdrosselschutz-Akkumulator* (04.019) > 75,0 %, dann wird eine Alarmmeldung [*Kommutierungsdrossel-Überlast*] ausgegeben und *Drossel-Überlastalarm* (10.017) auf 1 gesetzt.

04.017		Blindstrom							
RO	Num				ND	NC	PT		FI
↕	VM_DRIVE_CURRENT A					⇒			

Blindstrom (04.017) ist der momentane Blindstrom und ist so skaliert, dass er den effektiven Blindstrom unter Steady-State-Bedingungen anzeigt.

04.018		Resultierende Stromgrenze							
RO	Num				ND	NC	PT		
↕	VM_TORQUE_CURRENT %					⇒			

Resultierende Stromgrenze (04.018) ist der Stromgrenzwert, der auf den Wirkstrom angewendet wird.

04.019		Kommutierungsdrosselschutz-Akkumulator							
RO	Num				ND	NC	PT		PS
↕	0,0 bis 100,0 %					⇒			

Siehe *Thermische Zeitkonstante Drossel* (04.015).

04.020		Prozentuale Last										
RO	Num					ND	NC	PT			FI	
↕	VM_USER_CURRENT %					⇒						

Prozentuale Last (04.020) gibt den Wirkstrom (04.002) als Prozentsatz des Nennstroms (05.007) an.

Positive Werte bedeuten, dass Leistung vom Netz zum Umrichter fließt. Negative Werte bedeuten, dass Leistung vom Umrichter zum Netz fließt.

04.021		Stromistwertfilter deaktivieren										
RW	Bit										US	
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)					

Wenn Stromistwertfilter deaktivieren (04.021) = 0 ist, wird ein Filter von 4 ms auf die Stromistwertkomponenten angewendet, die vom Umrichter gemessen und für Wirkstrom (04.002) und Blindstrom (04.017) verwendet werden. Dieses Filter entfernt hochfrequente Welligkeiten, die im Zusammenhang mit der PWM-Umschaltung entstehen. Wenn Stromistwertfilter deaktivieren (04.021) = 1 ist, ist das Filter deaktiviert und die Anwenderparameter basieren auf den Stromkomponenten, die alle 250 µs gemessen werden.

04.024		Maximale Skalierung Anwenderstrom										
RW	Num							RA			US	
↕	0,0 bis VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR %					⇒	175,0 %					

Maximale Skalierung Anwenderstrom (04.024) legt die variablen Höchst- und Mindestwerte VM_USER_CURRENT und VM_USER_CURRENT_HIGH_RES fest, die für Prozentuale Last (04.020), Drehmomentsollwert (04.009) und Wirkstromsollwert (04.008) gelten. Dies ist für die Weiterleitung dieser Parameter zu einem Analogausgang nützlich, da der Anwender den maximalen Ausgangswert festlegen kann.

Mit den standardmäßigen Parametern variiert der Maximalwert (VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR [MAX]) je nach Umrichtergröße.

Für einige Umrichtergrößen kann der Standardwert unter den durch die Parameterbereichsbeschränkung vorgegebenen Wert verringert werden.

04.036		Einschaltwert Kommutierungsrosselschutz-Akkumulator										
RW	Txt										US	
↕	Netz Aus (0), Null (1), Echtzeit (2)					⇒	Netz Aus (0)					

Siehe Thermische Zeitkonstante Drossel (04.015).

04.040		Endgültiger Blindstrom-Sollwert										
RO	Num					ND	NC	PT			FI	
↕	±200,0 %					⇒						

Endgültiger Blindstrom-Sollwert (04.040) ist der vom Anwender definierte Blindstrom-Sollwert zuzüglich etwaiger Ströme, die vom Inselbetrieb-Erkennungssystem eingespeist werden.

9.5 Menü 5: Status Rückspeisung

Abbildung 9-3 Menü 5: Ablaufdiagramm für den Betrieb als Rückspeiseeinheit

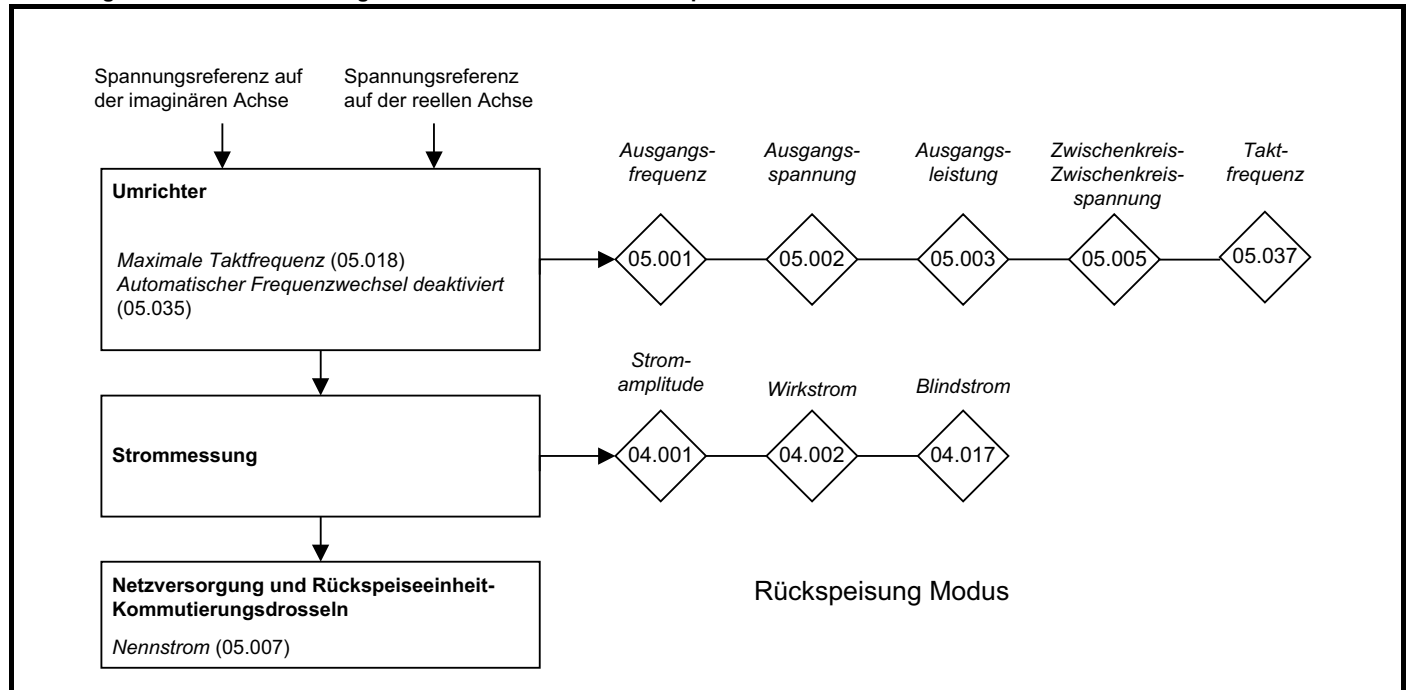


Tabelle 9-7 Beschreibung der Netzwechselrichter-Parameter in Menü 5

Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇒)	Typ					
05.001	Ausgangsfrequenz	±200,0 Hz		RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.002	Ausgangsspannung	0 bis VM_AC_VOLTAGE V		RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.003	Ausgangsleistung	VM_POWER kW		RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.005	DC-Zwischenkreisspannung	0 bis VM_DC_VOLTAGE V		RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.007	Nennstrom	0,000 bis VM_RATED_CURRENT A	Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (11.032)	RW	Num		RA		US
05.018	Maximale Taktfrequenz	3 (1) kHz, 4 (2) kHz, 6 (3) kHz, 8 (4) kHz, 12 (5) kHz, 16 (6) kHz	3 (1) kHz	RW	Txt		RA		US
05.023	Zwischenkreisspannung erweiterter Messbereich	0 bis VM_HIGH_DC_VOLTAGE V		RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.035	Automatischer Frequenzwechsel	Freigegeben (0), Deaktiviert (1), Keine Welligkeitserfassung (2)	Freigegeben (0)	RW	Txt				US
05.036	Schrittgröße automatische Taktfrequenzumschaltung	1 bis 2	2	RW	Num				US
05.037	Taktfrequenz	3 (1) kHz, 4 (2) kHz, 6 (3) kHz, 8 (4) kHz, 12 (5) kHz, 16 (6) kHz		RO	Txt	ND	NC	PT	
05.038	Minimale Taktfrequenz	0 bis VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY kHz	3 (1) kHz	RW	Txt				US
05.039	Maximale Umrichter-temperatur-Welligkeit	20 bis 60 °C	60 °C	RW	Num				US

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender- speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

05.001		Ausgangsfrequenz											
RO	Num					ND	NC	PT				FI	
⇅	±200,0 Hz					⇒							

Die *Ausgangsfrequenz* (05.001) ist ein Maß für die Netzfrequenz. Wenn die angezeigte Frequenz positiv ist, bedeutet dies, dass die Phasenfolge im Netz U-V-W ist. Eine negative Frequenz bedeutet, dass die Netzphasenfolge W-V-U ist.

05.002		Ausgangsspannung										
RO	Num					ND	NC	PT			FI	
↕	0 bis VM_AC_VOLTAGE V					⇒						

Ausgangsspannung (05.002) ist die verkettete Effektivspannung an den Wechselstromklemmen des Umrichters.

05.003		Ausgangsleistung										
RO	Num					ND	NC	PT			FI	
↕	VM_POWER kW					⇒						

Ausgangsleistung (05.003) ist der an den AC-Anschlussklemmen des Umrichters fließende Strom. Die Leistung ist das Skalarprodukt der Vektoren für Ausgangsspannung und Ausgangsstrom. Im Rückspeisungsmodus bedeutet ein positiver Wert, dass Strom vom Netz zum Umrichter fließt.

05.005		DC-Zwischenkreisspannung										
RO	Num					ND	NC	PT			FI	
↕	0 bis VM_DC_VOLTAGE V					⇒						

Zwischenkreisspannung (05.005) ist die Spannung im Zwischenkreis des Umrichters.

05.007		Nennstrom										
RW	Num							RA			US	
↕	0,000 bis VM_RATED_CURRENT A					⇒	Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (11.032)					

Nennstrom (05.007) wird verwendet, um die Betriebsbedingungen für die thermische Schutzschaltung der Kommutierungsdröseln für die Rückspeiseeinheit festzulegen. Siehe *Thermische Zeitkonstante Drossel* (04.015).

05.018		Maximale Taktfrequenz										
RW	Txt							RA			US	
↕	3 (1) kHz, 4 (2) kHz, 6 (3) kHz, 8 (4) kHz, 12 (5) kHz, 16 (6) kHz					⇒	3 (1) kHz					

Maximale Taktfrequenz (05.018) sollte auf die erforderliche PWM-Taktfrequenz eingestellt werden. Der Wechselrichter arbeitet so lange mit dieser Frequenz, bis er zu heiß wird. Unter diesen Bedingungen reduziert der Umrichter die Taktfrequenz, um eine Fehlerabschaltung zu vermeiden (siehe *Automatischer Frequenzwechsel* (05.035)). Die tatsächliche Taktfrequenz wird in *Taktfrequenz* (05.037) angegeben. Die Taktfrequenz wirkt sich direkt auf die Abtastfrequenz der Stromregler aus (siehe *Kp-Verstärkung Stromregler* (04.013)). Für alle anderen Steuerungsaufgaben gilt eine feste Frequenz.

05.023		Zwischenkreisspannung erweiterter Messbereich										
RO	Num					ND	NC	PT			FI	
↕	0 bis VM_HIGH_DC_VOLTAGE V					⇒						

DC Zwischenkreisspannung erweiterter Messbereich (05.023) bietet eine Spannungsrückführung mit geringerer Auflösung und einem höheren Bereich als *Zwischenkreisspannung* (05.005), sodass es möglich ist, die *Zwischenkreisspannung* zu ermitteln, auch wenn diese den Pegel der Überspannungs-Fehlerabschaltung überschreitet. Es ist zu beachten, dass aufgrund der Toleranzen *Zwischenkreisspannung erweiterter Messbereich* (05.023) möglicherweise nicht genau dem in *Zwischenkreisspannung* (05.005) angegebenen Pegel entspricht. Bei einem System mit parallelen Leistungsmodulen, bei dem der Steuersockel an keinem der Leistungsmodule sitzt, zeigt dieser Parameter immer null an.

05.035		Automatischer Frequenzwechsel										
RW	Txt											US
↕	Freigegeben (0), Deaktiviert (1), Keine Welligkeitserfassung (2)					⇒	Freigegeben (0)					

Wenn die Temperatur zu hoch ist, kann der Wechselrichter beschädigt werden. Eine zu hohe Temperaturwelligkeit kann ebenfalls zu einer Beschädigung des Wechselrichters oder einer verkürzten Lebensdauer der Leistungsteile führen. *Automatischer Frequenzwechsel* (05.035) legt fest, welche Maßnahme ergriffen werden soll, wenn der Wechselrichter zu heiß oder die Temperaturwelligkeit zu hoch wird.

Freigegeben:

Wenn der Wechselrichter zu heiß wird oder die Temperaturwelligkeit höher ist als der in *Maximale Umrichtertertemperatur-Welligkeit* (05.039) festgelegte Wert, wird die Taktfrequenz verringert, um eine Fehlerabschaltung zu vermeiden.

Deaktiviert:

Die Taktfrequenz wird nicht verringert, sodass eine Fehlerabschaltung des Umrichters erfolgt, wenn der Wechselrichter zu heiß wird oder die Temperaturwelligkeit zu hoch ist.

Keine Welligkeitsmessung:

Die Taktfrequenz wird bei einer zu hohen Wechselrichtertemperatur verringert, jedoch nicht bei einer zu hohen Temperaturwelligkeit. Wenn die Temperaturwelligkeit den durch *Maximale Umrichtertemperatur-Welligkeit* (05.039) festgelegten Wert überschreitet, erfolgt eine Fehlerabschaltung des Umrichters.

Die Änderung der Taktfrequenz erfolgt schrittweise, wie in *Schrittgröße Taktfrequenzumschaltung* (05.036) festgelegt. Wenn zum Beispiel die Taktfrequenz 16 kHz beträgt, würde bei einer Schrittgröße von 2 die Taktfrequenz zunächst auf 8 kHz, dann auf 4 kHz usw. verringert werden. *Minimale Taktfrequenz* (05.038) definiert die minimale Taktfrequenz, die das System zu verwenden versucht. Wenn die Taktfrequenz noch weiter gedrosselt werden müsste, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst. Bei einer Änderung von *Minimale Taktfrequenz* wird der neue Wert nur dann aktiv, wenn die *Taktfrequenz* den Mindestwert entspricht oder höher ist.

05.036		Schrittgröße automatische Taktfrequenzumschaltung							
RW	Num								US
↕	1 bis 2				⇒	2			

Siehe *Automatischer Frequenzwechsel* (05.035).

05.037		Taktfrequenz							
RO	Txt				ND	NC	PT		
↕	3 (1) kHz, 4 (2) kHz, 6 (3) kHz, 8 (4) kHz, 12 (5) kHz, 16 (6) kHz				⇒				

Zeigt die tatsächliche Taktfrequenz nach dem automatischen Frequenzwechsel an.

05.038		Minimale Taktfrequenz							
RW	Txt								US
↕	0 bis VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY kHz				⇒	3 (1) kHz			

Siehe *Automatischer Frequenzwechsel* (05.035).

05.039		Maximale Umrichtertemperatur-Welligkeit							
RW	Num								US
↕	20 bis 60 °C				⇒	60 °C			

Maximale Umrichtertemperatur-Welligkeit (05.039) gibt die höchstzulässige Welligkeit der Wechselrichtertemperatur an, bevor die Taktfrequenz verringert wird. Siehe *Automatischer Frequenzwechsel* (05.035).

Sicherheit- sinformationen	Einführung	Produkt- informationen	System- auslegung	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Optimierung	Parameter	Technische Daten	Dimensionierung der Komponenten	Diagnose	UL- Informationen
-------------------------------	------------	---------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------	-----------	---------------------	------------------------------------	----------	----------------------

Tabelle 9-8 Beschreibung der Netzwechselrichter-Parameter in Menü 6

Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇒)	Typ					
06.010	Freigabebedingungen	000000000000 bis 111111111111		RO	Bin	ND	NC	PT	
06.011	Status Ansteuerlogik: Eingänge Maschine	000000 bis 111111		RO	Bin	ND	NC	PT	
06.015	Umrichterfreigabe	Aus (0) oder Ein (1)	Ein (1)	RW	Bit				US
06.016	Datum	00-00-00 bis 31-12-99	00-00-00	RW	Datum	ND	NC	PT	
06.017	Zeit	00:00:00 bis 23:59:59	00:00:00	RW	Zeit	ND	NC	PT	
06.018	Wochentag	Sonntag (0), Montag (1), Dienstag (2), Mittwoch (3), Donnerstag (4), Freitag (5), Samstag (6)		RO	Txt	ND	NC	PT	
06.019	Auswahl Datum/Zeit	Einstellung (0), Bestromt (1), Laufend (2), Batt bestromt (3), Lokale Bedieneinheit (4), Externe Bedieneinheit (5), Steckplatz 1 (6), Steckplatz 2 (7), Steckplatz 3 (8), Steckplatz 4 (9)	In Betrieb (1)	RW	Txt				US
06.020	Datumsformat	Std (0) oder US (1)	Std (0)	RW	Txt				US
06.021	Zeit zwischen Filterwechsel	0 bis 30000 Stunden	0 Stunden	RW	Num				US
06.022	Filterwechsel erforderlich/Wechsel ausgeführt	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit	ND	NC		
06.023	Zeit bis zum nächsten Filterwechsel	0 bis 30000 Stunden		RO	Num	ND	NC	PT	PS
06.024	Energiezähler zurücksetzen	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				
06.025	Energiezähler: MWh	±999,9 MWh		RO	Num	ND	NC	PT	PS
06.026	Energiezähler: kWh	±99,99 kWh		RO	Num	ND	NC	PT	PS
06.027	Stromkosten pro kWh	0,0 bis 600,0	0,0	RW	Num				US
06.028	Betriebskosten	±32000		RO	Num	ND	NC	PT	
06.029	Hardware-Freigabe	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
06.041	Umrichterereignis-Flags	00 bis 11	00	RW	Bin		NC		
06.042	Steuerwort	0000000000000000 bis 1111111111111111	0000000000000000	RW	Bin		NC		
06.043	Steuerwort freigeben	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
06.044	Aktive Versorgung	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
06.045	Lüftersteuerung	-10 bis 11	10	RW	Num				US
06.046	Lüfterdrehzahl	0 bis 10		RO	Num	ND	NC	PT	
06.060	Standby-Modus freigeben	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
06.061	Standby-Modus Maske	0000000 bis 1111111	0000000	RW	Bin				US
06.065	Standardgrenzwert Unterspannung	0 bis VM_STD_UNDER_VOLTS V	200-V-Umrichter: 175 V 400-V-Umrichter: 330 V 575-V-Umrichter: 435 V 690-V-Umrichter: 435 V	RW	Num		RA		US
06.066	Untergrenze Unterspannungsabschaltswelle	24 bis VM_LOW_UNDER_VOLTS V	200-V-Umrichter: 175 V 400-V-Umrichter: 330 V 575-V-Umrichter: 435 V 690-V-Umrichter: 435 V	RW	Num		RA		US
06.067	Auswahl Niederspannung-Schwellwert	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
06.071	Freigabe langsame Gleichrichterladerate	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
06.072	Auswahl Anwendersversorgung	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
06.073	Bremschopper unterer Schwellenwert	0 bis VM_DC_VOLTAGE_SET V	200-V-Umrichter: 390 V 400-V-Umrichter: 780 V 575-V-Umrichter: 930 V 690-V-Umrichter: 1120 V	RW	Num		RA		US
06.074	Bremschopper oberer Schwellenwert	0 bis VM_DC_VOLTAGE_SET V	200-V-Umrichter: 390 V 400-V-Umrichter: 780 V 575-V-Umrichter: 930 V 690-V-Umrichter: 1120 V	RW	Num		RA		US
06.075	Niederspannungsmodus: Bremschopper unterer Schwellenwert	0 bis VM_DC_VOLTAGE_SET V	0 V	RW	Num		RA		US
06.076	Auswahl Niederspannungsmodus: Bremschopper unterer Schwellenwert	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				
06.084	Datum und Uhrzeit Offset	±24,00 Stunden	0,00 Stunden	RW	Num				US

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender- speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel
IP	IP-Adresse	Mac	MAC-Adresse	Datum	Datumsparameter	Zeit	Uhrzeitparameter	SMP	Slot, Menü, Parameter	Chr	Zeichenparameter	Ver	Versionsnummer

06.010		Freigabebedingungen										
RO	Bin					ND	NC	PT				
⇅	000000000000 bis 111111111111					⇒						

Die endgültige Umrichterfreigabe ist eine Kombination aus *Hardware-Freigabe* (06.029), *Umrichterfreigabe* (06.015) und weiteren Bedingungen, die eine Freigabe des Umrichters verhindern können. Alle diese Bedingungen werden als Bits in *Freigabebedingungen* (06.010) angezeigt, wie in nachstehender Tabelle gezeigt.

Bits in <i>Freigabebedingungen</i> (06.010)		Freigabebedingung
0		<i>Hardware-Freigabe</i> (06.029)
1		<i>Umrichterfreigabe</i> (06.015)
2		Im Rückspeisungsmodus immer 1.
3		N. v.
4		Auf 1 setzen
5		Null, bis das thermische Modell des Umrichters mindestens einmal Temperaturen von allen Umrichterthermistoren erhalten hat.
6		Null, bis alle im Umrichter vorhandenen Optionsmodule ihre Betriebsbereitschaft angezeigt haben oder das System beim Warten auf diese Meldungen einen Timeout hat.
7-10		Null, wenn ein Optionsmodul die Deaktivierung des Umrichters erzwungen hat, z. B. wenn es sein Anwenderprogramm aktualisiert. Bit 7 entspricht Steckplatz 1, Bit 8 Steckplatz 2 usw.
11		Null, wenn sich der Umrichter im Standby-Modus befindet. Siehe <i>Standby-Modus freigeben</i> (06.060)

06.011		Eingänge Ansteuerlogik-Zustandsmaschine										
RO	Bin					ND	NC	PT				
⇅	000000 bis 111111					⇒						

Die Bits in *Eingänge Ansteuerlogik-Zustandsmaschine* (06.011) zeigen den Status der Eingänge in die Zustandsmaschine der Ansteuerlogik, wie in der folgenden Tabelle dargestellt.

<i>Eingänge Ansteuerlogik-Zustandsmaschine</i> (06.011)	Signal	Bedeutung
0	Endgültige Umrichterfreigabe	Es sind alle Bedingungen erfüllt, um den Wechselrichter zu aktivieren.
1	Reserviert	Immer Null.
2	<i>Unterspannung aktiv</i> (10.016)	Es wurde eine Unterspannung ermittelt.
3	<i>Ladesystem deaktiviert/Schütz geschlossen</i> (03.008)	Das Schütz des externen Ladesystems ist geschlossen.
4	Fehlerabschaltung des Umrichters	Es wurde eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst.
5	<i>Synchronisiert</i> (03.009)	Das Rückspeisesystem ist mit dem Netz synchronisiert.

06.015		Umrichterfreigabe										
RW	Bit											US
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Ein (1)					

Umrichterfreigabe (06.015) muss aktiv sein, damit der Umrichter freigegeben werden kann.

06.016		Datum										
RW	Datum					ND	NC	PT				
⇅	00-00-00 bis 31-12-99					⇒	00-00-00					

Datum (06.016), *Zeit* (06.017) und *Wochentag* (06.018) zeigen das in *Auswahl Datum/Zeit* (06.019) festgelegte Datum und die Uhrzeit an. *Datum* (06.016) speichert das Datum im Format tt.mm.jj, und zwar unabhängig von der Einstellung in *Datumsformat* (06.020). Jedoch wird bei der Anzeige des Parameters über die Bedieneinheit das Datum in dem Format dargestellt, das unter *Datumsformat* (06.020) ausgewählt wurde. Wenn die Echtzeituhr eines Optionsmoduls ausgewählt ist, werden Tage, Monate und Jahre von der Echtzeituhr angezeigt und der Wochentag in *Wochentag* (06.018) angezeigt. Anderenfalls haben die Tage einen Mindestwert von 0 und werden nach 30 wieder zurückgesetzt, die Monate haben einen Mindestwert von 0 und werden nach 11 wieder zurückgesetzt und *Wochentag* (06.018) ist immer 0 (Sonntag).

Wenn dieser Parameter beim Einstellen von Datum und Uhrzeit über die Kommunikation oder ein Applikationsmodul gelesen wird, wird der Wert im Standardformat tt/mm/jj geschrieben, wie nachstehend beschrieben.

Der Wert dieses Parameters wird wie folgt über Kommunikation oder für ein Applikationsmodul gelesen:

Wert = (Tag[1..31] x 10000) + (Monat[1..12] x 100) + Jahr[0..99]

Sicherheit- sinformationen	Einführung	Produkt- informationen	System- auslegung	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Optimierung	Parameter	Technische Daten	Dimensionierung der Komponenten	Diagnose	UL- Informationen
-------------------------------	------------	---------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------	-----------	---------------------	------------------------------------	----------	----------------------

06.017		Zeit										
RW	Zeit					ND	NC	PT				
⇅	00:00:00 bis 23:59:59					⇒	00:00:00					

Siehe *Datum* (06.016).

Der Wert dieses Parameters wird wie folgt über Kommunikation oder für ein Applikationsmodul gelesen:

Wert = (Stunde[0..23] x 10000) + (Minute[0..59] x 100) + Sekunden[0..59]

06.018		Wochentag										
RO	Txt					ND	NC	PT				
⇅	Sonntag (0), Montag (1), Dienstag (2), Mittwoch (3), Donnerstag (4), Freitag (5), Samstag (6)					⇒						

Siehe *Datum* (06.016).

06.019		Auswahl Datum/Zeit										
RW	Txt											US
⇅	Einstellung (0), Bestromt (1), Laufend (2), Batt bestromt (3), Lokale Bedieneinheit (4), Externe Bedieneinheit (5), Steckplatz 1 (6), Steckplatz 2 (7), Steckplatz 3 (8), Steckplatz 4 (9)					⇒	In Betrieb (1)					

Auswahl Datum/Zeit (06.019) wird zur Auswahl von Datum und Uhrzeit des Umrichters verwendet, wie in der folgenden Tabelle dargestellt.

<i>Auswahl Datum/Zeit</i> (06.019)	Quelle von Datum und Zeit
0: Einstellen	Die Parameter Datum und Uhrzeit können vom Anwender eingestellt werden.
1: Leistung	Zeit seit dem Einschalten des Umrichters.
2: Betriebszeit	Akkumulierte Umrichter-Betriebszeit seit Herstellung des Umrichters.
3: Akk Laufzeit	Akkumulierte Umrichter-Laufzeit an Netzspannung seit Herstellung des Umrichters.
4: Lokales Keypad	Wenn die auf der Vorderseite des Umrichters montierte Bedieneinheit eine Echtzeituhr enthält, werden Datum und Uhrzeit dieser Uhr angezeigt, anderenfalls wird die Zeit auf null gesetzt.
5: Externe Bedieneinheit	Wenn bei einem Umrichter mit EIA 485-Kommunikationsschnittstelle die am Anwenderkommunikationsanschluss des Umrichters angeschlossene Bedieneinheit eine Echtzeituhr enthält, werden Datum und Uhrzeit dieser Uhr angezeigt, anderenfalls wird die Zeit auf null gesetzt.
6: Steckplatz 1	Wie 4, jedoch für Optionsmodulsteckplatz 1.
7: Steckplatz 2	Wie 4, jedoch für Optionsmodulsteckplatz 2.
8: Steckplatz 3	Wie 4, jedoch für Optionsmodulsteckplatz 3.
9: Steckplatz 4	Wie 4 oben, jedoch für Optionsmodulsteckplatz 4

Wenn *Auswahl Datum/Zeit* (06.019) auf 0 gesetzt ist, können *Datum* (06.016) und *Zeit* (06.017) vom Anwender eingegeben werden; diese Werte werden zu den Echtzeituhren in der Bedieneinheit oder installierten Optionsmodule übertragen, die diese Funktion unterstützen. Wenn *Auswahl Datum/Zeit* (06.019) auf einen anderen Wert geändert wird, erhalten die Echtzeituhren die Freigabe, wieder mit der Normalzeit zu laufen. Wenn *Auswahl Datum/Zeit* (06.019) von einem beliebigen anderen Wert auf 0 geändert wird, werden Datum und Uhrzeit von einer Echtzeituhr (sofern vorhanden) automatisch in *Datum* (06.016) und *Zeit* (06.017) geladen, sodass diese als Anfangswert für die Bearbeitung verwendet werden. Sind mehrere Echtzeituhren vorhanden, werden Datum und Uhrzeit der Bedieneinheit verwendet, sofern vorhanden. Anderenfalls werden die Daten des Steckplatzes mit der niedrigsten Nummer verwendet, in dem sich eine Echtzeituhr befindet.

Datum (06.016) und *Zeit* (06.017) werden von den Timern im Menü 09 und für Zeitstempel bei Fehlerabschaltungen verwendet. Diese Funktionen verwenden auch bei Änderung von *Auswahl Datum/Zeit* (06.019) weiterhin die ursprünglich ausgewählte Uhr, bis eine Rücksetzung des Umrichters ausgelöst wird. Wenn *Auswahl Datum/Zeit* (06.019) geändert wurde und ein Zurücksetzen initiiert wird, werden *Wiederholfunktion Timer 1* (09.039) und *Wiederholfunktion Timer 2* (09.049) auf null gesetzt, um die Timer zu deaktivieren, und Abschaltungsdaten und -uhrzeiten (10.041 bis 10.060) werden ebenfalls auf null gesetzt.

06.020		Datumsformat										
RW	Txt											US
⇅	Std (0), US (1)					⇒	Std (0)					

In *Datumsformat* (06.020) wird das Anzeigeformat für *Datum* (06.016), *Timer 1 Startdatum* (09.035), *Timer 1 Stopdatum* (09.037), *Timer 2 Startdatum* (09.045), *Timer 2 Stopdatum* (09.047) sowie für die Datumsparameter der Zeitstempel bei Fehlerabschaltungen (10.041, 10.043, 10.045, 10.047, 10.049, 10.051, 10.053, 10.055, 10.057 und 10.059) festgelegt, wenn diese an einem mit dem Umrichter verbundenen Keypad angezeigt werden. Die in diesem Parameter getroffene Formatauswahl hat keinen Einfluss auf den Wert dieser Parameter, wenn sie über die Kommunikationsschnittstelle oder von einem Anwendungsprogramm gelesen werden.

Sicherheit- informationen	Einführung	Produkt- informationen	System- auslegung	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Optimierung	Parameter	Technische Daten	Dimensionierung der Komponenten	Diagnose	UL- Informationen
------------------------------	------------	---------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------	-----------	---------------------	------------------------------------	----------	----------------------

Wenn *Datumsformat* (06.020) = 0 ist, wird das Standardformat verwendet und das Datum am Keypad als tt.mm.jj angezeigt; wenn *Datumsformat* (06.020) = 1 ist, wird das US-amerikanische Format verwendet und das Datum als mm.tt.jj angezeigt.

06.021		Zeit zwischen Filterwechseln							
RW	Num								US
⇅	0 bis 30000 Stunden				⇒	0 Stunden			

Zeit zwischen Filterwechseln (06.021) sollte auf einen Wert ungleich null eingestellt werden, um das Filterwechsel-Timersystem zu aktivieren. Jedes Mal, wenn der Anwender *Filterwechsel erforderlich / Wechsel ausgeführt* (06.022) von 1 auf 0 ändert, wird der Wert aus *Zeit zwischen Filterwechseln* (06.021) nach *Zeit bis zum nächsten Filterwechsel* (06.023) kopiert. Für jede Stunde, in der *Umrichter bestromt* (10.002) = 1 ist, wird *Zeit bis zum nächsten Filterwechsel* (06.023) um 1 verringert, bis 0 erreicht ist. Wenn *Zeit bis zum nächsten Filterwechsel* (06.023) von 1 auf 0 springt, wird *Filterwechsel erforderlich / Wechsel ausgeführt* (06.022) auf 1 gesetzt, um anzuzeigen, dass das Filter ersetzt werden muss. Nach Austausch des Filters muss das System zurückgesetzt werden, indem *Filterwechsel erforderlich / Wechsel ausgeführt* (06.022) auf 0 gesetzt wird.

06.022		Filterwechsel erforderlich/Wechsel ausgeführt							
RW	Bit				ND	NC			
⇅	Aus (0) oder Ein (1)				⇒	Aus (0)			

Siehe *Zeit zwischen Filterwechseln* (06.021).

06.023		Zeit bis zum nächsten Filterwechsel							
RO	Num				ND	NC	PT		PS
⇅	0 bis 30000 Stunden				⇒				

Siehe *Zeit zwischen Filterwechseln* (06.021).

06.024		Energiezähler zurücksetzen							
RW	Bit								
⇅	Aus (0) oder Ein (1)				⇒	Aus (0)			

Energiezähler: MWh (06.025) und *Energiezähler: kWh* (06.026) summieren die durch den Umrichter übertragene Energie. Wenn *Energiezähler zurücksetzen* (06.024) = 1 ist, werden *Energiezähler: MWh* (06.025) und *Energiezähler: kWh* (06.026) auf null gehalten. Wenn *Energiezähler zurücksetzen* (06.024) = 0 ist, wird der Energiezähler aktiviert und summiert den Energiefluss. Wenn der Maximalwert oder Minimalwert von *Energiezähler: MWh* (06.025) erreicht ist, erfolgt kein Überlauf, stattdessen wird der Maximalwert bzw. Minimalwert gehalten. Im Rückspeisungsmodus bedeutet ein positiver Fluss, dass Energie vom Netz zu den Frequenzumrichterklammern fließt.

06.025		Energiezähler: MWh							
RO	Num				ND	NC	PT		PS
⇅	±999,9 MWh				⇒				

Siehe *Energiezähler zurücksetzen* (06.024).

06.026		Energiezähler: kWh							
RO	Num				ND	NC	PT		PS
⇅	±99,99 kWh				⇒				

Siehe *Energiezähler zurücksetzen* (06.024).

06.027		Stromkosten pro kWh							
RW	Num								US
⇅	0,0 bis 600,0				⇒	0,0			

Betriebskosten (06.028) wird aus den Parametern *Ausgangsleistung* (05.003) und *Stromkosten pro kWh* (06.027) abgeleitet und in Kosten pro Stunde geführt. Das Vorzeichen von *Betriebskosten* (06.028) ist dasselbe wie bei *Ausgangsleistung* (05.003).

06.028		Betriebskosten							
RO	Num				ND	NC	PT		
⇅	±32000				⇒				

Siehe *Stromkosten pro kWh* (06.027).

06.029		Hardware-Freigabe										
RO	Bit					ND	NC	PT				
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

Hardware-Freigabe (06.029) gibt normalerweise den Hardware-Freigabestatus auf Basis des STO-Systems (Safe Torque Off, Sicher abgeschaltetes Moment) an. Jedoch kann der Umrichter-E/A auf *Hardware-Freigabe* (06.029) geleitet werden, um die Abschaltzeit zu verringern.

06.041		Umrichterereignis-Flags										
RW	Bin						NC					
⇅	00 bis 11					⇒	00					

Mit *Umrichterereignis-Flags* (06.041) wird angezeigt, dass bestimmte Vorgänge im Umrichter abgelaufen sind, wie unten beschrieben

Bit	Zugehöriges Ereignis
0	Standardwerte geladen
1	Umrichterbetriebsart geändert

Bit 0: Standardwerte geladen

Bit 0 wird vom Umrichter gesetzt, wenn die Standardwerte geladen wurden und die dazugehörige Parameterspeicherung abgeschlossen ist. Dieses Flag wird vom Umrichter nur beim Einschalten zurückgesetzt.

Bit 1: Umrichterbetriebsart geändert

Bit 1 wird vom Umrichter gesetzt, wenn der Umrichtermodus geändert wurde und die dazugehörige Parameterspeicherung abgeschlossen ist. Dieses Flag wird vom Umrichter nur beim Einschalten zurückgesetzt.

06.042		Steuerwort										
RW	Bin						NC					
⇅	0000000000000000 bis 1111111111111111					⇒	0000000000000000					

Wenn *Steuerwort freigeben* (06.043) = 0 ist, hat *Steuerwort* (06.042) keine Auswirkungen. Wenn *Steuerwort freigeben* (06.043) = 1 ist, werden die Bits in *Steuerwort* (06.042) anstelle der entsprechenden Parameter oder zum Initiieren von Umrichterfunktionen verwendet, wie in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Bit	Entsprechende(r) Parameter oder Funktion
0	<i>Umrichterfreigabe</i> (06.015)
1	Reserviert
2	Reserviert
3	Reserviert
4	Reserviert
5	Reserviert
6	Reserviert
7	Automatisch/manuell
8	Analoger/Festsollwert
9	Reserviert
10	Reserviert
11	Reserviert
12	Umrichter-Fehlerabschaltung
13	Umrichter-Reset
14	Watchdog

Bits 0-7 und Bit 9: Sequencer-Steuerung

Wenn das Bit „Automatisch/manuell“ (Bit 7) = 1 ist, wird Bit 0 von *Steuerwort* (06.042) aktiv. Die entsprechenden Parameter werden durch diese Bits nicht geändert, sondern werden inaktiv, wenn die entsprechenden Bits im *Steuerwort* (06.042) aktiv sind. Wenn die Bits aktiv sind, ersetzen sie die Funktionen der entsprechenden Parameter.

Bit 8: Analoger/Festsollwert

Der Wert dieses Bits hat keinen Einfluss auf den Umrichter.

Bit 10 und Bit 11: Reserviert

Die Werte dieser Bits haben keinen Einfluss auf den Umrichter.

Bit 12: Umrichter-Fehlerabschaltung

Wenn Bit 12 = 1 ist, wird wiederholt eine Fehlerabschaltung *Steuerwort* ausgelöst. Die Fehlerabschaltung kann erst dann zurückgesetzt werden, wenn Bit 12 auf 0 zurückgesetzt ist.

Bit 13: Umrichter-Reset

Wenn Bit 13 von 0 in 1 geändert wird, wird ein Reset des Umrichters ausgelöst. Bit 13 bewirkt keine Änderung in *Umrichter zurücksetzen* (10.033).

Bit 14: Watchdog

Jedes Mal, wenn Bit 14 von 0 auf 1 geändert wird, kann ein Watchdog-System freigegeben und/oder bedient werden. Nachdem Bit 14 von 0 auf 1 gesetzt wurde, um den Watchdog zu aktivieren, muss dies im Abstand von 1 s wiederholt werden; anderenfalls wird eine Watchdog-Fehlerabschaltung ausgelöst. Der Watchdog wird bei der Fehlerabschaltung deaktiviert und muss daher beim Zurücksetzen der Fehlerabschaltung ggf. wieder freigegeben werden.

06.043		Steuerwort freigeben							
RW	Bit								US
↕	Aus (0) oder Ein (1)				⇒	Aus (0)			

Siehe *Steuerwort* (06.042).

06.044		Aktive Versorgung							
RO	Bit				ND	NC	PT		
↕	Aus (0) oder Ein (1)				⇒				

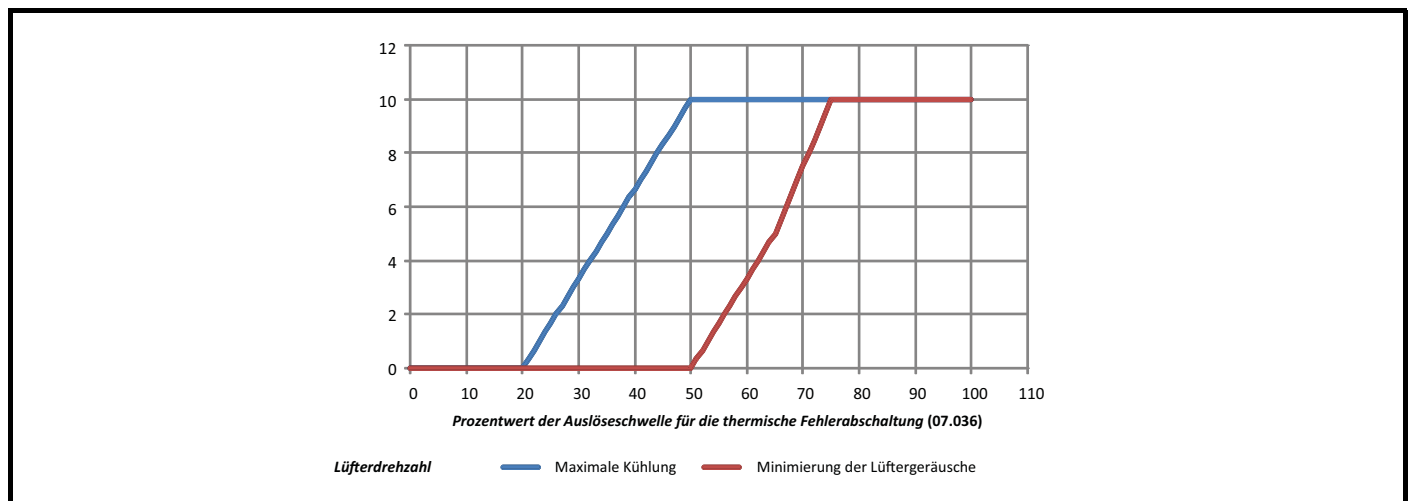
Im Rückspeisungsmodus ist Aktive Versorgung (06.044) immer 0.

06.045		Lüftersteuerung							
RW	Num								US
↕	-10 bis 11				⇒	10			

Lüftersteuerung (06.045) Kann zur Auswahl verschiedener Lüftersteuerungsfunktionen verwendet werden, wie in der folgenden Tabelle dargestellt. Die tatsächliche Drehzahl des bzw. der Lüfter(s) ist in *Lüfterdrehzahl* (06.046) festgelegt. Es gibt 10 Steuere Drehzahlen für den/die Lüfter im Umrichter, jedoch ist die tatsächliche Hardware-Steuerung grober als diese, sodass es möglicherweise keine tatsächliche Änderung der Lüfterdrehzahl gibt, wenn sich die *Lüfterdrehzahl* (06.046) von einem Wert zum nächsten ändert. Der Standardwert für die *Lüftersteuerung* (06.045) ist 10, was eine maximale Kühlung ergibt und die Lüfterdrehzahl nicht unter ihrem Maximum begrenzt. Es ist zu beachten, dass bei einer Begrenzung der Drehzahl durch Einstellen eines niedrigeren Wertes der Umrichter unter Last vorzeitig abgeschaltet werden kann.

<i>Lüftersteuerung</i> (06.045)	Ausgewählte Funktion
-10 bis -1	Funktion zur Minimierung der Lüftergeräusche, wobei die Lüfterdrehzahl auf den Wert in <i>Lüftersteuerung</i> (06.045) beschränkt ist.
0	Lüfter läuft nicht.
1 bis 10	Maximale Kühlung, wobei die Lüfterdrehzahl auf den Modulo in <i>Lüftersteuerung</i> (06.045) beschränkt ist.
11	Lüfter läuft durchgehend bei voller Drehzahl.

Die beiden möglichen Steuerungskennlinien sind im nachstehenden Diagramm dargestellt.



Die Lüfterdrehzahl wird vom Parameter *Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Fehlerabschaltung des Umrichters* (07.036) abgeleitet, der den Prozentsatz zur Auslöseschwelle am heißesten überwachten Punkt im Umrichter anzeigt. Die Kennlinie „Maximale Kühlung“ schaltet den/die Lüfter bereits bei einer relativ geringen Temperatur ein, um für eine maximale Kühlung zu sorgen. Die Kennlinie „Minimierung der Lüftergeräusche“ schaltet den/die Lüfter erst dann ein, wenn die Umrichtertemperatur deutlich gestiegen ist, und hat zudem eine geringere Steigung. Daher wird bei geringeren Dauerbelastungen das Lüftergeräusch auf ein Minimum reduziert. Diese Kennlinie verhindert auch das Einschalten des bzw. der Lüfter(s) bei deaktiviertem Umrichter und hoher Umgebungstemperatur.

Sicherheit- sinformationen	Einführung	Produkt- informationen	System- auslegung	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Optimierung	Parameter	Technische Daten	Dimensionierung der Komponenten	Diagnose	UL- Informationen
-------------------------------	------------	---------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------	-----------	---------------------	------------------------------------	----------	----------------------

Bei beiden Kennlinien wird ein Filter auf den *Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Fehlerabschaltung des Umrichters (07.036)* angewendet, um zu vermeiden, dass die Lüfter bei kurzen hohen Lasten ein- und ausgeschaltet werden. Die Kennlinie „Minimierung der Lüftergeräusche“ beinhaltet außerdem ein Hystereseband von 15 %, das am Eingang des Steuerungsalgorithmus auf den Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Fehlerabschaltung des Umrichters angewendet wird, um zu verhindern, dass aufgrund der Rückmeldung die Drehzahl wieder auf den vorherigen Wert zurückgesetzt wird. Dies verringert die Wahrscheinlichkeit, dass der Lüfter unter konstanten Lastbedingungen wiederholt die Drehzahl ändert.

06.046		Lüfterdrehzahl										
RO	Num					ND	NC	PT				
↕	0 bis 10					⇒						

Siehe *Lüftersteuerung* (06.045).

06.060		Standby-Modus freigeben										
RW	Bit											US
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)					

Wenn *Standby-Modus freigeben* (06.060) = 1 ist, wechselt der Umrichter immer, wenn *Umrichter bestromt* (10.002) = 0 ist, mit einer Verzögerung von 30 s in den Standby-Leistungszustand. In diesem Zustand blinkt die LED auf der Vorderseite des Umrichters (0,5 s eingeschaltet, 5 s ausgeschaltet), eine Freigabe des Umrichters ist nicht möglich und die folgenden Aktionen werden durchgeführt, wie in *Standby-Modus Maske* (06.061) festgelegt. Die Aktionen werden freigegeben, indem das entsprechende Bit auf 1 gesetzt wird. Sobald der Standby-Modus aktiviert ist, bleibt er aktiv, auch wenn anschließend versucht wird, den Umrichter freizugeben. Er wird erst deaktiviert, wenn *Standby-Modus aktivieren* (06.060) auf 0 gesetzt wird.

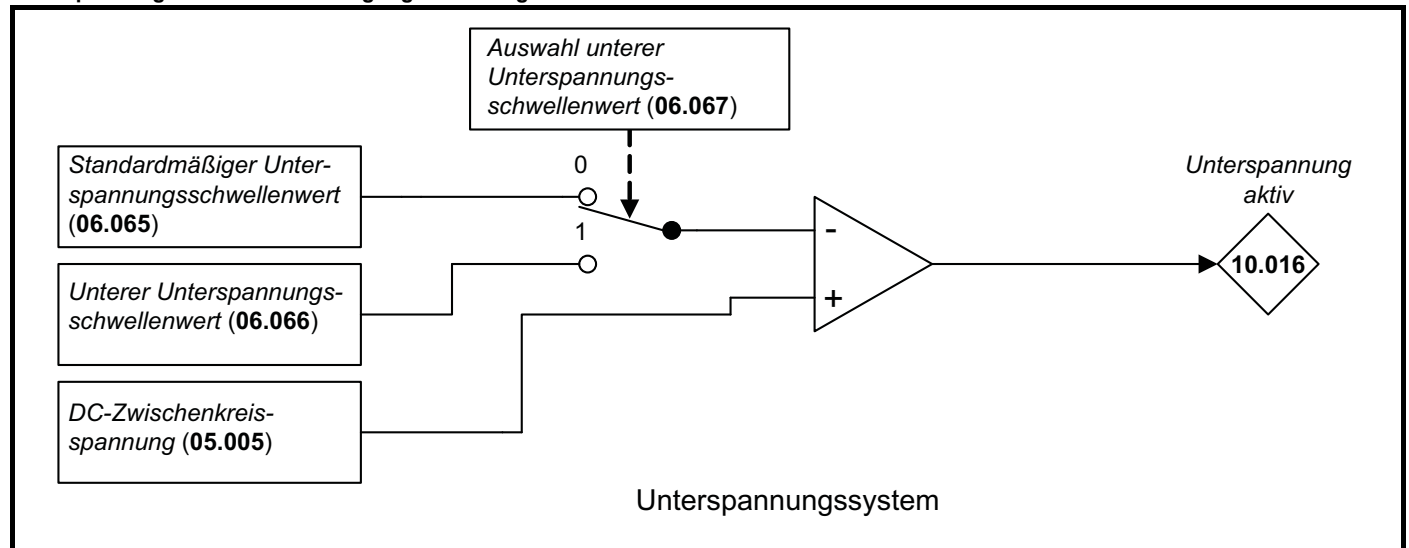
Bits in <i>Standby-Modus Maske</i> (06.061)	Maßnahme
0	N. v.
1	Ausschalten der Stromversorgung zu einem an den Umrichter angeschlossenen Keypad.
2	Ausschalten des 24-V-Ausgangs des Umrichters
3	Anforderung, dass das Optionsmodul in Optionsmodulsteckplatz 1 in den Standby-Leistungsmodus wechselt.
4	Anforderung, dass das Optionsmodul in Optionsmodulsteckplatz 2 in den Standby-Leistungsmodus wechselt.
5	Anforderung, dass das Optionsmodul in Optionsmodulsteckplatz 3 in den Standby-Leistungsmodus wechselt.
6	Anforderung, dass das Optionsmodul in Optionsmodulsteckplatz 4 in den Standby-Leistungsmodus wechselt.

06.061		Standby-Modus Maske										
RW	Bin											US
↕	0000000 bis 1111111					⇒	0000000					

Siehe *Standby-Modus freigeben* (06.060).

06.065		Standardgrenzwert Unterspannung										
RW	Num							RA				US
↕	0 bis VM_STD_UNDER_VOLTS V					⇒	200-V-Umrichter: 175 V 400-V-Umrichter: 330 V 575-V-Umrichter: 435 V 690-V-Umrichter: 435 V					

Unterspannungs- und Stromversorgungssteuerung



Unterspannungssystem

Das Unterspannungssystem steuert den Status *Unterspannung aktiv* (10.016), der dann von der Sequenzer-Zustandsmaschine verwendet wird. Jedes Unterspannungs-Schwellenwerterkennungssystem beinhaltet eine Hysterese von 5 % des tatsächlichen Schwellenwertes, daher gilt:

DC-Zwischenkreisspannung (05.005)	Unterspannungserkennung
VDC	Aktiv
Schwellenwert \leq VDC	Keine Änderung
VDC \geq Schwellenwert $\times 1,05^*$	Nicht aktiv

* Hysterese beträgt 5 % bei min. 5 V

Wenn *Unterspannung aktiv* (10.016) = 1 ist, schaltet die Sequenzer-Zustandsmaschine in den Zustand UNDER_VOLTAGE; wenn der Zustand UNDER_VOLTAGE aktiv ist, kann der Wechselrichter nicht freigegeben werden.

Wenn der untere Unterspannungsschwellenwert verwendet wird, werden die internen Stromversorgungen des Umrichters normal über den 24-V-Versorgungseingang (d. h. Digital-E/A 13) versorgt. Um diese Versorgung und ihr Überwachungssystem auszuwählen, muss *Anwenderspannungsauswahl* (06.072) auf 1 gesetzt werden.

Wenn *Auswahl unterer Unterspannungsschwellenwert* (06.067) = 0 ist, wird der Unterspannungsschwellenwert durch *Standard-Schwellenwert Unterspannung* (06.065) festgelegt. Wenn *Auswahl unterer Unterspannungsschwellenwert* (06.067) = 1 ist, wird der Unterspannungsschwellenwert durch *Unterer Schwellenwert Unterspannung* (06.066) festgelegt.

06.066		Unterer Schwellenwert Unterspannung							
RW	Num						RA		US
↕	24 bis VM_LOW_UNDER_VOLTS V	⇒	200-V-Umrichter: 175 V 400-V-Umrichter: 330 V 575-V-Umrichter: 435 V 690-V-Umrichter: 435 V						

Siehe *Standard-Schwellenwert Unterspannung* (06.065).

06.067		Auswahl unterer Unterspannungsschwellenwert							
RW	Bit								US
↕	Aus (0) oder Ein (1)	⇒	Aus (0)						

Siehe *Standard-Schwellenwert Unterspannung* (06.065). Unter *Auswahl Anwenderspannung* (06.072) sind Einzelheiten dazu aufgeführt, wann und wie Umrichterparameter gespeichert werden können und wann eine Fehlerabschaltung *Anwender 24V* ausgelöst werden kann.

06.071		Freigabe langsame Gleichrichterladerate							
RW	Bit								US
↕	Aus (0) oder Ein (1)	⇒	Aus (0)						

Bei Umrichtern der Baugröße 07 und größer, bei denen ein Zwischenkreis-Ladesystem auf Basis einer halbgesteuerten Thyristor-Eingangsbücke verwendet wird, kann die Laderate des Zwischenkreises verringert werden, indem *Freigabe langsame Gleichrichterladerate* (06.071) auf 1 gesetzt wird. Dadurch wird der Ladestrom reduziert, was erforderlich sein kann, wenn dem Zwischenkreis eine erhebliche zusätzliche Kapazität hinzugefügt wird, um einen Bruch der Eingangssicherungen zu verhindern.

06.072		Auswahl Anwenderversorgung							
RW	Bit								US
↕	Aus (0) oder Ein (1)				⇒	Aus (0)			

Die Energie für das Umrichter-Steuersystem erfolgt entweder über die 24-V-Anwenderstromversorgung oder über die Hauptversorgung (eine Kombination aus Netzwechselspannung und Zwischenkreis). Wenn *Auswahl unterer Unterspannungsschwellenwert* (06.067) = 0 und *Auswahl Anwenderversorgung* (06.072) = 0 ist, dann wird die verwendete Versorgung bei Umrichtern der Baugröße 5 und kleiner wie folgt bestimmt. (Bei Umrichtern der Baugröße 6 und größer wird zur Auswahl der benötigten Stromversorgung ein Diode ODER ein System verwendet, somit erfolgt diese Auswahl automatisch über die Hardware.)

Beim ersten Einschalten des Umrichters versucht er, bis zum ersten Start die Hauptversorgung oder die 24-V-Anwenderversorgung des Benutzers zu verwenden, angefangen mit der Hauptversorgung.

Wenn die Hauptversorgung aktiv ist und die Zwischenkreisspannung (*Zwischenkreisspannung* (05.005)) auf einen Pegel abfällt, bei dem eine Kommunikation mit der Leistungsendstufe nicht mehr möglich ist, versucht der Umrichter, auf die 24-V-Anwenderversorgung umzuschalten. Ist keine 24-V-Anwenderversorgung vorhanden, schaltet sich der Umrichter aus, ansonsten läuft er über die 24-V-Anwenderversorgung weiter. Der Pegel, bei dem die Leistungsendstufe abschaltet hängt davon ab, ob eine 24-V-Anwenderversorgung vorhanden ist oder nicht. Je nachdem, ob der Umrichter seine Stromversorgung über Optionsmodule, E/A usw. bezieht, kann dieser Pegel jedoch unter der Hälfte des Minimums für *Standard-Schwellenwert Unterspannung* (06.065) liegen.

Wenn die 24-V-Anwenderversorgung verwendet wird und die Zwischenkreisspannung (*Zwischenkreisspannung* (05.005)) über 95 % des Minimums für *Standard-Schwellenwert Unterspannung* (06.065) steigt, versucht der Umrichter, auf die Hauptversorgung umzuschalten.

Die folgenden Punkte sind zu beachten:

Parameter können gespeichert werden, indem der *Parameter mm.000* (mm.000) auf 1000 (nicht im Unterspannungszustand) oder auf 1 oder 1001 (in jedem beliebigen Zustand) gesetzt wird und der Umrichter zurückgesetzt wird. Zur Speicherung beim Ausschalten markierte Parameter werden gespeichert, wenn der Unterspannungszustand aktiv wird.

Wenn der Umrichter über die 24-V-Anwenderversorgung gespeist wird und dann die Hauptversorgung aktiviert wird, jedoch nicht über 95 % des Minimums für *Standard-Schwellenwert Unterspannung* (06.065) liegt, wird der Umrichter weiter über die 24-V-Anwenderversorgung gespeist. Wird die 24-V-Anwenderversorgung anschließend entfernt, schaltet sich der Antrieb aus; wenn die Hauptversorgung hoch genug ist, schaltet er sich jedoch unter Verwendung der Hauptversorgung wieder ein.

Obwohl der Umrichter bei einer Versorgung über seinen Zwischenkreis auch bei einem Pegel, der deutlich unter dem Minimum für *Standard-Schwellenwert Unterspannung* (06.065) liegt, im Standby-Modus gehalten werden kann, hängt der Pegel, bis zu dem er betrieben wird, von der Belastung durch Optionsmodule und E/As ab. Um einen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten, sollte die Zwischenkreisspannung mehr als 90 % vom Minimum für *Standard-Schwellenwert Unterspannung* (06.065) betragen, wenn die 24-V-Spannungsversorgung nicht anliegt.

Das Speichern von zur Speicherung beim Ausschalten markieren Parametern kann eingeleitet werden, indem der Umrichter durch Ändern von *Auswahl unterer Unterspannungsschwellenwert* (06.067) von 1 auf 0 in den Unterspannungszustand gezwungen wird, wenn die Zwischenkreisspannung unter 90 % des Minimums von *Standard-Schwellenwert Unterspannung* (06.065) liegt. Dies ist jedoch nicht ratsam, da ein Ausfall der 24-V-Versorgung oder der Hauptversorgung an dieser Stelle zu einer Beschädigung der im nichtflüchtigen Speicher gespeicherten Umrichterparameter führen kann.

Wenn *Auswahl unterer Unterspannungsschwellenwert* (06.067) = 1 oder *Auswahl Anwenderversorgung* (06.072) = 1 ist, wird immer die 24-V-Anwenderversorgung ausgewählt. Liegt keine 24-V-Anwenderversorgung an, wird die Fehlerabschaltung *Anwender 24V* ausgelöst.

Die folgenden Punkte sind zu beachten:

Auch wenn keine 24-V-Anwenderversorgung erkannt wird, schaltet sich der Umrichter über die Hauptversorgung ein, da der Umrichter zum Einschalten jede Versorgung nacheinander prüft. Jedoch bleibt der Umrichter im Fehlerabschaltungszustand, bis die 24-V-Anwenderversorgung aktiviert wird.

Parameter können nur gespeichert werden, wenn *Parameter mm.000* (mm.000) auf 1001 gesetzt und der Umrichter zurückgesetzt wird. Zur Speicherung beim Ausschalten markierte Parameter werden nicht gespeichert, wenn der Unterspannungszustand aktiv wird.

06.073		Bremschopper unterer Schwellenwert							
RW	Num						RA		US
↕	0 bis VM_DC_VOLTAGE_SET V				⇒	200-V-Umrichter: 390 V 400-V-Umrichter: 780 V 575-V-Umrichter: 930 V 690-V-Umrichter: 1120 V			

Bremschopper unterer Schwellenwert (06.073) definiert den niedrigsten Wert für *Zwischenkreisspannung* (05.005), bei dem der Bremschopper aktiviert wird, und *Bremschopper oberer Schwellenwert* (06.074) definiert den Pegel der *Zwischenkreisspannung* (05.005), bei dem der Bremschopper dauerhaft eingeschaltet ist. Wenn der Bremschopper eingeschaltet wird, bleibt er mindestens 1 ms lang aktiv.

Die Bremschopper-Einschaltdauer wird über die Schwellenwerte und die Zwischenkreisspannung festgelegt, wie in der nachstehenden Tabelle aufgeführt, wobei L = *Bremschopper unterer Schwellenwert* (06.073) und U = *Bremschopper oberer Schwellenwert* (06.074).

Spannungspegel Zwischenkreis	Einschaltdauer
<i>Zwischenkreisspannung</i> (05.005)	0 %
$L \leq \text{Zwischenkreisspannung (05.005)}$	$[(\text{Zwischenkreisspannung (05.005)} - L) / (U - L)] \times 100 \%$
<i>Zwischenkreisspannung</i> (05.005) $\geq U$	100 %

Sicherheit- informationen	Einführung	Produkt- informationen	System- auslegung	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Optimierung	Parameter	Technische Daten	Dimensionierung der Komponenten	Diagnose	UL- Informationen
------------------------------	------------	---------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------	-----------	---------------------	------------------------------------	----------	----------------------

Wenn die *Zwischenkreisspannung* (05.005) über den unteren Schwellenwert steigt, ist der Bremschopper mit einem Ein/Aus-Verhältnis von 1/100 aktiv. Bei weiter steigender Spannung steigt das Ein/Aus-Verhältnis weiter an, bis der Bremschopper am oberen Schwellenwert durchgehend eingeschaltet ist. Oberer und unterer Spannungsschwellenwert können so eingestellt werden, dass die Bremslast zwischen Bremswiderständen in Umrichtern mit parallel geschalteten Zwischenkreisen aufgeteilt wird.

Wenn *Bremschopper unterer Schwellenwert* (06.073) \geq *Bremschopper oberer Schwellenwert* (06.074) ist, ist der Bremschopper ausgeschaltet, wenn *Zwischenkreisspannung* (05.005) $<$ *Bremschopper oberer Schwellenwert* (06.074) und eingeschaltet, wenn *Zwischenkreisspannung* (05.005) \geq *Bremschopper oberer Schwellenwert* (06.074). Diese Methode der Regelung ist die gleiche wie beim Unidrive SP und die Standardwerte für die Bremsschwellen entsprechen den Bremsschwellen beim Unidrive SP.

Sofern keine Aufteilung zwischen den Bremswiderständen erforderlich ist, müssen die Bremsschwellen normalerweise nicht angepasst werden. Bei der Verringerung der Schwellenwerte ist zu berücksichtigen, dass der Bremswiderstand bei einem Schwellenwert unterhalb des Höchstwerts der gleichgerichteten Versorgungsspannung Energie von der Stromversorgung ziehen könnte.

Der Bremschopper kann unter den folgenden Bedingungen aktiv werden:

1. Die Rückspeiseeinheit kann aufgrund eines Netzausfall-Zustands die Leistung der Motoreinheit im Zwischenkreis nicht ins Netz zurückspeisen.
2. Die Rückspeiseeinheit arbeitet an der Stromgrenze und kann die Spitzenleistung, die von der Motoreinheit zur Rückspeiseeinheit fließt, nicht aufnehmen.

Nachstehend sind Bedingungen aufgeführt, die den Bremschopper deaktivieren:

1. *Bremschopper oberer Schwellenwert* (06.074) = 0 oder *Auswahl Niederspannungsmodus: Bremschopper unterer Schwellenwert* (06.076) = 1 und *Niederspannungsmodus: Bremschopper unterer Schwellenwert* (06.075) = 0
2. Der Umrichter befindet sich im Unterspannungszustand.
3. Eine Fehlerabschaltung mit Priorität 1, 2 oder 3 ist aktiv (siehe *Fehlerabschaltung 0* (10.020)).
4. Eine der folgenden Fehlerabschaltungen ist aktiv oder wäre aktiv, wenn nicht bereits eine andere Fehlerabschaltung aktiv wäre: *OI Bremse*, *PSU*, *Temp. Bremswiderstand* oder *Übertemp Inverter*.
5. *Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Fehlerabschaltung des Umrichters* (07.036) = 100 %. Dies ist ein Hinweis darauf, dass ein Teil des Umrichters zu heiß ist, und wird verwendet, um anzuzeigen, ob ein intern eingebauter Bremswiderstand zu heiß ist.
6. *Bremswiderstand zu heiß* ist aktiv oder das System wurde so eingestellt, dass der Bremschopper je nach Temperatur des Bremswiderstands deaktiviert wird, und der Widerstand ist zu heiß (d. h. Bit 2 von *Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung* (10.037) ist gesetzt).

06.074		Bremschopper oberer Schwellenwert									
RW	Num							RA		US	
↕	0 bis VM_DC_VOLTAGE_SET V					⇒	200-V-Umrichter: 390 V 400-V-Umrichter: 780 V 575-V-Umrichter: 930 V 690-V-Umrichter: 1120 V				

Siehe *Bremschopper unterer Schwellenwert* (06.073).

06.075		Niederspannungsmodus: Bremschopper unterer Schwellenwert									
RW	Num							RA		US	
↕	0 bis VM_DC_VOLTAGE_SET V					⇒	0 V				

Wenn *Auswahl Niederspannungsmodus: Bremschopper unterer Schwellenwert* (06.076) = 0 ist, werden die normalen Schwellenwerte verwendet. Wenn *Niederspannungsmodus: Bremschopper unterer Schwellenwert* (06.076) = 1 ist, wird *Niederspannungsmodus: Bremschopper unterer Schwellenwert* (06.075) verwendet, sodass der Bremschopper mit einer minimalen Einschaltzeit von 1 ms eingeschaltet ist, wenn die Zwischenkreisspannung über diesem Pegel liegt, bzw. ausgeschaltet ist, wenn die Zwischenkreisspannung unter diesem Pegel liegt.

06.076		Auswahl Niederspannungsmodus: Bremschopper unterer Schwellenwert									
RW	Bit										
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)				

Siehe *Niederspannungsmodus: Bremschopper unterer Schwellenwert* (06.075).

06.084		Datum und Uhrzeit Offset									
RW	Num										US
↕	±24,00 Stunden					⇒	0,00 Stunden				

Datum und Uhrzeit Offset (06.084) ist ein in Stunden angegebenes Offset, das auf *Zeit* (06.017) angewendet werden kann. Wenn das angewendete Offset zu einem Überlauf um Mitternacht führt, werden *Datum* (06.016) und *Wochentag* (06.018) ebenfalls geändert. Das Offset wird nur angewendet, wenn die Zeitquelle von einer Bedieneinheit oder einem Optionsmodul abgeleitet ist, d. h. *Auswahl Datum/Zeit* (06.019) $>$ 3. Das Offset kann zum Ausgleichen von Zeitzonen oder der Sommerzeit usw. verwendet werden. Es ist zu beachten, dass das Ableiten von Datum und Uhrzeit von einem Optionsmodul möglicherweise im UTC-Format (Coordinated Universal Time) mit einem zusätzlichen Offset erfolgt, der ebenfalls vom Optionsmodul bereitgestellt wird. Datum und Zeit werden durch Addition des zusätzlichen Offsets und der Zeit aus dem Optionsmodul und anschließendes Hinzufügen von *Datum und Uhrzeit Offset* (06.084) abgeleitet.

9.7 Menü 7: Analoge Ein- und Ausgänge

Abbildung 9-5 Menü 7: Logikdiagramm

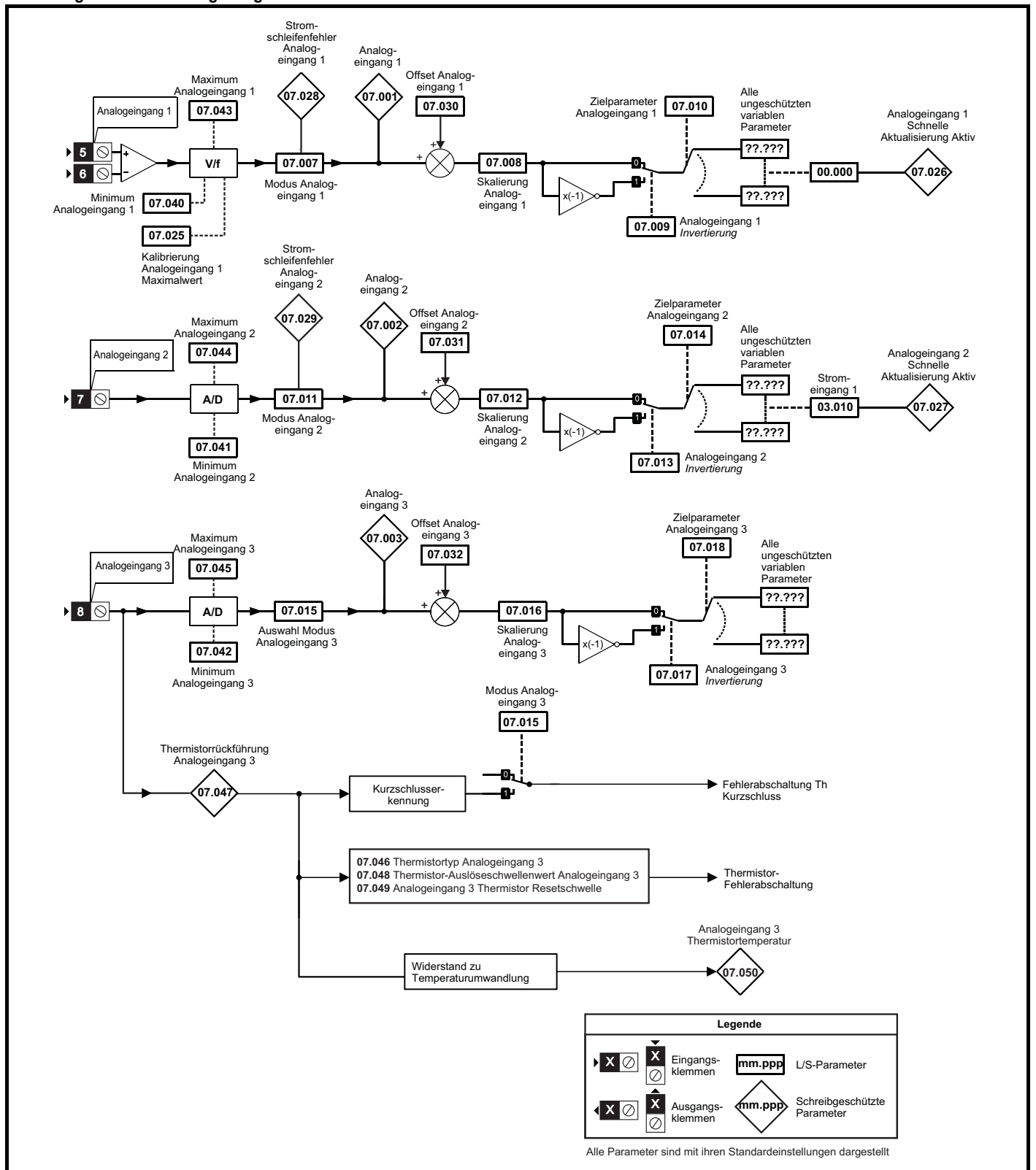


Abbildung 9-6 Menü 7 Diagramm: Analogausgänge

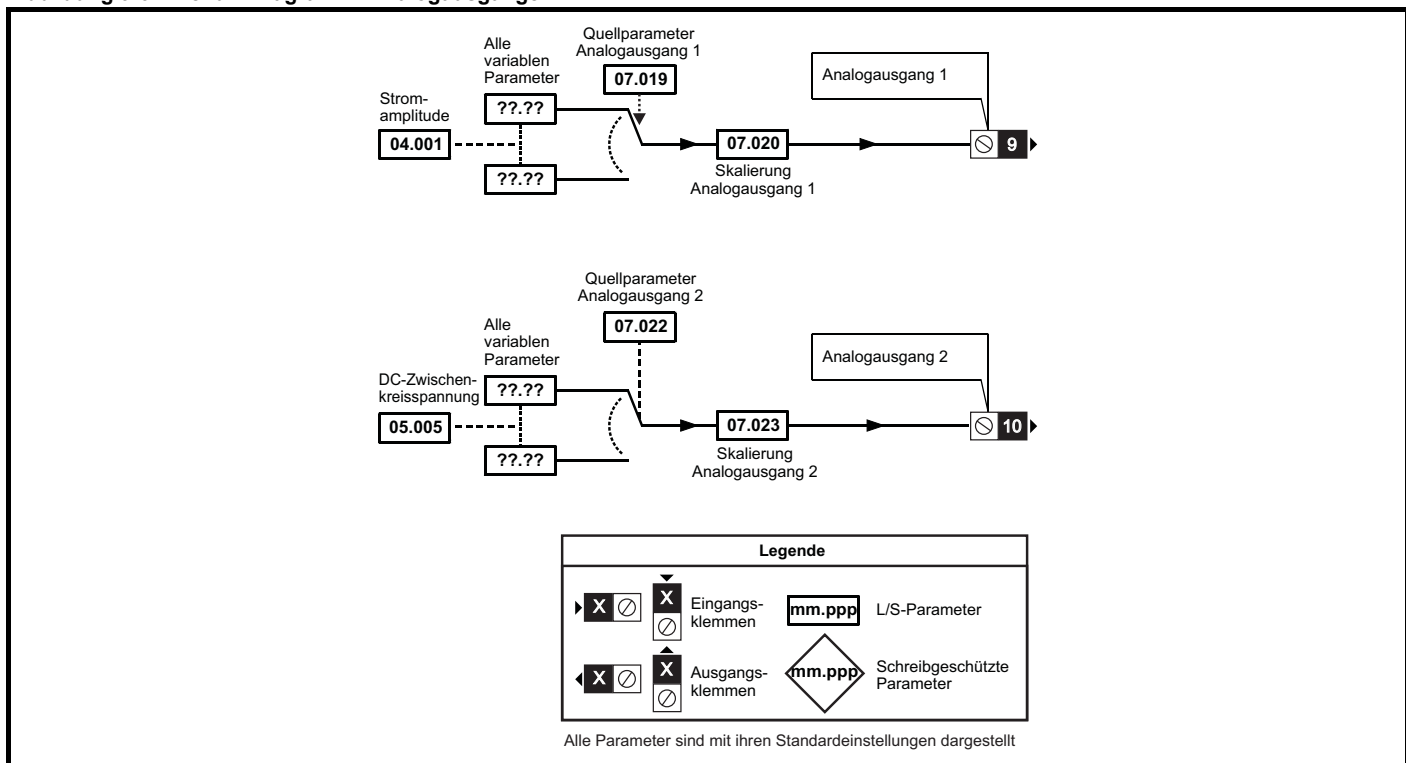
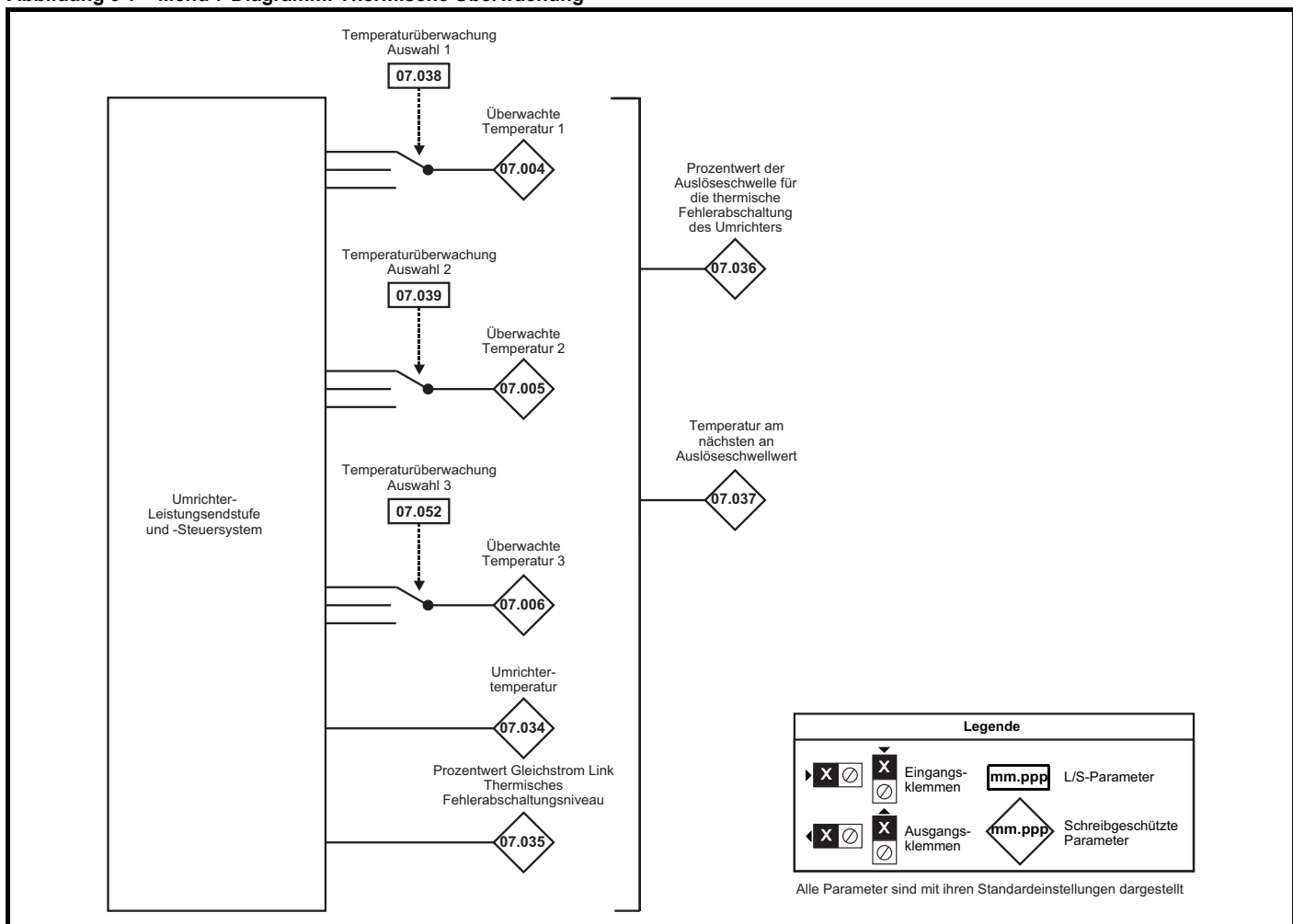


Abbildung 9-7 Menü 7 Diagramm: Thermische Überwachung



Der Umrichter besitzt drei Analogeingänge (AI1 bis AI3) und zwei Analogausgänge (AO1 und AO2).
Die Parameterstruktur ist für jeden Eingang und für jeden Ausgang ähnlich.

Klemme	Eingang	Eingangsmodi	Auflösung
5/6	AI1	-4 bis 6	12 Bit (11 Bit plus Vorzeichen)
7	AI2	-4 bis 6	12 Bit (11 Bit plus Vorzeichen)
8	AI3	6 bis 9	12 Bit (11 Bit plus Vorzeichen)

Klemme	Ausgang	Ausgangsmodi	Auflösung
9	AO1	Bipolarer Analogspannungsausgang mit 0V-Bezug	10 Bit
10	AO2	Bipolarer Analogspannungsausgang mit 0V-Bezug	10 Bit

Aktualisierungsrate

Die normale Abtastfrequenz für die Analogeingänge beträgt 4 ms, wird aber unter den folgenden Bedingungen für die Analogeingänge 1 und 2 auf 250 µs erhöht:

1. Maximum und Minimum für den Eingang sind die Standardwerte (100,00 % bzw. -100,00 %).
2. Der Eingang ist auf Spannungsmodus eingestellt.
3. Eines der ausgewählten Ziele ist *Stromeingang 1* (03.010), *Stromeingang 2* (03.013) oder *Stromeingang 3* (03.014).

HINWEIS

Analogueingang 1 Schnelle Aktualisierung Aktiv (07.026) und *Analogueingang 2 Schnelle Aktualisierung Aktiv* (07.027) zeigen an, ob die schnelle Aktualisierung für den jeweiligen Eingang aktiv ist.

Analogausgänge werden alle 250 µs aktualisiert, obwohl die Ausgänge nur mit der Aktualisierungsrate geändert werden, die vom Quellparameter für den Eingang festgelegt ist.

Tabelle 9-9 Beschreibung der Netzwechselrichter-Parameter in Menü 7

Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇒)	Typ					
07.001	Analogeingang 1	±100,00 %		RO	Num	ND	NC	PT	FI
07.002	Analogeingang 2	±100,00 %		RO	Num	ND	NC	PT	FI
07.003	Analogeingang 3	±100,00 %		RO	Num	ND	NC	PT	FI
07.004	Überwachte Temperatur 1	±250 °C		RO	Num	ND	NC	PT	
07.005	Überwachte Temperatur 2	±250 °C		RO	Num	ND	NC	PT	
07.006	Überwachte Temperatur 3	±250 °C		RO	Num	ND	NC	PT	
07.007	Modus Analogeingang 1	4-20 mA Niedrig (-4), 20-4 mA Niedrig (-3), 4-20 mA Halten (-2), 20-4 mA Halten (-1), 0-20 mA (0), 20-0 mA (1), 4-20 mA Fehlerabschaltung (2), 20-4 mA Fehlerabschaltung (3), 4-20 mA (4), 20-4 mA (5), Volt (6)	Volt (6)	RW	Txt				US
07.008	Skalierung Analogeingang 1	0,000 bis 10,000	1,000	RW	Num				US
07.009	Invertierung Analogeingang 1	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
07.010	Zielparameter Analogeingang 1	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num	DE		PT	US
07.011	Modus Analogeingang 2	4-20 mA Niedrig (-4), 20-4 mA Niedrig (-3), 4-20 mA Halten (-2), 20-4 mA Halten (-1), 0-20 mA (0), 20-0 mA (1), 4-20 mA Fehlerabschaltung (2), 20-4 mA Fehlerabschaltung (3), 4-20 mA (4), 20-4 mA (5), Volt (6)	Volt (6)	RW	Txt				US
07.012	Skalierung Analogeingang 2	0,000 bis 10,000	1,000	RW	Num				US
07.013	Invertierung Analogeingang 2	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
07.014	Zielparameter Analogeingang 2	0,000 bis 59,999	3,010	RW	Num	DE		PT	US
07.015	Modus Analogeingang 3	Volt (6), Therm Kurzschluss (7), Thermistor (8), Therm keine Fehlerabschaltung (9)	Volt (6)	RW	Txt				US
07.016	Skalierung Analogeingang 3	0,000 bis 10,000	1,000	RW	Num				US
07.017	Invertierung Analogeingang 3	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
07.018	Zielparameter Analogeingang 3	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num	DE		PT	US
07.019	Quellparameter Analogausgang 1	0,000 bis 59,999	4,001	RW	Num			PT	US
07.020	Skalierung Analogausgang 1	0,000 bis 10,000	1,000	RW	Num				US
07.022	Quellparameter Analogausgang 2	0,000 bis 59,999	5,005	RW	Num			PT	US
07.023	Skalierung Analogausgang 2	0,000 bis 10,000	1,000	RW	Num				US
07.025	Kalibrierung Analogeingang 1 Maximalwert	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit		NC		
07.026	Analogeingang 1 Schnelle Aktualisierung Aktiv	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
07.027	Analogeingang 2 Schnelle Aktualisierung Aktiv	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
07.028	Stromschleifenfehler Analogeingang 1	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
07.029	Stromschleifenfehler Analogeingang 2			RO	Bit	ND	NC	PT	
07.030	Offset Analogeingang 1	±100,00 %	0,00 %	RW	Num				US
07.031	Offset Analogeingang 2	±100,00 %	0,00 %	RW	Num				US
07.032	Offset Analogeingang 3	±100,00 %	0,00 %	RW	Num				US
07.033	Leistungsausgang	±100,0 %		RO	Num	ND	NC	PT	
07.034	Umrichtertemperatur	±250 °C		RO	Num	ND	NC	PT	
07.035	Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Überlast des Zwischenkreises	0 bis 100 %		RO	Num	ND	NC	PT	
07.036	Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Fehlerabschaltung des Umrichters	0 bis 100 %		RO	Num	ND	NC	PT	
07.037	Temperatur am nächsten an Auslöseschwellwert	0 bis 20999		RO	Num	ND	NC	PT	
07.038	Temperaturüberwachung Auswahl 1	0 bis 1999	1001	RW	Num				US
07.039	Temperaturüberwachung Auswahl 2	0 bis 1999	1002	RW	Num				US
07.040	Minimum Analogeingang 1	±100,00 %	-100,00 %	RW	Num				US
07.041	Minimum Analogeingang 2	±100,00 %	-100,00 %	RW	Num				US
07.042	Minimum Analogeingang 3	±100,00 %	-100,00 %	RW	Num				US
07.043	Maximum Analogeingang 1	±100,00 %	100,00 %	RW	Num				US
07.044	Maximum Analogeingang 2	±100,00 %	100,00 %	RW	Num				US
07.045	Maximum Analogeingang 3	±100,00 %	100,00 %	RW	Num				US
07.046	Thermistortyp Analogeingang 3	DIN44082 (0), KTY84 (1), PT100 (4W) (2), PT1000 (4W) (3), PT2000 (4W) (4), 2,0 mA (4W) (5), PT100 (2W) (6), PT1000 (2W) (7), PT2000 (2W) (8), 2,0 mA (2W) (9)	DIN44082 (0)	RW	Txt				US
07.047	Thermistorrückführung Analogeingang 3	0 bis 5000 Ω		RO	Num	ND	NC	PT	
07.048	Thermistor-Auslöseschwellenwert Analogeingang 3	0 bis 5000 Ω	3.300 Ω	RW	Num				US
07.049	Analogeingang 3 Thermistor Resetschwelle	0 bis 5000 Ω	1.800 Ω	RW	Num				US

Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇒)		Typ					
07.050	Analogeingang 3 Thermistortemperatur	-50 bis 300 °C			RO	Num	ND	NC	PT	
07.051	Analogeingang 1 Maximalwert	0 bis 65535			RO	Num	ND	NC	PT	PS
07.052	Temperaturüberwachung Auswahl 3	0 bis 1999	1		RW	Num				US

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender- speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

07.001		Analogeingang 1										
	RO	Num				ND	NC	PT			FI	
⇅	±100,00 %					⇒						

Jeder Analogeingang hat eine Auflösung von 11 Bit plus Vorzeichen. Die Eingänge können in verschiedenen Modi betrieben werden (für Analogeingang 1 festgelegt in *Modus Analogeingang 1* (07.007)). Zu diesen Modi zählen Spannungs-, Strom- und Thermistormodi.

Bezeichner interne E/A (11.068)	Analogeingang 1	Analogeingang 2	Analogeingang 3
0	Bipolarer Spannungs-, Strom- und Thermistoreingang	Bipolare Spannung oder Strom	Bipolarer Spannungs- oder Thermistoreingang

In der nachstehenden Tabelle wird der „Eingangspegel“ für die verschiedenen Modi definiert.

Modus	Eingangspegel
Spannung	(Eingangsspannung / 10 V) x 100,00 %
0-20mA	(Eingangsstrom / 20 mA) x 100,00 %
20-0mA	((20 mA - Eingangsstrom) / 20 mA) x 100,00 %
4-20mA	((Eingangsstrom - 4 mA) / 16 mA) x 100,00 %
20-4mA	((20 mA - Eingangsstrom) / 16 mA) x 100,00 %
Thermistor	(Eingangswiderstand / 10 K Ohm) x 100 %

Bei den Thermistormodi ist zu beachten, dass *Minimum Analogeingang 1* (07.040) und *Minimum Analogeingang 3* (07.042) keine Wirkung haben und dass der Eingangswiderstand zwischen 0 und 5K Ohm begrenzt ist.

07.002		Analogeingang 2										
	RO	Num				ND	NC	PT			FI	
⇅	±100,00 %					⇒						

Siehe *Analogeingang 1* (07.001).

07.003		Analogeingang 3										
	RO	Num				ND	NC	PT			FI	
⇅	±100,00 %					⇒						

Siehe *Analogeingang 1* (07.001).

07.004		Überwachte Temperatur 1										
	RO	Num				ND	NC	PT				
⇅	±250 °C					⇒						

Die thermische Überwachung im Umrichter dient dem Schutz der Leistungsstufe und des Steuersystems vor Übertemperatur.

Überwachte Temperatur 1 (07.004), *Überwachte Temperatur 2* (07.005) und *Überwachte Temperatur 3* (07.006) geben Hinweise auf die Temperatur von drei ausgewählten Überwachungspunkten innerhalb des Leistungsteils oder Steuersystems des Umrichters. Die erforderlichen Überwachungspunkte können mit *Temperaturüberwachung Auswahl 1* (07.038), *Temperaturüberwachung Auswahl 2* (07.039) und *Temperaturüberwachung Auswahl 3* (07.052) ausgewählt werden. Standardmäßig werden zwei Überwachungspunkte im Leistungssystem in *Überwachte Temperatur 1* (07.004) und *Überwachte Temperatur 2* (07.005) und eine Temperatur der Steuerplatine in *Überwachte Temperatur 3* (07.006) angegeben.

07.005		Überwachte Temperatur 2										
RO	Num					ND	NC	PT				
⇅	±250 °C					⇒						

Einzelheiten finden Sie unter *Überwachte Temperatur 1* (07.004).

07.006		Überwachte Temperatur 3										
RO	Num					ND	NC	PT				
⇅	±250 °C					⇒						

Einzelheiten finden Sie unter *Überwachte Temperatur 1* (07.004).

07.007		Modus Analogeingang 1										
RW	Txt											US
⇅	4-20 mA Niedrig (-4), 20-4 mA Niedrig (-3), 4-20 mA Halten (-2), 20-4 mA Halten (-1), 0-20 mA (0), 20-0 mA (1), 4-20 mA Fehlerabschaltung (2), 20-4 mA Fehlerabschaltung (3), 4-20 mA (4), 20-4 mA (5), Volt (6)					⇒	Volt (6)					

Die nachstehende Tabelle enthält alle möglichen Eingangsmodi für die Analogeingänge 1 und 2.

Modus	Funktion
4-20mA Niedrig	4-20 mA niedriger Wert bei Stromverlust (1)
20-4mA Niedrig	20-4 mA niedriger Wert bei Stromverlust (1)
4-20mA Halten	4-20 mA Halten auf Niveau vor Ausfall wegen Stromverlust (2)
20-4mA Halten	20-4 mA Halten auf Niveau vor Ausfall wegen Stromverlust (2)
0-20mA	0-20 mA
20-0mA	20-4 mA
4-20mA Fehlerabschaltung	4-20 mA Fehlerabschaltung bei Stromverlust (1), (3)
20-4mA Fehlerabschaltung	20-4 mA Fehlerabschaltung bei Stromverlust (1), (3)
4-20mA	4-20 mA keine Aktion bei Ausfall (1)
20-4mA	20-4 mA keine Aktion bei Ausfall (1)
Volt	Spannung

(1) Analogeingangspegel beträgt 0,00 %, wenn Strom unter 3 mA ist.

(2) Analogeingangspegel bleibt auf dem Wert, den er bei der vorausgehenden Abtastung hatte, bevor der Strom unter 3 mA abfiel.

(3) Eine Fehlerabschaltung *Ausfall Analogeingang 1* wird ausgelöst, wenn der Strom unter 3 mA abfällt.

07.008		Skalierung Analogeingang 1										
RW	Num											US
⇅	0,000 bis 10,000					⇒	1,000					

Analogeingang 1 (07.001) wird wie folgt durch *Skalierung Analogeingang 1* (07.008), *Offset Analogeingang 1* (07.030) und *Invertierung Analogeingang 1* (07.009) modifiziert, bevor er an sein Ziel geleitet wird:

$$A_{10} = \text{Analogeingang 1 (07.001)} + \text{Offset Analogeingang 1 (07.030)}$$

A_{10} ist der Wert nach Anwendung des Offsets und ist begrenzt zwischen -100,00 % und 100,00 %

$$A_{1S} = A_{10} \times \text{Skalierung Analogeingang 1 (07.008)}$$

A_{1S} ist der Wert nach Anwendung von Skalierung und Offset und ist begrenzt zwischen -100,00 % und 100,00 %

Wenn *Invertierung Analogeingang 1* (07.009) = 0 ist, dann ist $A_{1I} = A_{1S}$, anderenfalls ist $A_{1I} = -A_{1S}$

A_{1I} ist der Wert nach Anwendung von Invertierung, Skalierung und Offset und ist der Endwert, der an den Zielparameter weitergeleitet wird, der durch *Ziel Analogeingang 1* (07.010) definiert ist.

07.009		Invertierung Analogeingang 1										
RW	Bit											US
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)					

Siehe *Skalierung Analogeingang 1* (07.008).

07.010		Zielparameter Analogeingang 1										
RW	DE							PT			US	
⇅	0,000 bis 59,999						⇒	0,000				

Definiert den Ausgangsparameter für Analogeingang 1.

07.011		Modus Analogeingang 2										
RW	Txt										US	
⇅	4-20 mA Niedrig (-4), 20-4 mA Niedrig (-3), 4-20 mA Halten (-2), 20-4 mA Halten (-1), 0-20 mA (0), 20-0 mA (1), 4-20 mA Fehlerabschaltung (2), 20-4 mA Fehlerabschaltung (3), 4-20 mA (4), 20-4 mA (5), Volt (6)						⇒	Volt (6)				

Siehe *Modus Analogeingang 1* (07.007).

07.012		Skalierung Analogeingang 2										
RW	Num										US	
⇅	0,000 bis 10,000						⇒	1,000				

Die Funktionen Skalierung, Offset und Invertierung für Analogeingang 2 sind genauso definiert wie für Analogeingang 1.
Siehe *Skalierung Analogeingang 1* (07.008).

07.013		Invertierung Analogeingang 2										
RW	Bit										US	
⇅	Aus (0) oder Ein (1)						⇒	Aus (0)				

Die Funktionen Skalierung, Offset und Invertierung für Analogeingang 2 sind genauso definiert wie für Analogeingang 1.
Siehe *Skalierung Analogeingang 1* (07.008).

07.014		Zielparameter Analogeingang 2										
RW	DE							PT			US	
⇅	0,000 bis 59,999						⇒	3,010				

Definiert den Ausgangsparameter für Analogeingang 2.

07.015		Modus Analogeingang 3										
RW	Txt										US	
⇅	Volt (6), Therm Kurzschluss (7), Thermistor (8), Thermistor keine Fehlerabschaltung (9)						⇒	Volt (6)				

Die nachstehende Tabelle enthält alle möglichen Eingangsmodi für Analogeingang 3.

Modus	Funktion
Spannung	Spannung
Therm Kurzschluss	Temperaturmessung, Eingang mit Kurzschlusserkennung
Thermistor	Temperaturmessung ohne Kurzschlusserkennung
Therm keine Fehlerabschaltung	Temperaturmessung, Eingang ohne Fehlerabschaltungen

07.016		Skalierung Analogeingang 3										
RW	Num										US	
⇅	0,000 bis 10,000						⇒	1,000				

Die Funktionen Skalierung, Offset und Invertierung für Analogeingang 3 sind genauso definiert wie für Analogeingang 1.
Siehe *Skalierung Analogeingang 1* (07.008).

07.017		Invertierung Analogeingang 3										
RW	Bit										US	
⇅	Aus (0) oder Ein (1)						⇒	Aus (0)				

Die Funktionen Skalierung, Offset und Invertierung für Analogeingang 3 sind genauso definiert wie für Analogeingang 1.
Siehe *Skalierung Analogeingang 1* (07.008).

07.018		Zielparameter Analogeingang 3									
RW	DE							PT			US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000				

Definiert den Ausgangsparameter für Analogeingang 3.

07.019		Quellparameter Analogausgang 1									
RW	Num							PT			US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	4,001				

Quellparameter Analogausgang 1 (07.019) definiert den Quellparameter für Analogausgang 1. Der Wert des Quellparameters wird mittels *Skalierung Analogausgang 1* (07.020) skaliert, und wenn die Skalierung größer als 1,000, wird der Wert zwischen -100 % und +100 % oder zwischen 0 % und 100 % (je nachdem, ob der Ausgang bipolar oder unipolar ist) begrenzt. Der resultierende Wert wird dann zur Steuerung des Ausgangs verwendet. Es ist zu beachten, dass die normalen Regeln für das Parameter-Routing nicht gelten, sondern dass die Skalierung -100 % bis +100 % immer dem Bereich vom Höchstwert des Minusquellparameters bis zum Höchstwert des Plusquellparameters anpasst, und 0 % dem Quellparameterwert null entspricht. Das bedeutet beispielsweise, dass ein Parameter mit einem Minimum von 1 und einem Maximum von 10 einen Ausgang erzeugt, der sich von 10 % bis 100 % ändert, wenn sich der Parameter von Minimum auf Maximum ändert.

Analogausgang 1 bietet einen bipolaren Spannungsausgang (-10 V bis + 10 V).

07.020		Skalierung Analogausgang 1									
RW	Num										US
⇅	0,000 bis 10,000					⇒	1,000				

Siehe *Quellparameter Analogausgang 1* (07.019).

07.022		Quellparameter Analogausgang 2									
RW	Num							PT			US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	5,005				

Quellparameter Analogausgang 2 (07.022) definiert den Quellparameter für Analogausgang 2. Der Wert des Quellparameters wird mittels *Skalierung Analogausgang 2* (07.023) skaliert, und wenn die Skalierung größer als 1,000, wird der Wert zwischen -100 % und +100 % oder zwischen 0 % und 100 % (je nachdem, ob der Ausgang bipolar oder unipolar ist) begrenzt. Der resultierende Wert wird dann zur Steuerung des Ausgangs verwendet. Analogausgang 2 bietet einen bipolaren Spannungsausgang (-10 V bis + 10 V).

07.023		Skalierung Analogausgang 2									
RW	Num										US
⇅	0,000 bis 10,000					⇒	1,000				

Siehe *Quellparameter Analogausgang 2* (07.022).

07.025		Kalibrierung Analogeingang 1 Maximalwert									
RW	Bit							NC			
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)				

Für Analogeingang 1 kann der standardmäßige Skalenendwert zur Bestimmung des Eingangspegels von 10 V durch Kalibrierung des Eingangs geändert werden (nur im Spannungsmodus). Der Kalibriervorgang wird ausgelöst, indem *Kalibrierung Analogeingang 1 Maximalwert* (07.025) auf 1 gesetzt wird. Nach Abschluss des Kalibriervorgangs wird *Kalibrierung Analogeingang 1 Maximalwert* (07.025) automatisch gelöscht. Nach der Kalibrierung wird folgende Aktion durchgeführt:

Eingangsspannung während der Kalibrierung	Ergebnis
$V < 1,5 \text{ V}$	Das Ergebnis der Kalibrierung wird ignoriert und der Maximalwert auf 10 V eingestellt. <i>Maximalwert Analogeingang 1</i> (07.051) wird auf null gesetzt.
$1,5 \text{ V} < V < 2,5 \text{ V}$	Das Ergebnis der Kalibrierung wird ignoriert und die Kalibrierung hat keine Auswirkungen auf den Endwert oder <i>Maximalwert Analogeingang 1</i> (07.051).
$V > 2,5 \text{ V}$	Das Ergebnis der Kalibrierung wird zur Einstellung des Endwerts verwendet und der Wert wird auch in <i>Maximalwert Analogeingang 1</i> (07.051) gespeichert.

Maximalwert Analogeingang 1 (07.051) ist ein zur Speicherung beim Ausschalten markierte Parameter, sodass das Ergebnis beim Ausschalten automatisch gespeichert wird.

07.026		Analogeingang 1 Schnelle Aktualisierung Aktiv										
RO	Bit					ND	NC	PT				
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

Analogeingang 1 Schnelle Aktualisierung Aktiv (07.026) ist 1, wenn der Zielparameter für Analogeingang 1 mit der schnellen Aktualisierungsrate von 250 µs aktualisiert wird.

07.027		Analogeingang 2 Schnelle Aktualisierung Aktiv										
RO	Bit					ND	NC	PT				
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

Analogeingang 2 Schnelle Aktualisierung Aktiv (07.027) ist 1, wenn der Zielparameter für Analogeingang 2 mit der schnellen Aktualisierungsrate von 250 µs aktualisiert wird.

07.028		Stromschleifenfehler Analogeingang 1										
RO	Bit					ND	NC	PT				
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

Wenn Modus Analogeingang 1 (07.007) auf den Modus 4-20mA oder 20-4mA eingestellt ist und der Strom unter 3 mA abfällt, wird Stromschleifenfehler Analogeingang 1 (07.028) auf 1 gesetzt. Ist der Strom größer als 3 mA oder ein anderer Modus ausgewählt, wird Stromschleifenfehler Analogeingang 1 (07.028) auf 0 gesetzt.

07.029		Stromschleifenfehler Analogeingang 2										
RO	Bit					ND	NC	PT				
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

Siehe Stromschleifenfehler Analogeingang 1 (07.028).

07.030		Offset Analogeingang 1										
RW	Num											US
⇅	±100,00 %					⇒	0,00 %					

Siehe Skalierung Analogeingang 1 (07.008).

07.031		Offset Analogeingang 2										
RW	Num											US
⇅	±100,00 %					⇒	0,00 %					

Die Funktionen Skalierung, Offset und Invertierung für Analogeingang 2 sind genauso definiert wie für Analogeingang 1. Siehe Skalierung Analogeingang 1 (07.008).

07.032		Offset Analogeingang 3										
RW	Num											US
⇅	±100,00 %					⇒	0,00 %					

Die Funktionen Skalierung, Offset und Invertierung für Analogeingang 3 sind genauso definiert wie für Analogeingang 1. Siehe Skalierung Analogeingang 1 (07.008).

07.033		Leistungsausgang										
RO	Num					ND	NC	PT				
⇅	±100,0 %					⇒						

Dies ist eine momentane Leistungsabgabe mit schneller Aktualisierungsrate, die in erster Linie als Leistungsvorsteuerung für Anwendungen mit einer Rückspeisesystem-Einspeisung gedacht ist. Der Maximalwert (100,0 %) entspricht der Leistung von $3 \times (V_{M_DC_VOLTAGE[MAX]} / 2\sqrt{2}) \times \text{Maximalwert Stromskalierung Kc}$ (11.061). Dies ist kompatibel mit der in Unidrive SP bereitgestellten Leistung und direkt kompatibel mit Leistungseingang 1 (03.010) (und den anderen Parametern der Leistungsvorsteuerung) im Rückspeisungsmodus. Die Skalierung soll den maximalen Bereich der wahrscheinlichen Leistung im Umrichter abdecken. Bei einem Umrichter mit 400 V und 7,5 kW beträgt beispielsweise der Maximalwert der DC-Zwischenkreisspannung 831 V und Kc = 38,222 A, somit beträgt der Maximalwert dieses Parameters $3 \times (831 / 2\sqrt{2}) \times 38,222 = 33,689 \text{ kW}$. Im Rückspeisungsmodus bedeutet ein positiver Wert, dass Strom vom Netz zum Umrichter fließt.

07.034		Umrichtertemperatur										
RO	Num					ND	NC	PT				
↕	±250 °C					⇒						

Umrichtertemperatur (07.0340) zeigt die geschätzte Sperrschichttemperatur des heißesten Leistungsteils innerhalb des Wechselrichters. Überschreitet diese Temperatur den für die Leistungsstufe definierten Schwellenwert zum Verringern der Taktfrequenz, wird die Taktfrequenz reduziert, sofern diese Funktion nicht deaktiviert ist (siehe *Automatischer Frequenzwechsel* (05.035)).

07.035		Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Überlast des Zwischenkreises										
RO	Num					ND	NC	PT				
↕	0 bis 100 %					⇒						

Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Überlast des Zwischenkreises (07.035) gibt den Prozentwert der maximal zulässigen Temperatur gemäß der Schätzung anhand des thermischen Modells der Zwischenkreisbauteile an.

07.036		Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Fehlerabschaltung des Umrichters										
RO	Num					ND	NC	PT				
↕	0 bis 100 %					⇒						

Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Fehlerabschaltung des Umrichters (07.036) gibt den höchsten prozentualen Wert der thermischen Fehlerabschaltung oder des höchsten Temperaturüberwachungspunkts im Umrichter an. Dies schließt alle Temperaturüberwachungspunkte ein (nicht nur diejenigen, die in *Überwachte Temperatur 1* (07.004), *Überwachte Temperatur 2* (07.005) und *Überwachte Temperatur 3* (07.006)), *Umrichtertemperatur* (07.034) und *Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Überlast des Zwischenkreises* (07.035) ausgewählt sind).

Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Fehlerabschaltung des Zwischenkreises (07.035) wird direkt für *Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Fehlerabschaltung des Umrichters* (07.036) verwendet, für alle anderen überwachten Temperaturwerte gilt jedoch Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Überlast = $(\text{Temperatur} - 40 \text{ °C}) / (\text{Abschaltungstemperatur} - 400 \text{ °C}) \times 100 \%$

Der Ort der Messung oder das thermische Modell, das die Grundlage für diese Temperatur bildet, ist in *Temperatur am nächsten an Auslöseschwellwert* (07.037) angegeben. Wenn *Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Fehlerabschaltung des Umrichters* (07.036) 90 % überschreitet, wird *Alarm Umrichter-Übertemperatur* (10.018) auf 1 gesetzt. Wenn *Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Fehlerabschaltung des Umrichters* (07.036) 100 % erreicht, wird eine der in der folgenden Tabelle aufgeführten Fehlerabschaltungen ausgelöst. Die Fehlerabschaltung kann zurückgesetzt werden, wenn der Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Fehlerabschaltung unter 95 % fällt.

Temperatur	Fehlerabschaltung
<i>Umrichtertemperatur</i> (07.034)	Übertemp Inverter
Temperatur Leistungsteil	Übertemp Leistung
<i>Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Überlast des Zwischenkreises</i> (07.035)	Übertemp Zwischenkreis
Temperatur der Steuerelektronik	Übertemp Steuerung

07.037		Temperatur am nächsten an Auslöseschwellwert										
RO	Num					ND	NC	PT				
↕	0 bis 20999					⇒						

Temperatur am nächsten an Auslöseschwellwert (07.037) zeigt die Thermistorposition oder das Modell, das dem Wert in *Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Fehlerabschaltung des Umrichters* (07.036) entspricht, im Format xxyzz an, wie in der folgenden Tabelle dargestellt.

Quelle	xx	y	zz
Steuerelektronik	00	0	01: Steuerungs-PCB Thermistor 1
Steuerelektronik	00	0	02: Steuerungs-PCB Thermistor 2
Steuerelektronik	00	0	03: E/A-PCB-Thermistor
Steuerelektronik	00	1	00: Thermisches Umrichtermodell
Steuerelektronik	00	2	00: Thermisches Zwischenkreismodell
Steuerelektronik	00	3	00: Thermisches Bremschoppermodell
Leistungsteil	01	0	zz: Thermistorposition durch zz im Leistungsteil definiert
Leistungsteil	01	Gleichrichter- Nummer	zz: Thermistorposition durch zz im Gleichrichter definiert

07.038		Temperaturüberwachung Auswahl 1									
RW	Num										US
⇅	0 bis 1999					⇒	1001				

In *Temperaturüberwachung Auswahl 1* (07.038) wird die Temperatur ausgewählt, die in *Überwachte Temperatur 1* (07.004) überwacht wird, das Format ist in *Temperatur am nächsten an Auslöseschwellwert* (07.037). Wenn die gewählte Überwachungsstelle nicht vorhanden ist, ist die überwachte Temperatur immer null. Die nachstehende Tabelle enthält die Überwachungsstellen, die ausgewählt werden können.

Quelle	xx	y	zz
Steuerelektronik	00	0	01: Steuerungs-PCB Thermistor 1
Steuerelektronik	00	0	02: Steuerungs-PCB Thermistor 2
Steuerelektronik	00	0	03: E/A-PCB-Thermistor
Steuerelektronik	00	1	00: Thermisches Umrichtermodell
Steuerelektronik	00	3	00: Thermisches Bremschoppermodell
Leistungsteil	01	0	zz: Thermistorposition durch zz im Leistungsteil definiert
Leistungsteil	01	Gleichrichter- Nummer	zz: Thermistorposition durch zz im Gleichrichter definiert

Die mögliche Auswahl der Leistungsteil-Messung bei einem System mit mehreren Leistungsteilen ist in der folgenden Tabelle dargestellt. Es ist zu beachten, dass ein spezifisches Leistungsteil nicht ausgewählt werden kann und dass die höchste Temperatur aller Leistungsteile angegeben wird.

Quelle	xx	y	zz
Leistungsteil	01	0	01: Leistungsteil Thermistor U-Phase
Leistungsteil	01	0	02: Leistungsteil Thermistor V-Phase
Leistungsteil	01	0	03: Leistungsteil Thermistor W-Phase
Leistungsteil	01	0	04: Allgemeine Gleichrichterthermistoren
Leistungsteil	01	0	05: Allgemeiner Leistungsteil-Thermistor

07.039		Temperaturüberwachung Auswahl 2									
RW	Num										US
⇅	0 bis 1999					⇒	1002				

Siehe *Temperaturüberwachung Auswahl 1* (07.038).

07.040		Minimum Analogeingang 1									
RW	Num										US
⇅	±100,00 %					⇒	-100,00 %				

Siehe *Analogeingang 1* (07.001).

07.041		Minimum Analogeingang 2									
RW	Num										US
⇅	±100,00 %					⇒	-100,00 %				

Siehe *Analogeingang 1* (07.001).

07.042		Minimum Analogeingang 3									
RW	Num										US
⇅	±100,00 %					⇒	-100,00 %				

Siehe *Analogeingang 1* (07.001).

07.043		Maximum Analogeingang 1									
RW	Num										US
⇅	±100,00 %					⇒	100,00 %				

Siehe *Analogeingang 1* (07.001).

07.044		Maximum Analogeingang 2									
RW	Num										US
⇅	±100,00 %					⇒	100,00 %				

Siehe *Analogeingang 1* (07.001).

07.045		Maximum Analogeingang 3							
RW	Num								US
⇅	±100,00 %				⇒	100,00 %			

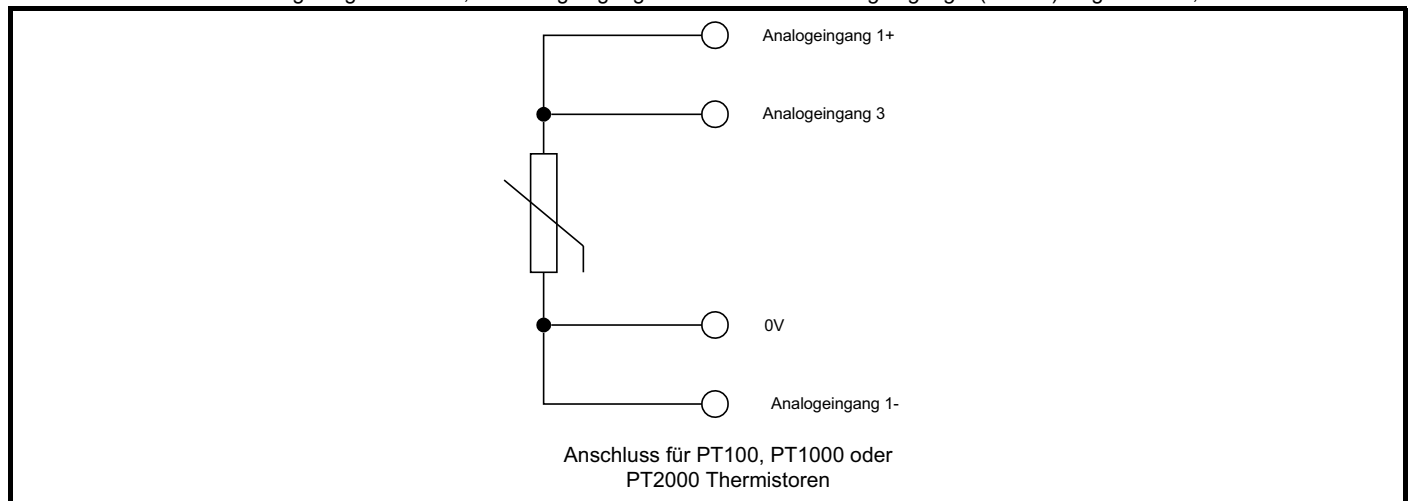
Siehe *Analogeingang 1* (07.001).

07.046		Thermistortyp Analogeingang 3							
RW	Txt								US
⇅	DIN44082 (0), KTY84 (1), PT100 (4W) (2), PT1000 (4W) (3), PT2000 (4W) (4), 2,0 mA (4W) (5), PT100 (2W) (6), PT1000 (2W) (7), PT2000 (2W) (8), 2,0 mA (2W) (9)				⇒	DIN44082 (0)			

Thermistortyp Analogeingang 3 (07.046) definiert den Betrieb der Temperaturreückführungs-Schnittstelle für Analogeingang 3, wenn *Modus Analogeingang 3* (07.015) für den Temperaturreückführungsmodus eingerichtet ist. Wenn ein Temperaturreückführungsmodus ausgewählt ist, wird eine 2-mA-Stromquelle an den Analogeingang 3 angeschlossen, um den an diesen Eingang angeschlossenen Temperaturgeber zu versorgen.

<i>Thermistortyp Analogeingang 3</i> (07.046)	Kompatible Geräte
0: DIN44082	Drei Thermistoren in Reihe nach DIN 44082
1: KTY84	KTY84 PTC-Thermistor
2: PT100 (4W)	PT100 PTC-Thermistor mit 4-Leiter-Anschluss
3: PT1000 (4W)	PT1000 PTC-Thermistor mit 4-Leiter-Anschluss
4: PT2000 (4W)	PT2000 PTC-Thermistor mit 4-Leiter-Anschluss
5: 2,0 mA (4W)	Jedes beliebige Gerät. Maximalwert entspricht bei einem 4-Leiter-Anschluss einem Widerstand von 5 kOhm
6: PT100 (2W)	PT100 PTC-Thermistor mit 2-Leiter-Anschluss
7: PT1000 (2W)	PT1000 PTC-Thermistor mit 2-Leiter-Anschluss
8: PT2000 (2W)	PT2000 PTC-Thermistor mit 2-Leiter-Anschluss
9: 2,0 mA (2W)	Jedes beliebige Gerät. Maximalwert entspricht bei einem 2-Leiter-Anschluss einem Widerstand von 5 kΩ

Geräte nach DIN 44082 und KTY84 müssen immer direkt an den Analogeingang 3 angeschlossen werden. Die anderen Geräte können direkt an den Analogeingang 3 angeschlossen werden, wenn die 2-Leiter-Anschlussoption ausgewählt ist. Alternativ können diese Geräte auch mit einer 4-Leiter-Verbindung verwendet werden, um den Effekt von Spannungseinbrüchen aufgrund des 2-mA-Versorgungsstroms zu beseitigen, wie unten gezeigt. Wenn eine 4-Leiter-Verbindung ausgewählt wird, ist *Analogeingang 1* deaktiviert und *Analogeingang 1* (07.001) zeigt immer 0,0 % an.



07.047		Thermistorrückführung Analogeingang 3							
RO	Num				ND	NC	PT		
⇅	0 bis 5000 Ω				⇒				

Thermistorrückführung Analogeingang 3 (07.047) zeigt den gemessenen Widerstand an.

07.048		Thermistor-Auslöseschwellenwert Analogeingang 3							
RW	Num								US
↕	0 bis 5000 Ω				⇒	3300 Ω			

Die Übertemperaturerkennung für Eingang 3 wird aktiviert, wenn *Thermistorrückführung Analogeingang 3* (07.047) > *Thermistor-Auslöseschwellenwert Analogeingang 3* (07.048). Die Übertemperatur wird für Eingang 3 inaktiv, wenn *Thermistorrückführung Analogeingang 3* (07.047) < *Thermistor-Rücksetzschwellenwert Analogeingang 3* (07.049). Wenn *Modus Analogeingang 3* (07.015) 7 oder 8 ist (d. h. Fehlerabschaltung ist freigegeben), wird eine Fehlerabschaltung *Thermistor.003* ausgelöst. Die Standardwerte für *Thermistor-Auslöseschwellenwert Analogeingang 3* (07.048) und *Thermistor-Rücksetzschwellenwert Analogeingang 3* (07.049) sind die in DIN 44082 festgelegten Werte.

07.049		Analogeingang 3 Thermistor Resetschwelle							
RW	Num								US
↕	0 bis 5000 Ω				⇒	1800 Ω			

Siehe *Thermistor-Auslöseschwellenwert Analogeingang 3* (07.048).

07.050		Analogeingang 3 Thermistortemperatur							
RO	Num				ND	NC	PT		
↕	-50 bis 300 °C				⇒				

Wenn ein Gerät vom Typ KTY84, PT100, PT1000 oder PT2000 für die Temperaturreückführung ausgewählt wird, zeigt *Analogeingang 3 Thermistortemperatur* (07.050) die Temperatur des Geräts auf der Grundlage der für dieses Gerät festgelegten Widerstand-Temperatur-Kennlinie an. Anderenfalls ist *Analogeingang 3 Thermistortemperatur* (07.050) = 0,0.

07.051		Analogeingang 1 Maximalwert							
RO	Num				ND	NC	PT		PS
↕	0 bis 65535				⇒				

Siehe *Kalibrierung Analogeingang 1 Maximalwert* (07.025).

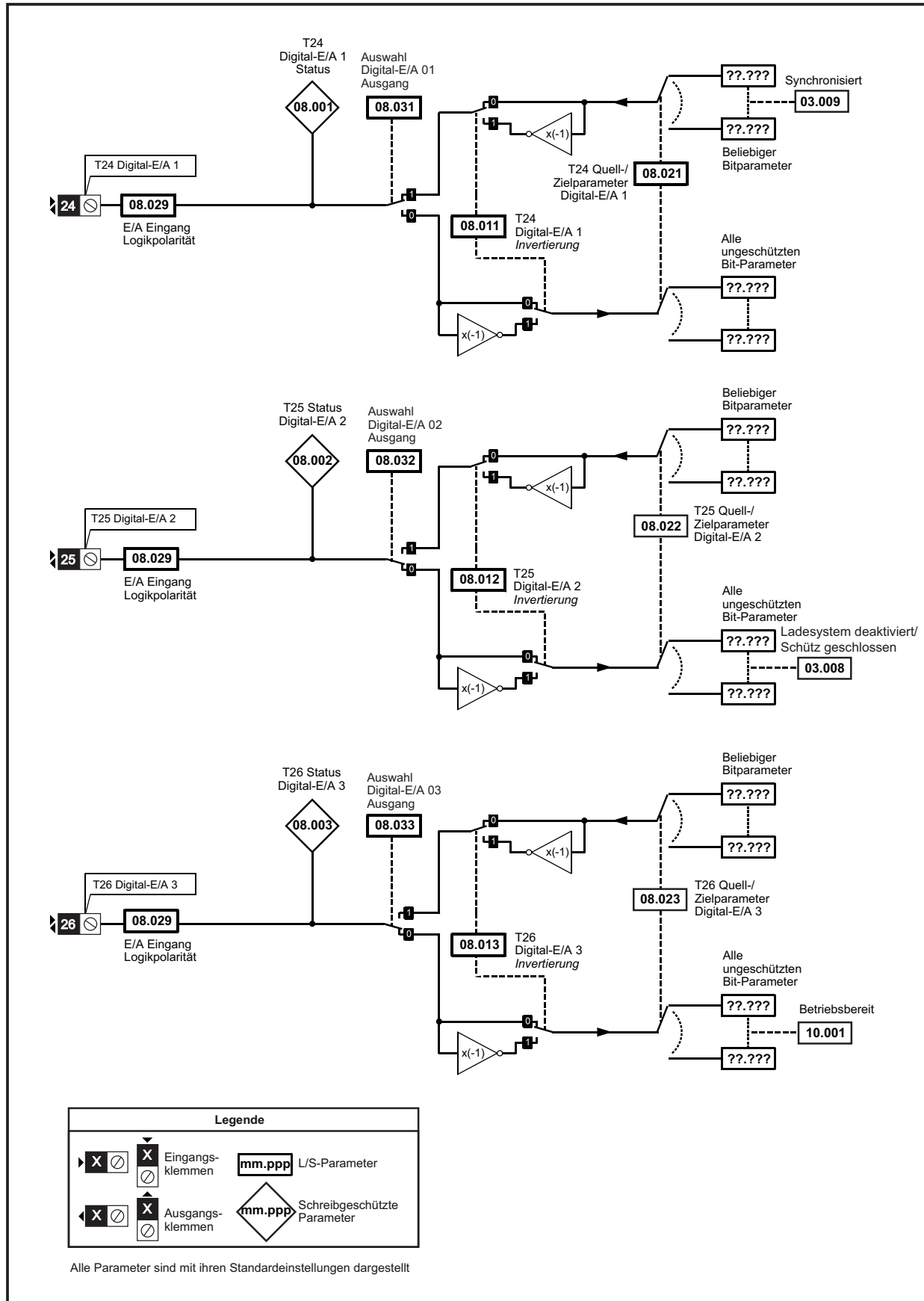
07.052		Temperaturüberwachung Auswahl 3							
RW	Num								US
↕	0 bis 1999				⇒	1			

Siehe *Temperaturüberwachung Auswahl 1* (07.038).

Sicherheit- sinformationen	Einführung	Produkt- informationen	System- auslegung	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Optimierung	Parameter	Technische Daten	Dimensionierung der Komponenten	Diagnose	UL- Informationen
-------------------------------	------------	---------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------	-----------	---------------------	------------------------------------	----------	----------------------

9.8 Menü 8: Digitale E/A

Abbildung 9-8 Menü 8: Logikdiagramm



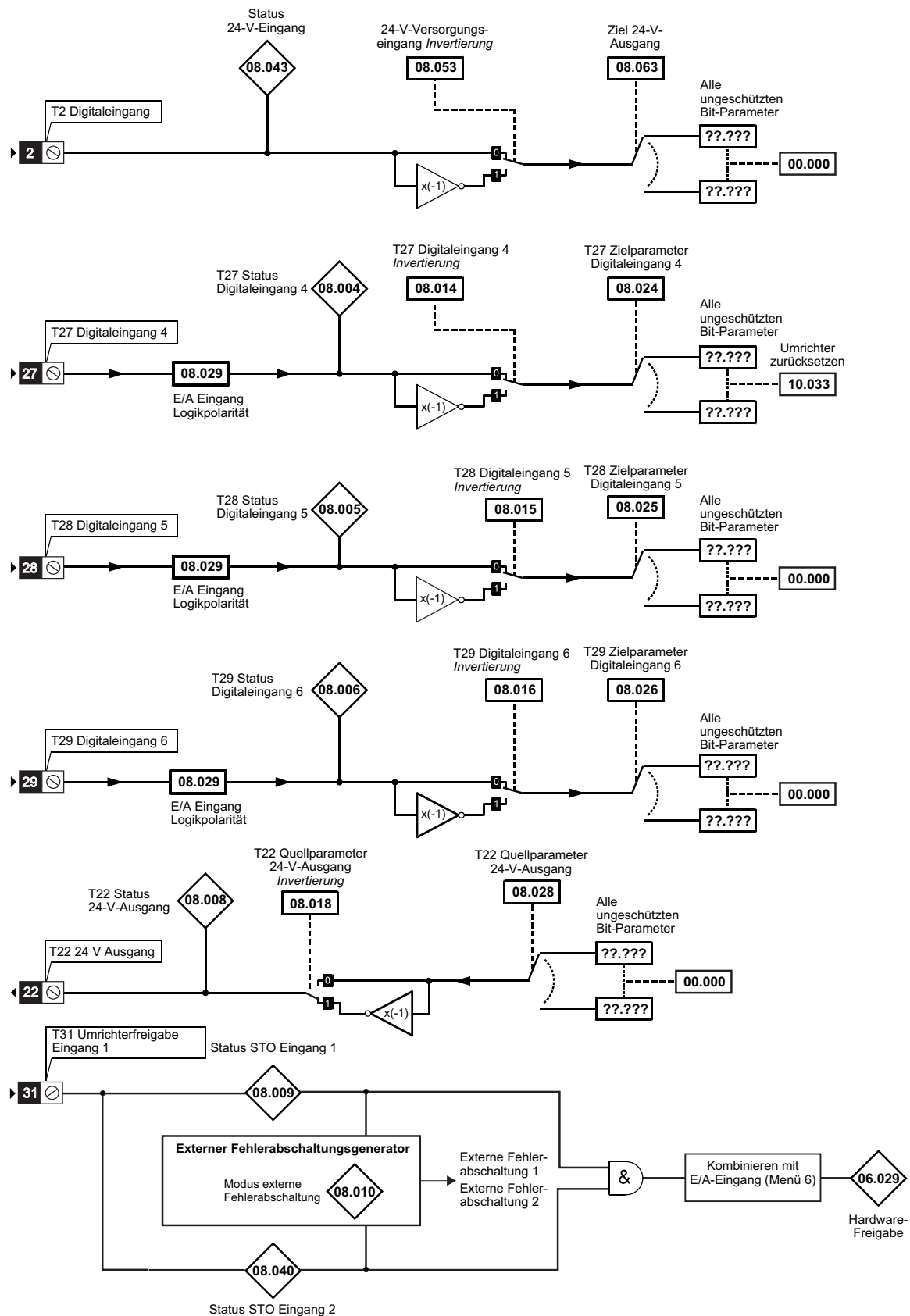
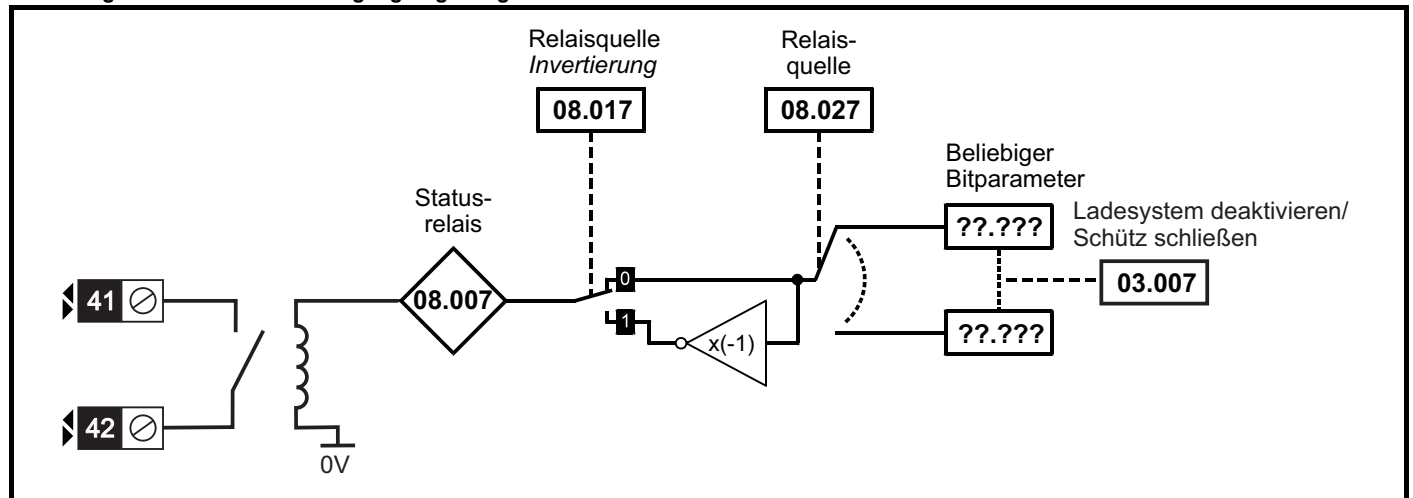


Abbildung 9-9 Menü 8 Relaisausgang Logikdiagramm



Der Umrichter besitzt acht Digital-E/A-Anschlussklemmen (T22, T24 bis T29 und das Relais) sowie einen Freigabeeingang. Jeder Eingang besitzt dieselbe Parameterstruktur. Die Digitalen Ein- und Ausgänge werden alle 2 ms abgetastet, außer wenn Eingänge zu den Endschaltern Pr 06.035 und Pr 06.036 weitergeleitet werden (bei auf 250 µs verkürzter Abtastzeit). Änderungen an den Quell- bzw. Zielparametern werden erst wirksam, nachdem ein Umrichter-Reset ausgelöst wurde.

E/A	Abtastfrequenz	Funktion
T24 bis T26	2 ms	Digitaleingang oder -ausgang
T27 bis T29	2 ms	Digitaleingang
Relais	4 ms	
T22	2 ms	24 V Ausgang

Tabelle 9-10 Digitale E/A

Anschlussklemme und Typ	E/A-Status	Invertierung		Quell- bzw. Zielparameter		Ausgangsauswahl	
	Parameter	Parameter	Standardwerte	Parameter	Standardwerte	Parameter	Standardwerte
T24: Ein-/Ausgang 1	Pr 08.001	Pr 08.011	0	Pr 08.021	Pr 03.009 – Synchronisiert	Pr 08.031	1
T25 Ein-/Ausgang 2	Pr 08.002	Pr 08.012	0	Pr 08.022	Pr 03.008 – Schütz geschlossen	Pr 08.032	0
T26 Ein-/Ausgang 3	Pr 08.003	Pr 08.013	0	Pr 08.023	Pr 10.001 – Umrichter OK	Pr 08.033	1
T27 Eingang 4	Pr 08.004	Pr 08.014	0	Pr 08.024	Pr 10.033 – Umrichter zurücksetzen		
T28 Eingang 5	Pr 08.005	Pr 08.015	0	Pr 08.025	Pr 0.000 – Nicht verwendet		
T29 Eingang 6	Pr 08.006	Pr 08.016	0	Pr 08.026	Pr 0.000 – Nicht verwendet		
T41/42 Relais	Pr 08.007	Pr 08.017	0	Pr 08.027	Pr 03.007 – Schütz schließen		
T22 24-V-Ausgang	Pr 08.008	Pr 08.018	1	Pr 08.028	Pr 0.000 – Nicht verwendet		
T31 Safe Torque Off / Umrichterfreigabe	Pr 08.009 und Pr 08.040						

Tabelle 9-11 Beschreibung der Netzwechselrichter-Parameter in Menü 8

Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇒)	Typ					
08.001	Status Digital-E/A 01	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
08.002	Status Digital E/A 2	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
08.003	Status Digital-E/A 03	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
08.004	Status Digitaleingang 04	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
08.005	Status Digitaleingang 05	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
08.006	Status Digitaleingang 06	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
08.007	Status Relaisausgang	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
08.008	Status 24-V-Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
08.009	Status STO Eingang 01	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
08.010	Modus externe Fehlerabschaltung	Deaktivieren (0), STO 1 (1), STO 2 (2), STO 1 ODER STO 2 (3)	Deaktivieren (0)	RW	Txt				US
08.011	Invertierung Digital-E/A 01	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)	Nicht invertiert (0)	RW	Txt				US
08.012	Invertierung digitaler E/A 2 (Kl. 25)	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)	Nicht invertiert (0)	RW	Txt				US
08.013	Invertierung Digital-E/A 03	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)	Nicht invertiert (0)	RW	Txt				US
08.014	Invertierung Digitaleingang 04	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)	Nicht invertiert (0)	RW	Txt				US
08.015	Invertierung Digitaleingang 05	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)	Nicht invertiert (0)	RW	Txt				US
08.016	Invertierung Digitaleingang 06	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)	Nicht invertiert (0)	RW	Txt				US
08.017	Invertierung Relaisausgang	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)	Nicht invertiert (0)	RW	Txt				US
08.018	Invertierung 24-V-Ausgang	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)	Invertieren (1)	RW	Txt				US
08.020	Statuswort digitale E/A	0 bis 511		RO	Num	ND	NC	PT	
08.021	Quell-/Zielparameter Digital-E/A 01	0,000 bis 59,999	3,009	RW	Num	DE		PT	US
08.022	Quell-/Zielparameter digitaler E/A 2 (Kl. 25)	0,000 bis 59,999	3,008	RW	Num	DE		PT	US
08.023	Quell-/Zielparameter digitaler E/A 3 (Kl. 26)	0,000 bis 59,999	10,001	RW	Num	DE		PT	US
08.024	Zielparameter Digitaleingang 04	0,000 bis 59,999	10,033	RW	Num	DE		PT	US
08.025	Zielparameter Digitaleingang 05	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num	DE		PT	US
08.026	Zielparameter Digitaleingang 06	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num	DE		PT	US
08.027	Quellparameter Relaisausgang	0,000 bis 59,999	3,007	RW	Num			PT	US
08.028	Quellparameter 24-V-Ausgang	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
08.029	Polarität Eingangslogik	Negative Logik (0) oder Positive Logik (1)	Positive Logik (1)	RW	Txt				US
08.031	Auswahl Digital-E/A 01 Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)	Ein (1)	RW	Bit				US
08.032	Auswahl Digital-E/A 02 Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
08.033	Auswahl Digital-E/A 03 Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)	Ein (1)	RW	Bit				US
08.040	Status STO Eingang 02	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
08.041	Status Keypad-Starttaste	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
08.042	Status Keypad-Zusatztaste	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
08.043	Status 24V Eingang	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
08.044	Status Stopp-Taste Keypad	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
08.051	Auswahl Modus Starttaste Keypad	Nicht invertiert (0), Invertiert (1) oder Umschalten (2)	Nicht invertiert (0)	RW	Txt				US
08.052	Auswahl Modus Zusatztaste Keypad	Nicht invertiert (0), Invertiert (1) oder Umschalten (2)	Nicht invertiert (0)	RW	Txt				US
08.053	Invertierung 24V Eingang	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)	Nicht invertiert (0)	RW	Txt				US
08.061	Ziel Starttaste Keypad	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num	DE		PT	US
08.062	Ziel Zusatztaste Keypad	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num	DE		PT	US
08.063	Ziel 24-V-Ausgang	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num	DE		PT	US
08.071	D E/A Ausgangs-Freigabe Register 1	0000000000000000 bis 1111111111111111	0000000000000000	RW	Bin			PT	US
08.072	D E/A Eingangsregister 1	0000000000000000 bis 1111111111111111		RO	Bin	ND	NC	PT	
08.073	D E/A Ausgangsregister 1	0000000000000000 bis 1111111111111111	0000000000000000	RW	Bin			PT	

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender- speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

08.001	Status Digital-E/A 01											
08.002	Status Digital-E/A 2											
08.003	Status Digital-E/A 03											
08.004	Status Digitaleingang 04											
08.005	Status Digitaleingang 05											
08.006	Status Digitaleingang 06											
08.007	Status Relaisausgang											
08.008	Status 24-V-Ausgang											
08.009	Status STO Eingang 01											
RO	Bit					ND	NC	PT				
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

Der Parameter „Status Digital-E/A“ zeigt den Status des betreffenden digitalen Ein-/Ausgangs am Umrichter an. Alle Ein- und Ausgänge mit Ausnahme von Digitaleingang 11 (Keypad-Starttaste), Digitaleingang 12 (Keypad-Zusatztaste), Digitaleingang 13 (24-V-Versorgungseingang) und Digitaleingang 14 (Keypad-Stopptaste) verwenden Logikebenen entsprechend IEC 61131-2. Standardmäßig verwenden die Eingänge eine positive Logik, daher ist der Status-Parameter bei niedrigem Digital-E/A 0 und bei hohem Digital-E/A 1. *Eingang Logikpolarität* (08.029) kann auf null gesetzt werden, um die Logik für Digital-E/A 1-6 auf negative Logik zu setzen, sodass der Status-Parameter bei Pegel „Hoch“ am digitalen E/A = 0 bzw. bei Pegel „Niedrig“ am digitalen E/A = 1 ist. Der Status-Parameter repräsentiert den Status des digitalen Ein-/Ausgangs, unabhängig davon, ob er ein Eingang oder Ausgang ist. Wenn der Digital-E/A als Ausgang konfiguriert ist, der über das *Register 1 digitale E/A Ausgang* (08.073) gesteuert wird, zeigt der Status-Parameter immer noch den Status des Ausgangs an, auch wenn die Quelle der Route null ist und der Invertierungsparameter keine Auswirkungen hat.

Digitaleingang 11 (Keypad-Starttaste), Digitaleingang 12 (Keypad-Zusatztaste) und Digitaleingang 14 (Keypad-Stopptaste) geben den Status der Start-, Zusatz- und Stopptaste eines an den Umrichter angeschlossenen Keypads an; der Eingangsstatus wird bestimmt, indem der Status der Tasten aller an den Umrichter angeschlossenen Keypads über eine ODER-Funktion abgeglichen wird; wenn die Taste gedrückt wird, ist der Status-Parameter 1, anderenfalls ist er 0. Wenn kein Keypad angeschlossen ist, sind die Status-Parameter null.

Digitaleingang 13 (24-V-Versorgungseingang) ist ein überwachter Eingang für eine externe 24-V-Versorgung, der als 24-V-Digitaleingang verwendet werden kann, wenn eine externe 24-V-Versorgung nicht erforderlich ist. Der Status-Parameter ist für den Spannungsbereich von 0 V bis 17 V niedrig und für den Spannungsbereich über 18 V hoch. Da der Eingang eine Stromversorgung ist, verbraucht er erheblichen Strom, wenn der Pegel über 24 V liegt, wenn der Umrichter über seine interne Stromversorgung läuft oder bei jedem Spannungspegel, wenn dieser Eingang die einzige Stromversorgung des Umrichters ist.

Digitaleingang 09 (STO-Eingang 1) und Digitaleingang 10 (STO-Eingang 2) entsprechen zwei umrichterinternen STO-Kanälen. Beide müssen sich im Zustand „Hoch“ befinden, damit der Umrichter freigegeben werden kann. Die Status-Parameter sind bei niedrigem Digitaleingang 0 und bei hohem Digitaleingang 1. Wenn der Optionsmodulsteckplatz 3 kein Optionsmodul mit Sicherheitsfunktionen enthält, werden beide sicheren Torque Off-Kanäle mit ihren Status-Parametern verbunden und der STO-Eingang kann den Umrichter freigeben bzw. sperren. Wenn ein Optionsmodul mit Sicherheitsfunktionen in Optionsmodulsteckplatz 3 montiert ist, kann das Optionsmodul den Umrichter sperren, indem es den Weg eines oder beider STO-Kanäle unterbricht. Einzelheiten zur Umrichterfreigabe finden Sie in Menü 6.

Im Rückspeisungsmodus hat der Freigabeeingang der Rückspeiseeinheit keine STO-Sicherheitsfunktion. Siehe Abschnitt 2 *Einführung* und Warnung zur STO-Funktion auf Seite 8.

08.010	Modus externe Fehlerabschaltung											
RW	Txt											US
↕	Deaktivieren (0), STO 1 (1), STO 2 (2), STO 1 ODER STO 2 (3)					⇒	Deaktivieren (0)					

Wenn *Modus externe Fehlerabschaltung* (08.010) = 0 ist, wird der Umrichter über die STO-Eingänge einfach freigegeben oder gesperrt. Wenn *Modus externe Fehlerabschaltung* (08.010) > 0 ist, können die folgenden Fehlerabschaltfunktionen aktiviert werden:

<i>Modus externe Fehlerabschaltung</i> (08.010)	Maßnahmen
0	Eingänge für die sichere Drehmomentabschaltung initiieren keine Fehlerabschaltungen
1	<i>Externe Fehlerabschaltung.001</i> , wenn STO-Eingang 1 niedrig ist
2	<i>Externe Fehlerabschaltung.002</i> , wenn STO-Eingang 2 niedrig ist
3	<i>Externe Fehlerabschaltung.001</i> , wenn Sicher abgeschaltetes Moment niedrig ist ODER <i>Externe Fehlerabschaltung.002</i> , wenn STO-Eingang 2 niedrig ist

08.011	Invertierung Digital-E/A 01											
08.012	Invertierung digitaler E/A 2											
08.013	Invertierung Digital-E/A 03											
08.014	Invertierung Digitaleingang 04											
08.015	Invertierung Digitaleingang 05											
08.016	Invertierung Digitaleingang 06											
08.017	Invertierung Relaisausgang											
RW	Txt											US
⇅	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)					⇒	Nicht invertiert (0)					

Ein Wert von 0 oder 1 ermöglicht je nach Bedarf das Aus- oder Einschalten der Invertierung von Digital-E/A.

08.018	Invertierung 24-V-Ausgang											
RW	Txt											US
⇅	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)					⇒	Invertieren (1)					

Siehe *Invertierung Digital-E/A 01* (08.011).

08.020	Statuswort digitale E/A											
RO	Num				ND	NC	PT					
⇅	0 bis 511					⇒						

Statuswort digitale E/A (08.020) gibt den Status der digitalen Ein-/Ausgänge 1 bis STO-Eingang 1 wieder, wie nachstehend angegeben. Jedes Bit entspricht dem Wert des Status-Parameters für den jeweiligen digitalen Ein- oder Ausgang.

Statuswort digitale E/A (08.020), Bit						Digitale E/A						
0						Digital-E/A 1						
1						Digital-E/A 2						
2						Digital-E/A 3						
3						Digitaleingang 4						
4						Digitaleingang 5						
5						Digitaleingang 6						
6						Relais						
7						24-V-Ausgang						
8						STO-Eingang 1						

08.021	Quell-/Zielparamester Digital-E/A 01											
RW	Num	DE						PT				US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	3,009					

Die „Quell-/Zielparamester Digital-E/A“ ermöglichen das Routing für die Quelle und/oder das Ziel des Digital-E/A.

08.022	Quell-/Zielparamester digitaler E/A 2											
RW	Num	DE						PT				US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	3,008					

Siehe *Quell-/Zielparamester Digital-E/A 01* (08.021).

08.023	Quell-/Zielparamester digitaler E/A 3											
RW	Num	DE						PT				US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	10,001					

Siehe *Quell-/Zielparamester Digital-E/A 01* (08.021).

08.024	Zielparamester Digitaleingang 04											
RW	Num	DE						PT				US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	10,033					

Siehe *Quell-/Zielparamester Digital-E/A 01* (08.021).

08.025		Zielparameter Digitaleingang 05										
RW	Num	DE						PT			US	
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000					

Siehe Quell-/Zielparameter Digital-E/A 01 (08.021).

08.026		Zielparameter Digitaleingang 06										
RW	Num	DE						PT			US	
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000					

Siehe Quell-/Zielparameter Digital-E/A 01 (08.021).

08.027		Quellparameter Relaisausgang										
RW	Num							PT			US	
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	3,007					

Siehe Quell-/Zielparameter Digital-E/A 01 (08.021).

08.028		Quellparameter 24-V-Ausgang										
RW	Num							PT			US	
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000					

Siehe Quell-/Zielparameter Digital-E/A 01 (08.021).

08.029		Polarität Eingangslogik										
RW	Txt										US	
⇅	Negative Logik (0) oder Positive Logik (1)					⇒	Positive Logik (1)					

Siehe Status Digital-E/A 01 (08.001).

08.031		Auswahl Digital-E/A 01 Ausgang										
RW	Bit										US	
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Ein (1)					

Die Parameter „Auswahl Digital-E/A Ausgang“ ermöglichen die Auswahl des entsprechenden E/A als Eingang (0) oder Ausgang (1). Diese Parameter sind nur für digitale E/As vorhanden, die als Eingang oder Ausgang verwendet werden können.

08.032		Auswahl Digital-E/A 02 Ausgang										
RW	Bit										US	
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)					

Siehe Auswahl Digital-E/A 01 Ausgang (08.031).

08.033		Auswahl Digital-E/A 03 Ausgang										
RW	Bit										US	
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Ein (1)					

Siehe Auswahl Digital-E/A 01 Ausgang (08.031).

08.040		Status STO Eingang 02										
RO	Bit					ND	NC	PT				
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

Siehe Status Digital-E/A 01 (08.001).

08.041	Status Keypad-Starttaste											
08.042	Status Keypad-Zusatztaste											
08.043	Status 24V Eingang											
08.044	Status Stopp-Taste Keypad											
RO	Bit					ND	NC	PT				
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

Siehe Status Digital-E/A 01 (08.001).

08.051	Auswahl Modus Starttaste Keypad											
08.052	Auswahl Modus Zusatztaste Keypad											
RW	Txt										US	
↕	Nicht invertiert (0), Invertiert (1), Umschalten (2)					⇒	Nicht invertiert (0)					

Ein Wert von 0 oder 1 ermöglicht je nach Bedarf das Aus- oder Einschalten der Invertierung des Eingangsstatus. Für die Eingaben der Keypad-Starttaste und der Keypad-Zusatztaste ist eine zusätzliche Umschaltfunktion vorhanden. Das Ausgangssignal der Umschaltfunktion ändert den Zustand bei jeder ansteigenden Flanke (Änderung von 0 auf 1).

08.053	Invertierung 24V Eingang											
RW	Txt										US	
↕	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)					⇒	Nicht invertiert (0)					

Siehe Quell-/Zielparameter Digital-E/A 01 (08.021).

08.061	Ziel Starttaste Keypad											
08.062	Ziel Zusatztaste Keypad											
08.063	Ziel 24-V-Ausgang											
RW	Num	DE						PT			US	
↕	0,000 bis 59,999					⇒	0,000					

Siehe Quell-/Zielparameter Digital-E/A 01 (08.021).

08.071	Register 1 digitale E/A Ausgangsfreigabe											
RW	Bin							PT			US	
↕	0000000000000000 bis 1111111111111111					⇒	0000000000000000					

Die Bits in *Register 1 digitale E/A Ausgangsfreigabe* (08.071), *Register 1 digitale E/A Eingang* (08.072) und *Register 1 digitale E/A Ausgang* (08.073) entsprechen jeweils einem digitalen E/A, wie unten gezeigt. Die Aktualisierungsrate der einzelnen Bits in diesen Registern ist je nach E/A unterschiedlich.

DE/A	Bit	Funktion	Bit-Aktualisierungsrate		
			Eingangsregister	Ausgangsregister	Ausgangsfreigaberegister
1	0	Digitaleingang/-ausgang	2 ms	250 µs	Background
2	1	Digitaleingang/-ausgang	2 ms	250 µs	Background
3	2	Digitaleingang/-ausgang	2 ms	2 ms	Background
4	3	Digitaleingang	250 µs	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
5	4	Digitaleingang	250 µs	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend

DE/A	Bit	Funktion	Bit-Aktualisierungsrate		
			Eingangsregister	Ausgangsregister	Ausgangsfreigaberegister
6	5	Digitaleingang	2 ms	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
7	6	Relaisausgang	Bit ist immer 0	2 ms	Background
8	7	24-V-Versorgungsausgang	Bit ist immer 0	2 ms	Background
9	8	Safe Torque Off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) 1	2 ms	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
10	9	Safe Torque Off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) 2	2 ms	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
11	10	Keypad-Starttaste	Background	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
12	11	Keypad-Zusatztaste	Background	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
13	12	24-V-Versorgungseingang	2 ms	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
14	13	Keypad-Stopptaste	Background	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
15	14	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
16	15	Umrichterreset-Taste	Background	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend

Das *Register 1 digitale E/A Eingang* (08.072) ist immer aktiv und zeigt den Wert im Parameter „Status Digital-E/A“ für alle als Eingang konfigurierten digitalen Ein- und Ausgänge. Bits in *Register 1 digitale E/A Ausgang* (08.073) können verwendet werden, um die digitalen Ein- und Ausgänge direkt zu steuern. Die Bits steuern den Ausgang direkt und werden nicht durch die entsprechende Funktion „Digital-E/A invertieren/umschalten“ verändert. Die Bits in *Register 1 digitale E/A Ausgang* (08.073) steuern den entsprechenden Digitalausgang nur, wenn alle nachstehenden Bedingungen erfüllt sind:

1. Das entsprechende Bit in *Register 1 digitale E/A Ausgangsfreigabe* (08.071) muss auf 1 gesetzt sein.
2. Der Digital-E/A muss ein Ausgang sein oder er muss ein Ein-/Ausgang sein und der entsprechende Parameter „Auswahl Digital-E/A Ausgang“ muss auf 1 gesetzt sein.
3. Der entsprechende „Quell-/Zielparameter Digital-E/A“ ist keine gültige Quelle (z. B. 0.000) und der Umrichter wurde seit der ersten Auswahl des Parameters eingeschaltet oder zurückgesetzt.

Wenn die oben genannten Bedingungen nicht erfüllt sind, wird der Digitalausgang durch die normale Logik gesteuert.

08.072		Register 1 digitale E/A Eingang									
RO	Bin								PT		
↕	0000000000000000 bis 1111111111111111										⇒

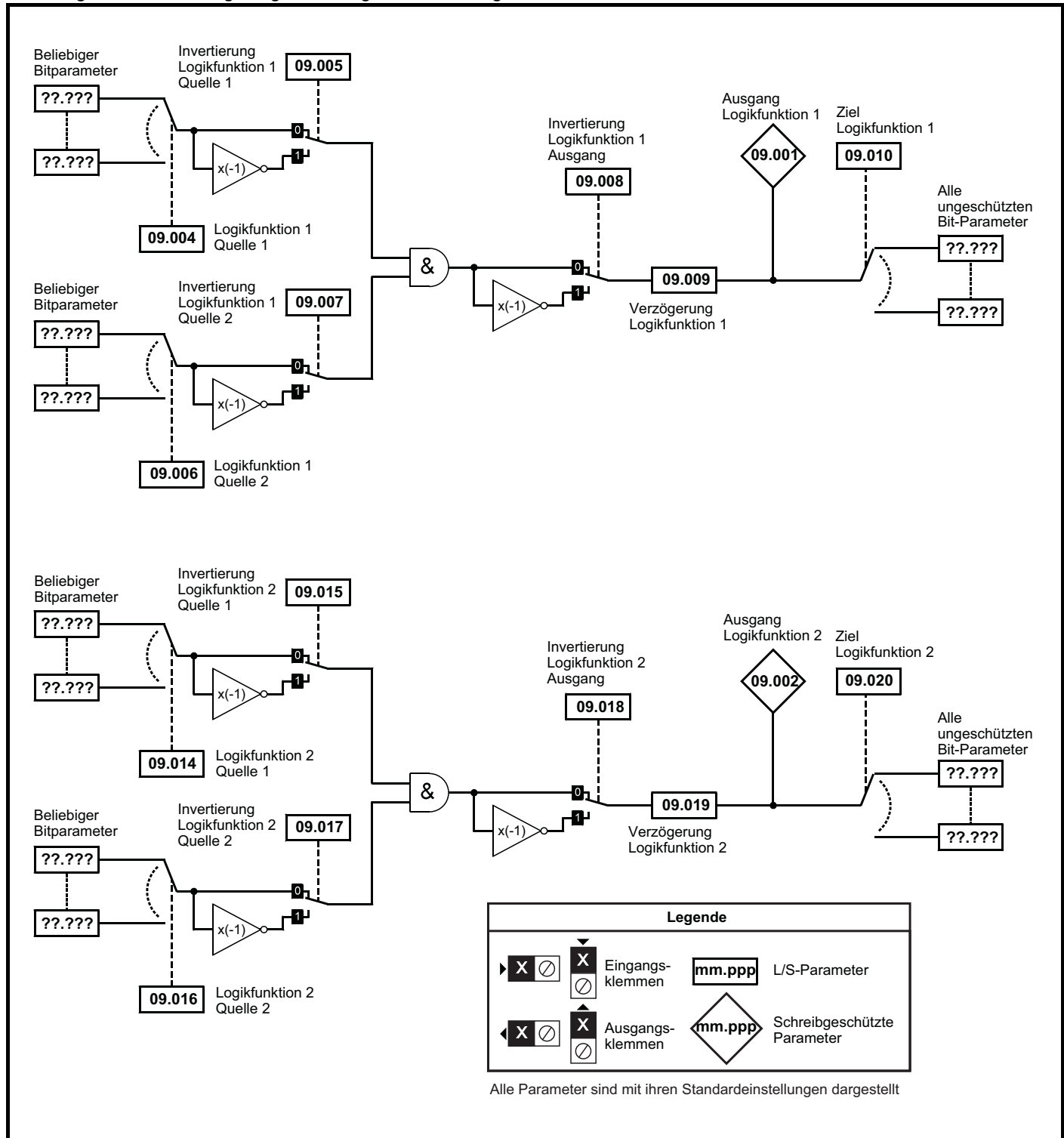
Siehe *Register 1 digitale E/A Ausgangsfreigabe* (08.071).

08.073		Register 1 digitale E/A Ausgang									
RW	Bin								PT		
↕	0000000000000000 bis 1111111111111111										⇒

Siehe *Register 1 digitale E/A Ausgangsfreigabe* (08.071).

9.9 Menü 9: Programmierbare Logik, Motorpoti und Binärcodierer

Abbildung 9-10 Menü 9: Logikdiagramm: Programmierbare Logik



9.9.1 Logikfunktionen

Die Logikfunktionen sind immer aktiv, selbst wenn die Quellen und Ziele nicht an gültige Parameter weitergeleitet werden. Wenn die Quellen keine gültigen Parameter sind, werden die Quellwerte als 0 angenommen. Die Aktualisierungsrate beträgt für alle Logikfunktionen immer 4 ms.

Die Logikfunktion besteht aus einem UND-Gatter mit Invertiern an jedem Eingang und einem Inverter am Ausgang. Einige der anderen standardmäßigen Logikfunktionen können wie in der folgenden Tabelle dargestellt erzeugt werden.

Logikfunktion	Quellparameter 1 Invertierung	Quellparameter 2 Invertierung	Ausgang Invertierung
UND	0	0	0
NAND	0	0	1
ODER	1	1	1
NOR	1	1	0

Am Ausgang der Logikfunktionen ist eine Verzögerungsfunktion vorgesehen. Wenn *Verzögerung Logikfunktion 1* (09.009) oder *Verzögerung Logikfunktion 2* (09.019) positiv ist, wird der Ausgang erst dann zu 1, wenn der Eingang der Verzögerung über die gesamte Verzögerungszeit 1 war. Wenn *Verzögerung Logikfunktion 1* (09.009) oder *Verzögerung Logikfunktion 2* (09.019) negativ ist, bleibt der Ausgang 1, bis der Eingang der Verzögerung über die gesamte Verzögerungszeit 0 war.

Abbildung 9-11 Verzögerung Logikfunktion

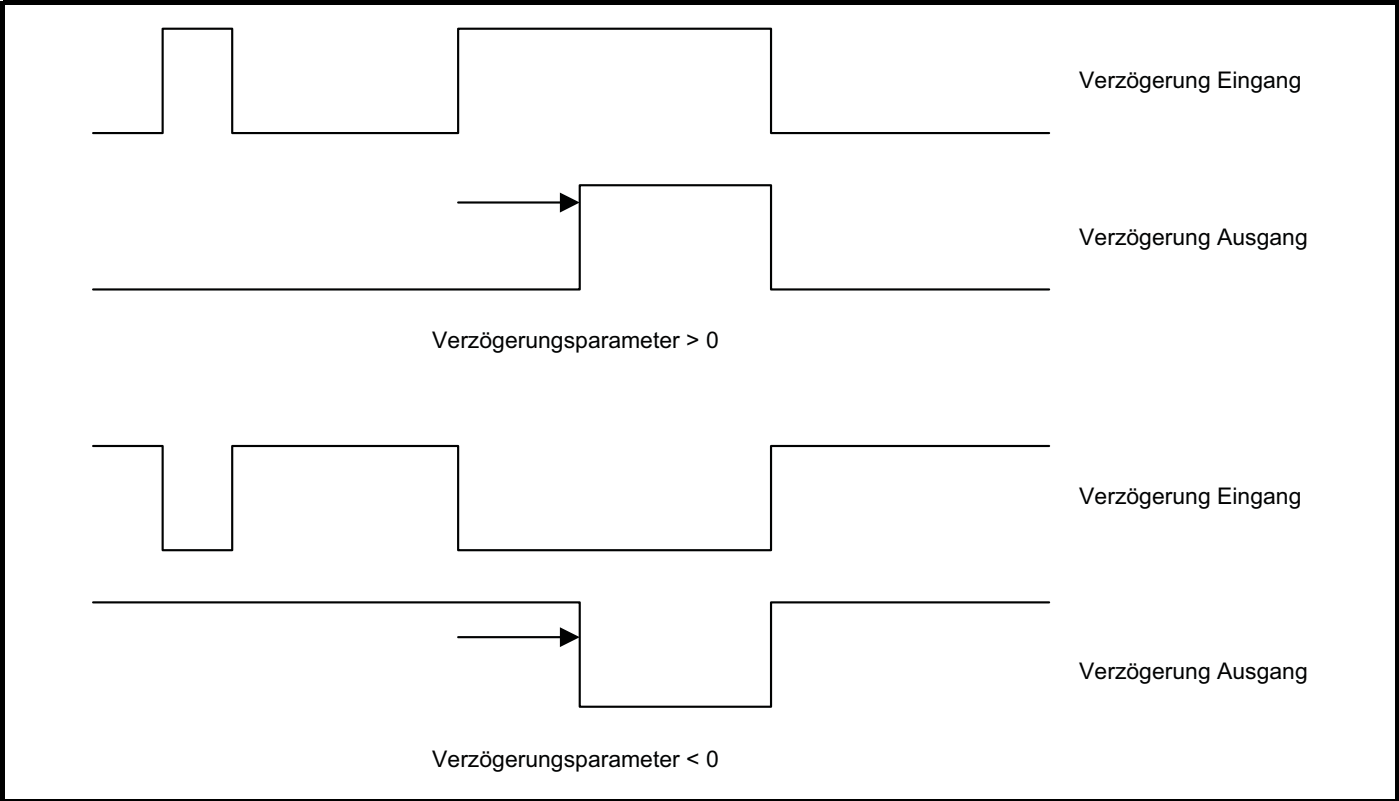
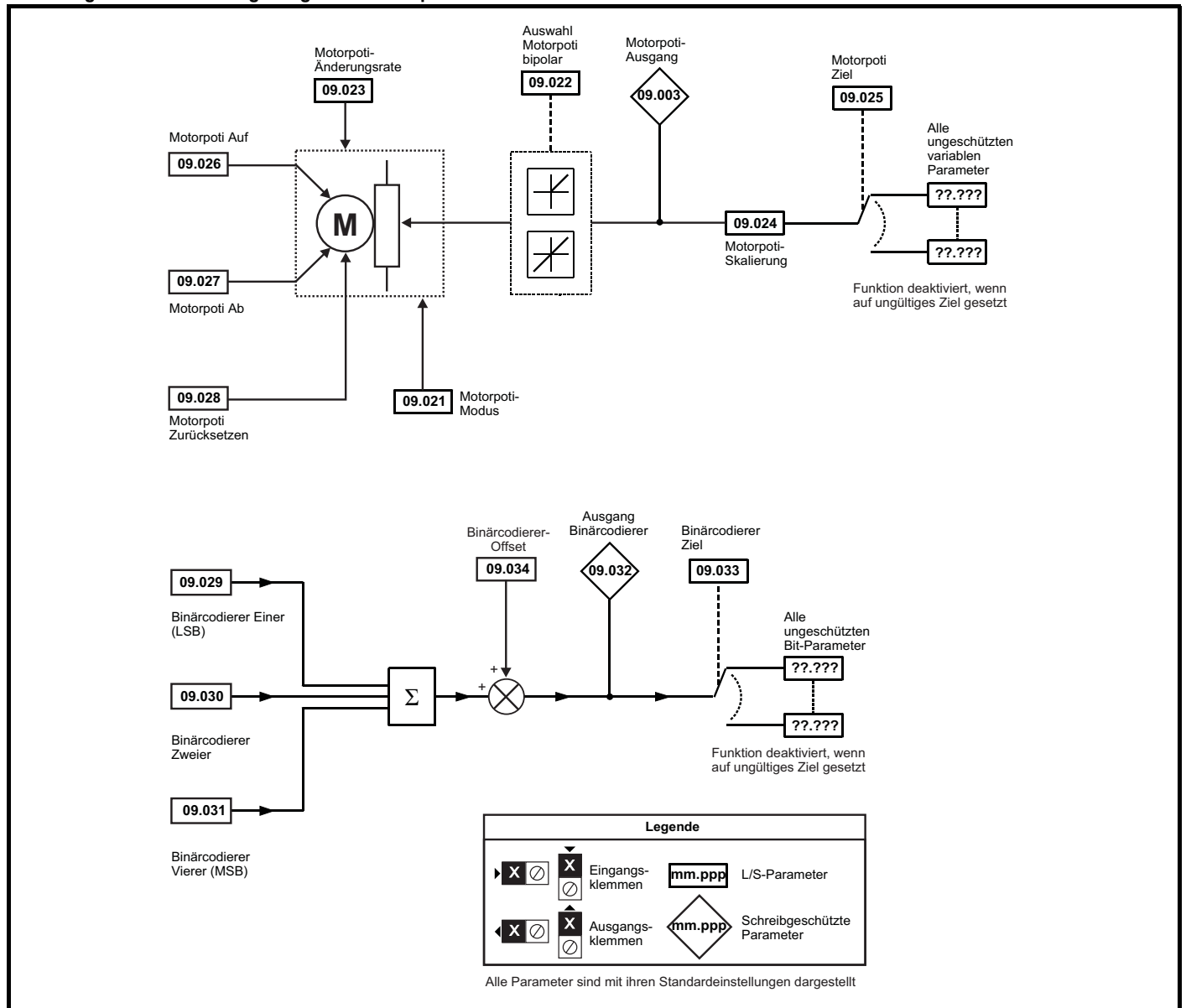


Abbildung 9-12 Menü 9: Logikdiagramm: Motorpoti und Binärcodierer



9.9.2 Motorpoti

Wenn *Motorpoti zurücksetzen* (09.028) = 1 ist, wird das Motorpoti deaktiviert und in seinem Reset-Zustand gehalten (*Motorpoti-Ausgang* (09.003) = 0,0 %). Wenn *Motorpoti zurücksetzen* (09.028) = 0 ist, wird das Motorpoti auch dann freigegeben, wenn *Zielparameter Motorpoti* (09.025) nicht zu einem gültigen Parameter weitergeleitet wird. Die Motorpoti-Aktualisierungsrate beträgt immer 4 ms.

Wenn das Motorpoti aktiv ist, kann *Motorpoti-Ausgang* (09.003) erhöht oder verringert werden, indem *Motorpoti: Auf* (09.026) bzw. *Motorpoti: Ab* (09.027) auf 1 gesetzt wird. Wenn sowohl *Motorpoti: Auf* (09.026) als auch *Motorpoti: Ab* (09.027) = 1 sind, wird *Motorpoti-Ausgang* (09.003) erhöht. Die Änderungsrate von *Motorpoti-Ausgang* (09.003) ist über den Parameter *Motorpoti-Änderungsrate* (09.023) festgelegt, der die Änderungsdauer von 0 bis 100 % vorgibt. Die Zeit für die Änderung von -100 % bis 100 % ist *Motorpoti-Änderungsrate* (09.023) x 2.

Wenn *Motorpoti-Auswahl bipolar* (09.022) = 0 ist, dann ist *Motorpoti-Ausgang* (09.003) auf den Bereich 0,00 % bis 100,00 % beschränkt, anderenfalls ist eine Änderung im Bereich von -100,00 % bis 100,00 % zulässig.

Motorpoti-Modus (09.021) definiert den Betriebsmodus, wie in der folgenden Tabelle angegeben.

<i>Motorpoti-Modus</i> (09.021)	<i>Motorpoti-Ausgang</i> (09.003)	<i>Motorpoti: Auf</i> (09.026) und <i>Motorpoti: Ab</i> (09.027) aktiv
0	Wird beim Einschaltvorgang auf null zurückgesetzt	Immer
1	Wird beim Einschalten auf den Wert gesetzt, den er beim Ausschalten hatte	Immer
2	Wird beim Einschaltvorgang auf null zurückgesetzt	Wenn <i>Umrichter bestromt</i> (10.002) = 1
3	Wird beim Einschalten auf den Wert gesetzt, den er beim Ausschalten hatte	Wenn <i>Umrichter bestromt</i> (10.002) = 1
4	Wird beim Einschalten und bei <i>Umrichter bestromt</i> (10.002) = 0 auf null zurückgesetzt	Wenn <i>Umrichter bestromt</i> (10.002) = 1

Motorpoti-Skalierung (09.024) wendet einen Skalierungsfaktor am Ausgang des Motorpoti an, bevor der Ausgang zum Ziel geleitet wird. Wenn *Motorpoti-Skalierung* (09.024) > 1,000 ist, überschreitet der Ausgang den Bereich des Zielparameters, sodass der Zielparameter auf seinem Maximum oder Minimum ist, bevor der Ausgang des Motorpoti die Grenzen seines Bereichs erreicht.

9.9.3 Binärcodierer-Funktion

Die Funktion „Binärcodierer“ ist immer aktiv, selbst wenn das Ziel nicht an einen gültigen Parameter weitergeleitet wird. Die Aktualisierungsrate für den Binärcodierer beträgt immer 4 ms.

Der Ausgangswert des Binärcodiererblocs wird folgendermaßen berechnet:

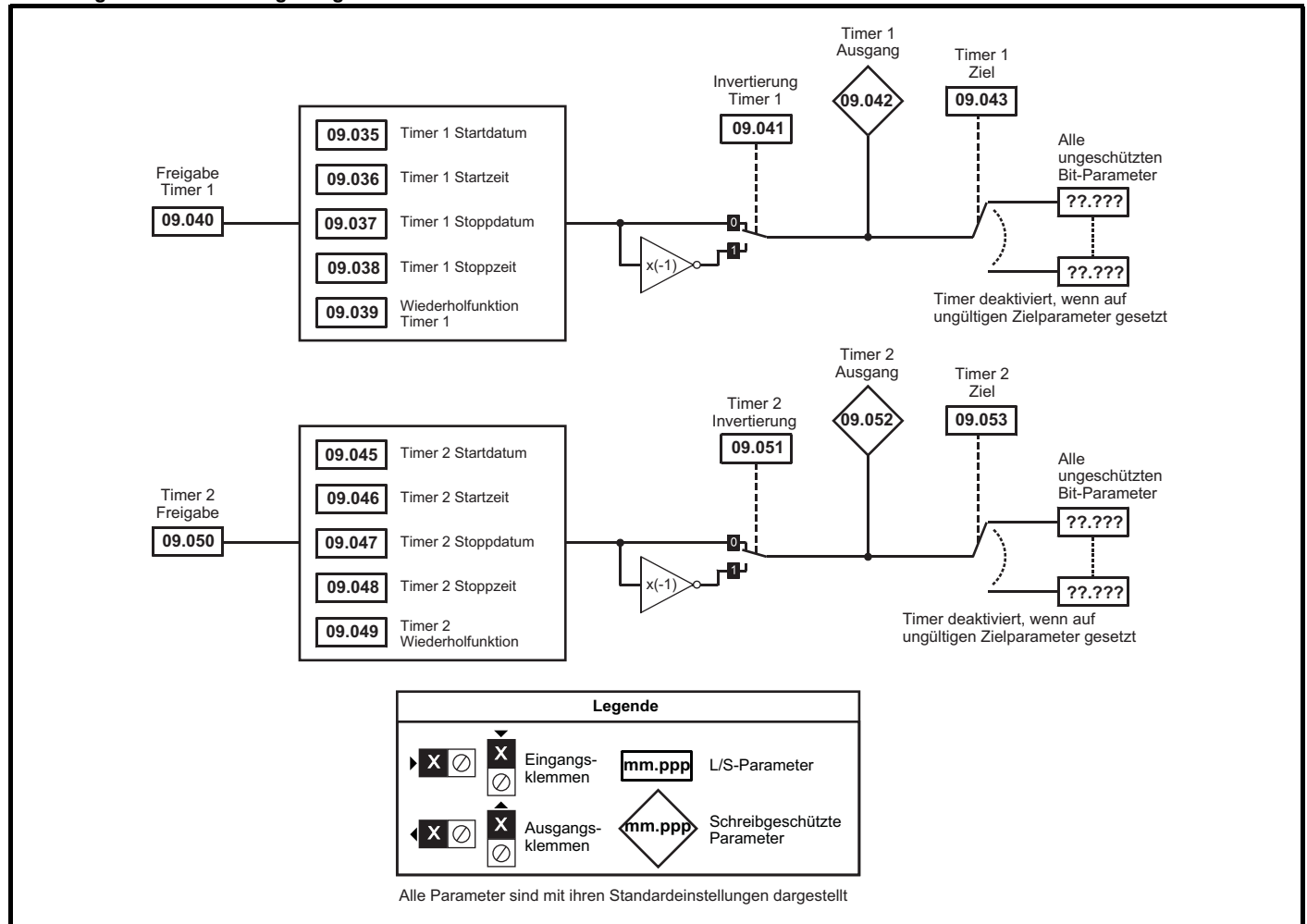
$$\text{Ausgang Binärcodierer (09.032)} = \text{Binärcodierer-Offset (09.034)} + (\text{Binärcodierer Einer (09.029)} \times 1) + (\text{Binärcodierer Zweier (09.030)} \times 2) + (\text{Binärcodierer Vierer (09.031)} \times 4)$$

Ziel Binärcodierer (09.033) definiert das Ziel für den Ausgang des Binärcodierers. Wenn das Maximum des Zielparameters = 7 + *Binärcodierer-Offset* (09.034) ist, ist das Routing für dieses Ziel besonders:

Zielparameter = *Ausgang Binärcodierer* (09.032), je nach Parameter-Mindestwert.

Wenn das Maximum des Zielparameters > 7 ist, wird *Ausgang Binärcodierer* (09.032) genauso weitergeleitet wie jedes andere Ziel, wobei das Ziel seinen Maximalwert einnimmt, wenn *Ausgang Binärcodierer* (09.032) = 7 + *Binärcodierer-Offset* (09.034).

Abbildung 9-13 Menü 9: Logikdiagramm: Timer

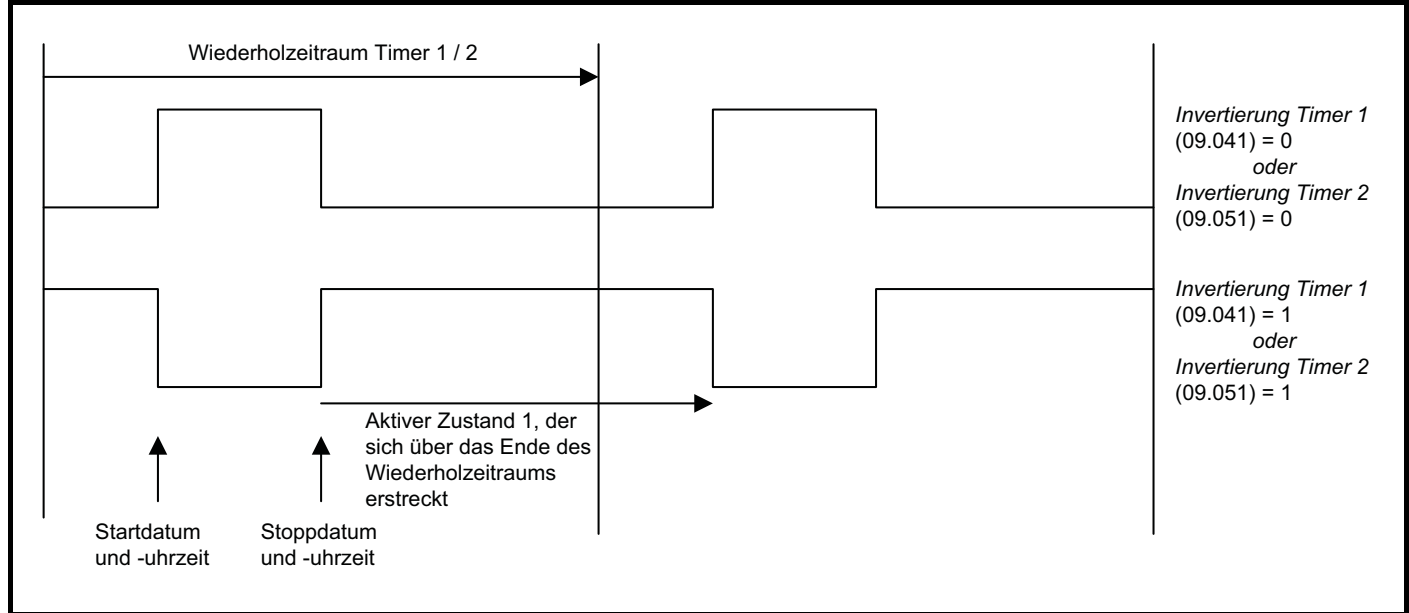


9.9.4 Timer

Wenn der Freigabeeingang eines Timers aktiv ist und die Wiederholfunktion auf einen Wert ungleich null gesetzt ist, ist der Timer auch dann aktiv, wenn das Ziel nicht an einen gültigen Parameter weitergeleitet wird. Die Timer werden in Hintergrund-Tasks aktualisiert und haben eine Auflösung von 1 s.

Die nachstehende Beschreibung bezieht sich auf Timer 1, Timer 2 verhält sich jedoch genauso. Wenn *Invertierung Timer 1* (09.041) = 0 ist, ist *Timer 1 Ausgang* (09.042) vor *Timer 1 Startdatum* (09.035) / *Timer 1 Startzeit* (09.036) inaktiv, zwischen diesem Datum/Zeit und *Timer 1 Stoppdatum* (09.037) / *Timer 1 Stoppzeit* (09.038) aktiv und nach dem Stoppdatum/-zeit innerhalb des Wiederholzeitraums Timer 1 wieder inaktiv, wie im nachstehenden Diagramm gezeigt.

Abbildung 9-14 Ausgang Timer 1 und 2



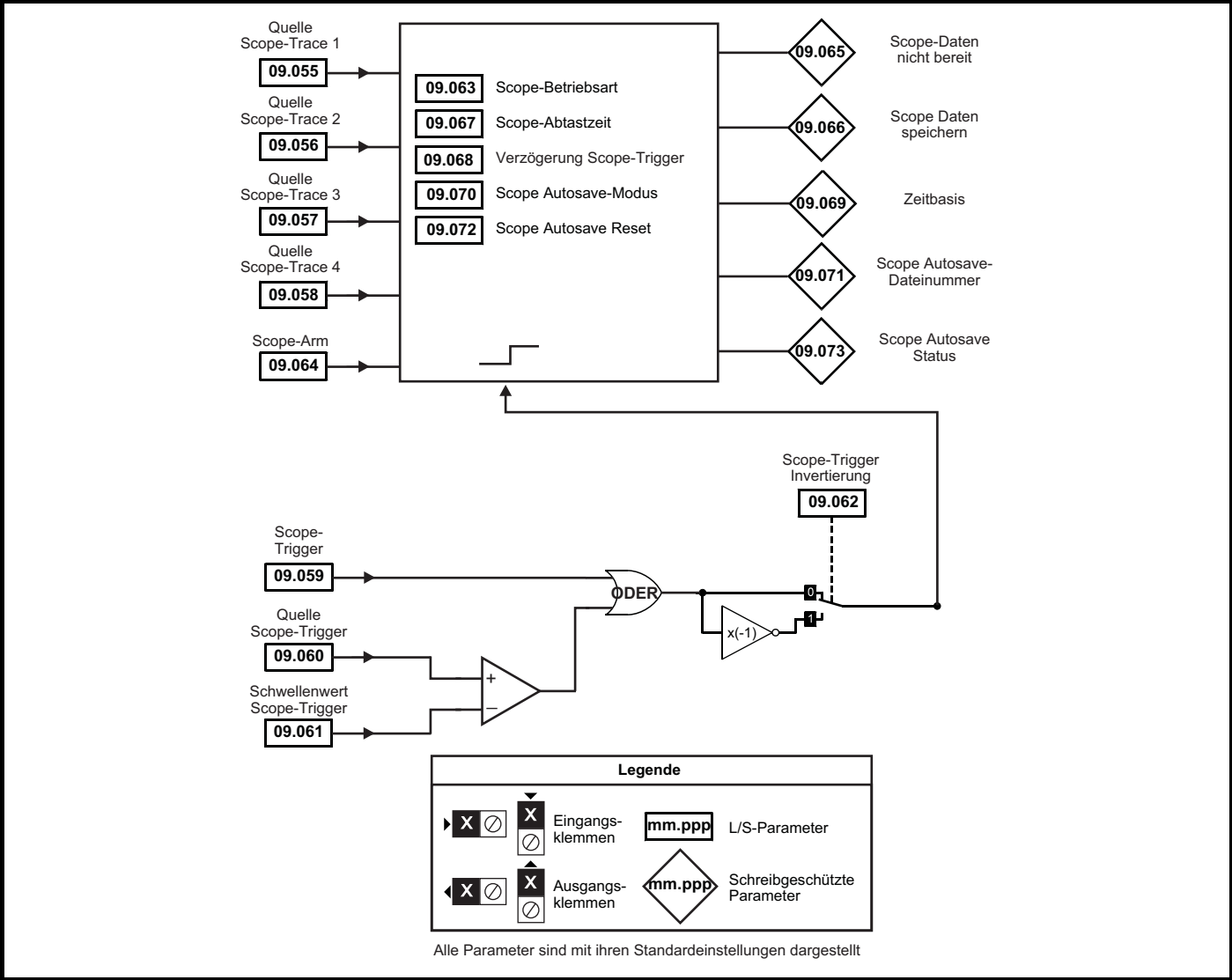
Wiederholfunktion Timer 1 (09.039) definiert die Länge des Wiederholzeitraums. Wenn beispielsweise *Wiederholfunktion Timer 1* (09.039) = 2 ist, ist der Wiederholzeitraum ein Tag. Der Ausgang ist inaktiv, bis die in *Timer 1 Startzeit* (09.036) festgelegten Stunden, Minuten und Sekunden erreicht sind, und bleibt aktiv, bis die in *Timer 1 Stoppzeit* (09.038) festgelegten Stunden, Minuten und Sekunden erreicht sind. Es können verschiedene Wiederholzeiträume ausgewählt werden, wie in der folgenden Tabelle aufgeführt. Die Tabelle zeigt die Bestandteile von Datum und Uhrzeit, die verwendet werden, um das Start- und Stoppereignis zu bestimmen. Wenn der Wiederholzeitraum auf jede Woche eingestellt ist, legen *Timer 1 Startdatum* (09.035) und *Timer 1 Stoppdatum* (09.037) den Wochentag und nicht das Datum fest (d. h. 00.00.00 = Sonntag, 00.00.01 = Montag usw.). Wenn das Stoppzeiteignis so eingestellt ist, dass zum oder vor dem Startzeiteignis liegt oder *Wiederholfunktion Timer 1* (09.039) = 0 oder *Freigabe Timer 1* (09.040) = 0 ist, bleibt der Ausgang durchgehend inaktiv (d. h. *Timer 1 Ausgang* (09.042) = 0, wenn *Invertierung Timer 1* (09.041) = 0).

<i>Wiederholfunktion Timer 1</i> (09.039)	Wieder- holzeitraum	Sekunde	Minute	Stunde	Tag	Monat	Jahr	Wochentag
0	Keine							
1	Stunde	•	•					
2	Tag	•	•	•				
3	Woche	•	•	•				•
4	Monat	•	•	•	•			
5	Jahr	•	•	•	•	•		
6	Einmal	•	•	•	•	•	•	
7	Minute	•						

Wenn der Timerausgang über *Invertierung Timer 1* (09.041) invertiert wird, kann der Parameter dazu verwendet werden, einen aktiven Zustand von 0 statt 1 auszugeben. Alternativ kann er verwendet werden, um einen aktiven Zustand von 1 zu erhalten, jedoch für einen Zeitraum, der sich über die Enden des Wiederholzeitraums erstreckt, wie im obigen Beispiel gezeigt. Es ist zu beachten, dass bei Verwendung dieses Verfahrens zur Ausdehnung des aktiven Zeitraums über die Enden des Wiederholzeitraums hinaus bei Deaktivierung des Timers der Ausgangswert des Timerblocks vor der Invertierung 0 wird, sodass der endgültige Ausgangswert des Timers nach der Invertierung 1 ist.

Wenn *Auswahl Datum/Zeit* (06.019) geändert wird und der Umrichter zurückgesetzt wird, ändert sich die Quelle für die Timer. Daher werden *Wiederholfunktion Timer 1* (09.039) und *Wiederholfunktion Timer 2* (09.049) auf 0 zurückgesetzt, um die Timer zu deaktivieren, und die Datums- und Zeitangaben im Fehlerprotokoll werden gelöscht.

Abbildung 9-15 Menü 9: Logikdiagramm: Scope-Funktion



Menü 9 enthält zwei Logikblockfunktionen (die verwendet werden können, um einen beliebigen Typ von Logikgattern mit zwei Eingängen mit oder ohne Verzögerung zu erzeugen), eine Motorpotifunktion und einen Binärcodiererblock. Alle 4 ms wird eine Funktion des Menüs 9 oder 12 ausgeführt. Daher beträgt die Abtastzeit dieser Funktionen 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 und 12. Die Logikfunktionen sind immer aktiv, selbst wenn die Quellen und Ziele nicht an gültige Parameter weitergeleitet werden. Wenn die Quellen keine gültigen Parameter sind, werden die Quellwerte als 0 angenommen.

Tabelle 9-12 Beschreibung der Netzwechselrichter-Parameter in Menü 9

Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇒)	Typ					
09.001	Ausgang Logikfunktion 1	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
09.002	Ausgang Logikfunktion 2	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
09.003	Ausgang Motorpoti	±100,00 %		RO	Num	ND	NC	PT	PS
09.004	Logikfunktion 1 Quelle 1	0,000 bis 59,999	0,000	RW	DE			PT	US
09.005	Invertierung Logikfunktion 1 Quelle 1	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
09.006	Logikfunktion 1 Quelle 2	0,000 bis 59,999	0,000	RW	DE			PT	US
09.007	Invertierung Logikfunktion 1 Quelle 2	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
09.008	Invertierung Logikfunktion 1 Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
09.009	Verzögerung Logikfunktion 1	±25,0 s	0,0 s	RW	Num				US
09.010	Ziel Logikfunktion 1	0,000 bis 59,999	0,000	RW	DE			PT	US
09.014	Logikfunktion 2 Quelle 1	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
09.015	Invertierung Logikfunktion 2 Quelle 1	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
09.016	Logikfunktion 2 Quelle 2	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
09.017	Invertierung Logikfunktion 2 Quelle 2	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
09.018	Invertierung Logikfunktion 2 Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
09.019	Verzögerung Logikfunktion 2	±25,0 s	0,0 s	RW	Num				US
09.020	Ziel Logikfunktion 2	0,000 bis 59,999	0,000	RW	DE			PT	US
09.021	Motorpoti-Modus	0 bis 4	0	RW	Num				US
09.022	Auswahl Motorpoti bipolar	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
09.023	Motorpoti Rate	0 bis 250 s	20 s	RW	Num				US
09.024	Motorpoti Skalierung	0,000 bis 4,000	1,000	RW	Num				US
09.025	Motorpoti Ziel	0,000 bis 59,999	0,000	RW	DE			PT	US
09.026	Motorpoti Auf	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit		NC		
09.027	Motorpoti Ab	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit		NC		
09.028	Motorpoti Zurücksetzen	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit		NC		
09.029	Binärcodierer Einer	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit		NC		
09.030	Binärcodierer Zweier	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit		NC		
09.031	Binärcodierer Vierer	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit		NC		
09.032	Ausgang Binärcodierer	0 bis 255		RO	Num	ND	NC	PT	
09.033	Ziel Binärcodierer	0,000 bis 59,999	0,000	RW	DE			PT	US
09.034	Binärcodierer-Offset	0 bis 248	0	RW	Num				US
09.035	Timer 1 Startdatum	00-00-00 bis 31-12-99	00-00-00	RW	Datum				US
09.036	Timer 1 Startzeit	00:00:00 bis 23:59:59	00:00:00	RW	Zeit				US
09.037	Timer 1 Stopppdatum	00-00-00 bis 31-12-99	00-00-00	RW	Datum				US
09.038	Timer 1 Stoppzeit	00:00:00 bis 23:59:59	00:00:00	RW	Zeit				US
09.039	Wiederholungsfunktion Timer 1	Keine (0), Stunde (1), Tag (2), Woche (3), Monat (4), Jahr (5), Eins aus (6), Minute (7)	Keine (0)	RW	Txt				US
09.040	Freigabe Timer 1	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
09.041	Invertierung Timer 1	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
09.042	Timer 1 Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
09.043	Timer 1 Ziel	0,000 bis 59,999	0,000	RW	DE			PT	US
09.045	Timer 2 Startdatum	00-00-00 bis 31-12-99	00-00-00	RW	Datum				US
09.046	Timer 2 Startzeit	00:00:00 bis 23:59:59	00:00:00	RW	Zeit				US
09.047	Timer 2 Stopppdatum	00-00-00 bis 31-12-99	00-00-00	RW	Datum				US
09.048	Timer 2 Stoppzeit	00:00:00 bis 23:59:59	00:00:00	RW	Zeit				US
09.049	Timer 2 Wiederholungsfunktion	Keine (0), Stunde (1), Tag (2), Woche (3), Monat (4), Jahr (5), Eins aus (6), Minute (7)	Keine (0)	RW	Txt				US
09.050	Timer 2 Freigabe	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
09.051	Timer 2 Invertierung	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
09.052	Timer 2 Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
09.053	Timer 2 Ziel	0,000 bis 59,999	0,000	RW	DE			PT	US
09.055	Quelle Scope-Trace 1	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
09.056	Quelle Scope-Trace 2	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
09.057	Quelle Scope-Trace 3	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
09.058	Quelle Scope-Trace 4	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
09.059	Scope-Trigger	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				
09.060	Quelle Scope-Trigger	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US

Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇒)	Typ					
09.061	Schwellenwert Scope-Trigger	-2147483648 bis 2147483647	0	RW	Num				US
09.062	Scope-Trigger Invertierung	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
09.063	Scope-Betriebsart	Einfach (0), Normal (1), Auto (2)	Einfach (0)	RW	Txt				US
09.064	Scope-Arm	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit		NC		
09.065	Scope-Daten nicht bereit	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
09.066	Scope Daten speichern	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
09.067	Scope-Abtastzeit	1 bis 200	1	RW	Num				US
09.068	Verzögerung Scope-Trigger	0 bis 100 %	0 %	RW	Num				US
09.069	Scope Zeitdauer	0,00 bis 200000,00 ms		RO	Num	ND	NC	PT	
09.070	Scope Autosave-Modus	Deaktiviert (0), Überschreiben (1), Beibehalten (2)	Deaktiviert (0)	RW	Txt				US
09.071	Scope Autosave-Dateinummer	0 bis 99	0	RO	Num				PS
09.072	Scope Autosave Reset	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				
09.073	Scope Autosave Status	Deaktiviert (0), Aktiv (1), Gestoppt (2), Fehlgeschlagen (3)	Deaktiviert (0)	RO	Txt				PS

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwenderspeicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel
IP	IP-Adresse	Mac	MAC-Adresse	Datum	Datumsparameter	Zeit	Uhrzeitparameter	SMP	Slot, Menü, Parameter	Chr	Zeichenparameter	Ver	Versionsnummer

09.001		Ausgang Logikfunktion 1											
RO	Bit					ND	NC	PT					
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒							

Ausgang Logikfunktion 1 (09.001) zeigt den Ausgang der Logikfunktion 1 an.

09.002		Ausgang Logikfunktion 2											
RO	Bit					ND	NC	PT					
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒							

Ausgang Logikfunktion 2 (09.002) zeigt den Ausgang der Logikfunktion 2 an.

09.003		Motorpoti-Ausgang											
RO	Num					ND	NC	PT				PS	
⇅	±100,00 %					⇒							

Motorpoti-Ausgang (09.003) zeigt den Ausgang der Motorpoti-Funktion an.

09.004		Logikfunktion 1 Quelle 1											
RW	DE							PT				US	
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000						

Logikfunktion 1 Quelle 1 (09.004) definiert die Eingangsquelle 1 der Logikfunktion 1.

09.005		Invertierung Logikfunktion 1 Quelle 1											
RW	Bit												US
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)						

Durch Setzen von Invertierung Logikfunktion 1 Quelle 1 (09.005) wird Eingang 1 der Logikfunktion 1 invertiert.

09.006		Logikfunktion 1 Quelle 2											
RW	DE							PT				US	
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000						

Logikfunktion 1 Quelle 2 (09.006) definiert die Eingangsquelle 2 der Logikfunktion 1.

09.007		Invertierung Logikfunktion 1 Quelle 2									
RW	Bit										US
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)				

Durch Setzen von *Invertierung Logikfunktion 1 Quelle 2* (09.007) wird Eingang 2 der Logikfunktion 1 invertiert.

09.008		Invertierung Logikfunktion 1 Ausgang									
RW	Bit										US
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)				

Durch Setzen von *Invertierung Logikfunktion 1 Ausgang* (09.008) wird der Ausgang der Logikfunktion 1 invertiert.

09.009		Verzögerung Logikfunktion 1									
RW	Num										US
⇅	±25,0 s					⇒	0,0 s				

Verzögerung Logikfunktion 1 (09.009) definiert die Verzögerung am Ausgang der Logikfunktion 1. Wenn *Verzögerung Logikfunktion 1* (09.009) positiv ist, wird der Ausgang erst dann zu 1, wenn der Eingang der Verzögerung über die gesamte Verzögerungszeit 1 war. Wenn *Verzögerung Logikfunktion 1* (09.009) negativ ist, bleibt der Ausgang 1, bis der Eingang der Verzögerung über die gesamte Verzögerungszeit 0 war. Siehe Abbildung 9-11 *Verzögerung Logikfunktion* auf Seite 214.

09.010		Ziel Logikfunktion 1									
RW	DE							PT			US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000				

Ziel Logikfunktion 1 (09.010) definiert das Ziel des Ausgangs von Logikfunktion 1.

09.014		Logikfunktion 2 Quelle									
RW	Num							PT			US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000				

Logikfunktion 2 Quelle 1 (09.014) definiert die Eingangsquelle 1 der Logikfunktion 2.

09.015		Invertierung Logikfunktion 2 Quelle 1									
RW	Bit										US
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)				

Durch Setzen von *Invertierung Logikfunktion 2 Quelle 1* (09.015) wird Eingang 1 der Logikfunktion 2 invertiert.

09.016		Logikfunktion 2 Quelle 2									
RW	Bit							PT			US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000				

Logikfunktion 2 Quelle 2 (09.016) definiert die Eingangsquelle 2 der Logikfunktion 2.

09.017		Invertierung Logikfunktion 2 Quelle 2									
RW	Bit										US
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)				

Durch Setzen von *Invertierung Logikfunktion 2 Quelle 2* (09.017) wird Eingang 2 der Logikfunktion 2 invertiert.

09.018		Invertierung Logikfunktion 2 Ausgang									
RW	Bit										US
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)				

Durch Setzen von *Invertierung Logikfunktion 2 Ausgang* (09.018) wird der Ausgang der Logikfunktion 2 invertiert.

09.019		Verzögerung Logikfunktion 2									
RW	Num										US
⇅	±25,0 s					⇒	0,0 s				

Verzögerung Logikfunktion 2 (09.019) definiert die Verzögerung am Ausgang der Logikfunktion 2. Wenn *Verzögerung Logikfunktion 2* (09.019) positiv ist, wird der Ausgang erst dann zu 1, wenn der Eingang der Verzögerung über die gesamte Verzögerungszeit 1 war. Wenn *Verzögerung Logikfunktion 2* (09.019) negativ ist, bleibt der Ausgang 1, bis der Eingang der Verzögerung über die gesamte Verzögerungszeit 0 war.

Abbildung 9-11 *Verzögerung Logikfunktion* auf Seite 214.

09.020		Ziel Logikfunktion 2									
RW	DE							PT			US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000				

Ziel Logikfunktion 2 (09.020) definiert das Ziel des Ausgangs von Logikfunktion 2.

09.021		Motorpoti-Modus									
RW	Num										US
⇅	0 bis 4					⇒	0				

Motorpoti-Modus (09.021) definiert den Betriebsmodus, wie in der folgenden Tabelle angegeben.

<i>Motorpoti-Modus</i> (09.021)	<i>Motorpoti-Ausgang</i> (09.003)	<i>Motorpoti: Auf</i> (09.026) und <i>Motorpoti: Ab</i> (09.027) aktiv
0	Wird beim Einschaltvorgang auf null zurückgesetzt	Immer
1	Wird beim Einschalten auf den Wert gesetzt, den er beim Ausschalten hatte	Immer
2	Wird beim Einschaltvorgang auf null zurückgesetzt	Wenn <i>Umrichter bestromt</i> (10.002) = 1
3	Wird beim Einschalten auf den Wert gesetzt, den er beim Ausschalten hatte	Wenn <i>Umrichter bestromt</i> (10.002) = 1
4	Wird beim Einschalten und bei <i>Umrichter bestromt</i> (10.002) = 0 auf null zurückgesetzt	Wenn <i>Umrichter bestromt</i> (10.002) = 1

09.022		Motorpoti: Bipolare Serie									
RW	Bit										US
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)				

Wenn *Motorpoti-Auswahl bipolar* (09.022) = 0 ist, dann ist *Motorpoti-Ausgang* (09.003) auf den Bereich 0,00 % bis 100,00 % beschränkt, anderenfalls ist eine Änderung im Bereich von -100,00 % bis 100,00 % zulässig.

09.023		Motorpoti-Änderungsrate									
RW	Num										US
⇅	0 bis 250 s					⇒	20 s				

Die Änderungsrate von *Motorpoti-Ausgang* (09.003) ist über den Parameter *Motorpoti-Änderungsrate* (09.023) festgelegt, der die Änderungsdauer von 0 bis 100 % vorgibt. Die Zeit für die Änderung von -100 % bis 100 % ist *Motorpoti-Änderungsrate* (09.023) x 2.

09.024		Motorpoti-Skalierung									
RW	Num										US
⇅	0,000 bis 4,000					⇒	1,000				

Motorpoti-Skalierung (09.024) wendet einen Skalierungsfaktor am Ausgang des Motorpoti an, bevor der Ausgang zum Ziel geleitet wird. Wenn *Motorpoti-Skalierung* (09.024) > 1,000 ist, überschreitet der Ausgang den Bereich des Zielparameters, sodass der Zielparameter auf seinem Maximum oder Minimum ist, bevor der Ausgang des Motorpoti die Grenzen seines Bereichs erreicht.

09.025		Motorpoti Ziel									
RW	DE							PT			US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000				

Motorpoti Ziel (09.025) definiert das Ziel des Motorpoti-Ausgangs.

09.026		Motorpoti Auf										
RW	Bit						NC					
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)					

Wenn *Motorpoti: Auf* (09.026) = 1 ist, steigt *Motorpoti-Ausgang* (09.003) an.

09.027		Motorpoti Ab										
RW	Bit						NC					
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)					

Wenn *Motorpoti: Ab* (09.027) = 1 ist, wird *Motorpoti-Ausgang* (09.003) kleiner.

09.028		Motorpoti Zurücksetzen										
RW	Bit						NC					
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)					

Wenn *Motorpoti zurücksetzen* (09.028) = 1 ist, wird das Motorpoti deaktiviert und in seinem Reset-Zustand gehalten (*Motorpoti-Ausgang* (09.003) = 0,0 %). Wenn *Motorpoti zurücksetzen* (09.028) = 0 ist, wird das Motorpoti auch dann freigegeben, wenn *Zielparameter Motorpoti* (09.025) nicht zu einem gültigen Parameter weitergeleitet wird.

09.029		Binärcodierer Einer										
RW	Bit						NC					
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)					

09.030		Binärcodierer Zweier										
RW	Bit						NC					
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)					

09.031		Binärcodierer Vierer										
RW	Bit						NC					
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)					

09.032		Ausgang Binärcodierer										
RO	Num					ND	NC	PT				
↕	0 bis 255					⇒						

Der Ausgangswert des Binärcodierers wird folgendermaßen berechnet:

Ausgang Binärcodierer (09.032) = *Binärcodierer-Offset* (09.034) + (*Binärcodierer Einer* (09.029) x 1) + (*Binärcodierer Zweier* (09.030) x 2) + (*Binärcodierer Vierer* (09.031) x 4).

Ziel Binärcodierer (09.033) definiert das Ziel für den Ausgang des Binärcodierers. Wenn das Maximum des Zielparameters ≤ 7 + *Binärcodierer-Offset* (09.034) ist, ist das Routing für dieses Ziel besonders:

Zielparameter = *Ausgang Binärcodierer* (09.032), je nach Parameter-Mindestwert.

Wenn das Maximum des Zielparameters > 7 ist, wird *Ausgang Binärcodierer* (09.032) genauso weitergeleitet wie jedes andere Ziel, wobei das Ziel seinen Maximalwert einnimmt, wenn *Ausgang Binärcodierer* (09.032) = 7 + *Binärcodierer-Offset* (09.034).

09.033		Ziel Binärcodierer										
RW	DE							PT			US	
↕	0,000 bis 59,999					⇒	0,000					

Ziel Binärcodierer (09.033) definiert das Ziel für den Ausgang des Binärcodierers.

09.034		Binärcodierer-Offset										
RW	Num											US
↕	0 bis 248					⇒	0					

09.035		Timer 1 Startdatum									
RW	Datum										US
⇅	00-00-00 bis 31-12-99					⇒	00-00-00				

Timer 1 Startdatum (09.035) definiert das Startdatum innerhalb des Wiederholzeitraums von Timer 1.

09.036		Timer 1 Startzeit									
RW	Zeit										US
⇅	00:00:00 bis 23:59:59					⇒	00:00:00				

Timer 1 Startzeit (09.036) definiert die Startzeit innerhalb des Wiederholzeitraums von Timer 1.

09.037		Timer 1 Stopdatum									
RW	Datum										US
⇅	00-00-00 bis 31-12-99					⇒	00-00-00				

Timer 1 Stopdatum (09.037) definiert das Stopdatum innerhalb des Wiederholzeitraums von Timer 1.

09.038		Timer 1 Stoppzeit									
RW	Zeit										US
⇅	00:00:00 bis 23:59:59					⇒	00:00:00				

Timer 1 Stoppzeit (09.038) definiert die Stoppzeit innerhalb des Wiederholzeitraums von Timer 1.

09.039		Wiederholfunktion Timer 1									
RW	Txt										US
⇅	Keine (0), Stunde (1), Tag (2), Woche (3), Monat (4), Jahr (5), Eins aus (6), Minute (7)					⇒	Keine (0)				

Wert	Text
0	Keine
1	Stunde
2	Tag
3	Woche
4	Monat
5	Jahr
6	Einmal
7	Minute

Wiederholfunktion Timer 1 (09.039) definiert die Länge des Wiederholzeitraums. Wenn beispielsweise *Wiederholfunktion Timer 1* (09.039) = 2 ist, ist der Wiederholzeitraum ein Tag. Der Ausgang ist inaktiv, bis die in *Timer 1 Startzeit* (09.036) festgelegten Stunden, Minuten und Sekunden erreicht sind, und bleibt aktiv, bis die in *Timer 1 Stoppzeit* (09.038) festgelegten Stunden, Minuten und Sekunden erreicht sind. Es können verschiedene Wiederholzeiträume ausgewählt werden, wie in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Die Tabelle zeigt die Bestandteile von Datum und Uhrzeit, die verwendet werden, um das Start- und Stoppereignis zu bestimmen. Wenn der Wiederholzeitraum auf jede Woche eingestellt ist, legen *Timer 1 Startdatum* (09.035) und *Timer 1 Stopdatum* (09.037) den Wochentag und nicht das Datum fest (d. h. 00.00.00 = Sonntag, 00.00.01 = Montag usw.). Wenn das Stoppzeitereignis so eingestellt ist, dass zum oder vor dem Startzeitereignis liegt oder *Wiederholfunktion Timer 1* (09.039) = 0 oder *Freigabe Timer 1* (09.040) = 0 ist, bleibt der Ausgang durchgehend inaktiv (d. h. *Timer 1 Ausgang* (09.042) = 0, wenn *Invertierung Timer 1* (09.041) = 0).

<i>Wiederholfunktion Timer 1</i> (09.039)	Wieder- holzeitraum	Sekunde	Minute	Stunde	Tag	Monat	Jahr	Wochentag
0	Keine							
1	Stunde	•	•					
2	Tag	•	•	•				
3	Woche	•	•	•				•
4	Monat	•	•	•	•			
5	Jahr	•	•	•	•	•		
6	Einmal	•	•	•	•	•	•	
7	Minute	•						

09.040		Freigabe Timer 1									
RW	Bit										US
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)				

Freigabe Timer 1 (09.040) aktiviert die Funktion Timer 1. Wenn *Freigabe Timer 1* (09.040) = 0 ist, ist der Ausgang des Timers immer inaktiv, d. h. *Timer 1 Ausgang* (09.042) = 0.

09.041		Invertierung Timer 1									
RW	Bit										US
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)				

Invertierung Timer 1 (09.041) invertiert den Timerausgang, um einen aktiven Zustand von 0 statt 1 auszugeben. Alternativ kann er verwendet werden, um einen aktiven Zustand von 1 zu erhalten, jedoch für einen Zeitraum, der sich über die Enden des Wiederholzeitraums erstreckt, wie im obigen Beispiel gezeigt. Es ist zu beachten, dass bei Verwendung dieses Verfahrens zur Ausdehnung des aktiven Zeitraums über die Enden des Wiederholzeitraums hinaus bei Deaktivierung des Timers der Ausgangswert des Timerblocks vor der Invertierung 0 wird, sodass der endgültige Ausgangswert des Timers nach der Invertierung 1 ist.

09.042		Timer 1 Ausgang									
RW	Bit				ND	NC	PT				US
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒					

Timer 1 Ausgang (09.042) zeigt den Ausgang der Timerfunktion 1 an.

09.043		Timer 1 Ziel									
RW	DE							PT			US
↕	0,000 bis 59,999					⇒	0,000				

Timer 1 Ziel (09.043) definiert das Ziel des Ausgangs von Timerfunktion 1.

09.045		Timer 2 Startdatum									
RW	Datum										US
↕	00-00-00 bis 31-12-99					⇒	00-00-00				

Timer 2 Startdatum (09.045) definiert das Startdatum innerhalb des Wiederholzeitraums von Timer 2.

09.046		Timer 2 Startzeit									
RW	Zeit										US
↕	00:00:00 bis 23:59:59					⇒	00:00:00				

Timer 2 Startzeit (09.046) definiert die Startzeit innerhalb des Wiederholzeitraums von Timer 2.

09.047		Timer 2 Stopdatum									
RW	Datum										US
↕	00-00-00 bis 31-12-99					⇒	00-00-00				

Timer 2 Stopdatum (09.047) definiert das Stopdatum innerhalb des Wiederholzeitraums von Timer 2.

09.048		Timer 2 Stoppzeit									
RW	Zeit										US
↕	00:00:00 bis 23:59:59					⇒	00:00:00				

Timer 2 Stoppzeit (09.048) definiert die Stoppzeit innerhalb des Wiederholzeitraums von Timer 2.

09.049		Timer 2 Wiederholfunktion									
RW	Txt										US
↕	Keine (0), Stunde (1), Tag (2), Woche (3), Monat (4), Jahr (5), Eins aus (6), Minute (7)					⇒	Keine (0)				

Wert	Text
0	Keine
1	Stunde
2	Tag
3	Woche
4	Monat
5	Jahr
6	Einmal
7	Minute

09.050	Timer 2 Freigabe									
RW	Bit									US
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)			

Freigabe Timer 2 (09.050) aktiviert die Funktion Timer 2. Wenn *Freigabe Timer 2* (09.050) = 0 ist, ist der Ausgang des Timers immer inaktiv, d. h. *Timer 2 Ausgang* (09.052) = 0.

09.051	Timer 2 Invertierung									
RW	Bit									US
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)			

Invertierung Timer 2 (09.051) invertiert den Timerausgang, um einen aktiven Zustand von 0 statt 1 auszugeben.

09.052	Timer 2 Ausgang									
RO	Bit				ND	NC	PT			US
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒				

Timer 2 Ausgang (09.052) zeigt den Ausgang der Timerfunktion 2 an.

09.053	Timer 2 Ziel									
RW	Bit									US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000			

Timer 2 Ziel (09.053) definiert das Ziel des Ausgangs von Timerfunktion 2.

09.055	Quelle Scope-Trace 1									
RW	Num						PT			US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000			

Über *Quelle Scope-Trace 1* (09.055) bis *Quelle Scope-Trace 4* (09.058) können bis zu vier Scope-Quellen ausgewählt werden. Wenn der Quellwert auf 0,000 gesetzt ist oder der Quellparameter nicht existiert oder nicht sichtbar ist, wird keine Quelle ausgewählt. Diese Quellparameter funktionieren nicht wie normale Quellparameter, da der Scope-Eingang der tatsächliche Wert des Parameters ist und nicht ein auf einen Prozentsatz skalierter Wert, der auf dem Bereich des Parameters basiert. Wenn ein Scope-Trace-Quellparameter geändert wird, wird die Änderung erst nach dem Zurücksetzen des Umrichters wirksam.

09.056	Quelle Scope-Trace 2									
RW	Num						PT			US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000			

09.057	Quelle Scope-Trace 3									
RW	Num						PT			US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000			

09.058	Quelle Scope-Trace 4									
RW	Num						PT			US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000			

09.059		Scope-Trigger										
RW	Bit											
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)					

Die Scope-Funktion wird durch eine steigende Flanke am Eingang zum Haupt-Scopeblock ausgelöst. Wenn *Quelle Scope-Trigger* (09.060) auf den Standardwert 0,000 eingestellt ist, ist der Ausgang des Auslöseschwellenkomparators 0, somit kann die Scope-Funktion durch *Scope-Trigger* (09.059) ausgelöst werden. *Scope-Trigger Invertierung* (09.062) kann verwendet werden, um das Triggersignal zu invertieren.

09.060		Quelle Scope-Trigger										
RW	Num							PT			US	
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000					

Wenn *Scope-Trigger* (09.059) = 0 ist, kann die Scope-Funktion basierend auf dem Pegel eines Parameters ausgelöst werden, der über *Quelle Scope-Trigger* (09.060) und *Schwellenwert Scope-Trigger* (09.061) definiert ist. Dieser Quellparameter funktioniert genauso wie die Trace-Quellen, es wird ein direkter Vergleich zwischen dem aktuellen Parameterwert und dem Schwellenwert durchgeführt. Dezimalstellen werden ignoriert. Der Ausgang des Schwellenwert-Detektors ist 1, wenn der Wert der Scope-Triggerquelle größer ist als *Schwellenwert Scope-Trigger* (09.061). Wenn *Quelle Scope-Trigger* (09.060) = 0,000 ist oder einen Parameter angibt, der nicht existiert oder nicht sichtbar ist, ist der Ausgang des Schwellenwert-Detektors 0.

09.061		Schwellenwert Scope-Trigger										
RW	Num											US
⇅	-2147483648 bis 2147483647					⇒	0					

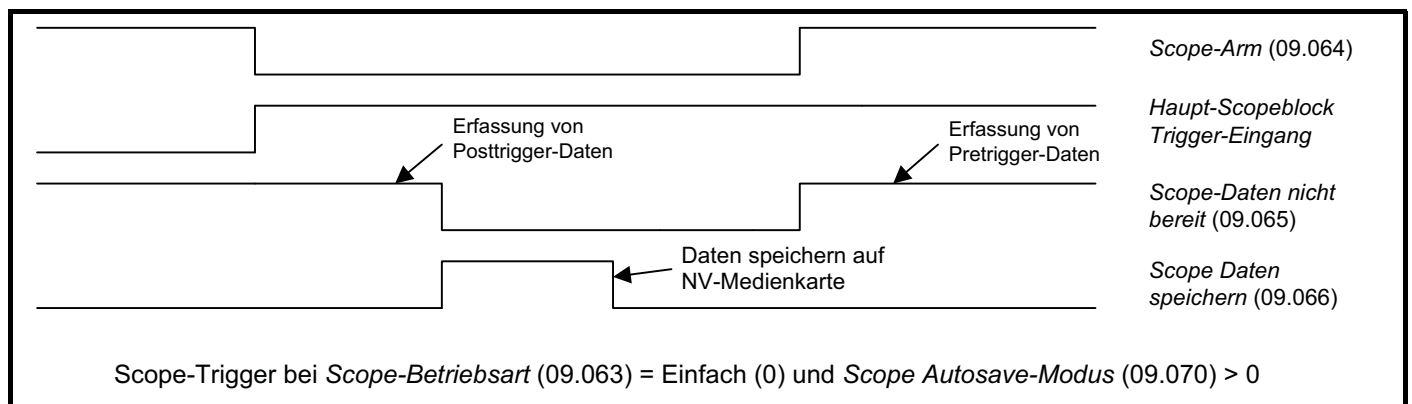
09.062		Scope-Trigger Invertierung										
RW	Bit											US
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)					

09.063		Scope-Betriebsart										
RW	Txt											US
⇅	Einfach (0), Normal (1), Auto (2)					⇒	Einfach (0)					

Wert	Text
0	Einfach
1	Normal
2	Auto

Einfach (0):

Wenn *Scope-Aktivierung* (09.064) auf 1 gesetzt ist, beginnt die Scope-Funktion damit, Pretrigger-Daten zu erfassen (d. h. ausreichend Daten, um Informationen für den Pretrigger-Zeitraum bereitzustellen), und *Scope-Daten nicht bereit* (09.065) wird auf 1 gesetzt. Der Scope kann dann beim nächsten Triggerereignis (d. h. einer steigenden Flanke am Triggereingang des Haupt-Scopeblocks) ausgelöst werden. Es ist zu beachten, dass die Scope-Funktion erst ausgelöst werden kann, wenn genügend Pretrigger-Daten gesammelt wurden. Bei Nichtbeachtung wird die Scope-Funktion nicht korrekt ausgelöst. Wenn das Triggerereignis eintritt, wird *Scope-Aktivierung* (09.064) auf 0 gesetzt, nach Speichern der Posttrigger-Daten wird *Scope-Daten nicht bereit* (09.065) auf 0 gesetzt. Wenn *Scope Autosave-Modus* (09.070) einen Wert ungleich null hat, werden die Daten im Scope-Trace-Puffer auf einer nichtflüchtigen Medienkarte im Umrichter gespeichert. Wenn der Speichervorgang beendet ist (oder wenn die Daten nicht gespeichert werden können, d. h. keine Karte eingelegt ist oder kein Speicherplatz mehr frei ist), ist die Scope-Funktion wieder bereit zur Aufnahme neuer Daten. Wenn *Scope-Aktivierung* (09.064) auf 1 gesetzt ist, beginnt die Scope-Funktion erneut mit der Erfassung von Daten.



Sicherheit- informationen	Einführung	Produkt- informationen	System- auslegung	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Optimierung	Parameter	Technische Daten	Dimensionierung der Komponenten	Diagnose	UL- Informationen
------------------------------	------------	---------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------	-----------	---------------------	------------------------------------	----------	----------------------

Scope-Dateien können über die Kommunikationsschnittstelle oder in ein Optionsmodul gelesen werden. Jedoch kann eine Übertragung der Scope-Daten nur initiiert werden, wenn *Scope-Aktivierung* (09.064) = 0, *Scope-Daten nicht bereit* (09.065) = 0, *Scope Dateien speichern* (09.066) = 0 und mindestens ein Trace eingerichtet ist. Während die Übertragung läuft, wird *Scope Daten speichern* (09.066) auf 1 gesetzt.

Das Scope-System wird unter folgenden Bedingungen zurückgesetzt:

1. Beim Start.
2. Wenn der Umrichter zurückgesetzt wird, nachdem *Quelle Scope-Trace 1* (09.055) bis *Quelle Scope-Trace 4* (09.058) geändert wurden.
3. Bei Änderung der Umrichterbetriebsart.
4. Wenn *Scope-Betriebsart* (09.063), *Scope-Abtastzeit* (09.067) oder *Verzögerung Scope-Trigger* (09.068) geändert wird.

Wenn die Scope-Funktion zurückgesetzt wird, werden *Scope-Aktivierung* (09.064) und alle Trace-Daten auf 0 zurückgesetzt.

Normal (1):

Die Scope-Funktion funktioniert wie der Einzelmodus, mit der Ausnahme, dass *Scope-Aktivierung* (09.064) nach dem Erfassen der Posttrigger-Daten und Speicherung der Scope-Daten auf einer nichtflüchtigen Medienkarte (wenn *Scope Autosave-Modus* (09.070) > 0) automatisch mit einer Zeitverzögerung von 1 s auf 1 zurückgesetzt wird.

Auto (2):

Nach dem Reset des Scope-Systems wird *Scope-Daten nicht bereit* (09.065) auf 1 gesetzt und die Scope-Funktion beginnt mit der Erfassung von Daten. Wenn der Puffer voll ist, wird *Scope-Daten nicht bereit* (09.065) auf 1 gesetzt und die Scope-Funktion setzt die Datenerfassung fort. *Scope-Aktivierung* (09.064) hat keinen Einfluss auf die Datenerfassung. Wenn *Scope-Daten nicht bereit* (09.065) = 0 und *Scope Dateien speichern* (09.066) = 0 sind, ist es möglich, Daten aus dem Scope-Puffer als Scope-Datei auszulesen. Dabei wird die Datenerfassung gestoppt, wenn die Dateiübertragung beginnt. Nach Abschluss der Dateiübertragung startet die Datenerfassung erneut und *Scope-Daten nicht bereit* (09.065) wird so lange auf 1 gesetzt, bis der Scope-Puffer mit neuen Daten gefüllt ist.

09.064		Scope-Arm									
RW	Bit							NC			US
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)				

09.065		Scope-Daten nicht bereit									
RO	Bit					ND		NC		PT	
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒					

09.066		Scope Daten speichern									
RO	Bit					ND		NC		PT	
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒					

09.067		Scope-Abtastzeit									
RW	Num										US
↕	1 bis 200					⇒	1				

Scope-Abtastzeit (09.067) definiert die Abtastfrequenz der Scope-Funktion für alle Traces in 250-µs-Einheiten (d. h. wenn *Scope-Abtastzeit* (09.067) = 4 ist, ist die Abtastzeit 1 ms).

09.068		Verzögerung Scope-Trigger									
RW	Num										US
↕	0 bis 100 %					⇒	0 %				

Verzögerung Scope-Trigger (09.068) legt fest, wie viele Daten vor und nach dem Auslösen des Scopes gespeichert werden. Wenn *Verzögerung Scope-Trigger* (09.068) = 0 % ist, werden keine Daten vor dem Auslösen gespeichert, alle Daten wurden nach dem Auslösen erfasst. Wenn *Verzögerung Scope-Trigger* (09.068) = 100 % ist, werden keine Daten nach dem Auslösen gespeichert und alle Daten wurden vor dem Auslösen erfasst.

09.069		Scope Zeitdauer									
RO	Num					ND		NC		PT	
↕	0,00 bis 200000,00 ms					⇒					

Die Scope-Funktion kann bis zu 4000 Bytes an Parameterdaten erfassen. *Scope Zeitdauer* (09.069) gibt die Länge der Zeitspanne in Millisekunden an, die der Scope-Puffer abdeckt und die von der Anzahl der gespeicherten Traces, der Abtastzeit und der Größe der als Tracequellen verwendeten Parameter abhängt.

Abtastzeit in Millisekunden = $(250 \times 10^{-6} \times \text{Scope-Abtastzeit (09.067)}) \times 1000$

Die Größe der Trace-Daten ist die Summe der Anzahl der Bytes in jeder der in *Quelle Scope-Trace 1* (09.055) bis *Quelle Scope-Trace 4* (09.058) ausgewählten Tracequellen.

Scope Zeitdauer (09.069) (ms) = 4000 x Abtastzeit in Millisekunden / Größe der Trace-Daten.

09.070		Scope Autosave-Modus									
RW	Txt							PS			
↕	Deaktiviert (0), Überschreiben (1), Beibehalten (2)					⇒	Deaktiviert (0)				

Wert	Text
0	Deaktiviert
1	Überschreiben
2	Beibehalten

Der Autosave-Modus kann verwendet werden, um bei jedem Triggerereignis eine Scope-Datei auf einer nichtflüchtigen Medienkarte zu speichern. Das Autosave-System wird im Reset gehalten, wenn *Scope Autosave Reset* (09.072) = 1. Wenn das Autosave-System zurückgesetzt wird, werden alle Scope-Dateien im Scope-Dateiordner auf der NV-Medienkarte gelöscht, *Scope Autosave-Dateinummer* (09.071) wird auf 0 zurückgesetzt und das Autosave-System ist inaktiv. Schlägt eine der Dateioperationen während des Zurücksetzens fehl, ist *Scope Autosave-Status* (09.073) 3 (Fehlgeschlagen), wenn das Zurücksetzen beendet wird.

Die folgenden Bedingungen müssen erfüllt sein, damit das automatische Speichern aktiv ist:

1. *Scope Autosave-Modus* (09.070) ist nicht null
2. *Scope Autosave Reset* (09.072) = 0
3. *Scope Autosave-Status* (09.073) = 1 (Aktiv)
4. *Scope-Betriebsart* (09.063) = 0 (Einfach) oder 1 (Normal)

Wenn die automatische Speicherung aktiv ist, wird nach jeder Erfassung der Posttrigger-Daten versucht, die Scope-Datei auf eine im Umrichter installierte nichtflüchtige Medienkarte zu kopieren. Der Dateiname lautet SCP00XY.DAT, wobei XY über *Scope Autosave-Dateinummer* (09.071) definiert ist. Wenn *Scope Autosave-Modus* (09.070) = 1 (Überschreiben) ist, wird eine bereits vorhandene Datei überschrieben. Wenn *Scope Autosave-Modus* (09.070) = 2 (Behalten) ist, wird die bereits vorhandene Datei nicht überschrieben und die automatische Speicherung abgebrochen. Nachdem eine Datei erfolgreich gespeichert wurde, wird *Scope Autosave-Dateinummer* (09.071) um eine Ziffer erhöht und bei Erreichen des Höchstwerts wieder auf 0 zurückgesetzt.

Wenn *Scope Autosave-Status* (09.073) = 0 (Deaktiviert) ist und alle anderen oben aufgeführten Bedingungen für das automatische Speichern erfüllt sind, wechselt *Scope Autosave-Status* (09.073) auf 1 (Aktiv), sodass die automatische Speicherung aktiviert wird. Wenn die Scope-Datei nicht gespeichert werden kann, weil die Datei bereits existiert und *Scope Autosave-Modus* (09.070) = 2 (Behalten) ist, wird *Scope Autosave-Status* (09.073) auf 2 (Gestoppt) gesetzt. Wenn die Scope-Datei aus einem anderen Grund nicht gespeichert werden kann, wird *Scope Autosave-Status* (09.073) auf 3 (Fehlgeschlagen) gesetzt. Wenn *Scope Autosave-Status* (09.073) nicht mehr 1 (Aktiv) ist, wird das automatische Speichern abgebrochen. Die automatische Speicherung kann wieder aktiviert werden, indem *Scope Autosave Reset* (09.072) auf 1 und dann auf 0 gesetzt wird. Wenn *Scope Autosave-Modus* (09.070) = 0 (Deaktiviert) ist, wird *Scope Autosave-Status* (09.073) auf 0 (Deaktiviert) gesetzt, wenn *Scope Autosave-Modus* (09.070) nicht null ist, wird *Scope Autosave-Status* (09.073) auf 1 (Aktiv) gesetzt. Es ist zu beachten, dass *Scope Autosave-Status* (09.073) ein zur Speicherung beim Ausschalten markierter Parameter ist, sodass die automatische Speicherung auch nach Aus- und Wiedereinschalten des Umrichters inaktiv bleibt, wenn *Scope Autosave-Status* (09.073) 2 oder 3 ist.

09.071		Scope Autosave-Dateinummer									
RO	Num							PS			
↕	0 bis 99					⇒	0				

09.072		Scope Autosave Reset									
RW	Bit							PS			
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)				

09.073		Scope Autosave Status									
RO	Txt							PS			
↕	Deaktiviert (0), Aktiv (1), Gestoppt (2), Fehlgeschlagen (3)					⇒	Deaktiviert (0)				

9.10 Menü 10: Statusmeldungen und Fehlerabschaltungen

Tabelle 9-13 Beschreibung der Netzwechselrichter-Parameter in Menü 10

Parameter		Bereich	Standardwerte	Typ					
10.001	Umrichter betriebsbereit	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
10.002	Umrichter aktiv	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
10.008	Nennlast erreicht	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
10.009	Stromgrenze aktiv	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
10.010	Rückspeisebetrieb	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
10.011	Bremschopper aktiv	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
10.012	Alarm Bremswiderstand	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
10.015	Netzausfall	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
10.016	Unterspannung aktiv	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
10.017	Drossel-Überlastalarm	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
10.018	Alarm Umrichter-Übertemperatur	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
10.019	Umrichterwarnung	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
10.020	Fehlerabschaltung 0	0 bis 255		RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.021	Fehlerabschaltung 1	0 bis 255		RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.022	Fehlerabschaltung 2	0 bis 255		RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.023	Fehlerabschaltung 3	0 bis 255		RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.024	Fehlerabschaltung 4	0 bis 255		RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.025	Fehlerabschaltung 5	0 bis 255		RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.026	Fehlerabschaltung 6	0 bis 255		RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.027	Fehlerabschaltung 7	0 bis 255		RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.028	Fehlerabschaltung 8	0 bis 255		RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.029	Fehlerabschaltung 9	0 bis 255		RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.030	Nennleistung des Bremswiderstands	0,000 bis 99999,999 kW	Siehe Tabelle 9-14	RW	Num				US
10.031	Thermische Zeitkonstante Bremswiderstand	0,000 bis 1500,000 s	Siehe Tabelle 9-14	RW	Num				US
10.032	Externe Fehlerabschaltung	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit		NC		
10.033	Umrichter zurücksetzen	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit		NC		
10.034	Anzahl automatischer Reset-Versuche	Keine (0), 1 (1), 2 (2), 3 (3), 4 (4), 5 (5), Unendlich (6)	Keine (0)	RW	Txt				US
10.035	Verzögerung-beim automatischen Reset	1,0 bis 600,0 s	1,0 s	RW	Num				US
10.036	Umrichter-während Auto-Reset betriebsbereit halten	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
10.037	Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung	00000 bis 11111	00000	RW	Bin				US
10.038	Benutzerspezifische Fehlerabschaltung	0 bis 255		RW	Num	ND	NC		
10.039	Thermischer Akkumulator des Bremswiderstands	0,0 bis 100,0 %		RO	Num	ND	NC	PT	
10.040	Statuswort	0 bis 32767		RO	Num	ND	NC	PT	
10.041	Datum Fehlerabschaltung 0	00-00-00 bis 31-12-99		RO	Datum	ND	NC	PT	PS
10.042	Zeit Fehlerabschaltung 0	00:00:00 bis 23:59:59		RO	Zeit	ND	NC	PT	PS
10.043	Datum Fehlerabschaltung 1	00-00-00 bis 31-12-99		RO	Datum	ND	NC	PT	PS
10.044	Zeit Fehlerabschaltung 1	00:00:00 bis 23:59:59		RO	Zeit	ND	NC	PT	PS
10.045	Datum Fehlerabschaltung 2	00-00-00 bis 31-12-99		RO	Datum	ND	NC	PT	PS
10.046	Zeit Fehlerabschaltung 2	00:00:00 bis 23:59:59		RO	Zeit	ND	NC	PT	PS
10.047	Datum Fehlerabschaltung 3	00-00-00 bis 31-12-99		RO	Datum	ND	NC	PT	PS
10.048	Zeit Fehlerabschaltung 3	00:00:00 bis 23:59:59		RO	Zeit	ND	NC	PT	PS
10.049	Datum Fehlerabschaltung 4	00-00-00 bis 31-12-99		RO	Datum	ND	NC	PT	PS
10.050	Zeit Fehlerabschaltung 4	00:00:00 bis 23:59:59		RO	Zeit	ND	NC	PT	PS
10.051	Datum Fehlerabschaltung 5	00-00-00 bis 31-12-99		RO	Datum	ND	NC	PT	PS
10.052	Zeit Fehlerabschaltung 5	00:00:00 bis 23:59:59		RO	Zeit	ND	NC	PT	PS
10.053	Datum Fehlerabschaltung 6	00-00-00 bis 31-12-99		RO	Datum	ND	NC	PT	PS
10.054	Zeit Fehlerabschaltung 6	00:00:00 bis 23:59:59		RO	Zeit	ND	NC	PT	PS
10.055	Datum Fehlerabschaltung 7	00-00-00 bis 31-12-99		RO	Datum	ND	NC	PT	PS
10.056	Zeit Fehlerabschaltung 7	00:00:00 bis 23:59:59		RO	Zeit	ND	NC	PT	PS
10.057	Datum Fehlerabschaltung 8	00-00-00 bis 31-12-99		RO	Datum	ND	NC	PT	PS
10.058	Zeit Fehlerabschaltung 8	00:00:00 bis 23:59:59		RO	Zeit	ND	NC	PT	PS
10.059	Datum Fehlerabschaltung 9	00-00-00 bis 31-12-99		RO	Datum	ND	NC	PT	PS
10.060	Zeit Fehlerabschaltung 9	00:00:00 bis 23:59:59		RO	Zeit	ND	NC	PT	PS
10.061	Bremswiderstandswert	0,00 bis 10000,00 Ω	Siehe Tabelle 9-14	RW	Num				US

Parameter		Bereich	Standardwerte	Typ					
10.063	Batterie der lokalen Bedieneinheit schwach	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
10.064	Batterie der externen Bedieneinheit schwach	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
10.067	Brandmodus aktiv	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
10.068	Umrichter bei Unterspannung in Betrieb halten	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
10.069	Zusätzliche Status-Bits	0 bis 1023		RO	Num	ND	NC	PT	
10.070	Fehlerabschaltung 0 Sub-Fehlernummer	0 bis 65535		RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.071	Fehlerabschaltung 1 Sub-Fehlernummer	0 bis 65535		RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.072	Fehlerabschaltung 2 Sub-Fehlernummer	0 bis 65535		RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.073	Fehlerabschaltung 3 Sub-Fehlernummer	0 bis 65535		RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.074	Fehlerabschaltung 4 Sub-Fehlernummer	0 bis 65535		RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.075	Fehlerabschaltung 5 Sub-Fehlernummer	0 bis 65535		RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.076	Fehlerabschaltung 6 Sub-Fehlernummer	0 bis 65535		RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.077	Fehlerabschaltung 7 Sub-Fehlernummer	0 bis 65535		RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.078	Fehlerabschaltung 8 Sub-Fehlernummer	0 bis 65535		RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.079	Fehlerabschaltung 9 Sub-Fehlernummer	0 bis 65535		RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.081	Phasenausfall	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
10.101	Umrichterstatus	Sperren (0), Bereit (1), Stopp (2), Scan (3), Ausführen (4), Netzausfall (5), Verzögerung (6), Gleichstrombremsung (7), Position (8), Fehlerabschaltung (9), Freigegeben (10), Aus (11), Manuell (12), Auto (13), Vorheizen (14), Unterspannung (15)		RO	Txt	ND	NC	PT	
10.102	Fehlerabschaltung zurücksetzen Quelle	0 bis 1023		RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.103	Identifikator Uhrzeit Fehlerabschaltung	-2147483648 bis 2147483647 ms		RO	Num	ND	NC	PT	
10.104	Aktiver Alarm	Keiner (0), Bremswiderstand (1), Motorüberlast (2), Kommutierungs-drossel-Überlast (3), Umrichter-Überlast (4), Autotune (5), Endschalte (6), Brandmodus (7), Niedriglast (8), Optionsmodulsteckplatz 1 (9), Optionsmodulsteckplatz 2 (10), Optionsmodulsteckplatz 3 (11), Optionsmodulsteckplatz 4 (12)		RO	Txt	ND	NC	PT	
10.106	Potenzielle Umrichter-Schadensbedingungen	0000 bis 1111		RO	Bin	ND	NC	PT	PS

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwenderspeicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel
IP	IP-Adresse	Mac	MAC-Adresse	Datum	Datumsparameter	Zeit	Uhrzeitparameter	SMP	Slot, Menü, Parameter	Chr	Zeichenparameter	Ver	Versionsnummer

Tabelle 9-14 Standardwerte für Pr 10.030, Pr 10.031 und Pr 10.061

Umrichterbaugröße	Pr 10.030	Pr 10.031	Pr 10.061
3	50 W	3,3 s	75 Ω
4 und 5	100 W	2,0 s	38 Ω
Alle anderen Nennwerte und Baugrößen	0,000		0,00

10.001	Umrichter betriebsbereit											
RO	Bit					ND	NC	PT				
⇕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

Wenn *Umrichter betriebsbereit* (10.001) auf 1 steht, zeigt dies an, dass sich der Umrichter nicht im Fehlerabschaltungs- oder Unterspannungszustand befindet. Wenn *Umrichter während Auto-Reset betriebsbereit halten* (10.036) = 1 ist und die automatische Reset-Funktion verwendet wird, wird *Umrichter betriebsbereit* (10.001) erst dann auf null gesetzt, wenn alle automatischen Resets versucht wurden und die nächste Fehlerabschaltung auftritt. Die LED auf der Umrichter-Vorderseite zeigt den Zustand des Umrichters an, wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Umrichterstatus	LED
Normallast und <i>Umrichter betriebsbereit</i> (10.001) = 1	Dauerbetrieb
Normallast und <i>Umrichter betriebsbereit</i> (10.001) = 0	Blinkend: 0,5 s ein und 0,5 s aus
Standby-Leistungszustand	Blinkend: 0,5 s ein und 7,5 s aus

10.002		Umrichter bestromt										
RO	Bit					ND	NC	PT				
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

Wenn der Wechselrichter des Umrichters aktiv ist, wird *Umrichter bestromt* (10.002) auf 1 gesetzt, anderenfalls ist der Parameter 0.

10.008		Nennlast erreicht										
RO	Bit					ND	NC	PT				
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

Im Rückspeisungsmodus zeigt *Nennlast erreicht* (10.008) an, dass die reale Stromkomponente auf Höhe oder über dem *Nennstrom* (05.007) liegt. Dieser Zustand wird auch erkannt, wenn der Modulo von *Prozentuale Last* (04.020) größer oder gleich 100,0 % ist.

10.009		Stromgrenze aktiv										
RO	Bit					ND	NC	PT				
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

Stromgrenze aktiv (10.009) wird auf 1 gesetzt, wenn die Stromgrenze aktiv ist.

10.010		Rückspeisebetrieb										
RO	Bit					ND	NC	PT				
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

Im Rückspeisungsmodus wird *Rückspeisebetrieb* (10.010) auf 1 gesetzt, wenn Strom von der Rückspeiseeinheit ins Stromnetz eingespeist wird.

10.011		Bremschopper aktiv										
RO	Bit					ND	NC	PT				
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

Bremschopper aktiv (10.011) wird auf 1 gesetzt, wenn der Bremschopper aktiv ist. Da der Bremschopper möglicherweise nur für kurze Zeit aktiv ist, wird bei jeder Aktivierung des Bremschoppers *Bremschopper aktiv* (10.011) mindestens 0,5 s lang auf 1 gesetzt.

10.012		Alarm Bremswiderstand										
RO	Bit					ND	NC	PT				
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

Alarm Bremswiderstand (10.012) wird gesetzt, wenn der Bremschopper aktiv ist und *Thermischer Akkumulator des Bremswiderstands* (10.039) größer als 75,0 % ist. Da der Bremschopper möglicherweise nur für kurze Zeit aktiv ist, wird *Alarm Bremswiderstand* (10.012) immer mindestens 0,5 s lang gehalten.

10.015		Netzausfall										
RO	Bit					ND	NC	PT				
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

Im Rückspeisungsmodus zeigt *Netzausfall* (10.015) immer an, dass sich die Rückspeiseeinheit im Netzausfall-Zustand befindet. Einzelheiten finden Sie unter *AC-Pegel Netzausfall Rückspeisung* (03.023).

10.016		Unterspannung aktiv										
RO	Bit					ND	NC	PT				
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

Unterspannung aktiv (10.016) zeigt an, dass sich der Umrichter im Unterspannungszustand befindet Einzelheiten finden Sie unter *Standard-Schwellenwert Unterspannung* (06.065).

10.017		Drossel-Überlastalarm										
RO	Bit					ND	NC	PT				
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

Drossel-Überlastalarm (10.017) wird gesetzt, wenn der Ausgangsstrom des Umrichters höher ist als der Wert, der eine Fehlerabschaltung „Kommutierungsdrossel zu heiß“ auslösen würde und *Kommutierungsdrosselschutz-Akkumulator* (04.019) höher als 75,0 % ist. Weitere Einzelheiten finden Sie unter *Thermische Zeitkonstante Drossel* (04.015).

10.018		Alarm Umrichter-Übertemperatur										
RO	Bit				ND	NC	PT					
↕	Aus (0) oder Ein (1)				⇒							

Alarm Umrichter-Übertemperatur (10.018) wird gesetzt, wenn Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Fehlerabschaltung des Umrichters (07.036) größer ist als 90 %.

10.019		Umrichterwarnung										
RO	Bit				ND	NC	PT					
↕	Aus (0) oder Ein (1)				⇒							

Umrichterwarnung (10.019) wird auf 1 gesetzt, wenn eine der Umrichterwarnungen aktiv ist, und ist wie folgt definiert:

Umrichterwarnung (10.019) = *Alarm Bremswiderstand* (10.012) ODER *Motor-Überlastalarm* (10.017) ODER *Alarm Umrichter-Übertemperatur* (10.018).

10.020		Fehlerabschaltung 0										
10.021		Fehlerabschaltung 1										
10.022		Fehlerabschaltung 2										
10.023		Fehlerabschaltung 3										
10.024		Fehlerabschaltung 4										
10.025		Fehlerabschaltung 5										
10.026		Fehlerabschaltung 6										
10.027		Fehlerabschaltung 7										
10.028		Fehlerabschaltung 8										
10.029		Fehlerabschaltung 9										
RO	Txt				ND	NC	PT					
↕	0 bis 255				⇒							

Fehlerabschaltung 0 (10.020) bis *Fehlerabschaltung 9* (10.029) speichern die 10 zuletzt aufgetretenen Fehler, dabei ist *Fehlerabschaltung 0* (10.020) der zuletzt aufgetretene und *Fehlerabschaltung 9* (10.029) der älteste Fehler. Wenn eine neue Fehlerabschaltung auftritt, wird sie in *Fehlerabschaltung 0* (10.020) geschrieben, und die anderen Fehlerabschaltungen rücken eine Position im Speicher auf. Die älteste Fehlerabschaltung wird gelöscht. Das Datum und die Uhrzeit jeder Fehlerabschaltung werden ebenfalls im Speicher gespeichert, d. h. *Datum Fehlerabschaltung 0* (10.041) bis *Datum Fehlerabschaltung 9* (10.060). Das Datum und die Uhrzeit werden von *Datum* (06.016) und *Zeit* (06.017) abgeleitet. Einige Fehlerabschaltungen weisen Sub-Fehlernummern auf, die weitere Informationen zu den Ursachen der Abschaltung enthalten. Wenn eine Fehlerabschaltung eine Sub-Fehlernummer aufweist, wird der Wert im Sub-Fehlerprotokoll gespeichert, d. h. *Fehlerabschaltung 0 Sub-Fehlernummer* (10.070) bis *Fehlerabschaltung 9 Sub-Fehlernummer* (10.079). Weist die Fehlerabschaltung keine Sub-Fehlernummer auf, wird eine Null im Sub-Fehlerprotokoll gespeichert.

Fehlerabschaltungskategorien und Prioritäten

Die Fehlerabschaltungen sind in Kategorien zusammengefasst, wie in der nachstehenden Tabelle aufgeführt. Eine Fehlerabschaltung kann nur erfolgen, wenn sich der Umrichter nicht im Fehlerzustand befindet oder sich in einem Fehlerzustand mit niedrigerer Priorität befindet. Sofern nicht anders angegeben kann eine Fehlerabschaltung erst nach Ablauf von 1,0 s nach Auslösung zurückgesetzt werden.

Priorität	Kategorie	Fehlerabschaltungen	Anmerkungen
1	Interne Fehler	HF01 – HF20	Diese Fehlerabschaltungen bedeuten kritische Fehler und können nicht zurückgesetzt werden. Alle Funktionen des Umrichters werden bei Auftreten dieser Fehlerabschaltungen deaktiviert. Wenn eine standardmäßige Bedieneinheit installiert ist, zeigt sie die Fehlerabschaltung an, hat aber keine Funktion. Diese Fehlerabschaltungen werden nicht im Fehlerprotokoll gespeichert.
1	Gespeicherter HF-Fehlerabschaltungszustand	Gespeicherter HF	Diese Fehlerabschaltung kann erst dann zurückgesetzt werden, wenn 1299 in <i>Pr mm.000</i> (mm.000) eingegeben und ein Reset ausgeführt wird.
2	Nicht zurücksetzbare Fehlerabschaltungen	Fehlernummern 218 bis 247, Steckplatz1 HF, Steckplatz2 HF, Steckplatz3 HF oder Steckplatz4 HF	Diese Fehlerabschaltungen können nicht zurückgesetzt werden.
3	Fehler des flüchtigen Speichers	EEPROM-Fehler	Diese Fehlerabschaltung kann nur zurückgesetzt werden, wenn <i>Parameter mm.000</i> (mm.000) auf 1233 oder 1244 gesetzt ist, oder wenn <i>Standardwerte laden</i> (11.043) auf einen anderen Wert als null gesetzt ist.
4	Interne 24-V-Stromversorgung	PSU 24V	
5	Fehler der nichtflüchtigen Medienkarte	Fehlerabschaltungen 174, 175 und 177 bis 188	Diese Fehlerabschaltungen haben beim Einschalten die Priorität 6.
5	Encoder-schnittstellen-Stromversorgung	Encoder 1	Diese Fehlerabschaltung kann die Fehlerabschaltungen Encoder 2 bis Encoder 6 außer Kraft setzen.
6	Fehlerabschaltungen mit verlängerten Reset-Zeiten	OI ac, OI Bremse und OI dc	Diese Fehlerabschaltungen können erst 10 s nach dem Auslösen der Fehlerabschaltung zurückgesetzt werden.
6	Phasenausfall und Zwischenkreis-Überlastungsschutz	Phasenausfall und Übertemp Zwischenkreis	Bei einer Fehlerabschaltung <i>Phasenausfall.000</i> versucht der Umrichter, den Motor vor der Abschaltung anzuhalten, sofern diese Funktion nicht deaktiviert wurde (siehe <i>Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung</i> (10.037)). Der Umrichter versucht bei einer Fehlerabschaltung <i>Übertemp Zwischenkreis</i> immer, vor dem Abschalten den Motor anzuhalten.
6	Standard-Fehlerabschaltungen	Alle anderen Fehlerabschaltungen	

Ähnliche Fehlerabschaltungen, die von der Steuerelektronik oder dem Leistungsteil ausgelöst werden können

Die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Fehlerabschaltungen können vom Umrichter-Steuersystem oder vom Leistungsteil erzeugt werden. Die Sub-Fehlernummer wird in der Syntax xxyz aufgeführt und hilft dabei, die Ursache der Fehlerabschaltung zu ermitteln. Die Ziffern xx lauten 00 bei einer Fehlerabschaltung, die vom Steuermodul erzeugt wurde; wenn die Fehlerabschaltung vom Leistungsteil ausgelöst wurde, geben sie die Nummer des entsprechenden Leistungsmoduls an. Wenn der Umrichter nicht über mehrere Leistungsmodul verfügt, hat xx immer den Wert 1, was anzeigt, dass die Fehlerabschaltung dem Leistungsteil zuzuordnen ist. Die Ziffer y dient zur Identifizierung einer Fehlerabschaltung, die von einem Gleichrichtermodul erzeugt wurde, das an ein Leistungsmodul angeschlossen ist. Wenn die Ziffer y relevant ist, hat sie einen Wert von 1 oder mehr, andernfalls ist sie 0. Die Ziffern zz geben die Ursache für den Fehler an und werden in jeder Beschreibung der Fehlerabschaltung genauer definiert.

Überspannung	Übertemp Zwischenkreis
OI ac	Phasenausfall
OI Bremse	Leistung Kommunikation
PSU	OI Snubber
Übertemp Inverter	Reserviert 102
Übertemp Leistung	Temp Rückmeldung
Übertemp Steuerung	Leistung Daten

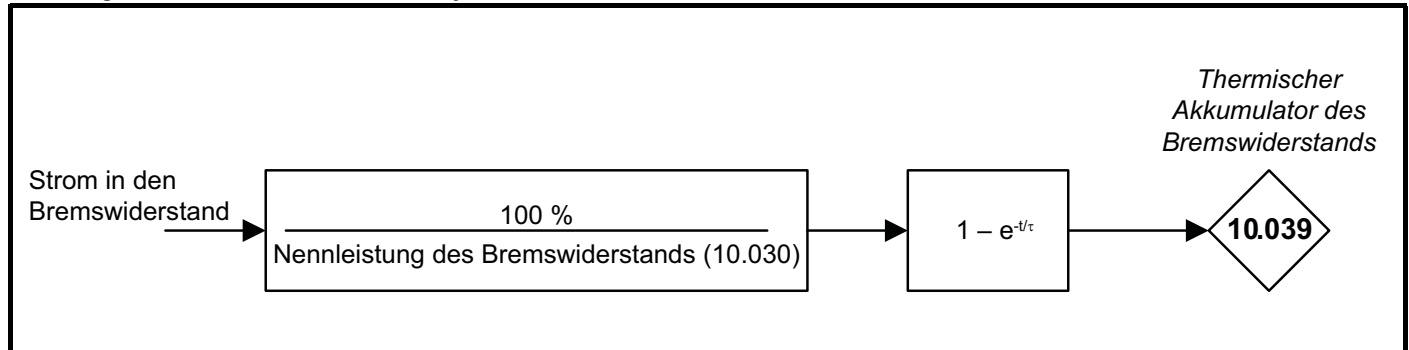
10.030		Nennleistung des Bremswiderstands							
RW	Num								US
⇅	0,000 bis 99999,999				⇨	Siehe Tabelle 9-14			

Für den Bremswiderstand ist eine thermische Schutzschaltung vorhanden. Wenn *Nennleistung des Bremswiderstands* (10.030) auf 0 gesetzt ist, ist dieses Schutzsystem deaktiviert und der *Thermischer Akkumulator des Bremswiderstands* (10.039) wird bei 0 gehalten. Wenn eine thermische Schutzschaltung für den Bremswiderstand benötigt wird, sollten die Parameter *Nennleistung des Bremswiderstands* (10.030), *Thermische Zeitkonstante des Bremswiderstands* (10.031) und *Bremswiderstandswert* (10.061) zusammen mit den Parametern des Bremswiderstands eingestellt werden. Die thermische Zeitkonstante des Widerstands lässt sich aus dem Einzelimpuls-Nennwert (E) und der Nenndauerleistung (P) des Widerstands errechnen.

$$\text{Thermische Zeitkonstante des Bremswiderstands (10.031)} = t = E / P$$

Der Bremswiderstand wird mit einem einzelnen Zeitkonstantenmodell geschützt, wie umseitig dargestellt.

Abbildung 9-16 Bremswiderstandsschutzsystem



Der Umrichter überwacht den in den Bremswiderstand fließenden Strom und aktualisiert den Wert *Thermischer Akkumulator des Bremswiderstands* (10.039). Wenn Bit 1 von *Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung* (10.037) = 0 ist und der Akkumulator 100 % erreicht, wird eine Fehlerabschaltung *Bremswiderstand zu heiß* ausgelöst. Wenn Bit 1 von *Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung* (10.037) = 1 ist und der Akkumulator 100 % erreicht, wird der Bremschopper deaktiviert, bis der Akkumulator unter 95,0 % fällt.

10.031		Thermische Zeitkonstante des Bremswiderstands							
RW	Num								US
⇅	0,000 bis 1500,000				⇒	Siehe Tabelle 9-14			

10.032		Externe Fehlerabschaltung							
RW	Bit					NC			
⇅	Aus (0) oder Ein (1)				⇒	Aus (0)			

Wenn *Externe Fehlerabschaltung* (10.032) auf 1 gesetzt wird, wird eine *Externe Fehlerabschaltung.003* ausgelöst. Ein Digitaleingang kann an *Externe Fehlerabschaltung* (10.032) weitergeleitet werden, um eine Eingangsfunktion für eine externe Fehlerabschaltung bereitzustellen.

10.033		Umrichter zurücksetzen							
RW	Bit					NC			
⇅	Aus (0) oder Ein (1)				⇒	Aus (0)			

Ein Wechsel von 0 auf 1 in *Umrichter zurücksetzen* (10.033) löst ein Zurücksetzen des Umrichters aus. Wenn eine Klemme für das Zurücksetzen des Umrichters benötigt wird, sollte ein Digitaleingang an *Umrichter zurücksetzen* (10.033) weitergeleitet werden.

10.034		Anzahl der automatischen Reset-Versuche							
RW	Txt								US
⇅	0 bis 6				⇒	0			

Wert	Text
0	Keine
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	Unendlich

Wenn *Anzahl der automatischen Reset-Versuche* (10.034) = 0 ist, wird nicht versucht, ein automatisches Reset durchzuführen. Bei jedem anderen Wert führt der Umrichter nach einer Fehlerabschaltung und nach der in *Verzögerung automatisches Reset* (10.035) festgelegten Verzögerungszeit so oft wie angegeben ein automatisches Reset durch (unter Berücksichtigung der für den Abschaltungstyp zulässigen Mindest-Resetzeit).

Sicherheit- sinformationen	Einführung	Produkt- informationen	System- auslegung	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Optimierung	Parameter	Technische Daten	Dimensionierung der Komponenten	Diagnose	UL- Informationen
-------------------------------	------------	---------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------	-----------	---------------------	------------------------------------	----------	----------------------

Für manche Fehlerabschaltungen gilt ein Minimum von 10 s. Der Wert des Autoreset-Zählers wird nur dann um 1 erhöht wenn die Fehlerabschaltung mit der vorangegangenen übereinstimmt. Andernfalls wird der Zähler auf 0 zurückgesetzt. Wenn der Autoreset-Zähler den programmierten Wert erreicht, führt eine weitere Fehlerabschaltung mit demselben Wert nicht zu einem automatischen Reset. Wenn die in *Anzahl der automatischen Reset-Versuche* (10.034) festgelegte Anzahl nicht erreicht wurde und seit 5 Minuten keine Fehlerabschaltung erfolgt ist, wird der Autoreset-Zähler gelöscht. Ein automatisches Reset wird nicht nach Fehlerabschaltungen der Prioritätsebenen 1, 2 und 3 durchgeführt, wie in *Fehlerabschaltung 0* (10.020) definiert. Bei einem manuellen Reset wird der Zähler für automatische Resets auf 0 zurückgesetzt.

Wenn *Anzahl der automatischen Reset-Versuche* (10.034) = 6 ist, wird der Zähler für das automatische Zurücksetzen bei null gehalten, somit gibt es keine Begrenzung der Anzahl der Autoreset-Versuche.

10.035		Verzögerung Automatische Reset									
RW	Num										US
↕	1,0 bis 600,0 s					⇒	1,0 s				

10.036		Umrichter während Auto-Reset betriebsbereit halten									
RW	Bit										US
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)				

Wenn *Umrichter während Auto-Reset betriebsbereit halten* (10.036) = 0 ist, wird *Umrichter betriebsbereit* (10.001) bei jeder Fehlerabschaltung des Umrichters zurückgesetzt, unabhängig von einem eventuellen automatischen Reset. Wenn *Umrichter während Auto-Reset betriebsbereit halten* (10.036) = 1 ist, wird *Umrichter betriebsbereit* (10.001) bei einer Fehlerabschaltung nicht zurückgesetzt, wenn noch weitere Autoreset-Versuche möglich sind. Es ist zu beachten, dass, wenn der Unterspannungszustand aktiv wird, *Umrichter betriebsbereit* (10.001) auf null gesetzt wird, sofern nicht *Umrichter bei Unterspannung betriebsbereit halten* (10.068) = 1 ist.

10.037		Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung									
RW	Bin										US
↕	0 (Anzeige: 00000) bis 31 (Anzeige: 11111)					⇒	0 (Anzeige: 00000)				

Die Bits in *Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung* (10.037) sind wie folgt definiert:

Bit 0: Anhalten bei definierten nicht schwerwiegenden Fehlerabschaltungen

Falls Bit 0 auf Eins gesetzt ist, versucht der Umrichter vor der Fehlerabschaltung einen Halt, wenn eine der folgenden Fehlerabschaltbedingungen erfasst werden: *E/A Überlast*, *Ausfall Analogeingang 1*, *Ausfall Analogeingang 2* oder *Keypad-Modus*. (Dieses Bit hat im Betrieb als Rückspieereinheit keine Auswirkungen.)

Bit 1: Bremswiderstand - Überlasterkennung deaktivieren

Siehe *Nennleistung des Bremswiderstands* (10.030).

Bit 2: Stopp bei Netzphasenausfall deaktivieren

Normalerweise hält der Umrichter an, sobald ein Netzphasenausfall erfasst wird. Wenn dieses Bit auf 1 gesetzt ist, läuft der Umrichter weiter und wird die Fehlerabschaltung nur ausgelöst, wenn der Umrichter vom Anwender angehalten wird. (Dieses Bit hat im Betrieb als Rückspieereinheit keine Auswirkungen.)

Bit 3: Nicht verwendet

Bit 4: Einfrieren der Parameter bei Fehlerabschaltung deaktivieren

Wenn dieses Bit auf 0 gesetzt ist, werden die im folgenden aufgelisteten Parameter bei einer Fehlerabschaltung bis zur Quittierung der Fehlerabschaltung eingefroren. Mit dem Bit auf 1 ist diese Funktion deaktiviert.

Parameternummer	Parametername
03.001	Blindleistung
04.001	Stromamplitude
04.002	Wirkstrom
04.017	Blindstrom
05.001	Ausgangsfrequenz
05.002	Ausgangsspannung
05.003	Ausgangsleistung
05.005	Zwischenkreisspannung
07.001	Analogeingang 1
07.002	Analogeingang 2
07.003	Analogeingang 3

10.038		Benutzerspezifische Fehlerabschaltung									
RW	Num					ND	NC				US
↕	0 bis 255					⇒					

Wenn in *Benutzerspezifische Fehlerabschaltung* (10.038) ein Wert ungleich null geschrieben wird, werden die in der folgenden Tabelle beschriebenen Maßnahmen durchgeführt. Der Wert wird vom Umrichter sofort wieder auf null gesetzt. Wenn der Wert nicht in der Tabelle enthalten ist, dann ist die Aktion die gleiche wie wenn die Fehlerabschaltung mit der gleichen Nummer (Sub-Fehlernummer 0) aufgetreten wäre, vorausgesetzt, es liegt nicht bereits eine Fehlerabschaltung vor.

Maßnahme	Benutzerspezifische Fehlerabschaltung (10.038)
Keine Aktion	Zahlen entsprechend der Fehlerabschaltungspriorität 1, 2 oder 3.
Umrichter zurücksetzen	100
Fehlerprotokolle löschen (Parameter 10.020 bis 10.029, 10.041 bis 10.060 und 10.070 bis 10.079)	255

10.039		Thermischer Akkumulator des Bremswiderstands							
RO	Num				ND	NC	PT		
↕	0,0 bis 100,0 %				⇒				

10.040		Statuswort							
RO	Num				ND	NC	PT		
↕	0 bis 32767				⇒				

Die Bits in *Statuswort* (10.040) spiegeln die Statusbitparameter, wie unten gezeigt. Wenn die Parameter in einem Modus nicht vorhanden sind, bleibt das Bit auf null.

Bit	Statusparameter
0	Umrichter betriebsbereit (10.001)
1	Umrichter bestromt (10.002)
2	Nullzahl (10.003)
3	Betrieb bei oder unter Mindestzahl (10.004)
4	Unterhalb Sollzahl (10.005)
5	Auf Zahl (10.006)
6	Oberhalb Sollzahl (10.007)
7	Nennlast erreicht (10.008)
8	Stromgrenze aktiv (10.009)
9	Rückspeisebetrieb (10.010)
10	Bremschopper aktiv (10.011)
11	Alarm Bremswiderstand (10.012)
12	Auswahl Linkslauf (10.013)
13	Linkslauf (10.014)
14	Netzausfall (10.015)

10.041		Datum Fehlerabschaltung 0							
RO	Datum				ND	NC	PT		PS
↕	0 (Anzeige: 00-00-00) bis 311299 (Anzeige: 31-12-99)				⇒				

10.042		Zeit Fehlerabschaltung 0							
RO	Zeit				ND	NC	PT		PS
↕	0 (Anzeige: 00:00:00) bis 235959 (Anzeige: 23:59:59)				⇒				

10.043		Datum Fehlerabschaltung 1							
RO	Datum				ND	NC	PT		PS
↕	0 (Anzeige: 00-00-00) bis 311299 (Anzeige: 31-12-99)				⇒				

10.044		Zeit Fehlerabschaltung 1							
RO	Zeit				ND	NC	PT		PS
↕	0 (Anzeige: 00:00:00) bis 235959 (Anzeige: 23:59:59)				⇒				

10.045		Datum Fehlerabschaltung 2											
RO	Datum					ND	NC	PT				PS	
⇅	0 (Anzeige: 00-00-00) bis 311299 (Anzeige: 31-12-99)					⇒							

10.046		Zeit Fehlerabschaltung 2											
RO	Zeit					ND	NC	PT				PS	
⇅	0 (Anzeige: 00:00:00) bis 235959 (Anzeige: 23:59:59)					⇒							

10.047		Datum Fehlerabschaltung 3											
RO	Datum					ND	NC	PT				PS	
⇅	0 (Anzeige: 00-00-00) bis 311299 (Anzeige: 31-12-99)					⇒							

10.048		Zeit Fehlerabschaltung 3											
RO	Zeit					ND	NC	PT				PS	
⇅	0 (Anzeige: 00:00:00) bis 235959 (Anzeige: 23:59:59)					⇒							

10.049		Datum Fehlerabschaltung 4											
RO	Datum					ND	NC	PT				PS	
⇅	0 (Anzeige: 00-00-00) bis 311299 (Anzeige: 31-12-99)					⇒							

10.050		Zeit Fehlerabschaltung 4											
RO	Zeit					ND	NC	PT				PS	
⇅	0 (Anzeige: 00:00:00) bis 235959 (Anzeige: 23:59:59)					⇒							

10.051		Datum Fehlerabschaltung 5											
RO	Datum					ND	NC	PT				PS	
⇅	0 (Anzeige: 00-00-00) bis 311299 (Anzeige: 31-12-99)					⇒							

10.052		Zeit Fehlerabschaltung 5											
RO	Zeit					ND	NC	PT				PS	
⇅	0 (Anzeige: 00:00:00) bis 235959 (Anzeige: 23:59:59)					⇒							

10.053		Datum Fehlerabschaltung 6											
RO	Datum					ND	NC	PT				PS	
⇅	0 (Anzeige: 00-00-00) bis 311299 (Anzeige: 31-12-99)					⇒							

10.054		Zeit Fehlerabschaltung 6											
RO	Zeit					ND	NC	PT				PS	
⇅	0 (Anzeige: 00:00:00) bis 235959 (Anzeige: 23:59:59)					⇒							

10.055		Datum Fehlerabschaltung 7											
RO	Datum					ND	NC	PT				PS	
⇅	0 (Anzeige: 00-00-00) bis 311299 (Anzeige: 31-12-99)					⇒							

10.056		Zeit Fehlerabschaltung 7										
RO	Zeit					ND	NC	PT			PS	
⇅	0 (Anzeige: 00:00:00) bis 235959 (Anzeige: 23:59:59)					⇒						

10.057		Datum Fehlerabschaltung 8										
RO	Datum					ND	NC	PT			PS	
⇅	0 (Anzeige: 00-00-00) bis 311299 (Anzeige: 31-12-99)					⇒						

10.058		Zeit Fehlerabschaltung 8										
RO	Zeit					ND	NC	PT			PS	
⇅	0 (Anzeige: 00:00:00) bis 235959 (Anzeige: 23:59:59)					⇒						

10.059		Datum Fehlerabschaltung 9										
RO	Datum					ND	NC	PT			PS	
⇅	0 (Anzeige: 00-00-00) bis 311299 (Anzeige: 31-12-99)					⇒						

10.060		Zeit Fehlerabschaltung 9										
RO	Zeit					ND	NC	PT			PS	
⇅	0 (Anzeige: 00:00:00) bis 235959 (Anzeige: 23:59:59)					⇒						

10.061		Bremswiderstandswert										
RW	Num											US
⇅	0,00 bis 10000,00 Ω					⇒	Siehe Tabelle 9-14					

10.063		Batterie der lokalen Bedieneinheit schwach										
RO	Bit					ND	NC	PT				
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

Batterie der lokalen Bedieneinheit schwach (10.063) wird auf 1 gesetzt, wenn an der Vorderseite des Umrichters ein Keypad mit einer internen Echtzeituhr angebracht ist und die Batterie nicht eingesetzt ist oder die Spannung unter dem Mindestschwellwert liegt.

10.064		Batterie der externen Bedieneinheit schwach										
RO	Bit					ND	NC	PT				
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

Batterie der externen Bedieneinheit schwach (10.064) wird auf 1 gesetzt, wenn am Anwenderkommunikationsanschluss des Umrichters ein Keypad mit einer internen Echtzeituhr angebracht ist und die Batterie nicht eingesetzt ist oder die Spannung unter dem Mindestschwellwert liegt.

10.067		Brandmodus aktiv										
RO	Bit					ND	NC	PT				
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

10.068		Umrichter bei Unterspannung betriebsbereit halten										
RW	Bit											US
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)					

Umrichter bei Unterspannung betriebsbereit halten (10.068) kann verwendet werden, um den Umrichter betriebsbereit zu halten (*Umrichter betriebsbereit* (10.001) = 1 und kein Blinken der Status-LED an der Vorderseite des Umrichters), wenn sich der Umrichter im Unterspannungszustand befindet (*Unterspannung aktiv* (10.016) = 1).

Wenn *Umrichter bei Unterspannung betriebsbereit halten* (10.068) = 0 und *Unterspannung aktiv* (10.016) = 1, wird *Umrichter betriebsbereit* (10.001) auf 0 gesetzt und die Status-LED an der Vorderseite des Umrichters blinkt.

Sicherheit- informationen	Einführung	Produkt- informationen	System- auslegung	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Optimierung	Parameter	Technische Daten	Dimensionierung der Komponenten	Diagnose	UL- Informationen
------------------------------	------------	---------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------	-----------	---------------------	------------------------------------	----------	----------------------

Wenn *Umrichter bei Unterspannung betriebsbereit halten* (10.068) = 1, *Unterspannung aktiv* (10.016) = 1 und keine Umrichter-Fehlerabschaltung vorliegt (d. h. *Umrichterstatus* (10.101) ist nicht 9), wird *Umrichter betriebsbereit* (10.001) auf 1 gesetzt und die Status-LED an der Vorderseite blinkt nicht.

Liegt eine Fehlerabschaltung des Umrichters vor, wird *Umrichter betriebsbereit* (10.001) auf 0 gesetzt und die Status-LED an der Vorderseite blinkt unabhängig von der Einstellung in *Umrichter bei Unterspannung betriebsbereit halten* (10.068).

10.069	Zusätzliche Status-Bits									
RO	Num				ND	NC	PT			
↕	0 bis 1023				⇒					

Die Bits in *Zusätzliche Status-Bits* (10.069) spiegeln die Statusbitparameter, wie unten gezeigt. Wenn die Parameter in einem Modus nicht vorhanden sind, bleibt das Bit auf null.

Bit	Statusparameter
0	<i>Unterspannung aktiv</i> (10.016)
1	<i>Motor-Überlastalarm</i> (10.017) oder <i>Drossel-Überlastalarm</i> (10.017)
2	<i>Alarm Umrichter-Übertemperatur</i> (10.018)
3	<i>Umrichterwarnung</i> (10.019)
4	<i>Alarm Niedriglast-Erkennung</i> (10.062)
5	<i>Batterie der lokalen Bedieneinheit schwach</i> (10.063)
6	<i>Batterie der externen Bedieneinheit schwach</i> (10.064)
8	<i>Endschalter aktiv</i> (10.066)
9	<i>Brandmodus aktiv</i> (10.067)

10.070	Fehlerabschaltung 0 Sub-Fehlernummer									
10.071	Fehlerabschaltung 1 Sub-Fehlernummer									
10.072	Fehlerabschaltung 2 Sub-Fehlernummer									
10.073	Fehlerabschaltung 3 Sub-Fehlernummer									
10.074	Fehlerabschaltung 4 Sub-Fehlernummer									
10.075	Fehlerabschaltung 5 Sub-Fehlernummer									
10.076	Fehlerabschaltung 6 Sub-Fehlernummer									
10.077	Fehlerabschaltung 7 Sub-Fehlernummer									
10.078	Fehlerabschaltung 8 Sub-Fehlernummer									
10.079	Fehlerabschaltung 9 Sub-Fehlernummer									
RO	Num				ND	NC	PT			PS
↕	0 bis 65535				⇒					

10.081	Phasenausfall									
RO	Bit				ND	NC	PT			
↕	Aus (0) oder Ein (1)				⇒					

Wird eine Netzphase abgeschaltet oder werden zwei Phasen kurzgeschlossen, erhöht sich die negative Phasenfolge der Netzspannung (*Negative Phasenfolge Volt* (03.038)) deutlich. *Phasenausfall* (10.081) zeigt einen dieser Zustände oder eine starke Netzunsymmetrie an. Wenn *Reduzierung von Oberschwingungen freigeben* (03.021) > 0 ist, dann dieser Parameter auf 1 gesetzt, wenn länger als 100 ms *Negative Phasenfolge Volt* (03.038) > *Positive Phasenfolge Volt* (03.037) / 2 ist. Es ist zu beachten, dass *Phasenausfall* (10.081) nur bei aktiver Rückspiseeinheit gesetzt wird, d. h. wenn der durch einen asymmetrischen Fehler verursachte Spannungsstoß eine Fehlerabschaltung des System verursacht, wird *Phasenausfall* (10.081) nicht gesetzt.

10.101	Umrichterstatus									
RO	Txt				ND	NC	PT			
↕	0 bis 15				⇒					

Wert	Text
0	Gesperrt
1	Bereit
2	Stop
3	Scannen
4	Lauf
5	Netzausfall
6	Verzögerung
7	Gleichstrombremsung
8	Position
9	Fehlerabschaltung
10	Aktiv
11	Aus
12	Hand
13	Auto
14	Aufwärmen
15	Unterspannung

Umrichterstatus (10.101) zeigt den aktuellen Zustand des Umrichters an. Die Zeichenfolgen dieses Parameters werden auch von der standardmäßigen Bedieneinheit zur Anzeige des Statusanzeigetexts verwendet.

10.102	Fehlerabschaltung Reset-Quelle							
RO	Num				ND	NC	PT	PS
↕	0 bis 1023				⇒			

Die Bits in *Fehlerabschaltung Reset-Quelle* (10.102) entsprechen den jeweiligen Fehlerabschaltungen im Fehlerprotokoll (d. h. Bit 0 entspricht Fehlerabschaltung 0, Bit 1 entspricht Fehlerabschaltung 1 usw.). Bei einer Fehlerabschaltung wird Bit 0 auf 1 gesetzt und die anderen Bits, die den bereits im Fehlerprotokoll gespeicherten Abschaltungen entsprechend, werden um ein Bit nach links verschoben. Beim Zurücksetzen der Fehlerabschaltung wird Bit 0 zurück auf null gesetzt, ansonsten wird Bit 0 bei einer Fehlerabschaltung mit höherer Priorität um ein Bit nach links verschoben. So zeigt jedes Bit in *Fehlerabschaltung Reset-Quelle* (10.102) an, ob die Fehlerabschaltung im Fehlerprotokoll zurückgesetzt oder im Fehlerprotokoll durch eine Fehlerabschaltung mit höherer Priorität nach oben verschoben wurde.

10.103	Identifikator Uhrzeit Fehlerabschaltung							
RO	Num				ND	NC	PT	
↕	-2147483648 bis 2147483647				⇒			

Zu jeder Fehlerabschaltung wird die Zeit seit Einschalten des Umrichters in Millisekunden unter *Identifikator Uhrzeit Fehlerabschaltung* (10.103) gespeichert. Die Zeitspeicherung beginnt von vorn, wenn der Wert $2^{31} - 1$ erreicht; wenn die Zeit 0 ist, wird jedoch der Wert 1 geschrieben. *Identifikator Uhrzeit Fehlerabschaltung* (10.103) kann verwendet werden, um zu ermitteln, wann eine neue Fehlerabschaltung aufgetreten ist, da sich der Wert ändert (außer wenn exakt 2^{32} ms zwischen den Fehlerabschaltungen liegen) und ungleich null ist.

10.104	Aktiver Alarm							
RO	Txt				ND	NC	PT	
↕	0 bis 12				⇒			

Wert	Text
0	Keine
1	Bremswiderstand
2	Motorüberlast
3	Kommutierungs-drossel-Überlast
4	Umrichter-Überlast
5	Automatische Optimierung (Autotune)
6	Endschalter
7	Brandmodus
8	Niedriglast
9	Option Slot 1
10	Option Slot 2
11	Option Slot 3
12	Option Slot 4

Wenn kein Alarm anliegt, ist *Aktiver Alarm* (10.104) = 0. Wenn ein Alarm aktiv ist, zeigt *Aktiver Alarm* (10.104) den Wert des Alarms an. Wenn mehr als ein Alarm aktiv sind, zeigt *Aktiver Alarm* (10.104) den aktiven Alarm mit dem niedrigsten Wert an. Die Zeichenfolgen dieses Parameters werden auch von der standardmäßigen Bedieneinheit zur Anzeige des Statusanzeigetexts verwendet. Eine Ausnahme bilden Optionsmodulsteckplatz-Warnhinweise, bei denen das Optionsmodul die Zeichenfolge bereitstellen kann.

10.106		Potenzielle Umrichter-Schadensbedingungen							
RO	Bin				ND	NC	PT		PS
↕	0 (Anzeige: 0000) bis 15 (Anzeige: 1111)				⇒				

Die Bits in *Potenzielle Umrichter-Schadensbedingungen* (10.106) werden entsprechend den in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Bedingungen gesetzt und zeigen an, dass der Benutzer den Umrichter in einen Zustand versetzt hat, der den Umrichter möglicherweise beschädigen könnte. Die Bits in diesem Parameter können vom Benutzer nicht gelöscht werden.

Bit in <i>Potenzielle Umrichter- Schadensbedingungen</i> (10.106)	Bedeutung
0	Brandmodus war aktiv. Siehe <i>Sollwert Brandmodus</i> (01.053).
1	<i>Unterspannungsschwellenwert</i> (06.066) wurde unter den Standardwert verringert.
2	In RFC-S wurde der hohe Drehzahlmodus verwendet. Siehe <i>Freigabe hoher Drehzahlmodus</i> (05.022).
3	Nicht verwendet.

9.11 Menü 11: Allgemeine Umrichterkonfiguration

Parameter		Bereich	Standardwerte	Typ					
11.001	Auswahl Synchronisation mit Optionsmodul	Nicht aktiv (0), Steckplatz 1 (1), Steckplatz 2 (2), Steckplatz 3 (3), Steckplatz 4 (4), Automatisch (5)	Steckplatz 4 (4)	RW	Txt				US
11.002	Synchronisation mit Optionsmodul aktiv	Nicht aktiv (0), Steckplatz 1 (1), Steckplatz 2 (2), Steckplatz 3 (3), Steckplatz 4 (4)		RO	Txt	ND	NC	PT	
11.018	Status Modusparameter 1	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
11.019	Status Modusparameter 2	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
11.020	Serielle Kommunikation zurücksetzen*	Aus (0) oder Ein (1)		RW	Bit	ND	NC		
11.021	Parameter 00.030 Skalierung	0,000 bis 10,000	1,000	RW	Num				US
11.022	Beim Einschalten angezeigter Parameter	0,000 bis 0,080	0,011	RW	Num			PT	US
11.023	Serielle Adresse*	1 bis 247	1	RW	Num				US
11.024	Serieller Modus*	8 2 NP (0), 8 1 NP (1), 8 1 EP (2), 8 1 OP (3), 8 2 NP M (4), 8 1 NP M (5), 8 1 EP M (6), 8 1 OP M (7), 7 2 NP (8), 7 1 NP (9), 7 1 EP (10), 7 1 OP (11), 7 2 NP M (12), 7 1 NP M (13), 7 1 EP M (14), 7 1 OP M (15)	8 2 NP (0)	RW	Txt				US
11.025	Serielle Baudrate*	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)	19200 (6)	RW	Txt				US
11.026	Minimale Sendeverzögerung Kommunikation*	0 bis 250 ms	2 ms	RW	Num				US
11.027	Sendepause*	0 bis 250 ms	0 ms	RW	Num				US
11.028	Umrichterderivat	0 bis 255		RO	Num	ND	NC	PT	
11.029	Software-Version	0 bis 999999999		RO	Num	ND	NC	PT	
11.030	Benutzersicherheitscode	0 bis 2147483647		RW	Num	ND	NC	PT	US
11.031	Umrichter-Betriebsart	Open-Loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Rückspeisung (4)		RW	Txt	ND	NC	PT	
11.032	Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast	0,000 bis 99999,999 A		RO	Num	ND	NC	PT	
11.033	Umrichter-Nennspannung	200 V (0), 400 V (1), 575 V (2), 690 V (3)		RO	Txt	ND	NC	PT	
11.034	Software-Unterversion	0 bis 99		RO	Num	ND	NC	PT	
11.035	Anzahl der Leistungsmodule Test	-1 bis 20	-1	RW	Num				US
11.036	Zuvor geladene NV-Medienkartendatei	0 bis 999	0	RO	Num		NC	PT	
11.037	NV-Medienkarte Dateinummer	0 bis 999	0	RW	Num				
11.038	NV-Medienkarte Dateityp	Keine (0), Open-Loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Rückspeisung (4), Anwenderprogramm (5), Optionsanwendung (6)		RO	Txt	ND	NC	PT	
11.039	NV-Medienkarte Dateiversion	0 bis 9999		RO	Num	ND	NC	PT	
11.040	NV-Medienkarte Dateiprüfsumme	-2147483648 bis 2147483647		RO	Num	ND	NC	PT	
11.042	Kopieren von Parametern	Keine (0), Lesen (1), Programm (2), Auto (3), Boot (4)	Keine (0)	RW	Txt		NC		US
11.043	Standardwerte laden	Keine (0), Standard (1), US (2)	Keine (0)	RW	Txt		NC		
11.044	Benutzersicherheitsstatus	Menü 0 (0), Alle Menüs (1), Schreibschutz-Menü 0 (2), Schreibgeschützt (3), Nur Status (4), Kein Zugriff (5)		RW	Txt	ND		PT	
11.045	Auswahl Motorparametersatz 2	Motor 1 (0), Motor 2 (1)	Motor 1 (0)	RW	Txt				US
11.046	Zuvor geladene Standardwerte	0 bis 2000		RO	Num	ND	NC	PT	US
11.047	Onboard-Anwenderprogramm: Freigabe	Stopp (0), Ausführen (1)	Ausführen (1)	RW	Txt				US
11.048	Onboard-Anwenderprogramm: Status	-2147483648 bis 2147483647		RO	Num	ND	NC	PT	
11.049	Onboard-Anwenderprogramm: Programmier-Events	0 bis 65535		RO	Num	ND	NC	PT	
11.050	Onboard-Anwenderprogramm: Freilaufende Tasks pro Sekunde	0 bis 65535		RO	Num	ND	NC	PT	
11.051	Onboard-Anwenderprogramm: Clock-Task-Zeit verwendet	0,0 bis 100,0 %		RO	Num	ND	NC	PT	
11.052	Seriennummer LS	000000000 bis 999999999		RO	Num	ND	NC	PT	
11.053	Seriennummer MS	0 bis 999999999		RO	Num	ND	NC	PT	
11.054	Umrichter-Datumscode	0 bis 65535		RO	Num	ND	NC	PT	
11.055	Onboard-Anwenderprogramm: Clock-Task vorgegebenes Intervall	0 bis 262140 ms		RO	Num	ND	NC	PT	
11.056	Bezeichner Optionsmodul-Steckplatz	1234 (0), 1243 (1), 1324 (2), 1342 (3), 1423 (4), 1432 (5), 4123 (6), 3124 (7), 4132 (8), 2134 (9), 3142 (10), 2143 (11), 3412 (12), 4312 (13), 2413 (14), 4213 (15), 2314 (16), 3214 (17), 2341 (18), 2431 (19), 3241 (20), 3421 (21), 4231 (22), 4321 (23)	1234 (0)	RW	Txt			PT	

Sicherheit- informationen	Einführung	Produkt- informationen	System- auslegung	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Optimierung	Parameter	Technische Daten	Dimensionierung der Komponenten	Diagnose	UL- Informationen
------------------------------	------------	---------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------	-----------	---------------------	------------------------------------	----------	----------------------

Parameter		Bereich	Standardwerte	Typ					
11.060	Maximaler Nennstrom	0,000 bis 99999,999 A		RO	Num	ND	NC	PT	
11.061	Maximalwert Stromskalierung Kc	0,000 bis 99999,999 A		RO	Num	ND	NC	PT	
11.062	Software-Versionsnummer Leistungsplatine	0,00 bis 99,99		RO	Num	ND	NC	PT	
11.063	Produkttyp	0 bis 255		RO	Num	ND	NC	PT	
11.064	Produkt-Identifikationszeichen	1295396912 bis 2147483647		RO	Num	ND	NC	PT	
11.065	Umrichterennleistung und -konfiguration	00000000 bis 99999999		RO	Num	ND	NC	PT	
11.066	Bezeichner Leistungsendstufe	0 bis 255		RO	Num	ND	NC	PT	
11.067	Bezeichner Steuerplatine	0,000 bis 65,535		RO	Num	ND	NC	PT	
11.068	Bezeichner interne E/A	0 bis 255		RO	Num	ND	NC	PT	
11.069	Bezeichner Positionsrückführungsschnittstelle	0 bis 255		RO	Num	ND	NC	PT	
11.070	Version Hauptparameterdatenbank	0,00 bis 99,99		RO	Num	ND	NC	PT	
11.071	Anzahl der erfassten Leistungsteile	0 bis 20		RO	Num	ND	NC	PT	US
11.072	NV-Medienkarte Spezialdatei erstellen	0 bis 1	0	RW	Num		NC		
11.073	NV-Medienkarte Typ	Keine (0), SMARTCARD (1), SD-Karte (2)		RO	Txt	ND	NC	PT	
11.075	NV-Medienkarte Schreibschutz-Flag	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
11.076	NV-Medienkarte Warnungsunterdrückungs-Flag	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
11.077	NV- Medienkarte erforderliche Dateiversion	0 bis 9999		RW	Num	ND	NC	PT	
11.079	Umrichterbezeichnung Zeichen 1-4	-2147483648 bis 2147483647	0	RW	Num			PT	US
11.080	Umrichterbezeichnung Zeichen 5-8	-2147483648 bis 2147483647	0	RW	Num			PT	US
11.081	Umrichterbezeichnung Zeichen 9-12	-2147483648 bis 2147483647	0	RW	Num			PT	US
11.082	Umrichterbezeichnung Zeichen 13-16	-2147483648 bis 2147483647	0	RW	Num			PT	US
11.084	Umrichter-Betriebsart	Open-Loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Rückspeisung (4)		RO	Txt	ND	NC	PT	US
11.085	Sicherheitsstatus	Keiner (0), Nur-lesen (1), Nur-Status (2), Kein Zugriff (3)		RO	Txt	ND	NC	PT	PS
11.086	Status Menüzugriff	Menü 0 (0), Alle Menüs (1)		RO	Txt	ND	NC	PT	PS
11.090	Serielle Adresse der Bedieneinheit	1 bis 16	1	RW	Num				US
11.091	Zusätzliche Identifikationszeichen 1	-2147483648 bis 2147483647		RO	Num	ND	NC	PT	
11.092	Zusätzliche Identifikationszeichen 2	-2147483648 bis 2147483647		RO	Num	ND	NC	PT	
11.093	Zusätzliche Identifikationszeichen 3	-2147483648 bis 2147483647		RO	Num	ND	NC	PT	
11.095	Anzahl der erkannten Gleichrichterstufen	0 bis 9		RO	Num	ND	NC	PT	
11.096	Anzahl der erwarteten Gleichrichterstufen	0 bis 9	0	RW	Num				US

* Nicht verfügbar beim *Unidrive M700*.

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender- speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

11.001		Auswahl Synchronisation mit Optionsmodul											
RW	Txt												US
⇅	Nicht aktiv (0), Steckplatz 1 (1), Steckplatz 2 (2), Steckplatz 3 (3), Steckplatz 4 (4), Automatisch (5)					⇒	Steckplatz 4 (4)						

Auswahl Synchronisation mit Optionsmodul (11.001) auf dem Umrichter dient zum Auswählen und Aktivieren der Taktsynchronisierung zwischen einem Optionsmodul und dem Umrichtersteuersystem. Wenn „Nicht aktiv“ ausgewählt ist, verwendet das Umrichter-Steuersystem seinen eigenen Quarzoszillator zur Steuerung des Abtastzeitpunkts. Wenn eines der Optionsmodule ausgewählt ist und eine Anforderung zur Synchronisierung stellt, wird der Abtastzeitpunkt der Umrichtersteuerung mit dem Kommunikationssystem synchronisiert. *Synchronisation mit Optionsmodul aktiv* (11.002) zeigt die Synchronisationsquelle an, während „Nicht aktiv“ anzeigt, dass der Umrichter den Abtastzeitpunkt für das Steuersystem bereitstellt. Jeder andere Wert gibt an, dass das entsprechende Optionsmodul die Synchronisation bereitstellt. Bei Bedarf kann die Synchronisationsquelle automatisch ausgewählt werden, indem *Auswahl Synchronisation mit Optionsmodul* (11.001) auf „Automatisch“ gesetzt wird. In diesem Fall wird das Optionsmodul im niedrigsten nummerierten Steckplatz ausgewählt, das eine Anforderung zur Synchronisierung stellt.

11.002		Option Synchronisation Aktiv											
RO	Txt					ND	NC	PT					US
⇅	Nicht aktiv (0), Steckplatz 1 (1), Steckplatz 2 (2), Steckplatz 3 (3), Steckplatz 4 (4)					⇒							

Siehe *Auswahl Synchronisation mit Optionsmodul* (11.001).

11.018		Statusmodus Parameter 1									
RW	Num							PT			US
↕	0,000 bis 59,999					⇒	0,000				

Siehe *Beim Einschalten angezeigter Parameter* (11.022).

11.019		Status-Modus Parameter 2									
RW	Num							PT			US
↕	0,000 bis 59,999					⇒	0,000				

Siehe *Beim Einschalten angezeigter Parameter* (11.022).

11.020		Serielle Kommunikation zurücksetzen									
RW	Bit					ND	NC				
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒					

Wenn die Parameter *Serielle Adresse* (11.023), *Serieller Modus* (11.024), *Serielle Baudrate* (11.025), *Minimale Sendeverzögerung Kommunikation* (11.026) oder *Stumme Periode* (11.027) geändert werden, wirkt sich diese Änderung nicht direkt auf das serielle Kommunikationssystem aus. Die neuen Werte werden erst nach der nächsten Einschaltung der Netzstromversorgung verwendet bzw. wenn der Parameter *Serielle Kommunikation zurücksetzen* (11.020) auf Eins gesetzt wird. *Serielle Kommunikation zurücksetzen* (11.020) wird nach dem Update des seriellen Kommunikationssystems automatisch gelöscht und auf Null gesetzt.

11.021		Parameter 00.030 Skalierung									
RW	Num										US
↕	0,000 bis 10,000					⇒	1,000				

Parameter 00.030 Skalierung (11.021) definiert die für Parameter 00.030 geltende Skalierung, wenn er auf einer standardmäßigen Bedieneinheit angezeigt wird. Die Skalierung wird nur im Status- und Anzeigemodus angewendet. Wenn der Parameter über die Bedieneinheit bearbeitet wurde, wird er während der Bearbeitung auf den unskalierten Wert zurückgesetzt.

11.022		Beim Einschalten angezeigter Parameter									
RW	Num							PT			US
↕	0,000 bis 0,080					⇒	0,011				

Wenn *Statusmodus Parameter 1* (11.018) und *Statusmodus Parameter 2* (11.019) auf 0 gesetzt sind, bestimmt *Beim Einschalten angezeigter Parameter* (11.022), welcher Parameter aus Menü 0 beim Einschalten zuerst angezeigt wird. Wenn *Statusmodus Parameter 1* (11.018) oder *Statusmodus Parameter 2* (11.019) auf eine gültige Parameternummer eingestellt ist, bestimmt *Beim Einschalten angezeigter Parameter* (11.022) den beim Einschalten aktiven Parameter, d. h. den Parameter, der zuerst angezeigt wird, wenn die Bedieneinheit den Parameter-Anzeigemodus startet.

Statusmodus Parameter 1 (11.018) und *Statusmodus Parameter 2* (11.019) legen die Parameterwerte fest, die im Statusmodus in der oberen und unteren Zeile der Bedieneinheit angezeigt werden. Wenn nur einer dieser Parameter korrekt eingestellt ist, wird in der anderen Zeile der Wert des aktuell aktiven Parameters angezeigt. Wenn sowohl *Statusmodus Parameter 1* (11.018) als auch *Statusmodus Parameter 2* (11.019) auf die Parameternummer eingestellt sind, wird der Parameterwert als Ziffern in doppelter Höhe angezeigt.

11.023		Serielle Adresse									
RW	Num										US
↕	1 bis 247					⇒	1				

Serielle Adresse (11.023) definiert die Knotenadresse für die serielle Kommunikationsschnittstelle im Bereich von 1 bis 247.

Eine Änderung der Parameter hat keine sofortige Auswirkung auf die Einstellungen der seriellen Kommunikation. Weitere Informationen finden Sie unter *Serielle Kommunikation zurücksetzen* (11.020).

11.024		Serieller Modus									
RW	Txt										US
↕	8 2 NP (0), 8 1 NP (1), 8 1 EP (2), 8 1 OP (3), 8 2 NP M (4), 8 1 NP M (5), 8 1 EP M (6), 8 1 OP M (7), 7 2 NP (8), 7 1 NP (9), 7 1 EP (10), 7 1 OP (11), 7 2 NP M (12), 7 1 NP M (13), 7 1 EP M (14), 7 1 OP M (15)					⇒	8 2 NP (0)				

Sicherheit- informationen	Einführung	Produkt- informationen	System- auslegung	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Optimierung	Parameter	Technische Daten	Dimensionierung der Komponenten	Diagnose	UL- Informationen
------------------------------	------------	---------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------	-----------	---------------------	------------------------------------	----------	----------------------

Der Umrichter verwendet grundsätzlich das Modbus RTU-Protokoll und ist immer ein Slave. *Serieller Modus* (11.024) definiert das von der seriellen Kommunikationsschnittstelle verwendete Datenformat. Die Bits im Wert für *Serieller Modus* (11.024) definiert das Datenformat wie folgt: Bit 3 ist beim Basisprodukt immer 0, da Modbus RTU 8 Datenbits benötigt werden. Der Parameterwert kann auf abgeleitete Produkte erweitert werden, die bei Bedarf alternative Kommunikationsprotokolle bereitstellen.

Bit	3	2	1 und 0
Format	Anzahl Datenbits 0 = 8 Bits 1 = 7 Bits	Registermodus 0 = Standard 1 = Modifiziert	Stoppbits und Parität 0 = 2 Stoppbits, keine Parität 1 = 1 Stoppbit, keine Parität 2 = 1 Stoppbit, gerade Parität 3 = 1 Stoppbit, ungerade Parität

Bit 2 wählt den Standard- oder modifizierten Registermodus. Die Menü- und Parameternummern werden für die einzelnen Modi wie in der nachstehenden Tabelle gezeigt abgeleitet. Der Standardmodus ist kompatibel zu Unidrive SP. Der modifizierte Modus wird bereitgestellt, um eine Adressierung der Registernummern bis 255 zu ermöglichen. Falls Menüs mit Nummern höher als 63 mehr als 99 Parameter enthalten, sind diese Parameter nicht über Modbus RTU zugänglich.

Registermodus	Registeradresse
Standard	(mm x 100) + ppp - 1, wobei mm ≤ 162 und ppp ≤ 99
Modifiziert	(mm x 256) + ppp - 1, wobei mm ≤ 63 und ppp ≤ 255

Eine Änderung der Parameter hat keine sofortige Auswirkung auf die Einstellungen der seriellen Kommunikation. Weitere Hinweise hierzu s*Serielle Kommunikation zurücksetzen* (11.020).

11.025	Serielle Baudrate							
RW	Txt							US
↕	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)				⇒	19200 (6)		

Serielle Baudrate (11.025) definiert die von der seriellen Kommunikationsschnittstelle verwendete Baudrate.

Eine Änderung der Parameter hat keine sofortige Auswirkung auf die Einstellungen der seriellen Kommunikation. Weitere Hinweise hierzu s*Serielle Kommunikation zurücksetzen* (11.020).

11.026	Minimale Sendeverzögerung Kommunikation							
RW	Num							US
↕	0 bis 250 ms				⇒	2 ms		

Zwischen dem Ende des Telegramms vom Host (Master) und dem Zeitpunkt, zu dem der Host bereit ist, die Antwort vom Umrichter (Slave) zu empfangen, tritt stets eine endliche Verzögerung ein. Die Antwort des Umrichters erfolgt erst frühestens 1 ms nach dem Empfang des vom Host gesendeten Telegramms, so dass dem Host 1 ms Zeit bleibt, um vom Sendemodus in den Empfangsmodus zu wechseln. Diese Anfangsverzögerung lässt sich bei Bedarf über *Minimale Sendeverzögerung Kommunikation* (11.026) ausdehnen.

Minimale Sendeverzögerung Kommunikation (11.026)	Maßnahme
0	Die Transmitter sind eingeschaltet und die Datenübertragung beginnt sofort nach der Anfangsverzögerung (≥ 1 ms)
1	Die Transmitter werden nach der Anfangsverzögerung (≥ 1 ms) eingeschaltet und die Datenübertragung beginnt 1 ms später
2 oder mehr	Die Transmitter werden nach einer Verzögerung von mindestens der in <i>Minimale Sendeverzögerung Kommunikation</i> (11.026) festgelegten Zeit eingeschaltet und die Datenübertragung beginnt 1 ms später

Die Transmitter des Umrichters werden nach dem Senden von Daten für bis zu 1 ms aktiv gehalten, bevor der Umrichter in den Empfangsmodus umschaltet. Daher sollten während dieser Zeit vom Host keine Daten gesendet werden.

Eine Änderung der Parameter hat keine sofortige Auswirkung auf die Einstellungen der seriellen Kommunikation. Weitere Hinweise hierzu s*Serielle Kommunikation zurücksetzen* (11.020).

11.027	Stumme Periode							
RW	Num							US
↕	0 bis 250 ms				⇒	0 ms		

Die Sendepause definiert die Standby-Zeit zur Erkennung des Endes einer empfangenen Datenmeldung. Wenn *Sendepause* (11.027) = 0 ist, beträgt die Sendepause mindestens 3,5 Zeichen der gewählten Baudrate. Dies ist die standardmäßige Sendepause für Modbus RTU. Wenn *Sendepause* (11.027) nicht null ist, ist dies der definierte Mindestzeitraum der Sendepause in Millisekunden.

Eine Änderung der Parameter hat keine sofortige Auswirkung auf die Einstellungen der seriellen Kommunikation. Weitere Hinweise hierzu s *Serielle Kommunikation zurücksetzen* (11.020).

11.028		Umrichter-Derivat										
RO	Num					ND	NC	PT				
⇅	0 bis 255					⇒						

Umrichterderivat (11.028) zeigt den Derivat-Bezeichner an.

11.029		Softwareversion										
RO	Num					ND	NC	PT				
⇅	0 bis 99999999					⇒						

Softwareversion (11.029) zeigt die Versionsnummer der Umrichtersoftware als Dezimalzahl *wwxyyzz* an. Eine Bedieneinheit zeigt den Wert in diesem Parameter als *ww.xx.yy.zz* an.

11.030		Benutzersicherheitscode										
RW	Num					ND	NC	PT			US	
⇅	0 bis 2147483647					⇒						

Siehe *Benutzersicherheitsstatus* (11.044).

11.031		Umrichter-Betriebsart										
RW	Txt					ND	NC	PT				
⇅	Open Loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Ein-/Rückspeisung (4)					⇒						

Umrichter-Betriebsart (11.031) wird beim Einschalten auf die aktuelle Umrichter-Betriebsart gesetzt. Der Benutzer kann die Umrichter-Betriebsart wie folgt einstellen:

1. Pr **mm.000** (mm.000) auf 1253, 1254, 1255 oder 1256 einstellen
2. Umrichter-Betriebsart (11.031) auf die benötigte Betriebsart einstellen
3. Einen Umrichter-Reset auslösen

Wenn *Umrichter bestromt* (10.002) = 0 ist, wechselt der Umrichter in die neue Umrichter-Betriebsart und lädt und speichert dann Parameter im nichtflüchtigen Speicher. Wenn Pr **mm.000** (mm.000) nicht auf einen der angegebenen Werte eingestellt ist, wird die Umrichter-Betriebsart beim Zurücksetzen nicht geändert. Der Wert in Pr **mm.000** (mm.000) bestimmt wie folgt, welche Standardwerte geladen werden.

Pr mm.000 (mm.000)	Standardwerte geladen
1253	50-Hz-Standardwerte für alle Menüs laden
1254	60-Hz-Standardwerte für alle Menüs laden
1255	50-Hz-Standardwerte für alle Menüs außer 15 bis 20 und 24 bis 28 laden
1256	60-Hz-Standardwerte für alle Menüs außer 15 bis 20 und 24 bis 28 laden

11.032		Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty)										
RO	Num						NC	PT				
⇅	0,000 bis 99999,999 A					⇒						

Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (11.032) definiert die maximale Einstellung für Nennstrom (05.007) im Betrieb mit hoher Überlast (Heavy Duty). Wenn *Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast* (11.032) = 0,000 ist, ist ein Betrieb mit hoher Überlast nicht möglich.

Wenn *Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast* (11.032) = VM_RATED_CURRENT[MAX] ist, ist ein Betrieb mit Normallast nicht möglich.

11.033		Umrichter-Nennspannung										
RO	Txt					ND	NC	PT				
⇅	200 V (0), 400 V (1), 575 V (2), 690 V (3)					⇒						

Wert	Text
0	200 V
1	400 V
2	575 V
3	690 V

Umrichter-Nennspannung (11.033) zeigt die Nennspannung des Umrichters an.

11.034		Software-Unterversion										
RO	Num					ND	NC	PT				
↕	0 bis 99					⇒						

Für ältere Anwendungen zeigt *Software-Unterversion* (11.034) den yy-Teil der *Software-Version* (11.029) an.

11.035		Anzahl der Leistungsmodule Test										
RO	Num											US
↕	-1 bis 20					⇒	-1					

Anzahl der erfassten Leistungsteile (11.071) zeigt die Anzahl der Leistungsteile im Umrichter, die bei der Herstellung der Kommunikation mit dem Leistungssystem erkannt wurden. Abhängig vom Werts in *Anzahl der Leistungsmodule Test* (11.035) kann wie folgt die Anzahl der Module überprüft und ggf. eine Fehlerabschaltung durchgeführt werden:

Anzahl der Leistungsmodule Test (11.035)	Test	Fehlerabschaltung, wenn Test fehlschlägt
-1	Die Anzahl der erkannten Module wird mit dem Wert in <i>Anzahl der erfassten Leistungsteile</i> (11.071) verglichen, bevor sie mit der Anzahl der vorhandenen Module aktualisiert wird	Konfiguration.mmm, wobei mmm der Wert von <i>Anzahl der erfassten Leistungsteile</i> (11.071) vor der Aktualisierung ist
0	Keine	Keine
>0	Die Anzahl der erkannten Module wird mit dem Wert in <i>Anzahl der Leistungsmodule Test</i> (11.035) verglichen	Konfiguration.mmm, wobei mmm der Wert von <i>Anzahl der Leistungsmodule Test</i> (11.035) vor der Aktualisierung ist

Wenn *Anzahl der Leistungsmodule Test* (11.035) = -1 ist, wird ein Test durchgeführt, um zu prüfen, ob sich die Anzahl der erkannten Module geändert hat. *Anzahl der erfassten Leistungsteile* (11.071) ist ein Anwenderspeicher-Parameter, daher kann beim Einschalten die Anzahl der Module mit der beim letzten korrekten Einschalten des Systems gespeicherten Anzahl verglichen werden.

Wenn *Anzahl der Leistungsmodule Test* (11.035) > 0 ist, wird die erwartete Modulanzahl in *Anzahl der Leistungsmodule Test* (11.035) gespeichert, sodass eine Änderung der Anzahl erfolgreich eingeschalteter Module erkannt werden kann.

Die Sub-Fehlernummer zeigt immer die erwartete Anzahl an Leistungsteilen. Die tatsächlich erkannte Anzahl ist immer in *Anzahl der erfassten Leistungsteile* (11.071) zu sehen.

11.036		Zuvor geladene NV-Medienkartendatei										
RO	Num						NC	PT				
↕	0 bis 999					⇒	0					

Zuvor geladene NV-Medienkartendatei (11.036) zeigt die Nummer der letzten von einer NV-Medienkarte an den Umrichter übertragenen Parameterdatei an. Wenn anschließend Standardwerte neu geladen werden, wird *Zuvor geladene NV-Medienkartendatei* (11.036) auf 0 gesetzt.

11.037		NV-Medienkarte Dateinummer										
RO	Num											
↕	0 bis 999					⇒	0					

NV-Medienkarte Dateinummer (11.037) wird für die Auswahl einer Datei anhand ihrer Dateiidentifikationsnummer verwendet. Der Parameter kann nur auf null oder auf Werte geändert werden, die vom Umrichter erkannten Dateien auf der NV-Medienkarte entsprechen. Wenn *NV-Medienkarte Dateinummer* (11.037) der Nummer einer Datei entspricht, werden die folgenden Daten zu dieser Datei angezeigt:

Parameter	
<i>NV-Medienkarte Dateityp</i> (11.038)	
<i>NV-Medienkarte Dateiversion</i> (11.039)	
<i>NV-Medienkarte Dateiprüfsumme</i> (11.040)	

Durch das Löschen einer Karte, von Daten in einer Löschen einer Datei, Erstellen einer neuen Datei, Ändern eines Parameters in Menü 0 oder Entfernen einer Karte wird *NV-Medienkarte Dateinummer* (11.037) auf 0 zurückgesetzt.

11.038		NV-Medienkarte Dateityp										
RO	Txt					ND	NC	PT				
↕	Keine (0), Open-Loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Rückspeisung (4), Anwenderprogramm (5), Optionsanwendung (6)					⇒						

NV-Medienkarte *Dateityp* (11.038) zeigt den Dateityp der mit NV-Medienkarte *Dateinummer* (11.037) ausgewählten Datei an, wie in der folgenden Tabelle dargestellt.

NV-Medienkarte Dateityp (11.038)	Datei
0	Keine Datei ausgewählt
1	Open Loop-Modus Parameterdatei
2	RFC-A-Parameterdatei
3	RFC-S-Parameterdatei
4	Netzwechselrichter-Parameterdatei
5	Onboard Anwenderprogrammdatei
6	Optionsmodul-Anwendungsdatei

11.039	NV-Medienkarte Dateiversion							
RO	Num				ND	NC	PT	
↕	0 bis 9999				⇒			

NV-Medienkarte *Dateiversion* (11.039) zeigt die Versionsnummer der mit NV-Medienkarte *Dateinummer* (11.037) ausgewählten Datei an.

Um eine Dateiversionsnummer auf einer NV-Medienkarte festzulegen, muss die festzulegende Nummer in NV-Medienkarte *erforderliche Dateiversion* (11.077) festgelegt werden, anschließend müssen die Daten auf die NV-Medienkarte geschrieben werden. Andernfalls wird bei der Auswahl der NV-Medienkarten-Dateinummer in NV-Medienkarte *Dateinummer* (11.037) keine Versionsnummer angezeigt.

11.040	NV-Medienkarte Dateiprüfsumme							
RO	Num				ND	NC	PT	
↕	-2147483648 bis 2147483647				⇒			

NV-Medienkarte *Dateiprüfsumme* (11.040) zeigt die Prüfsumme der mit NV-Medienkarte *Dateinummer* (11.037) ausgewählten Datei an. Wenn die Mediendatei eine Unidrive SP SMARTCARD-Datei ist, ist die Prüfsumme (Σ Alle Bytes außer der Prüfsumme) modulo 65536. Wenn die Datei von einem Unidrive M erstellt wurde, wird ein Wert von null angezeigt.

11.042	Parameter klonen							
RW	Txt					NC		US
↕	Keine (0), Lesen (1), Programm (2), Auto (3), Boot (4)				⇒	Keine (0)		

Wert	Text
0	Keine
1	Lesen
2	Programm
3*	Auto
4*	Boot

* Nur ein Wert von 3 oder 4 in diesem Parameter wird gespeichert.

Parameter klonen (11.042) kann auch dazu verwendet werden, eine Datenübertragung auf oder von einer NV-Medienkarte einzuleiten, wie nachstehend für jeden möglichen Wert dieses Parameters erläutert.

1: Lesen

Sofern eine Parameterdatei mit der Dateiidentifikationsnummer 1 auf der NV-Medienkarte vorhanden ist, werden durch das Setzen von *Parameter klonen* (11.042) = 1 und Auslösen eines Umrichter-Resets die Parameterdaten zum Umrichter übertragen (d. h. die gleiche Aktion wie das Schreiben 6001 in Pr **mm.000** (mm.000)). Nach Abschluss des Vorgangs wird *Parameter klonen* (11.042) automatisch auf Null zurückgesetzt.

2: Programm

Durch Einstellen von *Parameter klonen* (11.042) auf 2 und Zurücksetzen des Umrichters werden die Parameterdaten vom Umrichter zu einer Parameterdatei mit der Dateiidentifikationsnummer 1 übertragen. Dies ist dieselbe Aktion wie beim Schreiben von 4001 in Pr **mm.000** (mm.000), außer dass hierbei eine bereits vorhandene Datei gleichen Namens überschrieben wird. Nach Abschluss des Vorgangs wird *Parameter klonen* (11.042) automatisch auf Null zurückgesetzt.

3: Auto

Durch Einstellen von *Parameter klonen* (11.042) auf 3 und Zurücksetzen des Umrichters werden die Parameterdaten vom Umrichter zu einer Parameterdatei mit der Dateiidentifikationsnummer 1 übertragen. Dies ist dieselbe Aktion wie beim Schreiben von 4001 in Pr **mm.000** (mm.000), außer dass hierbei eine bereits vorhandene Datei gleichen Namens überschrieben wird. Nach Abschluss des Vorgangs bleibt *Parameter klonen* (11.042) auf 3.

Wird die NV-Medienkarte entfernt, während *Parameter klonen* (11.042) auf 3 eingestellt ist, wird *Parameter klonen* (11.042) auf 0 gesetzt, sodass der Anwender *Parameter klonen* (11.042) wieder auf 3 setzen muss, wenn der Auto-Modus noch erforderlich ist. Der Anwender muss *Parameter klonen* (11.042) auf 3 setzen und einen Umrichter-Reset auslösen, um den kompletten Parametersatz auf die neue Karte zu schreiben.

Sicherheit- sinformationen	Einführung	Produkt- informationen	System- auslegung	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Optimierung	Parameter	Technische Daten	Dimensionierung der Komponenten	Diagnose	UL- Informationen
-------------------------------	------------	---------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------	-----------	---------------------	------------------------------------	----------	----------------------

Wenn ein Parameter in Menü 0 über die Bedieneinheit geändert wird und *Parameter klonen* (11.042) auf 3 gesetzt ist, wird der Parameter sowohl im nichtflüchtigen Speicher des Umrichters als auch in der Parameterdatei mit der Identifikationsnummer 1 auf der Karte gespeichert. Es wird immer nur der neue Wert des geänderten Parameters und nicht der Wert aller anderen Umrichterparameter gespeichert. Wird *Parameter klonen* (11.042) beim Entfernen einer Karte nicht automatisch gelöscht, würde beim Einsetzen einer neuen Karte, die eine Parameterdatei mit der Identifikationsnummer 1 enthält, der geänderte Parameter in die auf der neuen Karte vorhandene Datei geschrieben werden und die restlichen Parameter in dieser Datei würden möglicherweise nicht mit denen im Umrichter übereinstimmen.

Wenn *Parameter klonen* (11.042) auf 3 gesetzt ist und die Umrichterparameter im nichtflüchtigen Speicher gespeichert werden, wird die Datei auf der Karte ebenfalls aktualisiert; somit wird diese Datei zu einer Kopie der Umrichterparameter. Wenn *Parameter klonen* (11.042) auf 3 gesetzt ist, wird beim Einschalten des Umrichters der komplette Parametersatz auf der Karte gespeichert. Dadurch soll sichergestellt werden, dass, wenn bei ausgeschaltetem Umrichter eine Karte eingesteckt wird, die neue Karte nach dem Wiedereinschalten des Umrichters die richtigen Daten enthält.

4: Boot

Wenn *Parameter klonen* (11.042) auf 4 gesetzt ist, funktioniert der Umrichter genauso wie mit *Parameter klonen* (11.042) = 3 und erstellt automatisch eine Kopie seiner Parameter auf der NV-Medienkarte. Das Attribut NC (nicht kopierbar) für *Parameter klonen* (11.042) ist 1, daher wird kein Wert in der Parameterdatei der Karte auf normalem Weg gespeichert. Der Wert von *Parameter klonen* (11.042) wird jedoch im Kopfteil der Parameterdatei gehalten. Wenn *Parameter klonen* (11.042) in der Parameterdatei auf 4 gesetzt ist und auf einer beim Einschalten des Umrichters installierten NV-Medienkarte der Dateiidentifikationswert 1 ist, werden die Parameter der Parameterdatei mit der Dateiidentifikationsnummer 1 auf den Umrichter übertragen und im nichtflüchtigen Speicher gespeichert. *Parameter klonen* (11.042) wird nach Abschluss der Datenübertragung auf 0 gesetzt.

Eine bootfähige Parameterdatei lässt sich erstellen, indem Pr **mm.000** (mm.000) auf 2001 gesetzt und der Umrichter zurückgesetzt wird. Diese Datei wird in einem Vorgang erstellt und nicht aktualisiert, wenn weitere Parameteränderungen vorgenommen werden.

Beim Einschalten des Umrichters prüft dieser, welche Optionsmodule installiert sind, bevor er die Parameter von einer für den Boot-Modus eingerichteten NV-Medienkarte lädt. Wenn seit dem letzten Einschalten des Umrichters ein neues Optionsmodul installiert wurde, wird eine Fehlerabschaltung „Steckplatz1 Unterschied“ ausgelöst und anschließend werden die Parameter von der Karte übertragen. Wenn die Parameterdatei die Parameter für das neu installierte Optionsmodul enthält werden diese ebenfalls auf den Umrichter übertragen und die Fehlerabschaltung „Steckplatz1 Unterschied“ wird zurückgesetzt. Wenn die Parameterdatei die Parameter für das neu installierte Optionsmodul nicht enthält, setzt der Umrichter die Fehlerabschaltung „Steckplatz1 Unterschied“ nicht zurück. Nach Abschluss der Übertragung sind die Umrichterparameter im nichtflüchtigen Speicher gespeichert. Die Fehlerabschaltung kann entweder durch Zurücksetzen des Umrichters oder durch Aus- und Einschalten des Umrichters zurückgesetzt werden.

11.043		Standardwerte laden							
RW	Txt					NC			
↕	Keine (0), Standard (1), US (2)					⇒	Keine (0)		

Wert	Text
0	Keine
1	Standard
2	US

Wenn *Standardwerte laden* (11.043) ungleich null ist und ein Zurücksetzen des Umrichters ausgelöst wird, lädt und speichert der Umrichter die Standardparameter. Wenn *Standardwerte laden* (11.043) = 1 ist, werden die 50-Hz-Standardwerte geladen; wenn *Standardwerte laden* (11.043) = 2 ist, werden die 60-Hz-Standardwerte geladen. Dieser Parameter hat Vorrang vor den durch Pr **mm.000** (mm.000) und *Parameter kopieren* (11.042) festgelegten Aktionen. Wenn *Standardwerte laden* (11.043) zum Laden der Standardwerte verwendet wird, wird der Parameter nach Abschluss des Vorgangs zusammen mit Pr **mm.000** (mm.000) und *Parameter klonen* (11.042) zurückgesetzt.

11.044		Benutzersicherheitsstatus							
RW	Txt					NC			
↕	Menü 0 (0), Alle-Menüs (1), Schreibgeschütztes Menü 0 (2), Schreibgeschützt (3), Nur Status (4), Kein Zugriff (5)					⇒			

Sicherheit

Der Umrichter bietet verschiedene Sicherheitsebenen, die vom Benutzer über den *Benutzersicherheitsstatus* (11.044) eingestellt werden können. Diese Ebenen werden in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Sicherheitsebene	Beschreibung	Benutzersicherheits- status (11.044)
Menü 0	Alle schreibbaren Parameter können bearbeitet werden, aber nur die Parameter im Menü 0 sind sichtbar.	0
Alle Menüs	Alle schreibbaren Parameter sind sichtbar und können bearbeitet werden.	1
Schreibgeschütztes Menü 0	Alle Parameter sind schreibgeschützt. Der Zugriff ist auf die Parameter des Menüs 0 beschränkt.	2
Nur lesen	Alle Parameter sind schreibgeschützt, jedoch sind alle Menüs und Parameter sichtbar.	3
Nur Status	Das Keypad bleibt im Statusmodus und Parameter können weder angezeigt noch bearbeitet werden.	4
Kein Zugriff	Das Keypad bleibt im Status-Modus und Parameter können weder angezeigt noch bearbeitet werden. Auch der Zugriff auf Umrichterparameter über eine Kommunikations-/Feldbus-Schnittstelle im Umrichter oder einem Optionsmodul ist nicht möglich.	5

Wenn die Umrichtersicherheit eingerichtet ist, kann sich der Umrichter entweder im Status Gesperrt oder Freigegeben befinden. Im gesperrten Zustand gilt die eingerichtete Sicherheitsebene. Im freigegebenen Zustand ist die Benutzersicherheit nicht aktiv, nach einem Aus- und Wiedereinschalten befindet sich der Umrichter jedoch im gesperrten Zustand. Der Umrichter kann ohne Ausschalten erneut gesperrt werden, indem in *Benutzersicherheitsstatus* (11.044) die gewünschte Sicherheitsstufe ausgewählt und der Umrichter zurückgesetzt wird.

Die Benutzersicherheit kann wie folgt eingerichtet werden:

- Der *Anwender-Sicherheitscode* (11.030) sollte auf den gewünschten Sicherheitsfreigabecode eingestellt werden (ungleich null). Damit die Sicherheit nach dem Ausschalten erhalten bleibt, sollte eine Parameterspeicherung durchgeführt werden, um den eingestellten Wert zu erhalten.
- Wenn keine weiteren Maßnahmen ergriffen werden, wird beim Aus- und Wiedereinschalten des Umrichters eine schreibgeschützte Sicherheit eingerichtet und gesperrt.
- Wenn zu einem beliebigen Zeitpunkt *Benutzersicherheitsstatus* (11.044) auf einen Wert eingestellt wird, der einer der in der obigen Tabelle angegebenen Sicherheitsebenen entspricht, und der Umrichter zurückgesetzt wird, wird die Sicherheitsebene auf diese Stufe geändert. Die gewünschte Sicherheitsebene wird automatisch gespeichert und nach dem Ausschalten beibehalten, der Keypad-Status wechselt in den Statusmodus und die Sicherheit wird gesperrt. (Sofern *Benutzersicherheitscode* (11.030) als ein Wert ungleich Null gespeichert ist, wird die aktive Sicherheitsebene in *Sicherheitsstatus* (11.085) angezeigt.)

Wenn die Benutzersicherheit konfiguriert und gesperrt ist:

- Der Zugriff auf die Parameter ist beschränkt, wie in der obigen Tabelle gezeigt.
- Anwender-Sicherheitscode* (11.030) wird als null gelesen, außer im Parametereingabemodus. Daher ist es nicht möglich, den Wert des Sicherheitscodes zu lesen, wenn eine beliebige Sicherheitsstufe aktiv und gesperrt ist.

Die Benutzersicherheit kann wie folgt entsperrt werden:

- Wenn die schreibgeschützte Sicherheit eingestellt und gesperrt ist, bewirkt jeder Versuch, einen Lese-/Schreibparameter zu bearbeiten, die Anzeige von „Sicherheitscode“ in der ersten Zeile des Displays. Wenn die Taste Auf oder Ab gedrückt wird, zeigt die zweite Zeile den einzustellenden Code an. Nach Einstellen des Codes drückt der Anwender die Eingabetaste. Wurde der korrekte Code eingegeben, schaltet der Umrichter in den Parametereingabemodus für denjenigen Parameter, den der Anwender zur Bearbeitung ausgewählt hatte. Wenn jedoch der korrekt Code nicht eingegeben wurde, wird 2 Sekunden lang die Meldung „Falscher Sicherheitscode“ angezeigt und der Umrichter schaltet in den Parameter-Anzeigemodus zurück.
- Wenn die Benutzersicherheit auf „Nur Status“ oder „Kein Zugriff“ eingestellt und gesperrt ist, führt jeder Versuch, den Statusmodus zu verlassen, dazu, dass der Sicherheitscode gemäß dem oben beschriebenen Prozess angefordert wird. Damit die Keypad-Zustandsmaschine in den Parameter-Anzeigemodus wechselt, muss der eingegebene Sicherheitscode korrekt sein. Danach kann auf alle Parameter normal zugegriffen werden.

Die Benutzersicherheit kann wie folgt zurückgesetzt werden:

- Die Benutzersicherheit muss freigegeben sein.
- Anwender-Sicherheitscode* (11.030) sollte auf null gesetzt werden. Damit die Sicherheit nach dem Ausschalten zurückgesetzt bleibt, sollte eine Parameterspeicherung durchgeführt werden.

Sicherheitsstatus (11.085) kann jederzeit zwischen 0 und 1 geändert werden, um den Zugriff auf Menü 0 allein oder auf alle Menüs zu beschränken. Wenn die Änderung über eine Bedieneinheit erfolgt, wird der neue Wert beim Verlassen des Parameter-Eingabemodus aktiv.

Es ist zu beachten, dass *Sicherheitsstatus* (11.085) ein flüchtiger Parameter ist und dass der aktuelle Status des Sicherheitssystems in *Sicherheitsstatus* (11.085) und *Status Menüzugriff* (11.086) gespeichert ist, die beide zur Speicherung beim Ausschalten markierte Parameter sind. Somit wird der Sicherheitsstatus gespeichert, wenn der Umrichter in den Unterspannungszustand wechselt. Wenn sich der Umrichter bereits im Unterspannungszustand befindet, sollte der Sicherheitszustand gespeichert werden, indem 1000 in Pr **mm.000** (mm.000) geschrieben und ein Reset ausgelöst wird.

11.045		Auswahl Motorparametersatz 2							
RW	Txt								US
↕	0 bis 1				⇒	0			

11.046		Zuvor geladene Standardwerte										
RO	Num					ND	NC	PT				US
⇅	0 bis 2000					⇒						

Zuvor geladene Standardwerte (11.046) zeigt den zum Laden der zuvor geladenen Standardwerte verwendeten Wert an (d. h. 1233 für 50-Hz-Standardwerte oder 1244 für 60-Hz-Standardwerte).

11.047		Onboard-Anwenderprogramm: Freigabe										
RW	Txt											US
⇅	Stopp (0), Ausführen (1)					⇒	Ausführen (1)					

Die integrierte Programmierfunktion für Benutzer bietet eine Hintergrund-Task, die in einer fortlaufenden Schleife ausgeführt wird, und eine geplante Task, die jeweils mit der im Machine Control Studio festgelegten Zykluszeit ausgeführt wird.

Onboard-Anwenderprogramm: Freigabe (11.047) ermöglicht das Stoppen oder Ausführen des Onboard-Anwenderprogramms.

0: Stop

Das Onboard-Anwenderprogramm wird gestoppt. Falls es durch die Einstellung *Onboard-Anwenderprogramm: Freigabe* (11.047) mit einem Wert ungleich Null gestartet wurde, startet der Background Task von neuem.

1: Ausführen

Das Onboard-Anwenderprogramm wird ausgeführt.

11.048		Onboard-Anwenderprogramm: Status										
RO	Num					ND	NC	PT				
⇅	-2147483648 bis 2147483647					⇒	Ausführen (1)					

Onboard-Anwenderprogramm: Status (11.048) zeigt den Status des Onboard-Anwenderprogramms.

Wert		Beschreibung										
0		Ein Anwenderprogramm ist vorhanden, aber angehalten										
1		Das Anwenderprogramm wird ausgeführt										
2		Das Anwenderprogramm hat einen Fehler										
3		Es ist kein Anwenderprogramm vorhanden										

11.049		Onboard-Anwenderprogramm: Programmier-Events										
RO	Num					ND	NC	PT				
⇅	0 bis 65535					⇒						

Onboard-Anwenderprogramm: Programmier-Events (11.049) ist bei der Herstellung des Umrichter null und wird jedes Mal erhöht, wenn ein Image eines Onboard-Anwenderprogramms auf den Umrichter geschrieben wird. Wenn ein Onboard-Anwenderprogramm mehr als 65535 Mal geschrieben wird, zeigt *Onboard-Anwenderprogramm: Programmier-Events* (11.049) = 65535 an. *Onboard-Anwenderprogramm: Programmier-Events* (11.049) gibt an, wie oft der Flash-Speicher im Umrichter neu programmiert wurde.

11.050		Onboard-Anwenderprogramm: Freilaufende Tasks pro Sekunde										
RO	Num					ND	NC	PT				
⇅	0 bis 65535					⇒						

In freilaufenden Tasks kann dem Umrichter bei jedem Scan mitgeteilt werden, dass die Scanschleife gestartet wird. Wenn dieses Signal übermittelt wird, zeigt *Onboard-Anwenderprogramm: Freilaufende Tasks pro Sekunde* (11.050) an, wie oft pro Sekunde dieses Signal empfangen wird.

11.051		Onboard-Anwenderprogramm: Clock-Task-Zeit verwendet										
RO	Num					ND	NC	PT				
⇅	0,0 bis 100,0 %					⇒						

Onboard-Anwenderprogramm: Clock-Task-Zeit verwendet (11.051) zeigt den Prozentsatz der verfügbaren Zeit, die vom Clock-Task des Anwenderprogramms verwendet wird.

11.052		Seriennummer LS										
RO	Num					ND	NC	PT				
⇅	0 (Anzeige: 000000000) bis 999999999 (Anzeige: 999999999)					⇒						

Sicherheit- informationen	Einführung	Produkt- informationen	System- auslegung	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Optimierung	Parameter	Technische Daten	Dimensionierung der Komponenten	Diagnose	UL- Informationen
------------------------------	------------	---------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------	-----------	---------------------	------------------------------------	----------	----------------------

Die Seriennummer des Moduls ist als 32-Bit-Wertepaar verfügbar, wobei *Seriennummer LS* (11.052) die 9 Dezimalstellen mit der niedrigsten Wertigkeit und *Seriennummer MS* (11.053) die 9 Dezimalstellen mit der höchsten Wertigkeit enthält. Die rekonstruierte Seriennummer ist $((11.053 \times 1000000000) + 11.052)$.

Beispiel 1

Die Seriennummer „1234567898765“ würde als 11.053 = 1234, 11.052 = 567898765 gespeichert werden.

Beispiel 2

Die Seriennummer „1234000056789“ würde als 11.053 = 1234, 11.052 = 56789 gespeichert werden. Seriennummer LS (11.052) wird im Keypad als 000056789 (d. h. einschließlich der führenden Nullen).

11.053	Seriennummer LS									
RO	Num				ND	NC	PT			
⇅	0 bis 999999999				⇒					

Siehe *Seriennummer LS* (11.052).

11.054	Umrichter-Datumscode									
RO	Num				ND	NC	PT			
⇅	0 bis 65535				⇒					

Umrichter-Datumscode (11.054) ist eine vierstellige Zahl in der Form yyww, wobei yy das Jahr und ww die Wochennummer ist.

11.055	Onboard-Anwenderprogramm: Clock-Task vorgegebenes Intervall									
RO	Num				ND	NC	PT			
⇅	0 bis 262140 ms				⇒					

Onboard-Anwenderprogramm: Clock-Task vorgegebenes Intervall (11.055) zeigt das Zeitintervall in ms, in dem der Clock-Task ausgeführt werden soll.

11.056	Bezeichner Optionsmodul-Steckplatz									
RW	Txt						PT			
⇅	1234 (0), 1243 (1), 1324 (2), 1342 (3), 1423 (4), 1432 (5), 4123 (6), 3124 (7), 4132 (8), 2134 (9), 3142 (10), 2143 (11), 3412 (12), 4312 (13), 2413 (14), 4213 (15), 2314 (16), 3214 (17), 2341 (18), 2431 (19), 3241 (20), 3421 (21), 4231 (22), 4321 (23)				⇒	1234 (0)				

Wenn *Bezeichner Optionsmodul-Steckplatz* (11.056) auf den Standardwert 0 gesetzt ist, erhält jedes Optionsmodul die gleiche Steckplatznummer wie sein physischer Steckplatz. So wird beispielsweise das Modul im physischen Steckplatz 1 allen Umrichter- und Optionsmodul-Softwaresystemen als Steckplatz 1 angezeigt (d. h. es verwendet Menü 15 als Konfigurationsmenü und Menü 25 als Anwendungsmenü usw.). Dies kann durch Auswahl eines anderen Wertes in *Bezeichner Optionsmodul-Steckplatz* (11.056) geändert werden. *Bezeichner Optionsmodul-Steckplatz* (11.056) ist ein flüchtiger Parameter, trotzdem wird sein Wert beim Speichern von Parametern im nichtflüchtigen Speicher gespeichert. Wenn *Bezeichner Optionsmodul-Steckplatz* (11.056) geändert wird, muss der Umrichter aus- und wieder eingeschaltet werden, damit die Änderung wirksam wird.

11.060	Maximaler Nennstrom									
RO	Num				ND	NC	PT			
⇅	0,000 bis 99999,999 A				⇒					

Maximaler Nennstrom (11.060) definiert den Variablen-Höchstwert VM_RATED_CURRENT[MAX], der den Parameter *Maximaler Nennstrom* (05.007) definiert. Somit ist *Maximaler Nennstrom* (11.060) der maximale Nennstrom im Betrieb mit normaler Überlast (sofern ein Betrieb mit normaler Überlast zugelassen ist).

11.061	Maximalwert Strom Kc									
RO	Num				ND	NC	PT			
⇅	0,000 bis 99999,999 A				⇒					

Maximalwert Stromskalierung Kc (11.061) gibt den effektiven Maximalstrom in Ampere an. Wenn der Umrichterstrom diesen Wert überschreitet, wird eine Überstrom-Fehlerabschaltung ausgelöst.

11.062	Software-Versionsnummer Leistungsplatine									
RO	Num				ND	NC	PT			
⇅	0,00 bis 99,99				⇒					

Sicherheit- informationen	Einführung	Produkt- informationen	System- auslegung	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Optimierung	Parameter	Technische Daten	Dimensionierung der Komponenten	Diagnose	UL- Informationen
------------------------------	------------	---------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------	-----------	---------------------	------------------------------------	----------	----------------------

Software-Versionsnummer Leistungsplatine (11.062) gibt die Version der an die Steuerplatine oder an Knoten 1 eines Umrichters mit mehreren Leistungsmodulen angeschlossene Leistungsplatine an.

11.063		Produkttyp									
RO	Num					ND	NC	PT			
↕	0 bis 255					⇒					

Produkttyp (11.063) zeigt den Basisprodukttyp, wie in der folgenden Tabelle aufgeführt.
Der Umrichter kann das Basisprodukt oder ein Derivat des Basisprodukts sein, wie in *Umrichterderivat* (11.028) festgelegt.

Produkttyp (11.063)					Basisproduktpalette						
0					Unidrive M						

11.064		Produkt-Identifikationszeichen									
RO	Num					ND	NC	PT			
↕	1295396912 bis 2147483647					⇒					

Beispiel

Der Gerätetyp M700-03400078 A001 00 AB100 würde in den Parametern wie folgt angezeigt werden:

Parameter					Wert						
Produkt-Identifikationszeichen (11.064)					M700						
Umrichternennleistung und -konfiguration (11.065)					03400078						
Zusätzliche Identifikationszeichen 1 (11.091)					A001						
Zusätzliche Identifikationszeichen 2 (11.092)					00AB						
Zusätzliche Identifikationszeichen 3 (11.093)					100-						

11.065		Umrichternennleistung und -konfiguration									
RO	Num					ND	NC	PT			
↕	0 (Anzeige: 00000000) bis 99999999 (Anzeige: 99999999)					⇒					

Umrichternennleistung und -konfiguration (11.065) wird in mehrere Felder aufgeteilt, wie in der folgenden Tabelle definiert.

Stellen	Bedeutung
7 und 6	Baugröße
5	Spannungscode (2 = 200 V, 4 = 400 V, 5 = 575 V, 6 = 690 V)
4 und 0	Nennstrom x 10. Wenn der Umrichter Nennwerte für den Betrieb mit normaler Überlast (Normal Duty) und den Betrieb mit hoher Überlast (Heavy Duty) hat (d. h. <i>Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast</i> (11.032) > 0 und <i>Maximaler Nennstrom</i> (11.060) > <i>Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast</i> (11.032) oder wenn der Umrichter nur einen Nennwert für den Betrieb mit hoher Überlast hat (d. h. <i>Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast</i> (11.032) = <i>Maximaler Nennstrom</i> (11.060)), wird der Nennstrom von <i>Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast</i> (11.032) abgeleitet. Wenn der Umrichter nur einen Nennwert für den Betrieb mit normaler Überlast hat (d. h. <i>Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast</i> (11.032) = 0), wird der Nennstrom von <i>Maximaler Nennstrom</i> (11.060) abgeleitet.

11.066		Bezeichner Leistungsendstufe									
RO	Num					ND	NC	PT			
↕	0 bis 255					⇒					

Bezeichner Leistungsendstufe (11.066) zeigt die Leistungsendstufen an, die Änderungen an den Anwenderparametern des Umrichters erfordern (d. h. Sichtbarkeit, Bereich oder Standardeinstellungen). Es ist zu beachten, dass dieser Parameter nicht die Leistung der Leistungsendstufe angibt.

Bezeichner Leistungsendstufe (11.066)					Leistungsendstufe						
0					Standardmäßiger Unidrive M						
1					Unidrive M ohne Bremschopper						
2					Servoumrichter						

11.067		Bezeichner Steuerplatine										
RO	Num					ND	NC	PT				
⇅	0,000 bis 65,535					⇒						

Bezeichner Steuerplatine (11.067) gibt die Steuerplatten-Hardware im Format A.BBB an. BBB ist der Bezeichner der Steuerplatten-Hardware und A gibt an, ob dies ein Standard- oder ein High-Speed-Produkt ist, wie in der folgenden Tabelle gezeigt.

A	BBB	Steuerplatine
0	002 oder 003	Unidrive M – standardmäßig
1	002 oder 003	Unidrive M – High Speed
0	004	Servomodus

11.068		Bezeichner interne E/A										
RO	Num					ND	NC	PT				
⇅	0 bis 255					⇒						

Bezeichner interne E/A (11.068) identifiziert die interne E/A-Option wie folgt:

Bezeichner interne E/A (11.068)	Interne E/A
0	Analog- und Digital-E/A
1	Nur Digital-E/A
2	Analog- und Digital-E/A mit zusätzlichem Relais
3	Servomrichter-E/A

Die nachstehenden Tabellen zeigen, welche E/A-Funktionen für jede der intern montierten E/A-Optionen verfügbar sind.

AE/A	0	1	2	3
Analogeingang 1	Alle außer Sperren	Alle außer Sperren		Spannung
Analogeingang 2	Alle außer Sperren	Alle außer Sperren		
Analogeingang 3	Spannung, Thermistor	Spannung	Thermistor, Sperren	
Analogausgang 1	Spannung	Alle		
Analogausgang 2	Spannung	Alle		

DE/A	Funktion	0	1	2	3
1	Ein-/Ausgang	Ein-/Ausgang	Ausgang	Ein-/Ausgang	Ausgang
2	Ein-/Ausgang	Ein-/Ausgang	Ausgang	Ein-/Ausgang	Ausgang
3	Ein-/Ausgang	Ein-/Ausgang		Ein-/Ausgang	
4	Eingang	Eingang	Eingang	Eingang	Eingang
5	Eingang	Eingang	Eingang	Eingang	Eingang
6	Eingang	Eingang		Eingang	
7	Relaisausgang	Ausgang	Ausgang	Ausgang	
8	24-V-Versorgungsausgang	Ausgang	Ausgang	Ausgang	Ausgang
9	Safe Torque Off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) 1	Eingang	Eingang	Eingang	Eingang
10	Safe Torque Off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) 2	Eingang*	Eingang	Eingang*	Eingang
11	Keypad-Starttaste	Eingang	Eingang	Eingang	
12	Keypad-Zusatztaste	Eingang	Eingang	Eingang	
13	24-V-Versorgungseingang	Eingang	Eingang	Eingang	
14	Keypad-Stoptaste	Eingang	Eingang	Eingang	
15	Ausgang Relais 2			Ausgang	
16	Reset-Taste				Eingang

* Es wird nur ein Hardware-Eingang bereitgestellt, der von STO1 und STO2 gemeinsam genutzt wird.

11.069		Bezeichner Positionsrückführungsschnittstelle										
RO	Num					ND	NC	PT				
⇅	0 bis 255					⇒						

11.070		Version Hauptparameterdatenbank										
RO	Num					ND	NC	PT				
⇅	0,00 bis 99,99					⇒						

Version Hauptparameterdatenbank (11.070) gibt im zweistelligen BCD-Format die Versionsnummer der Parameterdatenbank an, die für die Definition der Hauptparametermenüs im Umrichter verwendet werden (Menü 1 bis 14 und 21 bis 23). Alle anderen Menüs sind anpassbar; wenn diese Menüs geändert werden, werden ihre Standardwerte automatisch geladen. Wenn die Umrichtersoftware geändert wird, kann es erforderlich sein, Standard-einstellungen für alle Menüs zu laden. Dies ist jedoch nur selten erforderlich. Die Standardeinstellungen für alle Menüs werden geladen, wenn sich in *Version Hauptparameterdatenbank* (11.070) die Ziffer mit der höchsten Wertigkeit ändert. Wenn also die Umrichter-Firmware geändert wird und sich die Hauptparameterdatenbank-Ziffer mit der höchsten Wertigkeit ändert, wird eine Fehlerabschaltung „EEPROM Fail.001“ ausgelöst und die Standardparameter werden geladen.

11.071		Anzahl der erkannten Netzteile										
RO	Num					ND	NC	PT			US	
⇅	0 bis 20					⇒						

Anzahl der erfassten Leistungsteile (11.071) zeigt die Anzahl der in einem Umrichter erfassten Leistungsteile an. Einzelheiten sind unter *Anzahl der Leistungsmodule Test* (11.035) aufgeführt.

11.072		NV-Medienkarte Spezialdatei erstellen										
RW	Num						NC					
⇅	0 bis 1					⇒	0					

Falls *NV-Medienkarte Spezialdatei erstellen* (11.072) = 1, wenn eine Parameterdatei auf eine NV-Medienkarte übertragen wird, wird die Datei als Makrodatei erstellt. *NV Medienkarte Spezialdatei erstellen* (11.072) wird auf null zurückgesetzt, nachdem die Datei erstellt wurde oder die Übertragung fehlgeschlagen ist.

11.073		NV-Medienkarte Dateityp										
RO	Txt					ND	NC	PT				
⇅	0 bis 2					⇒						

Wert	Text	Beschreibung
0	Keine	Es ist keine Medienkarte eingesetzt
1	SMARTCARD	Es ist eine SMARTCARD eingesetzt
2	SD-Karte	Es ist eine FAT-formatierte SD-Karte eingesetzt

NV-Medienkarte Dateityp (11.038) zeigt, welcher Typ einer nichtflüchtigen Medienkarte im Umrichter installiert ist.

11.075		NV-Medienkarte Schreibschutz-Flag										
RO	Bit					ND	NC	PT				
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

NV-Medienkarte Schreibschutz-Flag (11.075) zeigt den Status des Schreibschutz-Flags der aktuell eingesetzten Karte an.

11.076		NV-Medienkarte Warnunterdrückungs-Flag										
RO	Bit					ND	NC	PT				
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

NV-Medienkarte Warnungsunterdrückungs-Flag (11.076) zeigt den Status des Warnungsunterdrückungs-Flags der aktuell eingelegten Karte an.

11.077		NV-Medienkarte erforderliche Dateiversion										
RW	Num					ND	NC	PT				
⇅	0 bis 999					⇒						

Der Wert des Parameters *NV-Medienkarte erforderliche Dateiversion* (11.077) dient als Versionsnummer für Dateien, die auf einer NV-Medienkarte erstellt werden. *NV Medienkarte erforderliche Dateiversion* (11.077) wird auf Null zurückgesetzt, nachdem die Datei erstellt wurde oder die Übertragung fehlgeschlagen ist.

11.079		Umrichterbezeichnung Zeichen 1-4										
RW	Num							PT			US	
⇅	-2147483648 bis 2147483647					⇒						

Sicherheit- informationen	Einführung	Produkt- informationen	System- auslegung	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Optimierung	Parameter	Technische Daten	Dimensionierung der Komponenten	Diagnose	UL- Informationen
------------------------------	------------	---------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------	-----------	---------------------	------------------------------------	----------	----------------------

Umrichterbezeichnung Zeichen 1-4 (11.079) bis Umrichterbezeichnung Zeichen 13-16 (11.082) können verwendet werden, um eine 16-stellige Zeichenfolge zu speichern, die zur Identifizierung des Laufwerks verwendet werden kann. Die Zeichenfolge ist wie folgt angeordnet.

1	4	5	8	9	12	13	16
Pr 11.079		Pr 11.080		Pr 11.082		Pr 11.083	

Hierbei wird der standardmäßige ASCII-Zeichensatz verwendet.

11.080		Umrichterbezeichnung Zeichen 5-8							
RW	Num						PT		US
⇅	-2147483648 bis 2147483647				⇒				

Siehe Umrichterbezeichnung Zeichen 1-4 (11.079).

11.081		Umrichterbezeichnung Zeichen 9-12							
RW	Num						PT		US
⇅	-2147483648 bis 2147483647				⇒	0			

Siehe Umrichterbezeichnung Zeichen 1-4 (11.079).

11.082		Umrichterbezeichnung Zeichen 13-16							
RW	Num						PT		US
⇅	-2147483648 bis 2147483647				⇒	0			

Siehe Umrichterbezeichnung Zeichen 1-4 (11.079).

11.084		Umrichter-Betriebsart							
RO	Txt				ND	NC	PT		US
⇅	Open Loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Ein-/Rückspeisung (4)				⇒				

Umrichter-Betriebsart (11.084) wird verwendet, um die aktuell aktive Umrichter-Betriebsart zu halten.

11.085		Sicherheitsstatus							
RO	Txt				ND	NC	PT		PS
⇅	Keine (0), Nur lesen (1), Nur Status (2), Kein Zugriff (3)				⇒				

Wert	Text
0	Keine
1	Nur lesen
2	Nur Status
3	Kein Zugang

Sicherheitsstatus (11.085) zeigt die Sicherheit an, die angewendet wird, wenn die Sicherheit durch Einstellen von Benutzersicherheitscode (11.030) auf einen Wert ungleich null aktiviert ist.

11.086		Status Menüzugriff							
RO	Txt				ND	NC	PT		PS
⇅	Menü 0 (0), Alle Menüs (1)				⇒				

Wenn Status Menüzugriff (11.086) = 0 ist, kann über ein Keypad nur auf Menü 0 zugegriffen werden. Wenn Status Menüzugriff (11.086) = 1 ist, kann über ein Keypad auf alle Menüs zugegriffen werden.

11.090		Serielle Adresse der Bedieneinheit							
RW	Num								US
⇅	1 bis 16				⇒	1			

Sicherheit- sinformationen	Einführung	Produkt- informationen	System- auslegung	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Optimierung	Parameter	Technische Daten	Dimensionierung der Komponenten	Diagnose	UL- Informationen
-------------------------------	------------	---------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------	-----------	---------------------	------------------------------------	----------	----------------------

Serielle Adresse der Bedieneinheit (11.090) definiert die Knotenadresse der seriellen Kommunikationsschnittstelle für den Anschluss der Bedieneinheit. Normalerweise wird der Standardwert 1 verwendet, dieser kann bei Bedarf jedoch geändert werden. Die an den Anschluss angeschlossene Bedieneinheit erkennt die Adresse automatisch.

11.091	Zusätzliche Identifikationszeichen 1									
RO	Num				ND	NC	PT			
↕	-2147483648 bis 2147483647				⇒					

Siehe *Produkt-Identifikationszeichen* (11.064).

11.092	Zusätzliche Identifikationszeichen 2									
RO	Num				ND	NC	PT			
↕	-2147483648 bis 2147483647				⇒					

Siehe *Produkt-Identifikationszeichen* (11.064).

11.093	Zusätzliche Identifikationszeichen 3									
RO	Num				ND	NC	PT			
↕	-2147483648 bis 2147483647				⇒					

Siehe *Produkt-Identifikationszeichen* (11.064).

11.095	Anzahl der erkannten Gleichrichterstufen									
RO	Num				ND	NC	PT			
↕	0 bis 9				⇒					

Gibt an, wie viele an den Umrichter angeschlossene geregelte Gleichrichter erkannt wurden.

Siehe *Anzahl der erwarteten Gleichrichterstufen* (11.096).

11.096	Anzahl der erwarteten Gleichrichterstufen									
RW	Num									US
↕	0 bis 9				⇒	0				

Anzahl der erwarteten Gleichrichterstufen (11.096) gibt an, wie viele geregelte Gleichrichter an jedem Leistungsteil erwartet werden. Innerhalb eines kompletten Umrichters mit einer Dioden-Eingangsstufe gibt es keine geregelten Gleichrichter. Innerhalb eines kompletten Umrichters mit einer geregelten Gleichrichtereingangsstufe gibt es einen geregelten Gleichrichter. Werden bei einem Umrichter externe Gleichrichter verwendet, kann das System bis zu neun geregelte Gleichrichter registrieren. Wenn *Anzahl der erwarteten Gleichrichterstufen* (11.096) = 0 ist, ist das Gleichrichterüberwachungssystem deaktiviert und der Umrichter prüft nicht, wie viele geregelte Gleichrichter vorhanden sind. Dies ist die Standardeinstellung, die für komplette Umrichter mit internen Gleichrichtern verwendet werden sollte, da hier eine Überwachung nicht erforderlich ist. Wenn *Anzahl der erwarteten Gleichrichterstufen* (11.096) auf einen Wert ungleich Null eingestellt ist, wird eine Überprüfung durchgeführt, um sicherzustellen, dass mindestens diese Anzahl von externen Gleichrichtern an jedem Leistungsteil angeschlossen ist. Wenn weniger externe Gleichrichter vorhanden sind als in *Anzahl der erwarteten Gleichrichterstufen* (11.096) definiert sind, wird eine Konfiguration eingeleitet, bei der eine Sub-Fehlernummer anzeigt, wie viele Gleichrichter vorhanden sein sollen. Siehe *Fehlerabschaltung 0* (10.020).

9.12 Menü 12: Schwellwertschalter, Variablenselektoren

Abbildung 9-17 Menü 12: Logikdiagramm

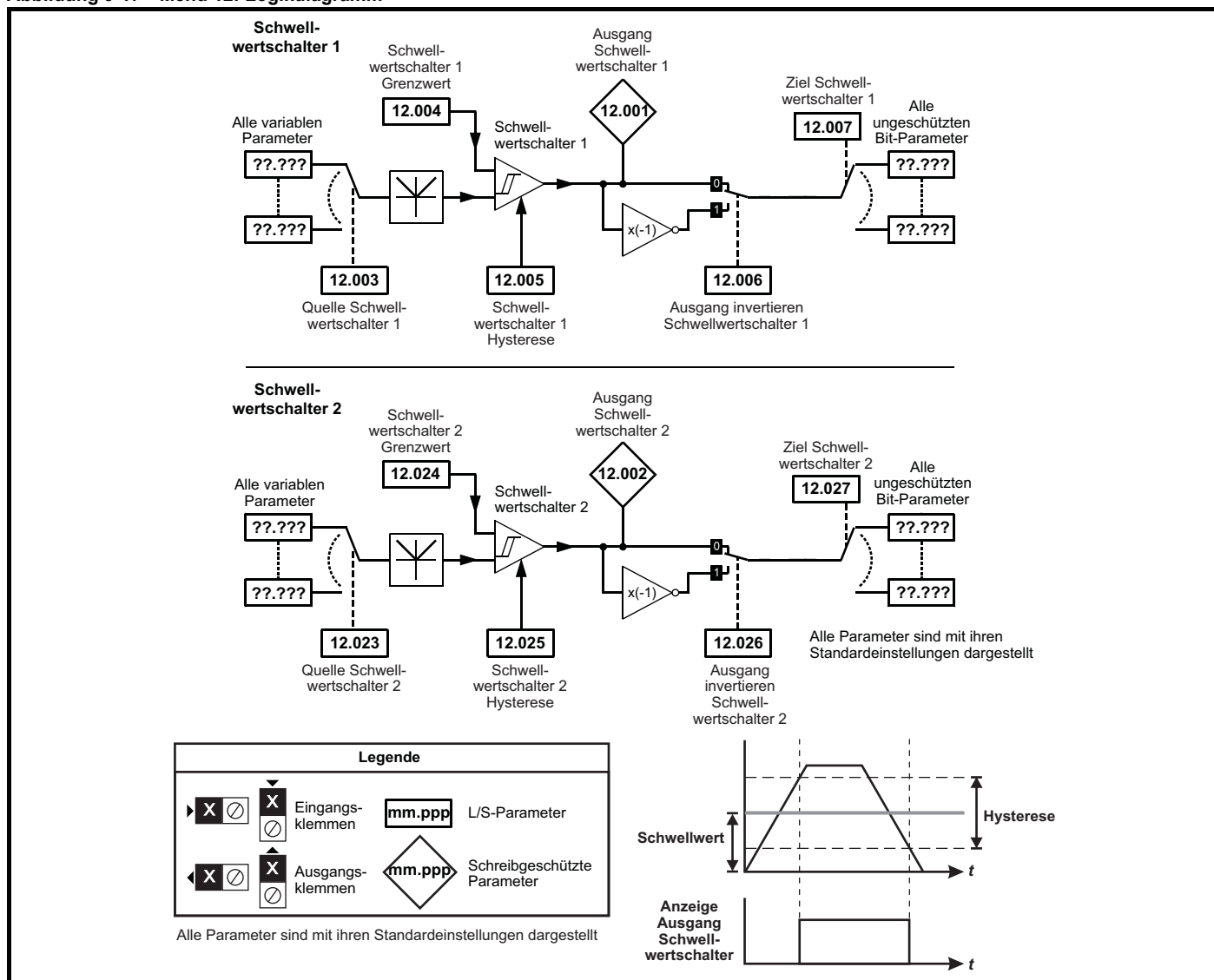


Abbildung 9-18 Menü 12: Logikdiagramm (Fortsetzung)

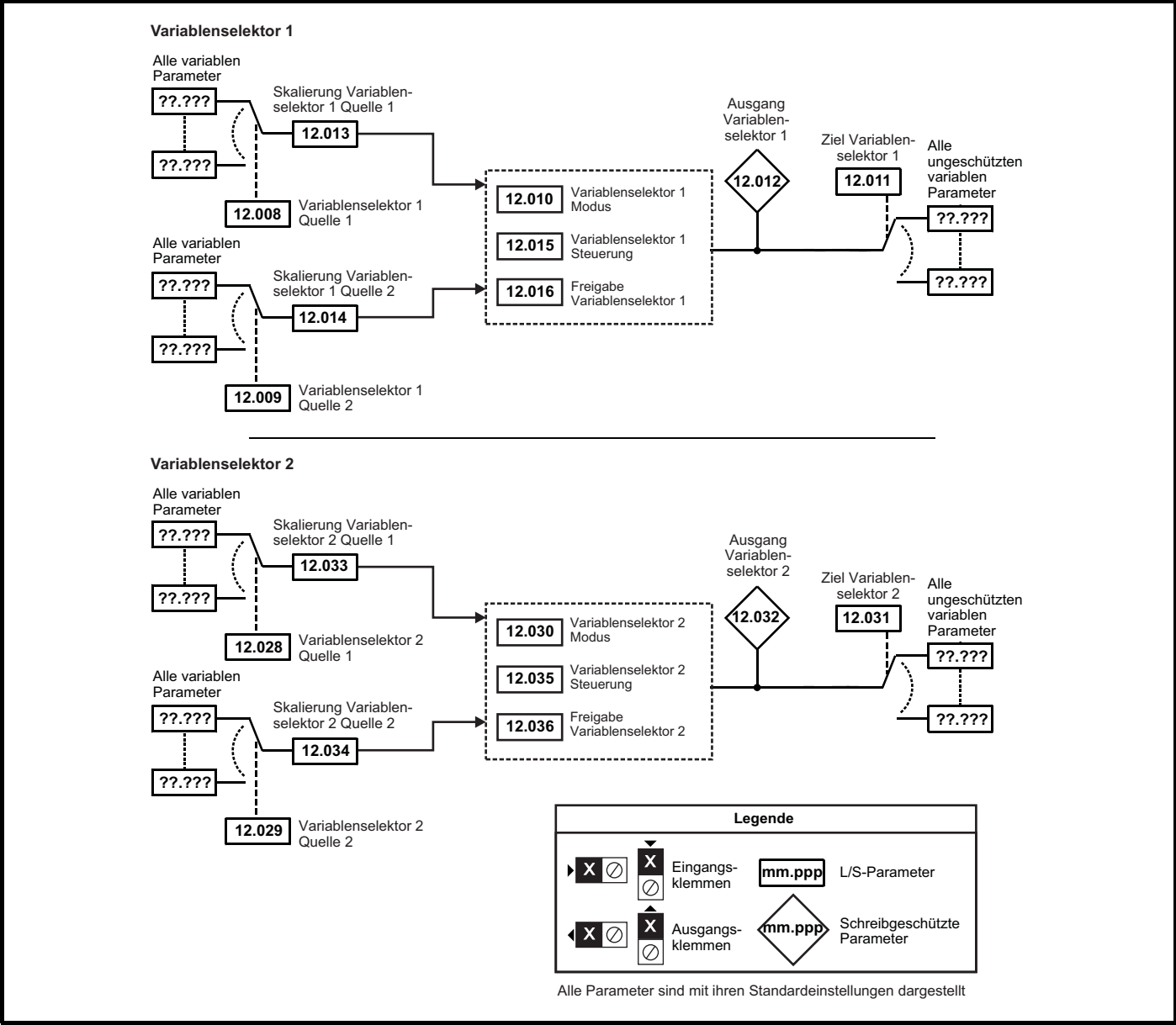


Tabelle 9-15 Beschreibung der Netzwechselfrichter-Parameter in Menü 12

Parameter		Bereich	Standardwerte	Typ					
12.001	Ausgang Schwellwertschalter 1	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
12.002	Ausgang Schwellwertschalter 2	Aus (0) oder Ein (1)		RO	Bit	ND	NC	PT	
12.003	Quelle Schwellwertschalter 1	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
12.004	Schwellwertschalter 1 Grenzwert	0,00 bis 100,00 %	0,00 %	RW	Num				US
12.005	Schwellwertschalter 1 Hysterese	0,00 bis 25,00 %	0,00 %	RW	Num				US
12.006	Schwellwertschalter 1 Ausgang invertieren	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
12.007	Schwellwertschalter 1 Ziel	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num	DE		PT	US
12.008	Variablenselektor 1 Quelle 1	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
12.009	Variablenselektor 1 Quelle 2	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
12.010	Variablenselektor 1 Modus	Eingang 1 (0), Eingang 2 (1), Addieren (2), Subtrahieren (3), Multiplizieren (4), Dividieren (5), Zeitkonstante (6), Rampe (7), Modulo (8), Potenzieren (9), Sektional (10)	Eingang 1 (0)	RW	Txt				US
12.011	Variablenselektor 1 Ziel	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num	DE		PT	US
12.012	Variablenselektor 1 Ausgang	±100,00 %		RO	Num	ND	NC	PT	
12.013	Variablenselektor 1 Quelle 1 Skalierung	±4,000	1,000	RW	Num				US
12.014	Variablenselektor 1 Quelle 2 Skalierung	±4,000	1,000	RW	Num				US
12.015	Variablenselektor 1 Steuerung	0,00 bis 100,00	0,00	RW	Num				US
12.016	Variablenselektor 1 Freigabe	Aus (0) oder Ein (1)	Ein (1)	RW	Bit				US
12.023	Quelle Schwellwertschalter 2	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
12.024	Schwellwertschalter 2 Grenzwert	0,00 bis 100,00	0,00	RW	Num				US
12.025	Schwellwertschalter 2 Hysterese	0,00 bis 25,00	0,00	RW	Num				US
12.026	Schwellwertschalter 2 Ausgang invertieren	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
12.027	Schwellwertschalter 2 Ziel	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num	DE		PT	US
12.028	Variablenselektor 2 Quelle 1	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
12.029	Variablenselektor 2 Quelle 2	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
12.030	Variablenselektor 2 Modus	Eingang 1 (0), Eingang 2 (1), Addieren (2), Subtrahieren (3), Multiplizieren (4), Dividieren (5), Zeitkonstante (6), Rampe (7), Modulo (8), Potenzieren (9), Sektional (10)	Eingang 1 (0)	RW	Txt				US
12.031	Variablenselektor 2 Ziel	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num	DE		PT	US
12.032	Variablenselektor 2 Ausgang	±100,00 %		RO	Num	ND	NC	PT	
12.033	Variablenselektor 2 Quelle 1 Skalierung	±4,000	1,000	RW	Num				US
12.034	Variablenselektor 2 Quelle 2 Skalierung	±4,000	1,000	RW	Num				US
12.035	Variablenselektor 2 Steuerung	0,00 bis 100,00	0,00	RW	Num				US
12.036	Variablenselektor 2 Freigabe	Aus (0) oder Ein (1)	Ein (1)	RW	Bit				US

12.001		Ausgang Schwellwertschalter 1							
RO	Bit				ND	NC	PT		
↕	Aus (0) oder Ein (1)				⇒				

Die Schwellwertschalterfunktionen sind immer aktiv, selbst wenn Quelle und Ziel nicht an gültige Parameter weitergeleitet werden. Wenn die Quelle kein gültiger Parameter ist, wird der Quellwert als 0 angenommen. Die Aktualisierungsrate beträgt für alle Schwellwertschalterfunktionen immer 4 ms.

Die folgende Beschreibung bezieht sich auf Schwellwertschalter 1, jedoch funktioniert Schwellwertschalter 2 genauso. Der von *Schwellwertschalter 1 Quelle* (12.003) definierte Parameter wird in einen Prozentsatz umgewandelt und mit *Schwellwertschalter 1 Grenzwert* (12.004) mit Hysterese verglichen, um *Schwellwertschalter 1 Ausgang* (12.001) wie folgt auszugeben:

Quelle	Schwellwertschalter 1 Ausgang (12.001)
Quelle	0
Unterer Schwellenwert ≤ Quelle	Keine Änderung des Zustands
Quelle ≥ Oberer Schwellenwert	1

Unterer Schwellenwert = *Schwellwertschalter 1 Grenzwert* (12.004) - *Schwellwertschalter 1 Hysterese* (12.005)

Oberer Schwellenwert = *Schwellwertschalter 1 Grenzwert* (12.004) + *Schwellwertschalter 1 Hysterese* (12.005)

Der Ausgangswert kann dann mit *Schwellwertschalter 1 Ausgang invertieren* (12.006) invertiert werden, bevor er an das durch *Schwellwertschalter 1 Ziel* (12.007) festgelegte Ziel weitergeleitet wird.

12.002		Ausgang Schwellwertschalter 2										
RO	Bit					ND	NC	PT				
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒						

12.003		Quelle Schwellwertschalter 1										
RW	Num							PT			US	
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000					

12.004		Schwellwertschalter 1 Grenzwert										
RW	Num											US
⇅	0,00 bis 100,00					⇒	0,00					

12.005		Schwellwertschalter 1 Hysterese										
RW	Num											US
⇅	0,00 bis 25,00					⇒	0,00					

12.006		Ausgang invertieren Schwellwertschalter 1										
RW	Bit											US
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)					

12.007		Ziel Schwellwertschalter 1										
RW	Num							PT			US	
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000					

12.008		Variablenselektor 1 Quelle 1										
RW	Num							PT			US	
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000					

Die Variablenselektorfunktionen sind immer aktiv, selbst wenn Quelle und Ziel nicht an gültige Parameter weitergeleitet werden. Wenn eine Quelle kein gültiger Parameter ist, wird der Quellwert als 0 angenommen. Die Aktualisierungsrate beträgt für alle Variablenselektorfunktionen immer 4 ms.

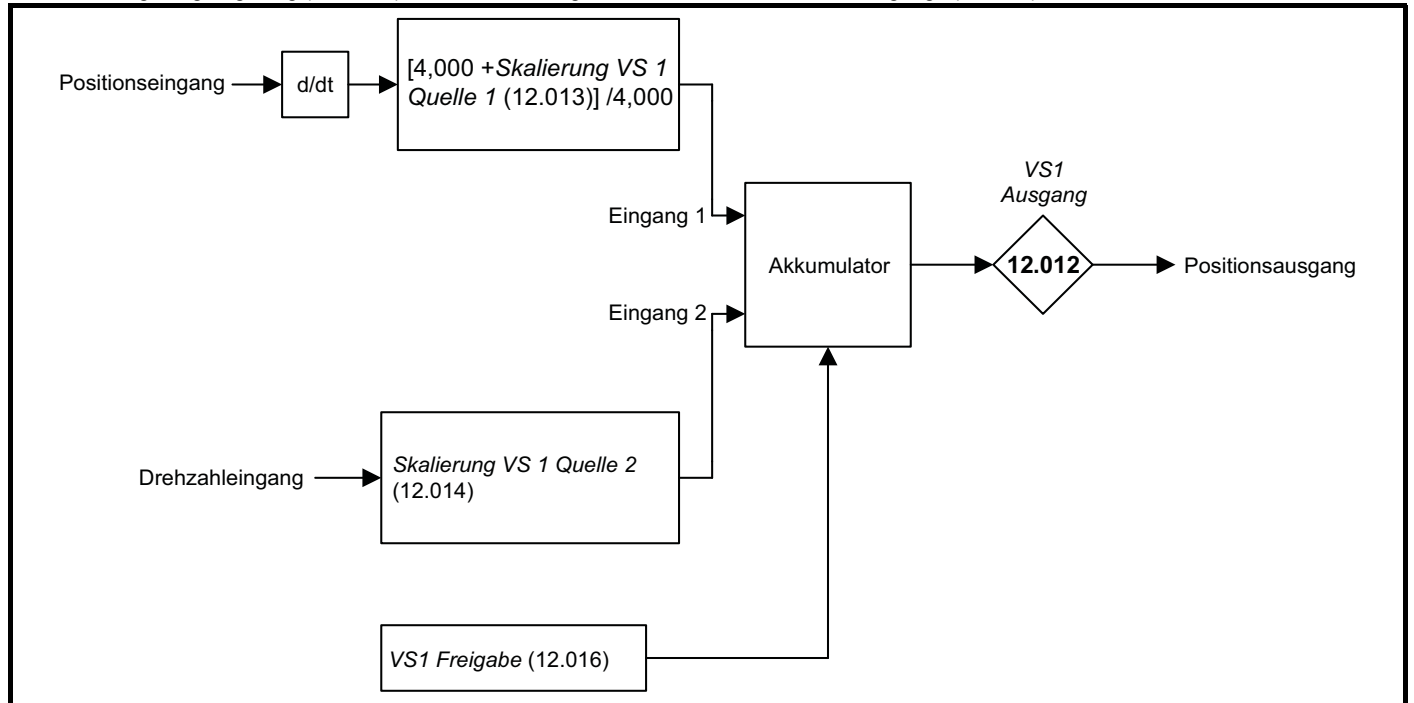
Die folgende Beschreibung bezieht sich auf Variablenselektor 1, jedoch funktioniert Variablenselektor 2 genauso. Die in *Variablenselektor 1 Quelle 1* (12.008) und *Variablenselektor 1 Quelle 2* (12.009) ausgewählten Quellparameter werden in einen Prozentwert umgewandelt, mit *Skalierung Variablenselektor 1 Quelle 1* (12.013) bzw. *Skalierung Variablenselektor 1 Quelle 2* (12.014) skaliert und dann mit einer durch *Variablenselektor 1 Modus* (12.010) kombiniert, um *Ausgang Variablenselektor 1* (12.012) als Prozentwert zu erhalten. Wenn *Freigabe Variablenselektor 1* (12.016) = 1 ist, arbeitet die Funktion normal. Wenn *Freigabe Variablenselektor 1* (12.016) = 0 ist, dann ist *Ausgang Variablenselektor 1* (12.012) = 0,00 % und alle Zustände innerhalb der Funktion werden zurückgesetzt (d. h. der Zeitkonstantenakkumulator bleibt null). Wenn der Wert in *Variablenselektor 1 Modus* (12.010) geändert wird, werden alle internen Funktionszustände ebenfalls zurückgesetzt.

Die nachstehende Tabelle zeigt die Funktionen, die in *Variablenselektor 1 Modus* (12.010) ausgewählt werden können.

Variablenselektor 1 Modus (12.010)	Ausgang Variablenselektor 1 (12.012)
0: Eingang 1	Eingang 1
1: Eingang 2	Eingang 2
2: Addieren	Eingang 1 + Eingang 2
3: Subtrahieren	Eingang 1 - Eingang 2
4: Multiplizieren	(Eingang 1 x Eingang 2) / 100,00 %
5: Dividieren	(Eingang 1 x 100,00 %) / Eingang 2
6: Zeitkonst.	Eingang 1 / (1 + τ s), wobei τ = <i>Variablenselektor 1 Steuerung</i> (12.015) Sekunden
7: Rampe	Eingang 1 als Eingang einer linearen Rampenfunktion, wobei die Zeit für den Anstieg von 0,00 % auf 100,00 % durch <i>Variablenselektor 1 Steuerung</i> (12.015) in Sekunden festgelegt ist
8: Absoluter Wert	Eingang1
9: Potenzen	Wenn <i>Variablenselektor 1 Steuerung</i> (12.015) = 0,02 ist, dann Eingang ² / 100,00 % Andernfalls, wenn <i>Variablenselektor 1 Steuerung</i> (12.015) = 0,03, dann Eingang ³ / 100,00 % Andernfalls Eingang 1
10: Querschnitt	Siehe nachstehende Beschreibung

Abschnittssteuerung

Wenn *Variablenselektor 1 Modus* (12.010) = 10 ist, kann der Variablenselektor zur Bereitstellung einer Abschnittssteuerungsfunktion verwendet werden. (Variablenselektor 2 funktioniert identisch.) Die Abschnittssteuerungsfunktion ist dafür bestimmt, eine Skalierung und einen Drehzahl-Offset auf einen 16-Bit-Positionswert anzuwenden und so einen neuen 16-Bit-Positionswert zu erzeugen. Der Ausgangswert kann als Eingangswert für die standardmäßige Lageregelung (Menü 13) sowie zum Erzeugen eines Encodersimulationsausgangs (Menü 3) verwendet werden.



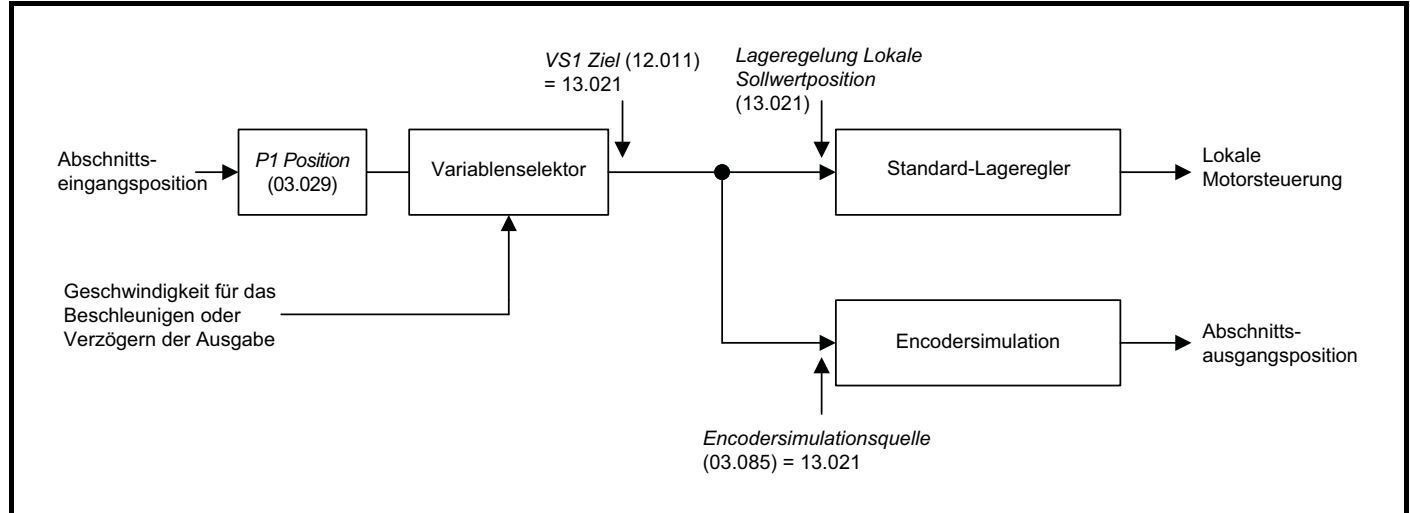
Der Positionseingangswert wird über *Variablenselektor 1 Quelle 1* (12.008) ausgewählt und kann aus einem beliebigen Parameter abgeleitet werden. Er ist jedoch dafür gedacht, mit einem Positionswert verwendet zu werden, der einen Bereich von 0 bis 65535 aufweist (z. B. *P1 Position* (03.029)). Der Eingang wird so skaliert, dass mit einer Änderung von *Skalierung Variablenselektor 1 Quelle 1* (12.013) zwischen -4,000 und 4,000 der zum Akkumulator addierte Anteil der Eingangspositionsänderung zwischen 0,000 und 2,000 schwankt (d. h. die Änderung des Positionseingangswerts wird bei *Skalierung Variablenselektor 1 Quelle 1* (12.013) = 0,000 ohne Skalierung addiert). Der Rest aus der Skalierungsdivision wird gespeichert und anschließend bei der nächsten Abtastung addiert, um ein genaues Verhältnis zwischen den Werten von Positionseingang und Positions Ausgang beizubehalten (vorausgesetzt, die Drehzahl von Quelle 2 ist null). Vom Regler wird nur die Positionsänderung aus dem Eingangsquellparameter übernommen und nicht der absolute Wert. Wenn also der Regler zum ersten Mal aktiviert wird, springt der Ausgang nicht auf die Quellposition, sondern bewegt sich lediglich mit nach diesem Zeitpunkt auftretenden Änderungen der Quellposition.

Der Bereich von *Ausgang Variablenselektor 1* (12.012) ist 0,00 % bis 100,00 %. Im Gegensatz zu anderen Funktionen wird der Wert nicht einfach begrenzt, sondern es erfolgt ein Unter- bzw. Überlauf. Obwohl das Ausgangsziel ein beliebiger Parameter sein kann, soll er mit einem Positionswert verwendet werden, der einen Bereich von 0 bis 65535 aufweist.

Durch den Drehzahleingang wird ein Drehzahl-Offset mit einer Auflösung von $0,1 \text{ min}^{-1}$ definiert. Der Maximalwert des Quellparameters entspricht $1000,0 \text{ min}^{-1}$. Über *Skalierung Variablenselektor 1 Quelle 2* (12.014) kann eine Skalierung angewendet werden, um einen Maximalwert von bis zu $4000,0 \text{ min}^{-1}$ auszugeben. Der Drehzahleingangswert wird zum Akkumulator addiert, um die Ausgangsposition in Bezug auf den Positionseingangswert vorwärts oder rückwärts zu verschieben.

Die Abtastzeit für den Variablenselektor beträgt 4 ms, die Eingangs- oder Ausgangsposition darf sich in dieser Zeit nicht um mehr als eine eine halbe Umdrehung ändern. Daher darf die Eingangs- oder Ausgangsdrehzahl 7500 min^{-1} nicht überschreiten.

Das nachstehende Diagramm zeigt ein Beispiel für die Konfiguration der Abschnittssteuerungsfunktion. Die Abschnittseingangsposition wird vom vorangegangenen Abschnitt über die Encoder-Schnittstelle P1 bereitgestellt. Das Ziel des Variablenselektors ist „Lageregelung Lokale Sollwertposition“ (13.021) in der Standard-Lageregelung, die zur Bereitstellung des Drehzahlsollwerts und zur Steuerung des am Umrichter angeschlossenen lokalen Motors verwendet wird. Das Encodersimulationssystem dient zur Erzeugung des Abschnittsausgangs, der dem nächsten Umrichter zugeführt wird. Die Quelle der Encodersimulation ist *Lageregelung Lokale Sollwertposition* (13.021).



12.009		Variablenselektor 1 Quelle 2							
RW	Num						PT		US
↕	0,000 bis 59,999				⇒	0,000			

12.010		Variablenselektor 1 Modus							
RW	Txt								US
↕	0 bis 10				⇒	0			

Wert	Text
0	Eingang 1
1	Eingang 2
2	Addieren
3	Subtrahieren
4	Multiplizieren
5	Dividieren
6	Zeitkonst.
7	Rampe
8	Absoluter Wert
9	Potenzen
10	Querschnitt

12.011		Ziel Variablenselektor 1							
RW	Num						PT		US
↕	0,000 bis 59,999				⇒	0,000			

12.012		Ausgang Variablenselektor 1										
RO	Num					ND	NC	PT				
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000					

12.013		Skalierung Variablenselektor 1 Quelle 1										
RW	Num											US
⇅	-4,000 bis 4,000					⇒	1,000					

12.014		Skalierung Variablenselektor 1 Quelle 2										
RW	Num											US
⇅	-4,000 bis 4,000					⇒	1,000					

12.015		Variablenselektor 1 Steuerung										
RW	Num											US
⇅	0,00 bis 100,00					⇒	0,00					

12.016		Variablenselektor 1 Steuerung										
RW	Bit											US
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Ein (1)					

Freigabe Variablenselektor 1 (12.016) und Freigabe Variablenselektor 2 (12.036) haben einen Standardwert von 1, sodass bei Nichtverwendung dieser Parameter die Variablenselektoren weiterhin funktionieren.

12.023		Quelle Schwellwertschalter 2										
RW	Num							PT				US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000					

12.024		Schwellwertschalter 2 Grenzwert										
RW	Num											US
⇅	0,00 bis 100,00					⇒	0,00					

12.025		Schwellwertschalter 2 Hysterese										
RW	Num											US
⇅	0,00 bis 25,00					⇒	0,00					

12.026		Ausgang invertieren Schwellwertschalter 2										
RW	Bit											US
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)					

12.027		Ziel Schwellwertschalter 2										
RW	Num							PT				US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000					

12.028		Ziel Schwellwertschalter 2										
RW	Num							PT				US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000					

12.029		Variablenselektor 2 Quelle 2										
RW	Num							PT				US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000					

12.030		Variablenselektor 2 Modus									
RW	Txt										US
⇅	0 bis 10					⇒	0				

Wert	Text
0	Eingang 1
1	Eingang 2
2	Addieren
3	Subtrahieren
4	Multiplizieren
5	Dividieren
6	Zeitkonst.
7	Rampe
8	Absoluter Wert
9	Potenzen
10	Querschnitt

12.031		Ziel Variablenselektor 2									
RW	Num							PT			US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000				

12.032		Ausgang Variablenselektor 2									
RO	Num				ND	NC	PT				
⇅	-100,00 bis 100,00					⇒	0,000				

12.033		Skalierung Variablenselektor 2 Quelle 1									
RW	Num										US
⇅	-4,000 bis 4,000					⇒	1,000				

12.034		Skalierung Variablenselektor 2 Quelle 2									
RW	Num										US
⇅	-4,000 bis 4,000					⇒	1,000				

12.035		Skalierung Variablenselektor 2 Quelle 2									
RW	Num										US
⇅	0,00 bis 100,00					⇒	0,00				

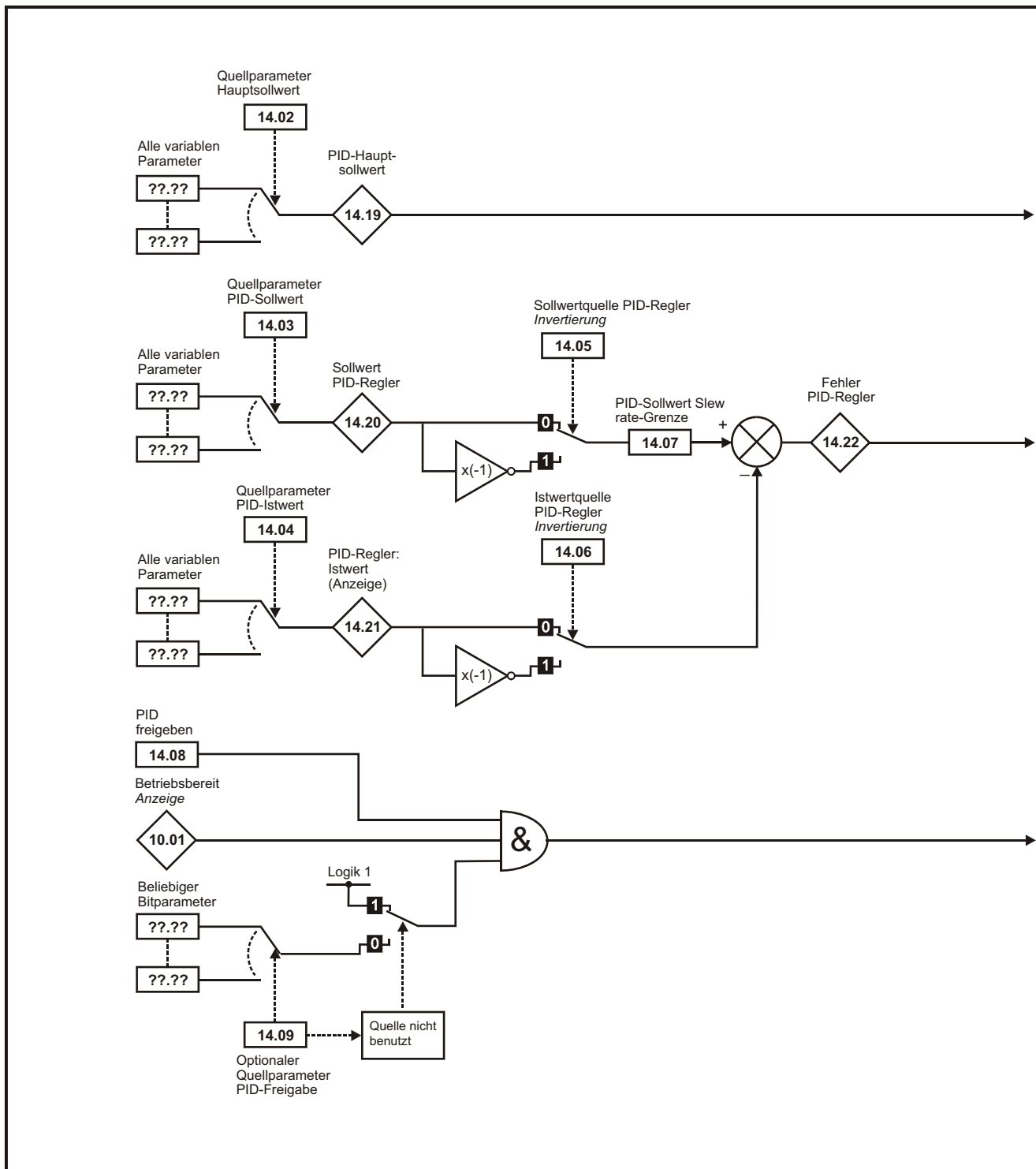
12.036		Freigabe Variablenselektor 2									
RW	Bit										US
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Ein (1)				

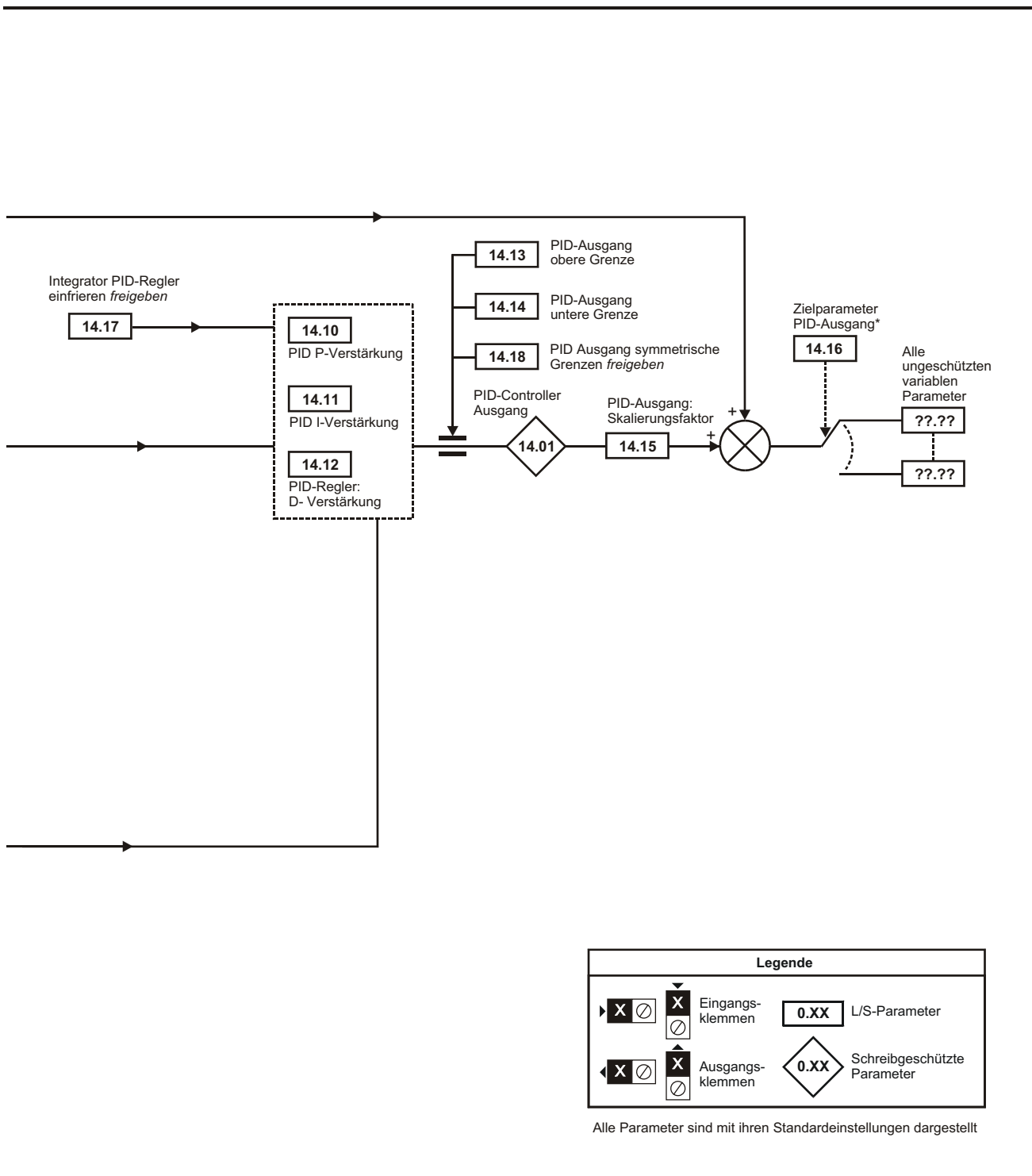
Sicherheit- sinformationen	Einführung	Produkt- informationen	System- auslegung	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Optimierung	Parameter	Technische Daten	Dimensionierung der Komponenten	Diagnose	UL- Informationen
-------------------------------	------------	---------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------	-----------	---------------------	------------------------------------	----------	----------------------

9.13 Menü 14: PID-Regler

Dieses Menü enthält einen PID-Regler mit programmierbaren Sollwert- und Istwerteingängen, programmierbarem Freibebit, Begrenzung der Sollwert-Anstiegsgeschwindigkeit, variablen Begrenzungswerten und programmierbarem Zielparameter. Die Abtastfrequenz des PID-Reglers beträgt 4 ms.

Abbildung 9-19 Menü 14: Logikdiagramm





Wie im nachstehenden Diagramm gezeigt, werden zwei Universal-PID-Regler bereitgestellt. Beide funktionieren gleich, außer dass der PID-Regler 2 keine alternative Rückführung und Fehlerauswahl beinhaltet. Die Beschreibungen in den folgenden Abschnitten beziehen sich auf PID-Regler 1. Sie gelten jedoch auch für PID-Regler 2, außer wenn anders angegeben. Die Abtastfrequenz der PID-Regler beträgt immer 4 ms.

Abbildung 9-20 PID-Regler

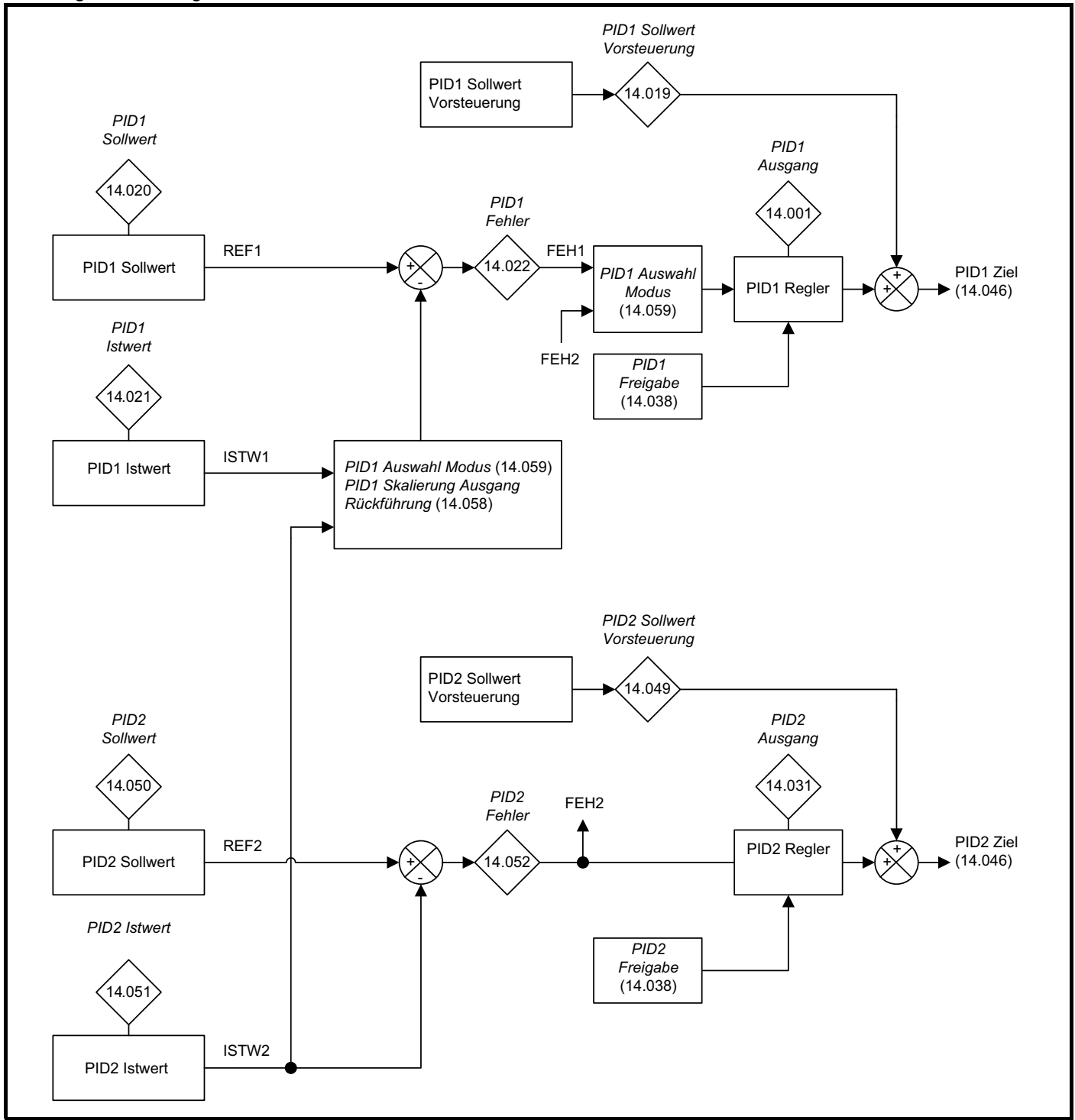


Abbildung 9-21 PID-Sollwerte

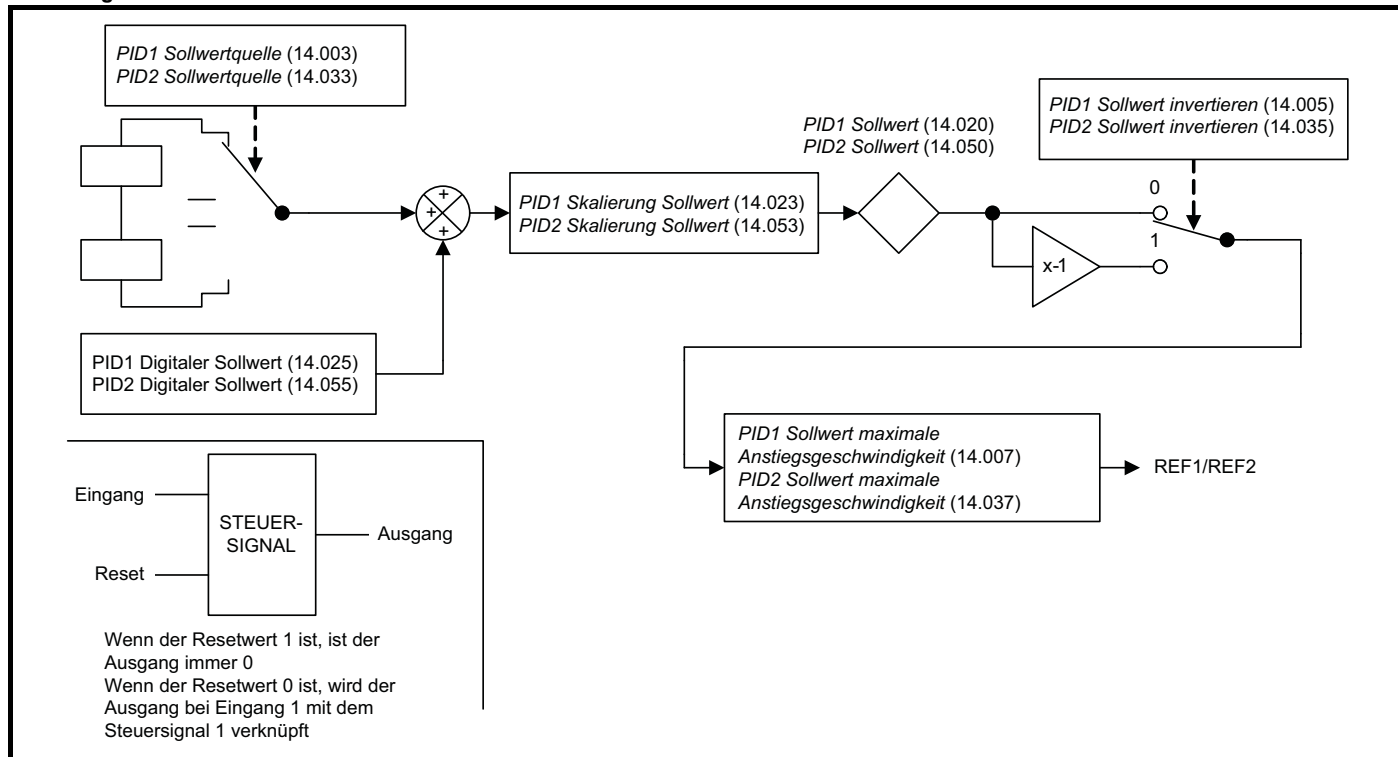


Abbildung 9-22 PID-Rückführung

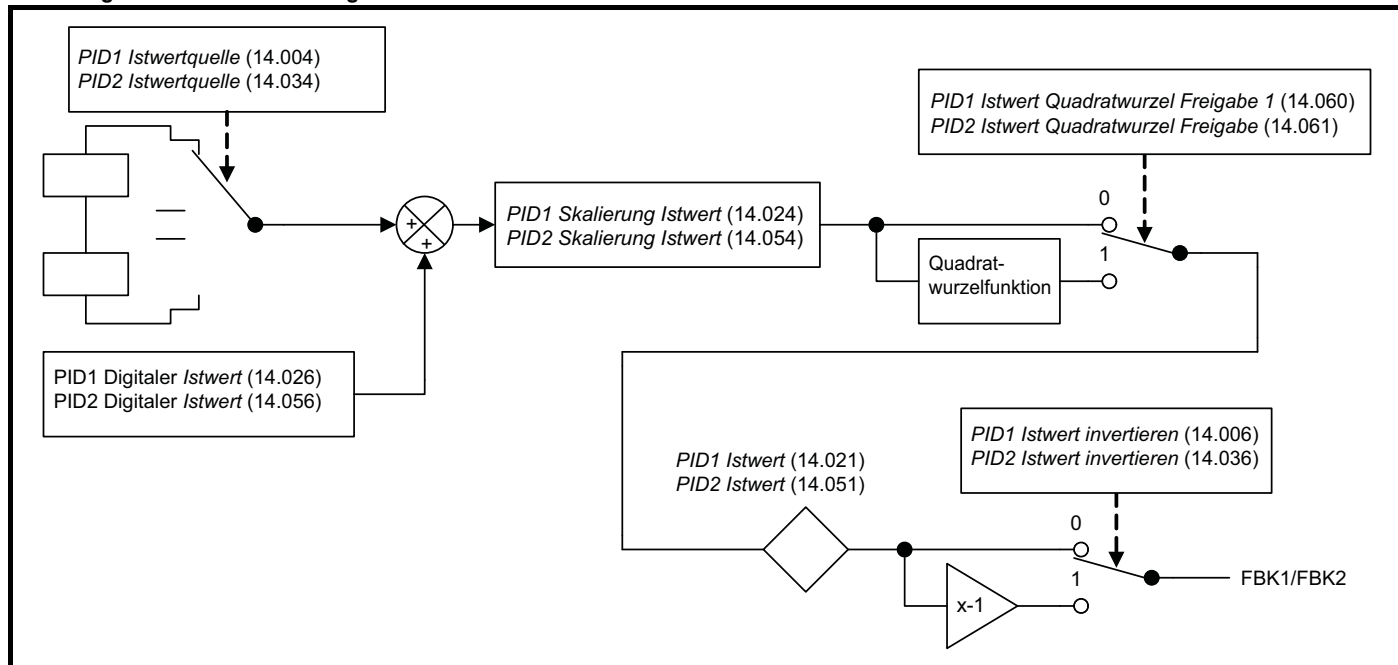


Abbildung 9-23 PID-Regler (Standardmodus)

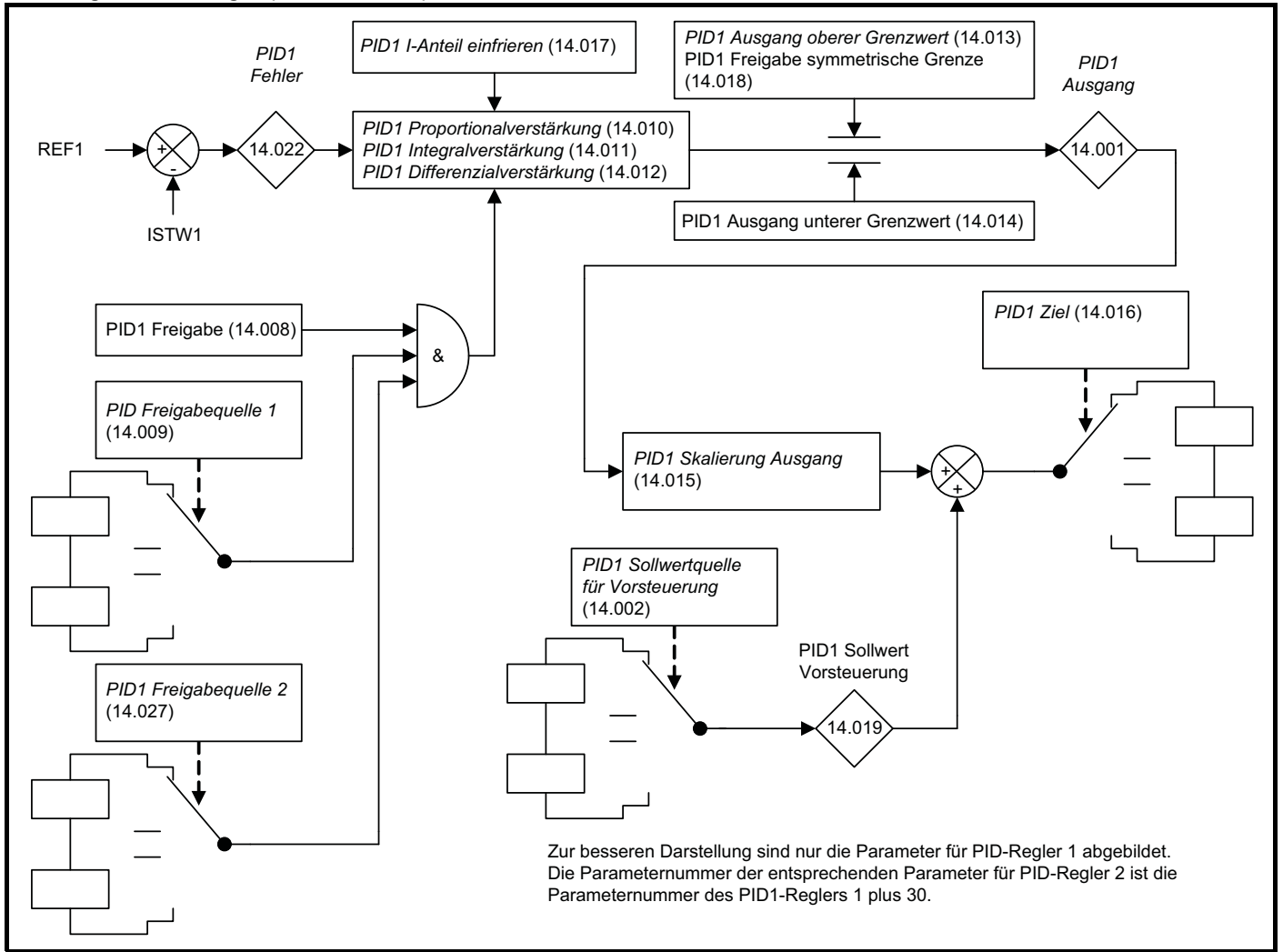


Abbildung 9-24 Alternative Rückführung und Fehlerauswahl für PID1

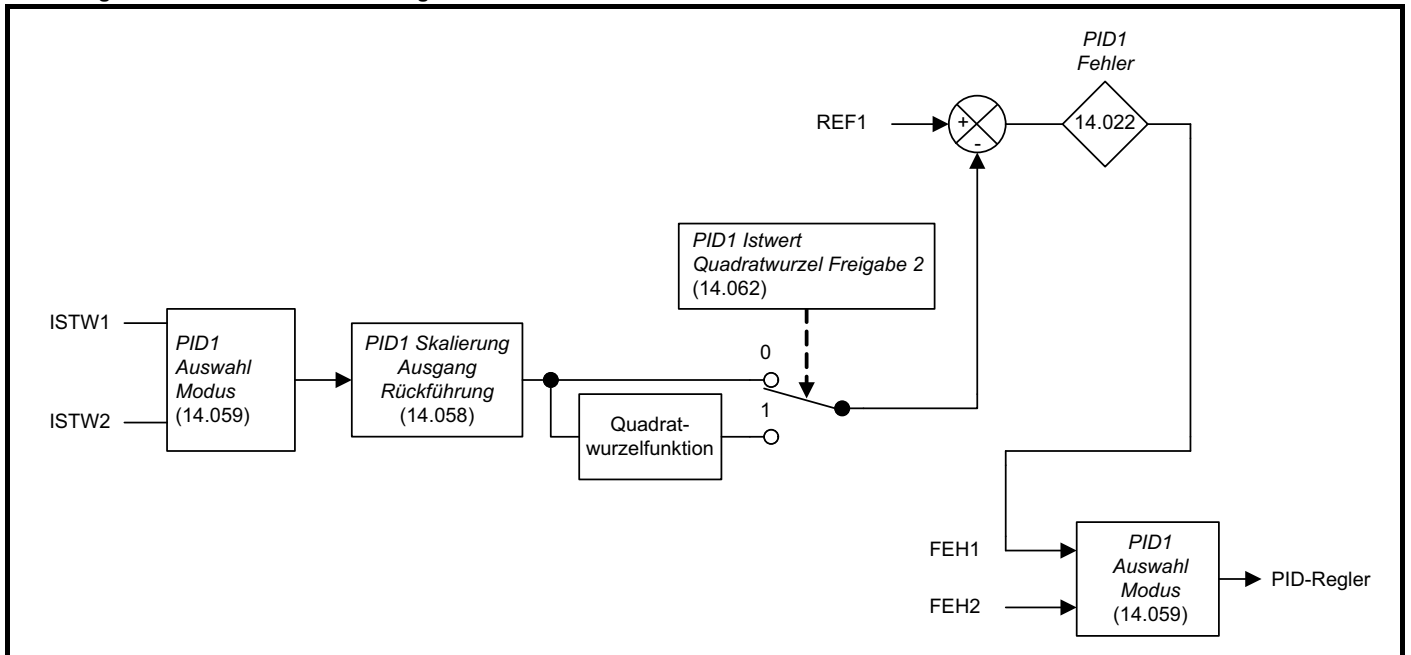


Tabelle 9-16 Beschreibung der Netzwechselfrichter-Parameter in Menü 14

Parameter		Bereich	Standardwerte	Typ					
14.001	PID1 Ausgang	±100,00 %		RO	Num	ND	NC	PT	US
14.002	PID1 Sollwertquelle für Vorsteuerung	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
14.003	PID1 Sollwertquelle	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
14.004	PID1 Istwertquelle	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
14.005	PID1 Sollwert invertieren	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
14.006	PID1 Istwert invertieren	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
14.007	PID1 Sollwert Anstiegsgeschwindigkeit	0,0 bis 3200,0 s	0,0 s	RW	Num				US
14.008	PID1 Freigabe	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
14.009	PID1 Freigabequelle 1	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
14.010	PID1 Proportionalverstärkung	0,000 bis 4,000	1,000	RW	Num				US
14.011	PID1 Integralverstärkung	0,000 bis 4,000	0,500	RW	Num				US
14.012	PID1 Differenzialverstärkung	0,000 bis 4,000	0,000	RW	Num				US
14.013	PID1 Ausgang oberer Grenzwert	0,00 bis 100,00	100,00	RW	Num				US
14.014	PID1 Ausgang unterer Grenzwert	±100,00	-100,00	RW	Num				US
14.015	PID1 Skalierung Ausgang	0,000 bis 4,000	1,000	RW	Num				US
14.016	PID1 Ziel	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num	DE		PT	US
14.017	PID1 I-Anteil einfrieren	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				
14.018	PID1 Symmetrische Grenze freigeben	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
14.019	PID1 Sollwert Vorsteuerung	±100,00 %		RO	Num	ND	NC	PT	
14.020	PID1 Sollwert	±100,00 %		RO	Num	ND	NC	PT	
14.021	PID1 Istwert	±100,00 %		RO	Num	ND	NC	PT	
14.022	PID1 Fehler	±100,00 %		RO	Num	ND	NC	PT	
14.023	PID1 Skalierung Sollwert	0,000 bis 4,000	1,000	RW	Num				US
14.024	PID1 Skalierung Istwert	0,000 bis 4,000	1,000	RW	Num				US
14.025	PID1 Digitaler Sollwert	±100,00 %	0,00 %	RW	Num				US
14.026	PID1 Digitaler Istwert	±100,00 %	0,00 %	RW	Num				US
14.027	PID1 Freigabequelle 2	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
14.031	PID2 Ausgang	±100,00 %		RO	Num	ND	NC	PT	
14.032	PID2 Sollwertquelle für Vorsteuerung	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
14.033	PID2 Sollwertquelle	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
14.034	PID2 Istwertquelle	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
14.035	PID2 Sollwert invertieren	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
14.036	PID2 Istwert invertieren	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
14.037	PID2 Sollwert maximale Anstiegsgeschwindigkeit	0,0 bis 3200,0 s	0,0 s	RW	Num				US
14.038	PID2 Freigabe	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
14.039	PID2 Freigabequelle 1	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
14.040	PID2 Proportionalverstärkung	0,000 bis 4,000	1,000	RW	Num				US
14.041	PID2 Integralverstärkung	0,000 bis 4,000	0,500	RW	Num				US
14.042	PID2 Differenzialverstärkung	0,000 bis 4,000	0,000	RW	Num				US
14.043	PID2 Ausgang oberer Grenzwert	0,00 bis 100,00	100,00	RW	Num				US
14.044	PID2 Ausgang unterer Grenzwert	±100,00	-100,00	RW	Num				US
14.045	PID2 Skalierung Ausgang	0,000 bis 4,000	1,000	RW	Num				US
14.046	PID2 Ziel	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num	DE		PT	US
14.047	PID2 I-Anteil einfrieren	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				
14.048	PID2 Symmetrische Grenze freigeben	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit				US
14.049	PID2 Sollwert Vorsteuerung	±100,00 %		RO	Num	ND	NC	PT	
14.050	PID2 Sollwert	±100,00 %		RO	Num	ND	NC	PT	
14.051	PID2 Istwert	±100,00 %		RO	Num	ND	NC	PT	
14.052	PID2 Fehler	±100,00 %		RO	Num	ND	NC	PT	
14.053	PID2 Skalierung Sollwert	0,000 bis 4,000	1,000	RW	Num				US
14.054	PID2 Skalierung Istwert	0,000 bis 4,000	1,000	RW	Num				US
14.055	PID2 Digitaler Sollwert	±100,00 %	0,00 %	RW	Num				US
14.056	PID2 Digitaler Istwert	±100,00 %	0,00 %	RW	Num				US
14.057	PID2 Freigabequelle 2	0,000 bis 59,999	0,000	RW	Num			PT	US
14.058	PID1 Skalierung Ausgang Rückführung	0,000 bis 4,000	1,000	RW	Num				US
14.059	PID1 Auswahl Modus	Istw1 (0), Istw2 (1), Istw1 + Istw2 (2), Min Istw (3), Max Istw (4), Durchschn Istw (5), Min Fehler (6), Max Fehler (7)	Istw1 (0)	RW	Txt				US

Sicherheit- informationen	Einführung	Produkt- informationen	System- auslegung	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Optimierung	Parameter	Technische Daten	Dimensionierung der Komponenten	Diagnose	UL- Informationen
------------------------------	------------	---------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------	-----------	---------------------	------------------------------------	----------	----------------------

14.060	PID1 Istwert Quadratwurzel Freigabe 1	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US
14.061	PID2 Istwert Quadratwurzel Freigabe	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US
14.062	PID1 Istwert Quadratwurzel Freigabe 2	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender- speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

14.001		PID1 Ausgang											
RO	Num					ND	NC	PT					
↕	-100,00 bis 100,00 %					⇒							

Regler

Der Regler-Abschnitt für die PID-Regler und die Struktur des PID-Reglers 1 in Abbildung 9-20 wird angezeigt, wenn *PID1 Auswahl Modus* (14.059) = 0, *PID1 Skalierung Ausgang Rückführung* (14.058) = 1,000 und *PID1 Istwert Quadratwurzel Freigabe 2* (14.062) = 0. Die zusätzlichen Funktionen dieser Parameter sind für den PID-Regler 2 nicht verfügbar, sodass dieser Regler immer die dargestellte Struktur hat. Wenn die kombinierte Freigabe inaktiv ist, werden alle internen Zustände auf null gehalten und der Zielparameter wird allein durch *PID1 Sollwert Vorsteuerung* (14.019) definiert. Bei aktivierter Freigabe ist der PID-Regler auch dann aktiv, wenn das Ziel nicht an einen gültigen Parameter oder an 0.000 weitergeleitet wird. Es ist zu beachten, dass, wenn eine der Freigabequellen auf 0.000 oder auf einen ungültigen Parameter weitergeleitet wird, der Quellwert als 1 angenommen wird, daher kann der PID-Regler bei den Standardeinstellungen *PID1 Freigabequelle 1* (14.009) = 0.000 und *PID1 Freigabequelle 2* (14.027) = 0.000 einfach durch Einstellen von *PID1 Freigabe* (14.008) freigegeben werden.

PID1 Fehler (14.022) ist die Differenz den von den Referenz- und Rückführungssystemen erzeugten Soll- und Istwerten, wie in den vorangegangenen Abschnitten beschrieben. Der Ausgang des PID-Reglers ist wie folgt definiert:

PID1 Ausgang (14.001) = *PID1 Fehler* (14.022) x [Kp + Ki/s + sKd/(0.064 s + 1)]

Kp = *PID1 Proportionalverstärkung* (14.010)

Ki = *PID1 Integralverstärkung* (14.011)

Kd = *PID1 Differenzialverstärkung* (14.012)

Daher gilt:

- Wenn *PID1 Fehler* (14.022) = 100,00 % ist, hat die Proportionalkomponente einen Wert von 100,00 %, wenn *PID1 Proportionalverstärkung* (14.010) = 1,000 ist.
- Wenn *PID1 Fehler* (14.022) = 100,00 % ist, hat die Proportionalkomponente einen Wert, der linear um 100,00 % pro Sekunde ansteigt, wenn *PID1 Integralverstärkung* (14.011) = 1,000 ist.
- Wenn *PID1 Fehler* (14.022) linear um 100,00 % pro Sekunde ansteigt, weist die Differenzialkomponente einen Wert von 100,00 % aus, wenn *PID1 Differenzialverstärkung* (14.012) = 1,000 ist. (Um die von dieser Komponente erzeugten Störsignale zu verringern, wird für die Differenzialverstärkung ein Filter mit einer Zeitkonstante von 64 ms bereitgestellt).

Der Ausgang kann über *PID1 Ausgang oberer Grenzwert* (14.013) und *PID1 Ausgang unterer Grenzwert* (14.014) auf einen Bereich begrenzt werden, der unter dem maximalen Bereich von *PID1 Ausgang* (14.001) liegt. Wenn *PID1 Ausgang unterer Grenzwert* (14.014) > *PID1 Ausgang oberer Grenzwert* (14.013) ist, wird der Ausgang auf dem durch *PID1 Ausgang oberer Grenzwert* (14.013) festgelegten Wert gehalten. Wenn *PID1 Freigabe symmetrische Grenze* (14.018) = 1 ist, ist die untere Grenze = -(*PID1 Ausgang oberer Grenzwert* (14.013)). Wenn der Ausgang eine dieser Grenzen erreicht, wird der Akkumulator der Integralkomponente eingefroren, bis sich der Ausgang von der Grenze entfernt, um ein weiteres Ansteigen des PID-Ausgangs zu verhindern. Die Integral-Haltefunktion kann auch freigegeben werden, indem *PID1 I-Anteil einfrieren* (14.017) auf 1 gesetzt wird.

PID1 Skalierung Ausgang (14.015) kann verwendet werden, um den Ausgang zu skalieren; dieser wird nach dieser Funktion auf einen Bereich von -100,00 % bis 100,00 % begrenzt. Der Ausgang wird dann zu *PID1 Sollwert Vorsteuerung* (14.019) addiert und wiederum auf den Bereich von -100,00 % bis 100,00 % begrenzt, bevor er an das durch *PID1 Ziel* (14.016) definierte Ziel weitergeleitet wird.

14.002		PID1 Sollwertquelle für Vorsteuerung											
RW	Num							PT					US
↕	0,000 bis 59,999					⇒	0,000						

14.003		PID1 Sollwertquelle											
RW	Num							PT					US
↕	0,000 bis 59,999					⇒	0,000						

Der Sollwertbereich der PID-Regler ist in Abbildung 9-21 abgebildet. Die Sollwertbereiche sind immer aktiv, selbst wenn der PID-Regler deaktiviert ist oder die Sollwertquellen nicht an gültige Parameter weitergeleitet werden. Wenn eine Sollwertquelle kein gültiger Parameter oder 0,000 ist, wird der Wert als null angenommen.

Der Sollwert ist die Summe aus der Sollwertquelle, *PID1 Digitaler Sollwert* (14.025), sofern diese aktiv ist. Das Ergebnis wird mit *PID1 Skalierung Sollwert* (14.023) multipliziert und dann auf +/-100,00 % begrenzt. Anschließend kann der Sollwert bei Bedarf invertiert werden (*PID1 Sollwert invertieren* (14.005) = 1) und es wird eine Anstiegsgeschwindigkeitsbegrenzung über *PID1 Sollwert Anstiegsgeschwindigkeit* (14.007) angewandt.

Hierdurch wird die maximale Änderungsrate begrenzt, sodass eine Änderung von 0,00 aufs 100,00 % die in PID1 Sollwert Anstiegsgeschwindigkeit (14.007) angegebene Zeit in Anspruch nimmt.

14.004		PID1 Istwertquelle							
RW	Num						PT		US
↕	0,000 bis 59,999					⇒	0,000		

Rückführung

Der Istwertbereich der PID-Regler ist in Abbildung 9-22 abgebildet. Die Istwertbereiche sind immer aktiv, selbst wenn der PID-Regler deaktiviert ist oder die Istwertquellen nicht an gültige Parameter weitergeleitet werden. Wenn eine Istwertquelle kein gültiger Parameter oder 0,000 ist, wird der Wert als null angenommen.

Der Istwert ist die Summe aus Istwertquelle und *PID1 Digitaler Istwert* (14.026). Das Ergebnis wird mit *PID1 Skalierung Istwert* (14.024) multipliziert und dann auf +/-100,00 % begrenzt. Es kann eine Quadratwurzel-Skalierung (*PID1 Istwert Quadratwurzel Freigabe 1* (14.060) = 1) angewendet werden und der Istwert kann bei Bedarf invertiert werden (*PID1 Istwert invertieren* (14.006) = 1). Die Quadratwurzelfunktion ist wie folgt definiert:

Ausgabewert der Quadratwurzelfunktion = Vorzeichen (Eingangswert) x 100,00 % x $\sqrt{|\text{Eingangswert}| / 100,00 \%}$

wobei Vorzeichen (Eingangswert) = 1 ist, wenn Eingang = 0, anderenfalls ist es -1

Die Quadratwurzelfunktion ist nützlich in Anwendungen, in denen der PID-Regler mit der Luftströmung als Sollwert und Istwert arbeitet und der Motor einen Ventilator steuert. Da es einfacher ist, einen Druckaufnehmer als einen Durchflussgeber zu verwenden, muss die Rückführung des Aufnehmers von Druck in Durchfluss umgewandelt werden. Da Durchfluss = Konstante x $\sqrt{\text{Druck}}$, kann bei der Umrechnung die Quadratwurzelfunktion verwendet werden.

14.005		PID1 Istwertquelle							
RW	Bit								US
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)		

Siehe *PID1 Sollwertquelle* (14.003).

14.006		PID1 Invertierung Istwert							
RW	Bit								US
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)		

Siehe *PID1 Istwertquelle* (14.004).

14.007		PID1 Sollwert Anstiegsgeschwindigkeit							
RW	Num								US
↕	0,0 bis 3200,0 s					⇒	0,0 s		

Siehe *PID1 Sollwertquelle* (14.003).

14.008		PID1 Freigabe							
RW	Bit								US
↕	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)		

Siehe *PID1 Ausgang* (14.001).

14.009		PID1 Freigabequelle 1							
RW	Num						PT		US
↕	0,000 bis 59,999					⇒	0,000		

Siehe *PID1 Ausgang* (14.001).

14.010		PID1 Proportionalverstärkung							
RW	Num								US
↕	0,000 bis 4,000					⇒	1,000		

Siehe *PID1 Ausgang* (14.001).

14.011		PID1 Integralverstärkung									
RW	Num										US
⇅	0,000 bis 4,000					⇒	0,500				

Siehe *PID1 Ausgang* (14.001).

14.012		PID1 Differenzialverstärkung									
RW	Num										US
⇅	0,000 bis 4,000					⇒	0,000				

Siehe *PID1 Ausgang* (14.001).

14.013		PID1 Ausgang oberer Grenzwert									
RW	Num										US
⇅	0,00 bis 100,00					⇒	100,00				

Siehe *PID1 Ausgang* (14.001).

14.014		PID1 Ausgang unterer Grenzwert									
RW	Num										US
⇅	-100,00 bis 100,00					⇒	-100,00				

Siehe *PID1 Ausgang* (14.001).

14.015		PID1 Skalierung Ausgang									
RW	Num										US
⇅	0,000 bis 4,000					⇒	1,000				

Siehe *PID1 Ausgang* (14.001).

14.016		PID1 Ziel									
RW	Num							PT			US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000				

Siehe *PID1 Ausgang* (14.001).

14.017		PID1 I-Anteil einfrieren									
RW	Bit										
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)				

Siehe *PID1 Ausgang* (14.001).

14.018		PID1 Symmetrische Grenze freigeben									
RW	Bit										US
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)				

Siehe *PID1 Ausgang* (14.001).

14.019		PID1 Sollwert Vorsteuerung									
RO	Num					ND	NC	PT			
⇅	-100,00 bis 100,00 %					⇒					

Siehe *PID1 Ausgang* (14.001).

14.020		PID1 Sollwert									
RO	Num					ND	NC	PT			
⇅	-100,00 bis 100,00 %					⇒					

Siehe *PID1 Sollwertquelle* (14.003).

14.021		PID1 Istwert										
RO	Num					ND	NC	PT				
⇅	-100,00 bis 100,00 %					⇒						

Siehe *PID1 Istwertquelle* (14.004).

14.022		PID1 Fehler										
RO	Num					ND	NC	PT				
⇅	-100,00 bis 100,00 %					⇒						

Siehe *PID1 Ausgang* (14.001).

14.023		PID1 Skalierung Sollwert										
RW	Num											US
⇅	0,000 bis 4,000					⇒	1,000					

Siehe *PID1 Sollwertquelle* (14.003).

14.024		PID1 Skalierung Istwert										
RW	Num											US
⇅	0,000 bis 4,000					⇒	1,000					

Siehe *PID1 Istwertquelle* (14.004).

14.025		PID1 Digitaler Sollwert										
RW	Num											US
⇅	-100,00 bis 100,00 %					⇒	0,00 %					

Siehe *PID1 Sollwertquelle* (14.003).

14.026		PID1 Digitaler Istwert										
RW	Num											US
⇅	-100,00 bis 100,00 %					⇒	0,00 %					

Siehe *PID1 Istwertquelle* (14.004).

14.027		PID1 Freigabequelle 2										
RW	Num							PT				US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000					

Siehe *PID1 Ausgang* (14.001).

14.031		PID2 Ausgang										
RO	Num					ND	NC	PT				
⇅	-100,00 bis 100,00 %					⇒						

Siehe *PID1 Ausgang* (14.001).

14.032		PID2 Sollwertquelle für Vorsteuerung										
RW	Num							PT				US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000					

Siehe *PID1 Sollwertquelle für Vorsteuerung* (14.002).

14.033		PID2 Sollwertquelle										
RW	Num							PT				US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000					

Siehe *PID1 Sollwertquelle* (14.003).

14.034		PID2 Istwertquelle										
RW	Num							PT			US	
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000					

Siehe *PID1 Istwertquelle* (14.004).

14.035		PID2 Sollwert invertieren										
RW	Bit										US	
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)					

Siehe *PID1 Sollwert invertieren* (14.005).

14.036		PID2 Istwert invertieren										
RW	Bit										US	
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)					

Siehe *PID1 Istwert invertieren* (14.006).

14.037		PID2 Sollwert maximale Anstiegsgeschwindigkeit										
RW	Num										US	
⇅	0,0 bis 3200,0 s					⇒	0,0 s					

Siehe *PID1 Sollwert Anstiegsgeschwindigkeit* (14.007).

14.038		PID2 Freigabe										
RW	Bit										US	
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)					

Siehe *PID1 Freigabe* (14.008).

14.039		PID2 Freigabequelle 1										
RW	Num							PT			US	
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000					

Siehe *PID1 Freigabequelle 1* (14.009).

14.040		PID2 Proportionalverstärkung										
RW	Num										US	
⇅	0,000 bis 4,000					⇒	1,000					

Siehe *PID1 Proportionalverstärkung* (14.010).

14.041		PID2 Integralverstärkung										
RW	Num										US	
⇅	0,000 bis 4,000					⇒	0,500					

Siehe *PID1 Integralverstärkung* (14.011).

14.042		PID2 Differenzialverstärkung										
RW	Num										US	
⇅	0,000 bis 4,000					⇒	0,000					

Siehe *PID1 Differenzialverstärkung* (14.012).

14.043		PID2 Ausgang oberer Grenzwert										
RW	Num										US	
⇅	0,00 bis 100,00					⇒	100,00					

Siehe *PID1 Ausgang oberer Grenzwert* (14.013).

14.044		PID2 Ausgang unterer Grenzwert									
RW	Num										US
⇅	-100,00 bis 100,00					⇒	-100,00				

Siehe *PID1 Ausgang unterer Grenzwert* (14.014).

14.045		PID2 Skalierung Ausgang									
RW	Num										US
⇅	0,000 bis 4,000					⇒	1,000				

Siehe *PID1 Skalierung Ausgang Skalierung* (14.015).

14.046		PID2 Ziel									
RW	Num							PT			US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000				

Siehe *PID1 Ziel* (14.016).

14.047		PID2 I-Anteil einfrieren									
RW	Bit										
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)				

Siehe *PID1 I-Anteil einfrieren* (14.017).

14.048		PID2 Freigabe symmetrische Grenze									
RW	Bit										US
⇅	Aus (0) oder Ein (1)					⇒	Aus (0)				

Siehe *PID1 Freigabe symmetrische Grenze* (14.018).

14.049		PID2 Sollwert Vorsteuerung									
RO	Num					ND	NC	PT			
⇅	-100,00 bis 100,00 %					⇒					

Siehe *PID1 Sollwert Vorsteuerung* (14.019).

14.050		PID2 Sollwert									
RO	Num					ND	NC	PT			
⇅	-100,00 bis 100,00 %					⇒					

Siehe *PID1 Sollwert* (14.020).

14.051		PID2 Istwert									
RO	Num					ND	NC	PT			
⇅	-100,00 bis 100,00 %					⇒					

Siehe *PID1 Istwert* (14.021).

14.052		PID2 Fehler									
RO	Num					ND	NC	PT			
⇅	-100,00 bis 100,00 %					⇒					

Siehe *PID1 Fehler* (14.022).

14.053		PID2 Skalierung Sollwert									
RW	Num										US
⇅	0,000 bis 4,000					⇒	1,000				

Siehe *PID1 Skalierung Sollwert* (14.023).

14.054		PID2 Skalierung Istwert									
RW	Num										US
⇅	0,000 bis 4,000					⇒	1,000				

Siehe *PID1 Skalierung Istwert* (14.024).

14.055		PID2 Digitaler Sollwert									
RW	Num										US
⇅	-100,00 bis 100,00 %					⇒	0,00 %				

Siehe *PID1 Digitaler Sollwert* (14.025).

14.056		PID2 Digitaler Istwert									
RW	Num										US
⇅	-100,00 bis 100,00 %					⇒	0,00 %				

Siehe *PID1 Digitaler Istwert* (14.026).

14.057		PID2 Freigabequelle 2									
RW	Num							PT			US
⇅	0,000 bis 59,999					⇒	0,000				

Siehe *PID1 Freigabequelle 2* (14.027).

14.058		PID1 Skalierung Ausgang Rückmeldung									
RW	Num										US
⇅	0,000 bis 4,000					⇒	1,000				

Alternative Rückführung und Fehlerauswahl für PID1

Bei der Beschreibung in *PID1 Ausgang* (14.001) wird angenommen, dass *PID1 Auswahl Modus* (14.059) = 0 ist, sodass der PID-Regler 1 seinen eigenen Istwert (FBK1) verwendet. Es ist möglich, alternative Konfigurationen auszuwählen, die es ermöglichen, verschiedene Kombinationen von Rückführungen oder Fehlern aus den PID-Reglern zu verwenden, wie unten gezeigt.

PID1 Auswahl Modus (14.059) kann zur Auswahl von Rückführung und Fehler verwendet werden, wie in der folgenden Tabelle dargestellt. Es ist zu beachten, dass der PID-Regler 2 auch dann normal arbeitet, wenn dessen Rückführung oder Fehler für den PID-Regler 1 ausgewählt wurde. Wenn jedoch *PID1 Auswahl Modus* (14.059) ungleich null ist, wird die Freigabe des PID-Reglers 2 direkt über den Freigabestatus des PID-Reglers 1 gesteuert.

PID1 Auswahl Modus (14.059)	Rückführung	Fehler
0: Istw1	ISTW1	FEH1
1: Istw2	ISTW2	FEH1
2: Istw1 + Istw2	ISTW1 + ISTW2	FEH1
3: Min Istw	Niedrigster Wert von ISTW1 oder ISTW2	FEH1
4: Max Istw	Höchster Wert von ISTW1 oder ISTW2	FEH1
5: Durchschn. Istw	(ISTW1 + ISTW2) / 2	FEH1
6: Min Fehler	ISTW1	Wenn FEH1 ≤ FEH2 , dann FEH1, sonst FEH2
7: Max Fehler	ISTW1	Wenn FEH1 ≥ FEH2 , dann FEH1, sonst FEH2

Anschließend kann *PID1 Skalierung Ausgang Rückführung* (14.058) verwendet werden, um die Ergebnisse zu skalieren. *PID1 Istwert Quadratwurzel Freigabe 2* (14.062) kann verwendet werden, um den Ausgangswert der kombinierten Rückführung von Druck in Durchfluss umzuwandeln. Da es einfacher ist, einen Druckaufnehmer als einen Durchflussgeber zu verwenden, muss die Rückführung des Aufnehmers von Druck in Durchfluss umgewandelt werden. Da Durchfluss = Konstante x $\sqrt{\text{Druck}}$, kann bei der Umrechnung die Quadratwurzelfunktion verwendet werden.

14.059		PID1 Auswahl Modus									
RW	Txt										US
⇅	Istw1 (0), Istw2 (1), Istw1 + Istw2 (2), Min Istw (3), Max Istw (4), Durchschn Istw (5), Min Fehler (6), Max Fehler (7)					⇒	Istw1 (0)				

Wert	Text
0	Istw1
1	Istw2
2	Istw1 + Istw2
3	Min Istw
4	Max Istw
5	Durchschn. Istw
6	Min Fehler
7	Max Fehler

Siehe *PID1 Skalierung Ausgang Rückführung* (14.058).

14.060	PID1 Istwert Quadratwurzel Freigabe 1								
RW	Bit								US
⇅	Aus (0) oder Ein (1)				⇒	Aus (0)			

Siehe *PID1 Istwertquelle* (14.004).

14.061	PID2 Istwert Quadratwurzel Freigabe 1								
RW	Bit								US
⇅	Aus (0) oder Ein (1)				⇒	Aus (0)			

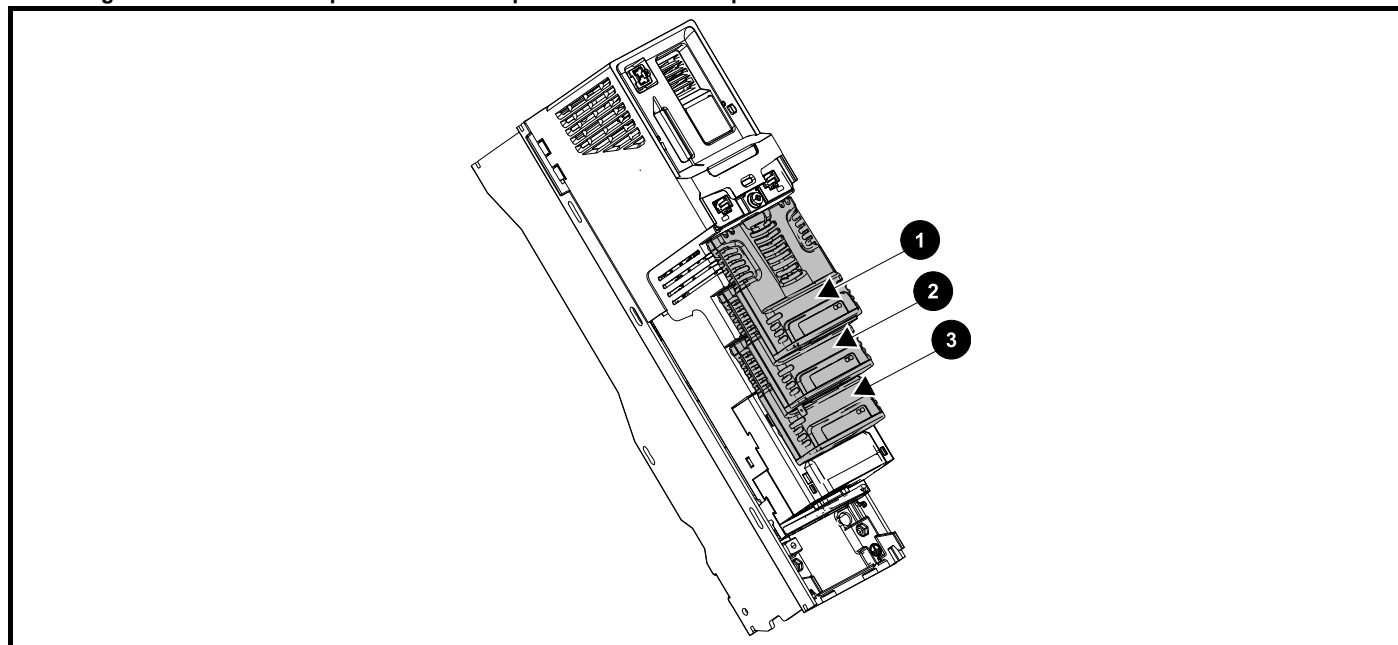
Siehe *PID1 Istwert Quadratwurzel Freigabe 2* (14.060).

14.062	PID1 RMS Istwert Freigabe 2								
RW	Bit								US
⇅	Aus (0) oder Ein (1)				⇒	Aus (0)			

Siehe *PID1 Skalierung Ausgang Rückführung* (14.058).

9.14 Menüs 15, 16 und 17: Konfiguration von Optionsmodulen

Abbildung 9-25 Position der Optionsmodulsteckplätze und deren entsprechende Menünummern



1. Solutions-Modul-Steckplatz 1 - Menü 15
2. Solutions-Modul-Steckplatz 2 - Menü 16
3. Solutions-Modul-Steckplatz 3 - Menü 17

9.14.1 Gemeinsame Parameter für alle Kategorien

Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇒)		Typ					
mm.001	Modul-ID	0 bis 65535			RO	Num	ND	NC	PT	
mm.002	Softwareversion	00.00.00.00 bis 99.99.99.99			RO	Ver	ND	NC	PT	
mm.003	Hardwareversion	0,00 bis 99,99			RO	Num	ND	NC	PT	
mm.004	Seriennummer LS	0 bis 999999999			RO	Num	ND	NC	PT	
mm.005	Seriennummer MS				RO	Num	ND	NC	PT	
mm.006	Modulstatus	-2 bis 3			RO	Num	ND	NC	PT	
mm.007	Modulreset	Aus (0) auf Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit		NC	

Die Kennung des Optionsmoduls gibt den im jeweiligen Steckplatz befindlichen Modultyp an. Weitere Informationen zum Modul finden Sie in der entsprechenden Optionsmodul-Betriebsanleitung.

Optionsmodul-ID	Modul	Kategorie
0	Kein Modul installiert	
209	SI-I/O	Automationsmodul (E/A-Erweiterungsmodul)
311	MCi200	Automationsmodul (Applikationsmodul)
310	MCi210	
304	SI-Applications Plus	Feldbus
443	SI-PROFIBUS	
447	SI-DeviceNet	
448	SI-CANopen	
433	SI-Ethernet	
434	SI-PROFINET V2	
431	SI-EtherCAT	
105	SI-Encoder	Rückführung
106	SI-Universal Encoder	
0*	SI-Safety	Sicherheit

* Zwischen SI-Safety-Optionsmodul und Host-Umrichter erfolgt keine Kommunikation über den Optionsmodul-Steckverbinder, daher wird die ID des SI-Safety-Moduls als null angezeigt.

9.15 Menü 18: Anwendungsmenü 1

Parameter		Bereich (¤)	Standardwerte (⇒)		Typ					
18.001	Anw.menü 1, beim Ausschalten gespeichert, Integer	-32768 bis 32767	0		RW	Num				PS
18.002 bis 18.010	Anwendungsmenü 1 schreibgeschützte Ganzzahl	-32768 bis 32767			RO	Num	ND	NC		US
18.011 bis 18.030	Anwendungsmenü 1 Ganzzahl mit Lese- und Schreibzugriff	-32768 bis 32767	0		RW	Num				US
18.031 bis 18.050	Anwendungsmenü 1 RW-Bit	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)		RW	Bit				US
18.051 bis 18.054	Anwendungsmenü 1 Beim Ausschalten gespeicherte lange Ganzzahl	-2147483648 bis 2147483647	0		RW	Num				PS

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender- speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

9.16 Menü 19: Anwendungsmenü 2

Parameter		Bereich (¤)	Standardwerte (⇒)		Typ					
19.001	Anw.menü 2, beim Ausschalten gespeichert, Integer	-32768 bis 32767	0		RW	Num				PS
19.002 bis 19.010	Anwendungsmenü 2 schreibgeschützte Ganzzahl	-32768 bis 32767			RO	Num	ND	NC		US
19.011 bis 19.030	Anwendungsmenü 2 Ganzzahl mit Lese- und Schreibzugriff	-32768 bis 32767	0		RW	Num				US
19.031 bis 19.050	Anwendungsmenü 2 RW-Bit	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)		RW	Bit				US
19.051 bis 19.054	Anwendungsmenü 2 Beim Ausschalten gespeicherte lange Ganzzahl	-2147483648 bis 2147483647	0		RW	Num				PS

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender- speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

9.17 Menü 20: Anwendungsmenü 3

Parameter		Bereich (¤)	Standardwerte (⇒)		Typ					
20.001 bis 20.020	Anwendungsmenü 3 Ganzzahl mit Lese- und Schreibzugriff	-32768 bis 32767	0		RW	Num				
20.021 bis 20.040	Anwendungsmenü 3 Lange Ganzzahl mit Lese- und Schreibzugriff	-2147483648 bis 2147483647	0		RW	Num				

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender- speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

9.18 Menü 22: Zusatzkonfiguration Menü 0

Über die Parameter in diesem Modus wird eingestellt, welche Parameter im Menü 0 angezeigt werden.

Jeder Parameter wird verwendet, um den entsprechenden Parameter im Menü 0 einzustellen; z. B. wird Pr **00.001** Konfiguration (22.001) verwendet, um einzustellen, welcher Parameter in Menü 0 Parameter 1 (00.001) angezeigt wird usw. Es stehen 80 auswählbare Parameter für Menü 0 (**00.001** bis **00.080**) sowie entsprechende Konfigurationsparameter (**22.001** bis **22.080**) zur Verfügung. Wenn ein Konfigurationsparameter für Menü 0 auf **00.000** oder einen Wert eingestellt ist, der außerhalb von Menü 0 kein gültiger Parameter ist, ist der entsprechende Menü-0-Parameter nicht sichtbar.

Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇔)		Typ					
			M600 / M701	M700						
22.001	Parameter 00.001 Konfiguration	00.000 bis 59.999	03,005		RW	Num			PT	US
22.002	Konfiguration für Parameter 00.002		03,006		RW	Num			PT	US
22.003	Konfiguration für Parameter 00.003		03,009		RW	Num			PT	US
22.004	Konfiguration für Parameter 00.004		03,005		RW	Num			PT	US
22.005	Konfiguration für Parameter 00.005		05,002		RW	Num			PT	US
22.006	Konfiguration für Parameter 00.006		03,003		RW	Num			PT	US
22.007	Konfiguration für Parameter 00.007		03,004		RW	Num			PT	US
22.008	Konfiguration für Parameter 00.008		03,007		RW	Num			PT	US
22.009	Konfiguration für Parameter 00.009		03,008		RW	Num			PT	US
22.010	Konfiguration für Parameter 00.010		03,010		RW	Num			PT	US
22.011	Konfiguration für Parameter 00.011		05,001		RW	Num			PT	US
22.012	Konfiguration für Parameter 00.012		04,001		RW	Num			PT	US
22.013	Konfiguration für Parameter 00.013		04,002		RW	Num			PT	US
22.014	Konfiguration für Parameter 00.014		05,003		RW	Num			PT	US
22.015	Konfiguration für Parameter 00.015		03,001		RW	Num			PT	US
22.016	Konfiguration für Parameter 00.016		03,002		RW	Num			PT	US
22.017	Konfiguration für Parameter 00.017		04,008		RW	Num			PT	US
22.018	Konfiguration für Parameter 00.018		00,000		RW	Num			PT	US
22.019	Konfiguration für Parameter 00.019		07,011		RW	Num			PT	US
22.020	Konfiguration für Parameter 00.020		07,014		RW	Num			PT	US
22.021	Konfiguration für Parameter 00.021		07,015		RW	Num			PT	US
22.022	Konfiguration für Parameter 00.022		00,000		RW	Num			PT	US
22.023	Konfiguration für Parameter 00.023		00,000		RW	Num			PT	US
22.024	Konfiguration für Parameter 00.024		00,000		RW	Num			PT	US
22.025	Konfiguration für Parameter 00.025		00,000		RW	Num			PT	US
22.026	Konfiguration für Parameter 00.026		00,000		RW	Num			PT	US
22.027	Konfiguration für Parameter 00.027		00,000		RW	Num			PT	US
22.028	Konfiguration für Parameter 00.028		00,000		RW	Num			PT	US
22.029	Konfiguration für Parameter 00.029		11,036		RW	Num			PT	US
22.030	Konfiguration für Parameter 00.030		11,042		RW	Num			PT	US
22.031	Konfiguration für Parameter 00.031		11,033		RW	Num			PT	US
22.032	Konfiguration für Parameter 00.032		11,032		RW	Num			PT	US
22.033	Konfiguration für Parameter 00.033		00,000		RW	Num			PT	US
22.034	Konfiguration für Parameter 00.034		11,030		RW	Num			PT	US
22.035	Konfiguration für Parameter 00.035		11,024	00,000	RW	Num			PT	US
22.036	Konfiguration für Parameter 00.036		11,025	00,000	RW	Num			PT	US
22.037	Konfiguration für Parameter 00.037		11,023	24,010	RW	Num			PT	US
22.038	Konfiguration für Parameter 00.038		04,013		RW	Num			PT	US
22.039	Konfiguration für Parameter 00.039		04,014		RW	Num			PT	US
22.040	Konfiguration für Parameter 00.040		00,000		RW	Num			PT	US
22.041	Konfiguration für Parameter 00.041		05,018		RW	Num			PT	US
22.042	Konfiguration für Parameter 00.042		00,000		RW	Num			PT	US
22.043	Konfiguration für Parameter 00.043		00,000		RW	Num			PT	US
22.044	Konfiguration für Parameter 00.044		00,000		RW	Num			PT	US
22.045	Konfiguration für Parameter 00.045		04,015		RW	Num			PT	US
22.046	Konfiguration für Parameter 00.046		05,007		RW	Num			PT	US
22.047	Konfiguration für Parameter 00.047		00,000		RW	Num			PT	US
22.048	Konfiguration für Parameter 00.048		11,031		RW	Num			PT	US
22.049	Konfiguration für Parameter 00.049		11,044		RW	Num			PT	US
22.050	Konfiguration für Parameter 00.050		11,029		RW	Num			PT	US

Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇒)		Typ					
			M600 / M701	M700						
22.051	Konfiguration für Parameter 00.051	00,000 bis 59,999	10,037		RW	Num			PT	US
22.052	Konfiguration für Parameter 00.052		11,020	00,000	RW	Num			PT	US
22.053	Konfiguration für Parameter 00.053		00,000		RW	Num			PT	US
22.054	Konfiguration für Parameter 00.054				RW	Num			PT	US
22.055	Konfiguration für Parameter 00.055				RW	Num			PT	US
22.056	Konfiguration für Parameter 00.056				RW	Num			PT	US
22.057	Konfiguration für Parameter 00.057				RW	Num			PT	US
22.058	Konfiguration für Parameter 00.058				RW	Num			PT	US
22.059	Konfiguration für Parameter 00.059				RW	Num			PT	US
22.060	Konfiguration für Parameter 00.060				RW	Num			PT	US
22.061	Konfiguration für Parameter 00.061				RW	Num			PT	US
22.062	Konfiguration für Parameter 00.062				RW	Num			PT	US
22.063	Konfiguration für Parameter 00.063				RW	Num			PT	US
22.064	Konfiguration für Parameter 00.064				RW	Num			PT	US
22.065	Konfiguration für Parameter 00.065				RW	Num			PT	US
22.066	Konfiguration für Parameter 00.066				RW	Num			PT	US
22.067	Konfiguration für Parameter 00.067				RW	Num			PT	US
22.068	Konfiguration für Parameter 00.068				RW	Num			PT	US
22.069	Konfiguration für Parameter 00.069				RW	Num			PT	US
22.070	Konfiguration für Parameter 00.070				RW	Num			PT	US
22.071	Konfiguration für Parameter 00.071				RW	Num			PT	US
22.072	Konfiguration für Parameter 00.072				RW	Num			PT	US
22.073	Konfiguration für Parameter 00.073				RW	Num			PT	US
22.074	Konfiguration für Parameter 00.074				RW	Num			PT	US
22.075	Konfiguration für Parameter 00.075				RW	Num			PT	US
22.076	Konfiguration für Parameter 00.076				RW	Num			PT	US
22.077	Konfiguration für Parameter 00.077				RW	Num			PT	US
22.078	Konfiguration für Parameter 00.078				RW	Num			PT	US
22.079	Konfiguration für Parameter 00.079				RW	Num			PT	US
22.080	Konfiguration für Parameter 00.080				RW	Num			PT	US

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender- speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

10 Technische Daten

10.1 Umrichter

10.1.1 Nennleistungen und -ströme (Leistungsreduzierung je nach Taktfrequenz und Temperatur)

Die Ausgangsstromreduzierung wird basierend auf der Regenerations- und Taktfrequenz-Filterinduktivität angewendet.

Tabelle 10-1 Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom bei 40 °C Umgebungstemperatur

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast							Betrieb mit hoher Überlast								
	Nenndaten		Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen					Nenndaten		Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen						
	kW	PS	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	kW	PS	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V																
03200066	1,5	2,0	8,0					1,1	1,5	6,6						
03200080	2,2	3,0	11				10,2	1,5	2,0	8,0				7,5		
03200106	3,0	3,0	11				10,2	2,2	3,0	10,6			8,8	7,5		
04200137	4,0	5,0	15,5					3,0	3,0	13,7						
04200185	5,5	7,5	22					4,0	5,0	15,5						
05200250	7,5	10	30			27,6	23,7	5,5	7,5	22			21,5	18,8		
06200330	11	15	50			42,3	24,5	7,5	10	31				27		
06200440	15	20	56		53	42,3	32,5	11	15	42		40	33	27,3		
07200610	18,5	25	75			74,3	59,7	15	20	56				53,1		
07200750	22	30	94			74,3	59,7	18,5	25	75			65,3	53,1		
07200830	30	40	105		96	74,3	59,7	22	30	80			65,6	53,1		
08201160	37	50	149		146	125,2	93	30	40	105		103	89,3	80,5		
08201320	45	60	180	160,2	148,8	126	93	37	50	132	126,7	114	103	89,8	80,5	
09201760	55	75	192		184	128	93	45	60	176			153	110	81	
09202190	75	100	250	218	184	128	93	55	75	192		180	153	110	81	
10202830	90	125	312			266	194	144	75	100	283		264	228	170	127
10203000	110	150	350	313	266	194	144	90	125	300		264	228	171	129	
400 V																
03400078	4,0	5,0	9,5			7,6	5,7	3,0	5,0	7,8			7,6	5,7	4,4	
03400100	5,5	7,5	12		10,5	7,6	5,8	4,0	5,0	9,5		9,2	7,7	5,7	4,4	
04400150	7,5	10	16			14,6	11,1	5,5	10	15,0			14,4	11,5	9,4	
04400172	11	15	24	21,8	19,2	14,6	11,2	7,5	10	16			14,4	11,5	9,4	
05400270	15	20	30	25,8	22,2	17,1	13,5	11	20	25,4	23,7	20,3	17,6	13,8	11,1	
05400300	15	20	31	30,7	26,4	18,3	14,1	15	20	30	27,9	24	21	14,9	12,2	
06400350	18,5	25	38			31	24,3	15	25	34			30	23	18,5	
06400420	22	30	46			41	31	24,5	18,5	30	40		35	30	23	18,5
06400470	30	40	60	57	48	41	31	24,5	22	30	46	42	35	30	23	18,5
07400660	37	50	70			63	53,6	30	50	66		57	48	41	34	
07400770	45	60	94			80,6	63	53,6	37	60	70		59	51	44	37
07401000	55	75	112	95,2	80,6	63	53,8	45	75	96	88	73	61	48	41	
08401340	75	100	155			132	98	77	55	100	124	130	109	91	72	57
08401570	90	125	180	169	142	106,7	77	75	125	156	143	121	104	80,1	65	
09402000	110	150	200		192	159	108	77	90	150	180		157	130	92	65
09402240	132	200	255	231	192	160	109	77	110	150	200	190	157	130	92	65
10402700	160	250	300		285	238	173	124	132	200	270		237	200	147	108
10403200	200	300	350	339	285	238	173	126	160	250	300	282	237	202	147	109

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast								Betrieb mit hoher Überlast							
	Nenndaten		Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen						Nenndaten		Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen					
	kW	PS	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	kW	PS	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
11403770	225	350	437	415	336	272			185	300	377	372	296	245		
11404170	250	400	460	415	336	272			200	350	415	372	296	245		
11404640	280	400	460	415	336	272			250	400	415	372	296	245		
575 V																
06500150	11,0	15,0	17				14,8		7,5	10	15					11,6
06500190	15,0	20,0	22				20,5	15	11	15	19				15,4	11,6
06500230	18,5	25,0	27			26,2	20	16	15	20	22			20	15,4	12,8
06500290	22,0	30,0	34		31	26,2	20	16,8	18,5	25	27		23,8	20	15,4	12,8
06500350	30,0	40,0	43	39,6	31	26,2	20	16,8	22	30	34	29,8	23,8	20	15,4	13
07500440	45	50	52		51,8	40,2	27,7	21,2	30	40	43		39,2	30,8	21,6	16,7
07500550	55	60	63		51,8	40,2	27,7	21,2	37	50	52		39,2	30,8	21,6	17,1
08500630	75	75	85			73,1	49,7	37,8	45	60	63			53,3	37,2	28,4
08500860	90	100	100		91,8	73,1	49,7	37,8	55	75	85		67,1	53,3	37,8	28,4
09501040	110	125	125			101	71	54	75	100	100			85	61	47
09501310	110	150	144		126	100	70	54	90	125	125		106	85	61	47
10501520	130	200	192	168	126	100	70	54	110	150	144	138	106	85	61	47
10501900	150	200	192		152	116	76	54	132	200	190	186	137	106	70	51
11502000	185	250	248	220					150	200	200	184				
11502540	225	300	265	220					185	250	221	184				
11502850	250	350	265	220					225	300	221	184				
690 V																
07600190	18,5	25	22				21,2		15	20	19					16,7
07600240	22	30	27				27,9	21,2	18,5	25	22				21,8	16,6
07600290	30	40	36				28,1	21,2	22	30	27				21,8	16,5
07600380	37	50	43			40,5	28,1	21,2	30	40	36			30,8	21,7	16,7
07600440	45	60	52		51,5	40,6	28,1	21,2	37	50	43		38,7	30,8	21,6	16,7
07600540	55	75	63		51,8	40,6	28,1	21,2	45	60	52		39	31	21,6	16,7
08600630	75	100	85			72,2	49,7	37,8	55	75	63			53,3	37	28,4
08600860	90	125	100		91,8	72,4	49,7	37,8	75	100	85		67,1	53,3	37	28,4
09601040	110	150	125			100	71	54	90	125	100			85	61	47
09601310	132	175	144		126	100	71	54	110	150	125		105	85	62	47
10601500	160	200	168	169	126	100	71	55	132	175	144	138	105	86	62	47
10601780	185	250	192		154	114	75	55	160	200	168		137	105	69	52
11602100	200	250	225	220					185	250	210	184				
11602380	250	300	265	220					200	250	221	184				
11602630	280	400	265	220					250	300	221	184				

Tabelle 10-2 Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom bei 40 °C Umgebungstemperatur für Umrichter mit High IP-Einsatz

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast						Betrieb mit hoher Überlast					
	Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen						Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen					
	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V												
03200066	8,0						6,6					
03200080	11,0					9,7	8,0					6,9
03200106	11,9	11,1	10,0	9,0	6,4	4,7	10,6	10,4	9,3	7,8	6,8	
04200137	14,5		13,5	12,2	10,5	9,6	13,7	13,5	12,2	10,5	9,6	
04200185	14,5		13,5	12,2	10,5	9,6	14,5	13,5	12,2	10,5	9,6	
05200250	25,2	24,9	24,3	23,7	22,5	21,6	25,0	24,8	24,3	23,8	22,5	20,0
400 V												
03400078	8,3		7,6	6,9	6,0	5,2	7,8	7,6	6,9	5,3	4,0	
03400100	8,3		7,6	6,9	6,0	5,2	8,3	7,6	6,9	5,3	4,0	
04400150	8,6				8,4	6,9	8,6				8,4	6,9
04400172	8,6				8,4	6,9	8,6				8,4	6,9
05400270	15,6	14,4	12,6	11,4	9,6	8,7	15,7	14,6	12,7	11,3	9,7	8,6
05400300	19,5	18,9	17,7	16,4	14,0	11,8	19,5	18,9	17,7	16,2	13,8	11,7

Tabelle 10-3 Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom bei 50 °C

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast						Betrieb mit hoher Überlast					
	Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen						Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen					
	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V												
03200066	8,0						6,6					
03200080	11				10,5	9,1	8,0				7,0	
03200106	11				10,5	9,1	10,6	9,6	8,1	7,0		
04200137	15,5						13,7					
04200185	22					20,2	15,5					14,8
05200250	30			29,7	25,2	21,6	22			19,8	17,3	
06200330	50			49	38	30	31			29	24,6	
06200440	56			49	38	30,2	42	41	36	29	24,6	
07200610	75				59,7	48,8	56				53,1	43,2
07200750	94	92,1	80	59,7	48,9		75	69,8		53,1	43,2	
07200830	105	92,4	80	59,7	49,1		80	69,7		53,1	43,2	
08201160	149		147	133	113	84	105	104	95,1	81,8	72	
08201320	180	167	148	133	113	84	125	117	104	95,1	81,8	72
09201760	192		197	168	117	84	176	165	140	100	72	
09202190	237	221	197	168	117	85	192	166	140	101	72	
10202830	312	302	266	241	176	130	283	279	241	207	153	114
10203000	320	302	266	241	176	130	300	279	243	207	153	114

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast						Betrieb mit hoher Überlast					
	Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen						Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen					
	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
400 V												
03400078	9,5		9,3	8,5	6,9	5,1	7,8		7,0	5,1	3,9	
03400100	11,2	10,5	9,3	8,5	6,9	5,2	9,5		8,3	7,0	5,2	3,9
04400150	16		16	15,8	12,2	9,3	15		14,8	13,2	10,6	8,6
04400172	17,5	17	16,3	15,8	12,2	9,3	16		14,8	13,2	10,6	8,6
05400270	25,5		23,6	20,4	15,6	12,3	23,5	21,6	18,6	16,2	12,7	10
05400300	25,5		23,6		15,9	12,3	24		21,9	19,2	13,8	10,5
06400350	38			37	28	21,4	34		32	27	21	16,5
06400420	46		43	36,5	27,4	21,4	40	38	32	27	21	16,5
06400470	58	52	43	37	28	21,4	42	38	32	27	21	16,5
07400660	70			73,5	57,7	49	66		55	45	38	30
07400770	94		86,5	73,3	58,3	49	70		57	48	41	34
07401000	112	109	87,4	72,8	58,3	49,3	91	80	65	55	44	37
08401340	155		146	123	93	69	124	120	99	85	69	55
08401570	180		146	123	93,8	69	146	132	110	94,2	73,8	58
09402000	200	213	175	144	97	69	180	174	143	119	83	58
09402240	237	213	176	144	98	69	193	175	143	119	83	58
10402700	300	300	259	217	154	112	270	259	214	182	131	97
10403200	321	300	260	217	155	112	282	259	214	182	131	99
11403770	415	374	298	240			377	343	274	223		
11404170	415	374	298	240			380	343	274	223		
11404640	415	374	298	240			380	343	274	223		

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast						Betrieb mit hoher Überlast					
	Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen						Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen					
	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
575 V												
06500150	17					13,4	15				14	10,3
06500190	22				17,8	13,4	19				14	10,3
06500230	27			23,5	17,8	15	22		21,6	19	14	11,5
06500290	34		28,2	23,5	18	15	27		22	19	14	11,6
06500350	41,7	36,1	28	23,7	18	15	31,2	27,3	21,8	19	14	11,6
07500440	52		46,7	35,8	24,8	19	43		35,2	28,1	19,3	15
07500550	63		46,7	35,8	24,8	19	52	48,4	35,2	28,1	19,3	15
08500630	86		76,7	64,5	44,3	31,3	63		61,1	48,5	33,4	24,9
08500860	97,2	90,7	76,7	64,8	44,3	31,3	85	80,8	61,1	49	33,4	24,9
09501040	125		114	90	62	48	100		97	77	55	42
09501310	144		114	90	62	48	125	126	97	77	55	42
10501520	184	154	114	90	62	48	144	126	97	78	55	43
10501900	192	196	134	102	66	48	190	171	124	95	63	46
11502000	226	198					200	166				
11502540	241	198					200	166				
11502850	241	198					200	166				

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast						Betrieb mit hoher Überlast					
	Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen						Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen					
	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
690 V												
07600190	22					19	19					14,5
07600240	27				24,8	19	22				19,4	14,5
07600290	36			35,8	24,8	19	27			27,7	19,4	14,5
07600380	43			35,8	24,8	19	36		35,3	27,7	19,4	14,5
07600440	52		46,7	35,8	25	19	43		35,6	27,7	19,4	14,5
07600540	63		46,7	35,8	25	19	52	48,1	35,6	27,7	19,4	14,6
08600630	85		76,7	64,5	44,3	31,3	63		61,1	48,2	33,4	24,9
08600860	97,2	90,7	76,7	64,8	44,3	31,3	85	80,8	61,1	48,2	33,5	24,9
09601040	125		114	90	62	48	100		97	77	55	42
09601310	144	153	113	89	62	48	125	127	97	77	55	42
10601500	168	153	114	89	62	48	144	128	96	78	56	42
10601780	192	195	134	102	67	48	168	171	125	94	62	44
11602100	205	198					200	166				
11602380	241	198					200	166				
11602630	241	198					200	166				

10.1.2 Leistungsverluste

Tabelle 10-4 Verluste bei 40 °C Umgebungstemperatur

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast								Betrieb mit hoher Überlast							
	Nenndaten		Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen						Nenndaten		Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen					
	kW	PS	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	kW	PS	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V																
03200066	1,5	2	100	102	107	113	122	133	1,1	1,5	89	91	94	99	108	116
03200080	2,2	3	123	126	133	139	151	146	1,5	2	97	99	105	109	118	111
03200106	3	3	136	141	149	158	168	157	2,2	3	115	118	126	134	124	116
04200137	4	5	180	187	201	216	244	273	3	3	145	151	163	174	198	221
04200185	5,5	7,5	239	248	266	284	308	314	4	5	185	192	207	221	237	241
05200250	7,5	10	291	302	324	344	356	342	5,5	7,5	245	254	272	288	284	282
06200330	11	15	394	413	452	490	480	485	7,5	10	277	290	316	342	382	386
06200440	15	20	463	484	528	522	481	486	11	15	366	382	417	410	388	392
07200610	18,5	25	570	597	650	703	885	894	15	20	466	488	532	575	666	715
07200750	22	30	718	751	815	881	890	899	18,5	25	570	597	650	703	710	717
07200830	30	40	911	951	1004	911	920	929	22	30	634	663	720	755	763	770
08201160	37	50	1433	1536	1765	1943	1962	1982	30	40	1105	1193	1343	1373	1387	1401
08201320	45	60	1753	1894	1914	1985	2005	2025	37	50	1269	1306	1349	1372	1386	1400
09201760A	55	75	2170	2312	2596	2448	2160	2031	45	60	1701	1822	2065	2022	1881	1820
09202190A	75	100	2754	2822	2623	2448	2156	2034	55	75	2160	2227	2107	2025	1874	1821
09201760D	55	75	1482	1624	1909	1878	1773	1748	45	60	1157	1278	1521	1555	1548	1571
09202190D	75	100	1871	1971	1928	1877	1770	1751	55	75	1461	1553	1550	1558	1543	1572
10202830D	90	125	2672	2867	3123	2952	2701	2554	75	100	2240	2413	2561	2494	2376	2303
10203000D	110	150	3016	3230	3126	2957	2706	2554	90	125	2394	2576	2561	2494	2389	2323
400 V																
03400078	4	5	145	158	186	212	201	197	3	5	115	125	145	161	166	165
03400100	5	7,5	163	179	209	208	201	200	4	5	138	151	163	163	166	165
04400150	7,5	10	225	244	283	322	325	310	5,5	10	189	205	238	262	274	286
04400172	11	15	283	307	325	329	325	315	7,5	10	210	227	249	262	274	286
05400270	15	20	324	353	356	355	359	362	11	20	276	282	285	290	301	310
05400300	15	20	332	367	434	441	417	424	15	20	322	333	352	374	372	439
06400350	18,5	25	417	456	532	613	652	645	15	25	389	424	498	496	502	513
06400420	22	30	515	561	657	651	646	650	18,5	30	455	497	487	486	495	513
06400470	30	40	656	659	650	646	643	649	22	30	500	496	487	486	495	500
07400660	37	60	830	907	1062	1218	1230	1242	30	50	692	758	773	763	771	778
07400770	45	60	999	1088	1264	1241	1253	1266	37	60	812	802	800	811	819	827
07401000	55	75	1152	1247	1218	1170	1182	1194	45	75	1017	968	936	907	916	925
08401340	75	100	1652	1817	2154	2121	2142	2164	55	100	1374	1509	1521	1510	1525	1540
08401570	90	150	2004	2191	2333	2279	2302	2325	75	125	1541	1670	1674	1673	1690	1707
09402000A	110	150	2710	2989	3075	2992	2842	2833	90	150	2136	2370	2492	2475	2501	2538
09402240A	132	200	3191	3143	3063	3000	2856	2828	110	150	2532	2511	2489	2474	2498	2537
09402000D	110	150	1968	2247	2448	2488	2507	2590	90	150	1555	1790	1995	2071	2216	2330
09402240D	132	200	2303	2358	2439	2494	2519	2586	110	150	1831	1891	1993	2070	2214	2329
10402700D	160	250	3582	3954	4148	4034	3939	3843	132	200	2923	3242	3401	3391	3438	3469
10403200D	200	300	4121	4226	4154	4038	3947	3874	160	250	3376	3393	3398	3419	3442	3485

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast								Betrieb mit hoher Überlast							
	Nenndaten		Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen						Nenndaten		Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen					
	kW	PS	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	kW	PS	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
11403770D	225	350	4576	4708	4444	4246			185	300	3905	4200	3960	3907		
11404170D	250	400	4843	4708	4444	4246			200	350	4325	4200	3960	3907		
11404640D	280	400	4843	4708	4444	4246			250	400	4325	4200	3960	3907		
575 V																
06500150	11	15	284	315	376	438	563	569	7,5	10	265	294	351	410	501	506
06500190	15	20	362	399	484	569	575	580	11	15	317	350	418	496	501	506
06500230	18,5	25	448	505	596	682	689	696	15	20	382	421	508	523	641	648
06500290	22	30	623	712	810	822	830	839	18,5	25	533	610	628	635	641	648
06500350	30	40	798	836	813	823	831	840	22	30	546	624	622	627	633	640
07500440	45	50	1004	1139	1358	1262	1275	1287	30	40	817	929	1028	967	977	986
07500550	55	60	1248	1375	1209	1122	1133	1145	37	50	886	1002	914	863	872	880
08500630	75	75	1861	2180	2814	2982	3012	3042	45	60	1345	1585	2136	2284	2307	2330
08500860	90	100	2374	2753	2947	2963	2993	3023	55	75	1813	2174	2212	2218	2240	2263
09501040A	110	125	1977	2247	2787	2723	2731	2859	75	100	1601	1830	2288	2305	2422	2603
09501310A	110	150	2410	2734	2810	2692	2697	2859	90	125	2034	2316	2332	2302	2412	2607
09501040D	110	125	1508	1778	2318	2354	2476	2663	75	100	1221	1450	1908	1999	2201	2428
09501310D	110	150	1823	2146	2336	2329	2446	2663	90	125	1537	1820	1944	1997	2193	2432
10501520D	130	200	3137	2923	2696	2616	2654	2831	110	150	2245	2324	2253	2243	2373	2583
10501900D	150	200	2797	3209	3072	2946	2990	3189	132	200	2605	2933	2750	2713	2818	3076
11502000D	185	250	3999	4097					150	200	3204	3438				
11502540D	225	300	4296	4097					185	250	3544	3438				
11502850D	250	350	4296	4097					225	300	3544	3438				
690 V																
07600190	18,5	25	428	491	617	743	793	970	15	20	360	413	519	625	683	790
07600240	22	30	551	631	791	952	962	971	18,5	25	446	513	644	776	784	792
07600290	30	40	660	754	941	1129	1140	1152	22	30	533	610	765	920	929	938
07600380	37	50	854	971	1206	1271	1284	1297	30	40	697	796	993	966	976	985
07600440	45	60	985	1117	1350	1275	1288	1301	37	50	817	929	1015	967	977	986
07600540	55	75	1248	1375	1209	1122	1133	1145	45	60	888	1004	909	869	878	886
08600630	75	100	1861	2180	2814	2945	2974	3004	55	75	1345	1585	2136	2284	2307	2330
08600860	90	125	2374	2753	2947	2935	2964	2994	75	100	1813	2174	2212	2218	2240	2263
09601040A	110	150	2213	2548	3218	3155	3266	3465	90	125	1798	2083	2653	2714	2910	3161
09601310A	132	175	2797	3211	3232	3155	3267	3474	110	150	2281	2631	2677	2711	2917	3174
09601040D	110	150	1677	2012	2682	2743	2979	3246	90	125	1367	1652	2222	2369	2663	2968
09601310D	132	175	2095	2509	2693	2743	2981	3254	110	150	1714	2064	2241	2366	2669	2980
10601500D	160	200	2882	3270	3083	3052	3192	3472	132	175	2441	2604	2571	2648	2876	3128
10601780D	185	250	3132	3649	3667	3495	3633	3993	160	200	2774	3242	3265	3237	3442	3839
11602100D	200	250	3893	4497					185	200	3670	3814				
11602380D	250	300	4640	4497					200	250	3865	3814				
11602630D	280	400	4684	4540					250	300	3865	3814				

Tabelle 10-5 Verluste bei 40 °C Umgebungstemperatur für Umrichter mit High IP-Einsatz

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast						Betrieb mit hoher Überlast					
	Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen						Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen					
	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V												
03200066	100	102	107	113	122	133	89	91	94	99	108	116
03200080	123	126	133	140	158	157	97	99	105	109	118	112
03200106	128	124	122	118	98	84	115	119	127	122	120	122
04200137	145	151	151	146	142	146	153	160	161	155	152	155
04200185	215	205	194	189	187	199	185	192	202	193	191	200
05200250	194	201	212	222	240	262	195	201	214	226	247	256
400 V												
03400078	118	134	155	173	221	267	115	126	155	173	195	205
03400100	118	134	155	173	221	267	112	126	155	173	195	205
04400150	105	114	132	153	197	207	108	118	136	156	202	214
04400172	101	111	131	152	197	207	105	114	133	157	202	214
05400270	118	119	124	132	152	183	120	123	129	137	162	187
05400300	159	174	200	225	268	304	159	176	210	239	295	310

Tabelle 10-6 Verluste bei 50 °C Umgebungstemperatur

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast						Betrieb mit hoher Überlast					
	Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen						Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen					
	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V												
03200066	100	102	107	113	122	133	89	91	94	99	108	116
03200080	123	126	133	139	144	139	97	99	105	109	118	113
03200106	136	140	143	147	151	150	115	118	126	121	117	116
04200137	180	187	201	216	253	297	145	151	163	174	198	228
04200185	214	223	244	265	312	334	185	192	207	217	230	247
05200250	291	302	324	341	325	312	245	254	272	268	261	264
06200330	394	413	452	480	431	594	277	290	316	342	346	352
06200440	463	484	510	483	432	451	366	382	389	369	341	353
07200610	570	597	650	703	710	717	466	488	532	575	581	587
07200750	718	751	799	750	758	765	570	597	650	654	661	667
07200830	898	898	805	751	759	766	634	663	705	653	660	666
08201160	1433	1536	1741	1770	1788	1806	1105	1193	1228	1277	1290	1303
08201320	1737	1740	1759	1771	1789	1807	1202	1206	1228	1278	1291	1304
09201760A	2170	2312	2354	2256	2010	1910	1701	1822	1943	1867	1757	1700
09202190A	2405	2368	2358	2245	2015	1922	2063	2029	1954	1868	1763	1701
09201760D	1482	1624	1738	1738	1658	1651	1157	1278	1435	1442	1453	1474
09202190D	1639	1662	1740	1729	1662	1661	1397	1418	1443	1443	1457	1476
10202830D	2625	2641	2625	2671	2490	2379	2240	2375	2326	2271	2185	2141
10203000D	2629	2643	2629	2678	2495	2374	2394	2375	2350	2275	2187	2141
400 V												
03400078	145	158	175	194	225	225	115	125	148	160	166	172
03400100	152	160	175	194	225	230	138	152	158	160	170	172
04400150	213	227	262	300	323	325	189	205	240	253	276	297
04400172	212	227	262	300	318	321	211	226	240	253	276	297
05400270	275	300	326	326	328	330	255	257	262	268	277	274
05400300	273	302	334	395	362	370	258	286	321	342	345	323
06400350	417	456	532	597	589	568	389	424	455	446	458	452
06400420	515	561	589	580	571	568	455	450	445	437	452	446
06400470	604	601	582	583	581	567	457	449	445	437	452	446
07400660	830	907	1062	1141	1152	1164	692	758	751	725	732	740
07400770	999	1087	1163	1138	1149	1161	808	804	779	773	781	789
07401000	1136	1200	1118	1074	1085	1096	922	878	838	828	836	845
08401340	1652	1815	2016	1970	1990	2010	1410	1392	1391	1432	1446	1461
08401570	1957	2114	1998	1979	1999	2019	1564	1539	1518	1531	1546	1562
09402000A	2710	2872	2799	2737	2639	2652	2136	2290	2289	2305	2342	2399
09402240A	2926	2870	2814	2737	2660	2665	2294	2300	2294	2300	2340	2404
09402000D	1968	2163	2239	2287	2338	2434	1555	1732	1841	1936	2084	2210
09402240D	2118	2161	2250	2286	2356	2446	1665	1739	1845	1933	2082	2214
10402700D	3582	3681	3765	3700	3597	3591	2923	3105	3081	3125	3165	3262
10403200D	3598	3676	3776	3694	3625	3589	3062	3105	3087	3131	3168	3300
11403770D	4329	4228	3988	3843			3905	3876	3699	3634		
11404170D	4329	4228	3988	3843			3943	3876	3699	3634		
11404640D	4329	4228	3988	3843			3943	3876	3699	3634		

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast						Betrieb mit hoher Überlast					
	Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen						Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen					
	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
575 V												
06500150	284	315	376	438	563	515	265	294	351	410	466	449
06500190	362	399	482	569	500	519	317	350	418	496	455	449
06500230	448	505	596	612	613	652	382	421	478	497	583	582
06500290	623	712	737	737	747	749	533	573	581	603	583	587
06500350	774	763	734	742	748	750	501	573	568	595	576	571
07500440	988	1115	1225	1144	1155	1167	817	923	923	898	907	916
07500550	1225	1228	1098	1030	1040	1051	923	914	828	809	817	825
08500630	1850	2172	2540	2672	2699	2726	1345	1585	2292	2242	2264	2287
08500860	2090	2291	2540	2684	2711	2738	1845	2029	2039	2047	2067	2088
09501040A	1977	2247	2538	2456	2495	2699	1601	1830	2139	2122	2258	2455
09501310A	2410	2734	2544	2456	2482	2676	2034	2222	2143	2128	2258	2453
09501040D	1508	1778	2118	2133	2270	2518	1221	1450	1789	1846	2058	2295
09501310D	1823	2146	2122	2133	2259	2498	1537	1748	1792	1852	2058	2293
10501520D	2841	2654	2448	2392	2447	2652	2220	2112	2077	2083	2222	2452
10501900D	2797	3141	2743	2672	2766	3036	2605	2686	2516	2496	2651	2933
11502000D	3678	3532					3036	2985				
11502540D	3678	3532					3036	2985				
11502850D	3678	3632					3036	2985				
690 V												
07600190	428	491	617	743	750	758	360	413	519	625	631	638
07600240	551	631	791	958	968	977	446	513	644	776	784	792
07600290	660	754	944	1144	1155	1167	533	610	765	809	817	825
07600380	854	965	1206	1144	1155	1167	697	796	926	885	894	903
07600440	969	1094	1225	1144	1155	1167	817	923	933	885	894	903
07600540	1225	1228	1098	1030	1040	1051	906	908	837	797	805	813
08600630	1850	2172	2540	2672	2699	2726	1345	1585	2292	2229	2251	2274
08600860	2090	2291	2540	2684	2711	2738	1845	2029	2039	2014	2034	2054
09601040A	2213	2548	2933	2882	2974	3248	1798	2083	2483	2502	2721	2994
09601310A	2797	3175	2918	2855	2974	3249	2281	2548	2488	2509	2718	2991
09601040D	1677	2012	2455	2516	2724	3050	1367	1652	2086	2192	2498	2818
09601310D	2095	2482	2443	2494	2724	3052	1714	2001	2090	2198	2496	2815
10601500D	2882	2947	2805	2789	2932	3229	2441	2403	2377	2467	2701	2974
10601780D	3132	3610	3243	3221	3420	3771	2774	3111	3007	2996	3253	3621
11602100D	3893	4048					3495	3468				
11602380D	4186	4048					3495	3468				
11602630D	4230	4091					3495	3468				

Tabelle 10-7 Leistungsverluste an der Umrichtervorderseite bei Durchsteckmontage

Baugröße	Leistungsverlust
3	≤ 50 W
4	≤ 75 W
5	≤ 100 W
6	≤ 100 W
7	≤ 204 W
8	≤ 347 W
9	≤ 480 W
10	≤ 480 W
11	≤ 480 W

Tabelle 10-8 Unidrive M Gleichrichterverluste bei 40/50 °C Umgebungstemperatur

Gleichrichtermode	Nennspannung (V)	Maximale Verluste (W)
10204100	200	535
10404520	400	1019
10502430	575	499
10602480	690	609
11406840	400	1627
11503840	575	935
11604060	690	661
1142 x 400*	400	1773
1162 x 380*	690	1679

* Doppel-Gleichrichter

HINWEIS

Verlustdaten für die Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit und die Taktfrequenzfilter-Drossel finden Sie ab Abschnitt 10.4.2 *RückspeisungsfILTERkomponenten für Stromversorgungen mit hoher Qualität / geringen Oberschwingungen* auf Seite 304.

10.2 Netzanforderungen

Spannung:

- 200 V bis 240 V ±10 %
- 380 V bis 480 V ±10 %
- 500 V bis 575 V ±10 %
- 500 V bis 690 V ±10 %

Phasenanzahl: 3

Maximale Netzunsymmetrie: 2 % Gegendrehfeld (entspricht einer Unsymmetrie von 3 % zwischen den Phasen).

Frequenzbereich: 45 bis 66 Hz

HINWEIS

Umrichter für Netzspannungen von bis zu 690 V sind für Netztypen mit Erdung auf der neutralen Phase oder der Mittenphase geeignet, d. h. TN-S, TN-C-S und TT

Die folgenden Netztypen sind für die Unidrive M-Rückspeiseeinheit nicht zulässig:

1. Netze mit Erdung auf der Eckphase (Dreieckserdung)
2. Nicht geerdete Netze (IT) > 575 V

10.2.1 Sollwert Zwischenkreisspannung

Der Sollwert für die Zwischenkreisspannung kann über Pr **03.005** vom Anwender definiert werden. Der Wert muss um 50 V höher sein als Netzspannung* $\sqrt{2}$.

Umrichternennspannung (11.033)	Vfs	K
200 V	415 V	1045
400 V	830 V	522
575 V	990 V	438
690 V	1190 V	364

10.2.2 Temperatur, Feuchtigkeit und Kühlmethode

Betriebsbereich der Umgebungstemperatur:

-20 °C bis 55 °C.

Bei Umgebungstemperaturen von > 40 °C ist der Nennwert des Ausgangsstroms zu reduzieren.

Kühlmethode: Erzwungene Konvektion

Maximale Feuchtigkeit: 95 % nicht kondensierend bei 40 °C

10.2.3 Lagerung

-40 °C bis +55 °C bei Langzeitlagerung oder bis +70 °C bei Kurzzeitlagerung.

Die Lagerungsdauer beträgt 2 Jahre.

In jedem elektronischen Produkt haben Elektrolytkondensatoren eine Lagerungsdauer nach deren Ablauf sie formiert oder ersetzt werden müssen.

Die Kondensatoren des Zwischenkreises haben eine Lagerungsdauer von 10 Jahren.

Die Niederspannungskondensatoren auf den Steuerplatinen haben typischerweise eine Lagerungsdauer von 2 Jahren und bilden daher den Begrenzungsfaktor.

Die Niederspannungskondensatoren können aufgrund ihrer Einbaulage auf den Steuerplatinen nicht aufgearbeitet werden und müssen daher ersetzt werden, wenn der Umrichter für eine Dauer von 2 Jahren oder länger ohne Netz Ein gelagert wird.

Daher wird empfohlen, die Umrichter jeweils nach zwei Jahren Lagerzeit für mindestens eine Stunde einzuschalten. Dieser Vorgang ermöglicht es, dass der Umrichter weitere zwei Jahre lang gelagert werden kann.

10.2.4 Aufstellhöhe

Bereich Aufstellhöhe: 0 bis 3.000 m, unter den folgenden Bedingungen:

1.000 m bis 3.000 m über NN: Für den maximalen Ausgangsstrom ist gegenüber dem angegebenen Wert pro 100 m über 1.000 m eine Leistungsreduzierung um 1 % erforderlich.

Beispiel: Bei 3.000 m über NN muss für den Umrichterausgangsstrom eine Leistungsreduzierung von 20 % berücksichtigt werden.

10.2.5 Schutzart (Schutz vor äußeren Einwirkungen)

Der Umrichter entspricht der Schutzart IP20, Verschmutzungsgrad 2 (Verunreinigung nur mit trockenen, nicht leitenden Substanzen) (NEMA 1). Der Umrichter kann jedoch bei Durchsteckmontage an der Rückseite des Kühlkörpers so konfiguriert werden, dass die IP65-Schutzart (NEMA 12) erreicht wird. Dann ist jedoch eine Leistungsreduzierung erforderlich.

Die Schutzart gibt den Schutzgrad eines Produktes gegen Fremdkörper- und Wassereinwirkung an. Diese Schutzart wird als 'IP XX' ausgedrückt. Hierbei geben die beiden Ziffern (XX) den jeweiligen Schutzgrad an, wie in Tabelle 10-9 aufgeführt.

Tabelle 10-9 IP-Schutzarten

Erste Ziffer	Zweite Ziffer
Schutz gegen Berührung und Eindringen von Fremdkörpern	Schutz gegen Eindringen von Wasser
0 Kein Schutz	0 Kein Schutz
1 Schutz gegen größere Fremdkörper > 50 mm (großflächiger Kontakt mit der Hand)	1 Schutz gegen senkrecht fallendes Tropfwasser
2 Schutz gegen mittelgroße Fremdkörper > 12 mm (Fingergröße)	2 Schutz gegen Sprühwasser (bis zu 15° von der senkrechten Achse)
3 Schutz gegen kleine Fremdkörper $\phi > 2,5$ mm (Werkzeuge, Drähte)	3 Schutz gegen Sprühwasser (bis zu 60° aus der Vertikalen)
4 Schutz gegen granulare Fremdkörper $\phi > 1$ mm (Werkzeuge, Drähte)	4 Schutz gegen Spritzwasser (aus allen Richtungen)
5 Schutz gegen Staubablagerungen, vollständiger Schutz gegen zufällige Berührung.	5 Schutz gegen größere Mengen Spritzwasser (aus allen Richtungen, bei hohem Druck)
6 Schutz gegen das Eindringen von Staub, vollständiger Schutz gegen zufällige Berührung.	6 Schutz gegen Deckwasser (z. B. bei hohem Seegang)
7 -	7 Schutz gegen das Eintauchen in Wasser
8 -	8 Schutz gegen das Untertauchen in Wasser

Tabelle 10-10 UL-Gehäusebeurteilungen

UL-Beurteilung	Beschreibung
Typ 1	Die Gehäuse sind für den Innenbereich vorgesehen, hauptsächlich zum Schutz gegen begrenzte Mengen an herabfallendem Schmutz.
Typ 12	Die Gehäuse sind für den Innenbereich vorgesehen, hauptsächlich zum Schutz gegen Staub, herabfallenden Schmutz und tropfende, nichtkorrosive Flüssigkeiten.

10.3 Schutz

Die folgenden Rückspeisesysteme erfordern einen Sicherungsschutz:

1. Eine Rückspeiseeinheit, mehrere Motoreinheiten
2. Mehrere Rückspeiseeinheiten, mehrere Motoreinheiten
3. Unidrive M-Rückspeiseeinheit als Ersatz für den Bremswiderstand
4. Rückspeisesysteme mit einem Gleichrichter

Der erforderliche Sicherungsschutz könnte von Netzsicherungen bis hin zu Zwischenkreissicherungen reichen (wobei einige Systeme beides erfordern), damit sowohl die Rückspeiseeinheiten als auch die Motoreinheiten sowie das Unidrive M-Gleichrichtermodule geschützt sind. Weitere Informationen zu den für die oben genannten Systeme benötigten Sicherungen finden Sie in Abschnitt 4 *Systemauslegung* auf Seite 41.

10.3.1 Netzsicherungen

Der Eingangsstrom wird durch die Netzspannung und die Netzimpedanz beeinflusst.

Typischer Eingangsstrom

Die Werte für den typischen Eingangsstrom werden hier als Grundlage für die Berechnung der Leistungsaufnahme und der Verlustleistung verwendet. Diese Werte gelten für ein Netz ohne Phasenunsymmetrien.

Maximaler Dauereingangsstrom

Für die Auslegung der Kabelquerschnitte und Sicherungen, wird der typische Eingangsstrom verwendet. Diese Werte gelten für den ungünstigsten Fall bei widriger Stromversorgung mit hohen Unsymmetrien. Der für den maximalen Dauereingangsstrom angegebene Wert gilt nur für eine der Eingangsphasen. Der in den anderen beiden Phasen fließende Strom ist bedeutend niedriger.

Die Werte für den maximal zulässigen Eingangsstrom gelten für Netze mit einer Unsymmetrie von 2 % Gegendrehsfeld und für den in Tabelle 10-11 angegebenen Fehlerstrom.

Tabelle 10-11 Für die Berechnung der maximalen Eingangsströme verwendeter Netzkurzschlussstrom

Gerätetyp	Symmetrischer Fehlerstrom (kA)
Alle	100

Die Kabelquerschnitte stammen aus IEC 60364-5-52:2001, Tabelle A.52.C, mit einem Korrekturfaktor von 0,87 für 40 °C Umgebungstemperatur (aus Tabelle A52.14) bei Kabelverlegungsmethode B2 (mehradriges Kabel in einem Kabelkanal). Bei Verwendung einer anderen Verlegeart oder bei niedrigerer Umgebungstemperatur kann der Kabelquerschnitt reduziert werden. Die oben aufgeführten Kabelquerschnitte sind lediglich Richtwerte. Die Montage und Bündelung der Kabel beeinflusst deren Strombelastbarkeit. In einigen Fällen sind kleinere Kabelquerschnitte möglich, in anderen jedoch größere erforderlich, um übermäßig hohe Temperaturen oder übermäßig hohe Spannungsabfälle zu vermeiden. Die korrekten Kabelquerschnitte sind in den lokalen Verdrahtungsvorschriften nachzuschlagen.

HINWEIS

Bei den angegebenen Kabelquerschnitten wird vorausgesetzt, dass der maximal zulässige Motorstrom dem maximal zulässigen Umrichterstrom entspricht. Bei Verwendung von Motoren geringerer Leistung kann der Kabelquerschnitt entsprechend angepasst werden. Um sicherzustellen, dass Motor und Kabel gegen Überlastung geschützt sind, muss der Umrichter mit dem richtigen Motornennstrom parametrisiert werden.

HINWEIS

Die UL-Zulassung hängt vom jeweils richtigen Typ der UL-kompatiblen Sicherung ab



Sicherungen

Die Netzversorgung des Umrichters muss auf angemessene Weise vor Überlastung und Kurzschlüssen geschützt werden. Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr.

Eine Sicherung oder ein anderer Schutz ist bei allen stromführenden Verbindungen zur AC-Versorgung vorzusehen.

Sicherungstypen

Die für die Sicherung gewählte Spannungsdimensionierung muss für die Netzspannung des Umrichters angemessen sein.

Erdungsanschlüsse

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

Tabelle 10-12 Für die Berechnung der maximalen Eingangsströme verwendeter Netzkurzschlussstrom

Gerätetyp	Symmetrischer Fehlerstrom (kA)
Unidrive M Gleichrichter	100

HINWEIS

Die Sicherungsklassen gelten für Gleichspannungsversorgung oder Zwischenkreis-Parallelschaltungen

Tabelle 10-13 Gleichrichterstrom- und Sicherungsnennwerte für Unidrive M, Baugröße 10 und 11

Gerätetyp	Typischer Eingangs- strom A	Maximaler Dauereingangs- strom A	Maximaler Überlast- eingangsstrom A	Sicherungsnennwert					
				IEC			UL/USA		
				Nominal A	Max. A	Klasse	Nominal A	Max. A	Klasse
10204100	333	361	494	450	450	gR	450	450	HSJ
10404520	370	396	523	450	450		450	450	
10502430	202	225	313	250	250		250	250	
10602480	202	225	313	250	250		250	250	
11406840	502	539	752	630	630	gR	600	600	HSJ
11503840	313	338	473	400	400		400	400	
11604060	298	329	465	400	400		400	400	
1142X400*	2 x 326	2 x 358	2 x 516	400	400		400	400	
1162X380*	2 x 308	2 x 339	2 x 488	400	400		400	400	

* Doppel-Gleichrichter

Tabelle 10-14 Leitungsquerschnitte für Unidrive Gleichrichter, Baugröße 10 und 11

Gerätetyp	Kabelquerschnitt (IEC)						Kabelquerschnitt (UL)			
	mm²						AWG oder kcmil			
	Eingang			Ausgang			Eingang		Ausgang	
	Nominal	Max.	Installations- methode	Nominal	Max.	Installations- methode	Nominal	Max.	Nominal	Max.
10204100	2 x 150	2 x 185	C	2 x 120	2 x 150	C	2 x 300	2 x 500	2 x 400	2 x 500
10404520	2 x 150	2 x 185	C	2 x 150	2 x 150	C	2 x 350	2 x 500	2 x 500	2 x 500
10502430	2 x 95	2 x 185	B2	2 x 95	2 x 150	B2	2 x 3/0	2 x 500	2 x 3/0	2 x 500
10602480	2 x 95	2 x 185	B2	2 x 95	2 x 150	B2	2 x 3/0	2 x 500	2 x 3/0	2 x 500
11406840	4 x 120	4 x 120	C	4 x 150	4 x 150	C	2 x 250	2 x 250	2 x 300	2 x 300
11503840	2 x 120	2 x 120	C	2 x 120	2 x 120	C	2 x 250			
11604060	2 x 120	2 x 120	C	2 x 120	2 x 120	C	2 x 300	2 x 300	2 x 400	2 x 400
1142X400*	2 x 2 x 120	2 x 2 x 120	C	2 x 2 x 120	2 x 2 x 120	C	2 x 2 x 300			
1162X380*	2 x 2 x 120	2 x 2 x 120	C	2 x 2 x 120	2 x 2 x 120	C	2 x 2 x 300			

* Doppel-Gleichrichter

10.3.2 Sicherungen des DC-Zwischenkreissystems

Zwischenkreissicherungen werden in den folgenden Systemen sowohl für die Rückspeiseeinheiten als auch für die Motoreinheiten benötigt, ebenso für den Gleichrichter, wenn dieser als externer Ladeschaltkreis verwendet wird.

1. Eine Rückspeiseeinheit, mehrere Motoreinheiten
2. Mehrere Rückspeiseeinheiten, mehrere Motoreinheiten
3. Unidrive M-Rückspeiseeinheit als Ersatz für den Bremswiderstand
4. Rückspeisesysteme mit einem Gleichrichter

Die im Folgenden beschriebenen Zwischenkreissicherungen müssen sowohl in den positiven Verzweigungen als auch in den negativen Verzweigungen der Zwischenkreisverbindungen zu jeder Rückspeiseeinheit und jeder Motoreinheit angebracht werden. Dasselbe gilt für den Gleichrichter dieser als externe Softstartschaltung verwendet wird.

HINWEIS

Ferraz bietet eine Palette von DC-Sicherungen an, die verwendet werden könnten, um den erforderlichen Schutz zu gewährleisten. Die Typen 00 und 21 kommen infrage.

- 00 - Sicherung ohne Fehlerabschaltungsanzeiger
- 21 - Sicherung mit Fehlerabschaltungsanzeiger

HINWEIS

Der Sollwert für die Zwischenkreisspannung in einem Rückspeisesystem ist standardmäßig auf 700 VDC eingestellt. Dies kann auf maximal 800 VDC erhöht werden. Daher muss gewährleistet sein, dass die ausgewählten Zwischenkreissicherungen unter Berücksichtigung des Zwischenkreisspannungspegels (Pr **03.005** Sollwert Zwischenkreisspannung) die richtige Nennspannung aufweisen.

Tabelle 10-15 Nennwerte für Strom, Sicherungen und Kabelquerschnitte im DC-Zwischenkreis (200 V)

Gerätetyp	Maximaler DC-Dauer- eingangsstrom	Maximaler DC-Überlast- eingangsstrom	DC-Sicherung IEC-Klasse aR	Max. Schmelzintegral I ² t unter Betriebsbedingungen	Schwellenwert für die Zwischenkreis- spannungs- Fehlerab- schaltung des Umrichters	Kabelquerschnitt DC-Eingang		
	Aeff	Aeff	Aeff	A²s		mm²	AWG oder Kcmil	IEC- Installations- methode
03200066	13,3	20,9	16	190	415	4	12	B2
03200080	18,4	25,3	25	480	415	6	10	B2
03200106	21,2	33,5	25	480	415	8	8	B2
04200137	21,2	30,3	25	480	415	8	8	B2
04200185	29,4	40,9	32	1500	415	10	8	B2
05200250	32,6	52,0	40	1500	415	10	8	B2
06200330	53,1	63,8	63	3080	415	16	4	B2
06200440	61,6	85,0	63	3080	415	35	2	B2
07200610	73,8	109,5	80	6600	415	35	1	B2
07200750	92,4	134,6	100	12500	415	35	1	B2
07200830	115,1	148,9	125	12500	415	70	1/0	B2
08201160	153,4	213,6	160	16700	415	2 x 50	2 x 1	B2
08201320	185,3	243,0	200	22000	415	2 x 70	2 x 1/0	B2
09201760A	220	300	315	330000	415	2 x 70	2 x 2/0	B1
09202190A	287	359	350		415	2 x 95	2 x 4/0	B1
09201760D	220	300	315		415	2 x 70	2 x 2/0	B1
09202190D	287	359	350		415	2 x 95	2 x 4/0	B1
10202830	345	488	450	330000	415	2 x 120	2 x 250	B1
10203000	413	578	500		415	2 x 150	2 x 300	C

Tabelle 10-16 Nennwerte für Strom, Sicherungen und Kabelquerschnitte im DC-Zwischenkreis (400 V)

Gerätetyp	Maximaler DC-Dauer- eingangsstrom	Maximaler DC-Überlast- eingangsstrom	DC-Sicherung IEC-Klasse aR	Max. Schmelzintegral I ² t unter Betriebsbedingungen	Schwellenwert für die Zwischenkreis- spannungs- Fehlerab- schaltung des Umrichters	Kabelquerschnitt DC-Eingang		
	Aeff	Aeff	Aeff	A²s		mm²	AWG oder Kcmil	IEC- Installations- methode
03400078	14,5	19,7	16	190	830	4	12	B2
03400100	17,2	25,3	20	360	830	6	10	B2
04400150	21,1	30,4	25	480	830	8	8	B2
04400172	27,3	34,8	32	1500	830	10	8	B2
05400270	32,8	52,1	40	1500	830	10	8	B2
05400300	33,9	57,9	40	1500	830	10	8	B2
06400350	40,5	66,7	63	3080	830	10	6	B2
06400420	51,2	80,0	63	3080	830	16	4	B2
06400470	73,8	109,5	80	6600	830	35	1	B2
07400660	92,4	134,6	100	12500	830	35	1	B2
07400770	92,4	134,6	100	12500	830	35	1	B2
07401000	118,4	187,9	125	12500	830	70	1/0	B2
08401340	171,6	267,4	200	22000	830	2 x 70	2 x 1/0	B2
08401570	199,2	302,6	200	22000	830	2 x 70	2 x 2/0	B1
09402000A	261	351	315	330000	830	2 x 70	2 x 3/0	B1
09402240A	303	418	400		830	2 x 95	2 x 4/0	B1
09402000D	261	351	315		830	2 x 70	2 x 3/0	B1
09402240D	303	418	400		830	2 x 95	2 x 4/0	B1
10402700	378	517	450	330000	830	2 x 120	2 x 300	C
10403200	456	614	500		830	2 x 150	2 x 350	C
11403770	525	711	630	594000	830	4 x 95	4 x 250	C
11404170	564	753	700		830	4 x 95	4 x 250	C
11404640	621	925	800		830	4 x 120	4 x 300	C

Tabelle 10-17 Nennwerte für Strom, Sicherungen und Kabelquerschnitte im DC-Zwischenkreis (575 V)

Gerätetyp	Maximaler DC-Dauer- eingangsstrom	Maximaler DC-Überlast- eingangsstrom	DC-Sicherung IEC-Klasse aR	Max. Schmelzintegral I ² t unter Betriebsbedingungen	Schwellenwert für die Zwischenkreis- spannungs- Fehlerab- schaltung des Umrichters	Kabelquerschnitt DC-Eingang		
	Aeff	Aeff	Aeff	A²s		mm²	AWG oder Kcmil	IEC- Installations- methode
06500150	20,5	32,8	25	480	990	6	10	B2
06500190	26,6	41,5	32	1500	990	10	8	B2
06500230	32,2	49,8	40	1500	990	10	8	B2
06500290	40,6	62,7	63	3080	990	10	6	B2
06500350	51,4	75,7	63	3080	990	16	4	B2
07500440	51,1	75,0	63	3080	990	16	4	B2
07500550	73,8	109,5	80	6600	990	35	1	B2
08500630	92,4	134,6	100	12500	990	35	1	B2
08500860	115,3	165,2	125	12500	990	70	2 x 1/0	B2
09501040	181	212	250	137000	990	2 x 70	2 x 1	B2
09501310	181	248	250		990	2 x 70	2 x 1	B2
10501520	220	306	315	137000	990	2 x 70	2 x 2/0	B2
10501900	246	360	315		990	2 x 95	2 x 2/0	B2
11502000	299	402	350	330000	990	2 x 70	2 x 4/0	C
11502540	353	485	450		990	2 x 95	2 x 250	C
11502850	387	583	500		990	2 x 120	2 x 300	C

Tabelle 10-18 Nennwerte für Strom, Sicherungen und Kabelquerschnitte im DC-Zwischenkreis (690 V)

Gerätetyp	Maximaler DC-Dauer- eingangsstrom	Maximaler DC-Überlast- eingangsstrom	DC-Sicherung IEC-Klasse aR	Max. Schmelzintegral I ² t unter Betriebsbedingungen	Schwellenwert für die Zwischenkreis- spannungs- Fehlerab- schaltung des Umrichters	Kabelquerschnitt DC-Eingang		
	Aeff	Aeff	Aeff	A²s		mm²	AWG oder Kcmil	IEC- Installations- methode
07600190	22,2	32,4	25	480	1190	10	8	B2
07600240	28,9	40,9	32	1500	1190	10	8	B2
07600290	34,7	49,4	40	1500	1190	10	8	B2
07600380	44,4	64,8	50	3080	1190	16	4	B2
07600440	50,2	75,0	63	3080	1190	16	4	B2
07600540	70,4	92,1	80	6600	1190	35	1	B2
08600630	91,8	121,0	100	12500	1190	35	1	B2
08600860	115,3	165,2	125	12500	1190	70	2 x 1/0	B2
09601040	158	211	200	137000	1190	2 x 50	2 x 1	B2
09601310	183	252	250		1190	2 x 70	2 x 1/0	B2
10601500	223	303	315	137000	1190	2 x 70	2 x 2/0	B2
10601780	252	359	315		1190	2 x 95	2 x 3/0	B2
11602100	282	466	400	330000	1190	2 x 70	2 x 4/0	C
11602380	332	522	450		1190	2 x 95	2 x 250	C
11602630	371	573	500		1190	2 x 120	2 x 300	C

Tabelle 10-19 Nennwerte für DC-Strom, Sicherungen und Kabelquerschnitte beim des Unidrive M Gleichrichter

Gerätetyp	Maximaler kontinuierlicher DC-Ausgangsstrom	DC-Sicherung IEC-Klasse aR	Typischer Kabelquerschnitt (ICE)			Typischer Kabelquerschnitt (UL)	
			mm²			AWG oder kcmil	
			DC-Ausgang			DC-Ausgang	
			Nominal	Max.	Installations- methode	Nominal	Max.
10204100	413	500	2 x 120	2 x 150	C	2 x 400	2 x 500
10404520	455	500	2 x 150	2 x 150	C	2 x 500	2 x 500
10502430	246	315	2 x 95	2 x 150	B2	2 x 3/0	2 x 500
10602480	251	315	2 x 95	2 x 150	B2	2 x 3/0	2 x 500
11406840	689	800	4 x 150	4 x 150	C	2 x 300	2 x 300
11503840	387	500	2 x 120	2 x 120	C	2 x 250	
11604060	411	500	2 x 120	2 x 120	C	2 x 400	
1142X400*	2 x 400	2 x 450	2 x 2 x 120	2 x 2 x 120	C	2 x 2 x 300	
1162X380*	2 x 380	2 x 500	2 x 2 x 120	2 x 2 x 120	C	2 x 2 x 300	

* Doppel-Gleichrichter

10.4 Komponentendaten

Die folgenden Teile können verwendet werden:

- Motoreinheit
- Rückspeiseeinheit
- Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit
- Ladewiderstand
- Taktfrequenzfilter (optional)
- EMV-Netzfilter (optional)
- Varistoren
- Sicherungstypen
- Schütze
- Überlastschutzvorrichtungen

Zusätzlich zu den oben genannten Elementen wird für ein Unidrive M-Rückspeisesystem als *Ersatz für den Bremswiderstand* Folgendes benötigt:

- Trenntransformator



Das interne EMV-Filter muss aus dem Umrichter ausgebaut werden.

10.4.1 Rückspeisungsfilterkomponenten für Stromversorgungen mit niedriger Qualität / hohen Oberschwingungen

Tabelle 10-20 200 V (200 V bis 240 V ± 10 %) Rückspeisungsfilterkomponenten für bis zu 8 % THD_v im Netz

Umrichtermodus		Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit			SFF- Kommutierungs-drossel			SFF-Kondensator											
Betrieb mit hoher Überlast	Betrieb mit Normal- last	mH	Aeff	Artikel- nummer	mH	Aeff	Artikel- nummer	Kondensator- kombination		Konden- satoran- schluss	Nenn- spannung VAC	Artikel- nummer	Max. Kondensa- torstrom je Becher bei 50 °C (Aeff)	Sicherungs- nennwert (A)					
								Kond. Bank A µF	Kond. Bank B µF										
03200080	03200066	3,500	9,6	4401-0310	0,880	96	4401-1310	10	nicht montiert	Dreieck	780	1610-8104	15	12					
03200106	03200080	2,700	11	4401-0311	1,500	11	4401-1311							8					
	03200106	2,700	11											8					
04200137	04200137*	2,200	15,5	4401-0312	1,100	15,5	4401-1312							10					
04200185*		2,200	15,5											10					
05200250*	04200185*	1,600	22	4401-0313	0,700	22	4401-1313							8					
06200330*		1,100	31	4401-0314	0,500	31	4401-1314	22		Stern	550	1610-8224	25	8					
	05200250							10		Dreieck	780	1610-8104	15	8					
	06200330	0,600	56	4401-0316	0,300	56	4401-1316	33		Stern	550	1610-8334	30	16					
06200440*		0,810	42	4401-0315	0,400	42	4401-1315							10					
07200610*		0,600	56	4401-0316	0,300	56	4401-1316	15		Dreieck	640	1610-8154	20	12					
	06200440*							33						1610-8334	30	10			
07200750	07200610	0,400	80	4401-0318	0,200	80	4401-1318	22						550	1610-8224	25	20		
	07200750	0,320	105	4401-0319	0,160	105	4401-1319										25		
07200830*		0,400	80	4401-0318	0,200	80	4401-1318										20		
08201160*		0,320	105	4401-0319	0,160	105	4401-1319	33								1610-8334	30	25	
	07200830*							22								1610-8224	25	25	
08201320	08201160	0,220	156	4401-0321	0,110	156	4401-1321	33								1610-8334	30	32	
09201760		0,180	192	4401-0322	0,088	192	4401-1322	68								1610-8684	40	40	
	08201320	0,180	192					47								1610-8474	35	40	
09202190*	09201760*	0,180	192					68								1610-8684	40	40	
	09202190*	0,140	250	4401-0323	0,068	250	4401-1323											50	
10202830	10202830*	0,110	312	4401-0324	0,055	312	4401-1324	47	47							1610-8474	35	63	
10203000		0,110	312															63	
	10203000*	0,100	350	4401-0325	0,048	350	4401-1325											80	

* Der Nennstrom (05.007) ist entsprechend dem Nennstrom der Kommutierungs-drossel anzupassen.

Tabelle 10-21 400 V (380 V bis 480 V ± 10 %) Rückspeisungsfilterkomponenten für bis zu 8 % THD_v im Netz

Umrichtermodus		Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit			SFF- Kommutierungs-drossel			SFF-Kondensator														
Betrieb mit hoher Überlast	Betrieb mit Normal- last	mH	Aeff	Artikel- nummer	mH	Aeff	Artikel- nummer	Kondensator- kombination		Konden- satoran- schluss	Nenn- spannung VAC	Artikel- nummer	Max. Kondensa- torstrom je Becher bei 50 °C (Aeff)	Sicherungs- nennwert (A)								
								Kond. Bank A µF	Kond. Bank B µF													
03400078	03400078*	6,300	9,5	4401-0405	3,160	9,5	4401-0162	10	nicht montiert	Dreieck	780	1610-8104	15	20								
03400100*														20								
	03400100*	5,000	12	4401-0406	2,500	12	4401-0163							20								
04400150	04400150*	3,750	16	4401-0407	1,875	16	4401-0164							20								
04400172*														20								
05400270*	04400172	2,400	25	4401-0408	1,200	25	4401-0165							10								
05400300	05400270													16								
06400350*		1,760	34	4401-0409	0,880	34	4401-0166	15		Stern	640	1610-8154	20	10								
	05400300							10		Dreieck	780	1610-8104	15	16								
06400420*	06400350	1,500	40	4401-0410	0,750	40	4401-0167	15		Stern	640	1610-8154	20	10								
06400470*	06400420*	1,300	46	4401-0411	0,650	46	4401-0168							16								
	06400470*	1,000	60	4401-0412	0,500	60	4401-0169	22			550	1610-8224	25	16								
07400660	07400660*	0,780	74	4401-0413	0,390	77	4401-0170	10			Dreieck	780	1610-8104	15	20							
07400770*															25							
07401000*	07400770														25							
08401340*		0,480	124	4401-0415	0,240	124	4401-0172								47	Stern	550	1610-8474	35	32		
	07401000							15		Dreieck	640	1610-8154	20	32								
08401570*	08401340	0,380	156	4401-0416	0,190	156	4401-0173	68		Stern	550	1610-8684	40	40								
	08401570*	0,330	180	4401-0417	0,165	180	4401-0174							50								
09402000*	09402000*	0,300	210	4401-0418	0,135	220	4401-0175	33				Dreieck		1610-8334	30	50						
09402240*														1610-8224	25	63						
10402700		0,200	300	4401-0419	0,100	300	4401-0176	22	22	1610-8474				35	63							
	09402240							47	nicht montiert	1610-8224				25	63							
10403200*	10402700*							22	22	1610-8224				25	63							
	10403200*							33	33	1610-8334				30	80							
11403770	11403770	0,135	437	4401-0292	0,067	437	4401-0301	47	47					1610-8474	35	100						
11404170																125						
11404640																125						
	11404170	0,121	487	4401-0293	0,060	487	4401-0302									125						
	11404640															125						

* Der Nennstrom (05.007) ist entsprechend dem Nennstrom der Kommutierungs-drossel anzupassen.

Tabelle 10-22 575 V (500 V bis 575 V ± 10 %) Rückspeisungsfilterkomponenten für bis zu 8 % THD_v im Netz

Umrichtermodus		Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit			SFF- Kommutierungsdrossel			SFF-Kondensator							
Betrieb mit hoher Überlast	Betrieb mit Normal- last	mH	Aeff	Artikel- nummer	mH	Aeff	Artikel- nummer	Kondensator- kombination		Konden- satoran- schluss	Nenn- spannung VAC	Artikel- nummer	Max. Kondensa- torstrom je Becher bei 50 °C (Aeff)	Sicherungs- nennwert (A)	
								Kond. Bank A µF	Kond. Bank B µF						
06500150	06500150	5,300	19	4401-0210	1,400	22	4401-1211	10	nicht montiert	Stern	780	1610-8104	15	6	
06500190															
06500230*	06500190	4,600	22	4401-0211											
06500290*	06500230	3,800	27	4401-0212	36	4401-1213									
06500350	06500290	2,800	36	4401-0213	1,200	43	4401-1214								
07500440*	06500350	2,400	43	4401-0214	1,000	52	4401-1215								
07500550*	07500440*	1,900	52	4401-0215	0,800	63	4401-1216								
08500630	07500550*	1,600	63	4401-0216	0,600	85	4401-1217	15							
08500860*	08500630*	1,200	85	4401-0217	0,510	100	4401-1218	22							
09501040*	08500860*	1,000	100	4401-0218	0,400	125	4401-1219	33							
09501310*	09501040	0,810	125	4401-0219	0,350	144	4401-1220	47							
10501520*		0,700	144	4401-0220	0,300	168	4401-1221	22							
	09501310*						47	nicht montiert							
10501900	10501520*	0,530	192	4401-0421	0,210	192	4401-1223	33	33		550	1610-8334	30	32	
	10501900*			4401-0421											
11502000		0,441	230	4401-0297	0,221	230	4401-0306	47	47			1610-8474	35	40	
	11502000	0,361	281	4401-0298	0,181	281	4401-0307								
11502540		0,441	230	4401-0297	0,221	230	4401-0306								
	11502540	0,361	281	4401-0298	0,181	281	4401-0307								
11502850		0,441	230	4401-0297	0,221	230	4401-0306								
	11502850	0,361	281	4401-0298	0,181	281	4401-0307								

* Der Nennstrom (05.007) ist entsprechend dem Nennstrom der Kommutierungsdrossel anzupassen.

Tabelle 10-23 690 V (500 V bis 690 V ± 10 %) Rückspeisungsfilterkomponenten für bis zu 8 % THD_v im Netz

Umrichtermodus		Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit			SFF- Kommutierungsdrossel			SFF-Kondensator							
Betrieb mit hoher Überlast	Betrieb mit Normal- last	mH	Aeff	Artikel- nummer	mH	Aeff	Artikel- nummer	Kondensator- kombination		Konden- satoran- schluss	Nenn- spannung VAC	Artikel- nummer	Max. Kondensa- torstrom je Becher bei 50 °C (Aeff)	Sicherungs- nennwert (A)	
								Kond. Bank A µF	Kond. Bank B µF						
07600190		5,300	19	4401-0210	1,400	22	4401-1211	10	nicht montiert	Stern	780	1610-8104	15	6	
07600240*	07600190*	4,600	22	4401-0211										6	
07600290*	07600240*	3,800	27	4401-0212		36	4401-1213							8	
07600380*	07600290*	2,800	36	4401-0213			4401-1213							8	
07600440*	07600380*	2,400	43	4401-0214	1,200	43	4401-1214							10	
07600540*	07600440	1,900	52	4401-0215	1,000	52	4401-1215							12	
08600630		1,600	63	4401-0216	0,800	63	4401-1216	15			550	640	1610-8154	20	16
	07600540*							10				780	1610-8104	15	20
08600860*	08600630*	1,200	85	4401-0217	0,600	85	4401-1217	22				1610-8224	1610-8224	25	20
09601040*		1,000	100	4401-0218	0,510	100	4401-1218	33					1610-8334	30	20
	08600860*							22					1610-8224	25	25
09601310*		0,810	125	4401-0219	0,400	125	4401-1219	47					1610-8474	35	32
	09601040							22					1610-8224	25	32
10601500*		0,700	144	4401-0220	0,350	144	4401-1220	22					22	1610-8224	25
	09601310*							47	nicht montiert	1610-8474		35	32		
10601780*	10601500*	0,600	168	4401-0221	0,300	168	4401-1221	22	33	1610-8224 1610-8334		25	32		
	10601780*	0,530	192	4401-0421	0,260	192	4401-1222						40		
11602100	11602100	0,441	230	4401-0297	0,221	230	4401-0306	47	47	1610-8474		35	50		
11602380		0,441	230	4401-0297									50		
	11602380	0,361	281	4401-0298	0,181	281	4401-0307						63		
11602630		0,441	230	4401-0297	0,221	230	4401-0306				50				
	11602630	0,361	281	4401-0298	0,181	281	4401-0307				63				

* Der Nennstrom (05.007) ist entsprechend dem Nennstrom der Kommutierungsdrossel anzupassen.

10.4.2 Rückspeisungsfilterkomponenten für Stromversorgungen mit hoher Qualität / geringen Oberschwingungen

Tabelle 10-24 200 V (200 V bis 240 V ± 10 %) Rückspeisungsfilterkomponenten für bis zu 2 % THD_v im Netz

Umrichtermodus		Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit			SFF-Kommutierungs-drossel			SFF-Kondensator				
Betrieb mit hoher Überlast	Betrieb mit Normallast	mH	Aeff	Artikel-nummer	mH	Aeff	Artikel-nummer	Kapazitäts-wert	Nenn-spannung	Artikel-nummer	Kondensator-strom je Becher	Sicherungs-nennwert (A)
								μF	VAC		Aeff	
03200080	03200066	3,500	9,6	4401-0310	0,880	9,6	4401-1310	7	400	1664-1074	1,6	2
03200106	03200080	2,700	11	4401-0311	1,500	11	4401-1311	7	400	1664-1074	1,8	4
	03200106	2,700	11									4
04200137	04200137*	2,200	15,5	4401-0312	1,100	15,5	4401-1312	7	400	1664-1074	2	4
04200185*		2,200	15,5									4
05200250*	04200185*	1,600	22	4401-0313	0,700	22	4401-1313	17	400	1664-2174	3,8	6
06200330*	05200250	1,100	31	4401-0314	0,500	31	4401-1314	17	400	1664-2174	4,4	8
	06200330	0,600	56	4401-0316	0,300	56	4401-1316	32	525	1665-8324	8,1	16
06200440*		0,810	42	4401-0315	0,400	42	4401-1315	17	400	1664-2174	5,2	8
07200610*	06200440*	0,600	56	4401-0316	0,300	56	4401-1316	32	525	1665-8324	8,1	16
07200750	07200610	0,400	80	4401-0318	0,200	80	4401-1318	32	525	1665-8324	9,9	16
	07200750	0,320	105	4401-0319	0,160	105	4401-1319	64	400	1664-2644	15,8	25
07200830*		0,400	80	4401-0318	0,200	80	4401-1318	32	525	1665-8324	9,9	16
08201160*	07200830*	0,320	105	4401-0319	0,160	105	4401-1319	64	400	1664-2644	15,8	25
08201320	08201160	0,220	156	4401-0321	0,110	156	4401-1321	64	400	1664-2644	19,2	32
09201760	08201320	0,180	192	4401-0322	0,088	192	4401-1322	2 x 64	400	2 x 1664-2644	15,2	25
09202190*	09201760*	0,180	192									25
	09202190*	0,140	250	4401-0323	0,068	250	4401-1323	2 x 64	400	2 x 1664-2644	16,8	32
10202830	10202830*	0,110	312	4401-0324	0,055	312	4401-1324	2 x 64	400	2 x 1664-2644	19,2	32
10203000		0,110	312									32
	10203000*	0,100	350	4401-0325	0,048	350	4401-1325	2 x 64	400	2 x 1664-2644	20,5	32

* Der *Nennstrom* (05.007) ist entsprechend dem Nennstrom der Kommutierungs-drossel anzupassen.

Tabelle 10-25 400 V (380 V bis 480 V ± 10 %) Rückspeisungsfilterkomponenten für bis zu 2 % THD_v im Netz

Umrichtermodus		Kommütierungs-drossel der Rückspeiseeinheit			SFF-Kommütierungs-drossel			SFF-Kondensator																								
Betrieb mit hoher Überlast	Betrieb mit Normallast	mH	Aeff	Artikel- nummer	mH	Aeff	Artikel- nummer	Kapazitäts- wert	Nenn- spannung	Artikel- nummer	Kondensator- strom je Becher	Sicherungs- nennwert (A)																				
								µF	VAC		Aeff																					
03400078	03400078*	6,300	9,5	4401-0405	3,160	9,5	4401-0162	8	525	1610-7804	3,3	6																				
03400100*						9,5						6																				
	03400100*	5,000	12	4401-0406	2,500	12	4401-0163					6																				
04400150	04400150*						3,750				16	4401-0407	1,875	16	4401-0164	6																
04400172*		2,400	25	4401-0408	1,200	25									4401-0165	6																
05400270*	04400172						1,760				34	4401-0409	0,880	34	4401-0166	32	1665-8324	13	20													
05400300	05400270	1,500	40	4401-0410	0,750	40		4401-0167		13,1									20													
06400350*	05400300						1,300				46	4401-0411	0,650	46	4401-0168				13,3	25												
06400420*	06400350																	1,000		60	4401-0412	0,500	60	4401-0169	13,9	25						
06400470*	06400420*	0,780	74	4401-0413	0,390	77	4401-0170	14,8		25																						
07400660	07400660*	0,780								96	4401-0414	0,315	96	4401-0171	39			1665-8394	18,1	32												
07400770*		0,630	124	4401-0415	0,240	124	4401-0172	20,1								32																
07401000*	07400770	0,480														156	4401-0416			0,190	156	4401-0173	22,7	40								
08401340*	07401000	0,380																						180	4401-0417	0,165	180	4401-0174	24,8	40		
08401570*	08401340	0,330								0,300	202	4401-0418	0,135	200	4401-0175			2 x 1665-8394	18,4											32		
08401570*	08401570*	0,200	300	4401-0419	0,100	300	4401-0176	20,1																						32		
09402000*	09402000*	0,168														350	4401-0420			0,080	350	4401-1205	25,4							40		
09402240*																								0,135	437	4401-0292	0,067	437	4401-0301	3 x 1665-8644	33,5	50
10402700	09402240																															0,121
10403200*	10402700*	11404170								11404640	50																					
10403200*	10403200*		50																													
11403770	11403770		50																													
11404170			50																													
11404640		50																														
	11404170	50																														
	11404640	50																														

* Der *Nennstrom* (05.007) ist entsprechend dem Nennstrom der Kommütierungs-drossel anzupassen.

Tabelle 10-26 575 V (500 V bis 575 V ± 10 %) Rückspeisungsfilterkomponenten für bis zu 2 % THD_v im Netz

Umrichtermodus		Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit			SFF- Kommutierungs-drossel			SFF-Kondensator					
Betrieb mit hoher Überlast	Betrieb mit Normallast	mH	Aeff	Artikel- nummer	mH	Aeff	Artikel- nummer	Kapazitäts- wert	Nenn- spannung	Artikel- nummer	Kondensator- strom je Becher	Sicherungs- nennwert (A)	
								µF	VAC		Aeff		
06500150	06500150	5,300	19	4401-0210	1,400	22	4401-1211	11,2	690	1666-8113	5,2	8	
06500190													8
06500230*	06500190			4,600								22	4401-0211
06500290*	06500230	3,800	27	4401-0212		36	4401-1213				5,3	8	
06500350	06500290	2,800	36	4401-0213	1,200	43	4401-1214				5,6	10	
07500440*	06500350	2,400	43	4401-0214	1,000	52	4401-1215				5,9	10	
07500550*	07500440*	1,900	52	4401-0215	0,800	63	4401-1216				6,4	10	
08500630	07500550*	1,600	63	4401-0216	0,600	85	4401-1217				6,9	12	
08500860*	08500630*	1,200	85	4401-0217	0,510	100	4401-1218				8,2	16	
09501040*	08500860*	1,000	100	4401-0218	0,400	125	4401-1219				22,5		1666-8223
09501310*	09501040	0,810	125	4401-0219	0,350	144	4401-1220	13,8	25				
10501520*	09501310*	0,700	144	4401-0220	0,300	168	4401-1221	14,9	25				
10501900	10501520*	0,530	192	4401-0421	0,210	192	4401-1223	2 x 22,5	2 x 1666-8223	12,2			
	10501900*			4401-0421			4401-1223				20		
11502000		0,441	230	4401-0297	0,221	230	4401-0306	2 x 46,2	800	2 x 1668-8464	24	40	
	11502000	0,361	281	4401-0298	0,181	281	4401-0307	3 x 46,2		3 x 1668-8464		40	
11502540		0,441	230	4401-0297	0,221	230	4401-0306	2 x 46,2		2 x 1668-8464		40	
	11502540	0,361	281	4401-0298	0,181	281	4401-0307	3 x 46,2		3 x 1668-8464		40	
11502850		0,441	230	4401-0297	0,221	230	4401-0306	2 x 46,2		2 x 1668-8464		40	
	11502850	0,361	281	4401-0298	0,181	281	4401-0307	3 x 46,2		3 x 1668-8464		40	

* Der Nennstrom (05.007) ist entsprechend dem Nennstrom der Kommutierungs-drossel anzupassen.

Tabelle 10-27 690 V (500 V bis 690 V ± 10 %) Rückspeisungsfilterkomponenten für bis zu 2 % THD_v im Netz

Umrichtermodus		Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit			SFF- Kommutierungs-drossel			SFF-Kondensator				
Betrieb mit hoher Überlast	Betrieb mit Normallast	mH	Aeff	Artikel- nummer	mH	Aeff	Artikel- nummer	Kapazitäts- wert	Nenn- spannung	Artikel- nummer	Kondensator- strom je Becher	Sicherungs- nennwert (A)
								µF	VAC		Aeff	
07600190		5,300	19	4401-0210	1,400	22	4401-1211	8,3	800	1668-7833	4,7	8
07600240*	07600190*	4,600	22	4401-0211							4,8	8
07600290*	07600240*	3,800	27	4401-0212							5	8
07600380*	07600290*	2,800	36	4401-0213							5,5	8
07600440*	07600380*	2,400	43	4401-0214	1,200	43	4401-1214				5,8	10
07600540*	07600440	1,900	52	4401-0215	1,000	52	4401-1215				6,6	10
08600630	07600540*	1,600	63	4401-0216	0,800	63	4401-1216				7,3	12
08600860*	08600630*	1,200	85	4401-0217	0,600	85	4401-1217				11,6	20
09601040*	08600860*	1,000	100	4401-0218	0,510	100	4401-1218	12,8		20		
09601310*	09601040	0,810	125	4401-0219	0,400	125	4401-1219	14,5		25		
10601500*	09601310*	0,700	144	4401-0220	0,350	144	4401-1220	10,9		20		
10601780*	10601500*	0,600	168	4401-0221	0,300	168	4401-1221	11,6		20		
	10601780*	0,530	192	4401-0421	0,260	192	4401-1222	12,4		20		
11602100	11602100	0,441	230	4401-0297	0,221	230	4401-0306	2 x 46,2	28	2 x 1668-8464	40	
11602380		0,441	230	4401-0297				2 x 46,2		40		
	11602380	0,361	281	4401-0298	0,181	281	4401-0307	3 x 46,2		3 x 1668-8464	40	
11602630		0,441	230	4401-0297	0,221	230	4401-0306	2 x 46,2		2 x 1668-8464	40	
	11602630	0,361	281	4401-0298	0,181	281	4401-0307	3 x 46,2		3 x 1668-8464	40	

* Der Nennstrom (05.007) ist entsprechend dem Nennstrom der Kommutierungs-drossel anzupassen.

10.4.3 Kommutierungsdrosseln für die Rückspeiseeinheit

HINWEIS

Die Kernverluste der Rückspeisungs-Kommutierungsdrossel sind direkt von der Taktfrequenz und dem spezifischen Kernmaterial abhängig, dies ist bei der Auswahl zur berücksichtigen. Deshalb sollten nur die in diesem Handbuch spezifizierten Kommutierungsdrosseln verwendet werden.

Die Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit dient dazu, die Differenz zwischen der PWM-Spannung aus der Rückspeiseeinheit und der sinusförmigen Netzspannung auszugleichen. Für jede Rückspeiseeinheit wird eine dreiphasige Kommutierungsdrossel benötigt.

Jede Kommutierungsdrossel für Rückspeiseeinheiten ist mit einem in der mittleren Spule montierten Thermistor ausgerüstet. Die Thermistor-Kennlinien werden nach DIN 44082 eingestellt (Drilling).



Die normale Betriebstemperatur der Kommutierungsdrosseln für Rückspeiseeinheiten liegt über 100 °C, je nach der Umgebungstemperatur und den Motorkabellängen. Es muss darauf geachtet werden, dass daraus keine Brandgefahr entsteht. Der Thermistor der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit muss so konfiguriert sein, dass der Umrichter bei einer thermischen Überlastung deaktiviert wird.

HINWEIS

Wenn die zulässigen Kabellängen überschritten werden, ist für die Kommutierungsdrosseln der Rückspeiseeinheit möglicherweise eine zusätzliche Kühlung erforderlich (weitere Informationen siehe Abschnitt 4.6 *Überschreitung der maximalen Kabellänge* auf Seite 72).

Tabelle 10-28 Spezifikationen für 200-V-Kommutierungsdrosseln

Kommutierungsdrossel- Artikelnummer	Ampere	mH	Verluste	L	T	H	Gewicht	Befestigungsmittel- punkte (x * y)	Befestigung	Befestigung- styp
			W	mm	mm	mm	kg	mm	mm	
4401-0310	9,6	3,500	71	200	180	215	10	120 x 140	9	A
4401-0311	11,0	2,700	72	200	180	215	11	120 x 140	9	
4401-0312	15,5	2,200	116	200	180	215	12	120 x 140	9	
4401-0313	22	1,600	157	200	180	215	15	120 x 140	9	
4401-0314	31	1,100	193	240	180	270	17	160 x 140	9	
4401-0315	42	0,810	200	240	200	270	24	160 x 160	9	
4401-0316	56	0,600	264	320	220	325	32	200 x 180	11	
4401-0318	80	0,400	298	320	220	325	39	200 x 180	11	
4401-0319	105	0,320	338	360	260	370	55	240 x 220	11	
4401-0321	156	0,220	475	360	280	395	77	240 x 240	11	
4401-0322	192	0,180	526	360	280	395	97	240 x 240	11	
4401-0323	250	0,140	610	410	300	430	110	280 x 260	11	
4401-0324	312	0,110	776	410	300	430	120	280 x 260	11	
4401-0325	350	0,100	863	480	320	490	130	320 x 260	11	

Tabelle 10-29 Spezifikationen für 400-V-Kommutierungsdrosseln

Kommutierungsdrossel- Artikelnummer	Ampere	mH	Verluste	L	T	H	Gewicht	Befestigungsmittel- punkte (x * y)	Befestigung	Befestigung- styp
			W	mm	mm	mm	kg	mm	mm	
4401-0405	9,5	6,300	105	190	82	161	6	170 x 58	7	A
4401-0406	12	5,000	115	190	91	161	7,5	170 x 168	8	
4401-0407	16	3,750	155	230	124	229	11	180 x 98	8	
4401-0408	25	2,400	205	230	130	230	15	180 x 98	8	
4401-0409	34	1,760	215	230	154	242	18	180 x 122	8	
4401-0410	40	1,500	215	240	156	245	23	190 x 125	11	
4401-0411	46	1,300	325	265	160	263	28	215 x 126	11	
4401-0412	60	1,000	245	300	176	276	30	240 x 120	11	
4401-0413	74	0,780	400	300	200	275	30	240 x 135	11	
4401-0414	96	0,630	540	360	230	352	62	310 x 140	11	
4401-0415	124	0,480	580	360	217	322	62	310 x 140	11	
4401-0416	156	0,380	565	360	237	318	80	310 x 155	11	
4401-0417	180	0,330	685	420	230	370	85	370 x 151	11	
4401-0418	210	0,300	805	420	257	372	90	370 x 166	11	
4401-0419	300	0,200	950	480	260	429	160	430 x 210	11	
4401-0420	350	0,168	1500	480	250	447	165	430 x 210	13	
4401-0262	585	0,101	1500	480	280	435	185	430 x 240	13	
4401-0292	437	0,135	1500	480	280	435	185	430 x 240	13	
4401-0293	487	0,121	1500	480	280	435	185	430 x 240	13	

Tabelle 10-30 Spezifikationen für 575-V-/690-V-Kommutierungsdrosseln

Kommutierungsdrossel- Artikelnummer	Ampere	mH	Verluste	L	T	H	Gewicht	Befestigungsmittel- punkte (x * y)	Befestigung	Befestigung- styp
			W	mm	mm	mm	kg	mm	mm	
4401-0210	19	5,300	268	325	220	320	32	200 x 180	11	A
4401-0211	22	4,600	288	325	220	320	33	200 x 180	11	
4401-0212	27	3,800	322	325	220	320	39	200 x 180	11	
4401-0213	36	2,800	348	370	260	360	55	240 x 220	11	
4401-0214	43	2,400	398	375	280	360	65	240 x 240	11	
4401-0215	52	1,900	456	395	280	360	77	240 x 240	11	
4401-0216	63	1,600	503	395	280	360	97	240 x 240	11	
4401-0217	85	1,200	605	430	300	410	110	280 x 260	11	
4401-0218	100	1,000	950	500	350	480	170	320 x 260	11	
4401-0219	125	0,810	880	490	320	480	130	320 x 260	11	
4401-0220	144	0,700	1022	500	320	480	140	320 x 260	11	
4401-0221	168	0,600	1656	555	300	480	165	320 x 240	11	
4401-0421	192	0,530	1350	600	223	480	180	430 x 183	13	C
4401-0297	230	0,441	1500	480	280	435	130	430 x 240	13	A
4401-0298	281	0,361	1500	480	280	435	130	430 x 240	13	

10.4.4 Taktfrequenzfilter-Drosseln

Taktfrequenzfilter-Drosseln

Die nachstehenden Drosseln sind standardmäßige Dreiphasen-Drosseln. Sie führen ausschließlich 50/60-Hz-Strom mit einer vernachlässigbaren Hochfrequenzkomponente.

HINWEIS

Der Nennstrom der Taktfrequenzfilter-Drosseln muss dem vom System benötigten Gesamtstrom entsprechen.

Tabelle 10-31 Spezifikationen für 200-V-SFF-Kommutierungsdrosseln

Kommutierungsdrossel- Artikelnummer	Ampere	mH	Verluste	L	T	H	Gewicht	Befestigungsmittel- punkte (x * y)	Befestigung	Befestigung- styp
			W	mm	mm	mm	kg	mm	mm	
4401-1310	9,6	0,880	10	150	90	150	4	120 x 47	8 x 18	B
4401-1311	11,0	1,500	18	150	90	150	4	120 x 47	8 x 18	
4401-1312	15,5	1,100	26	150	90	150	4	120 x 47	8 x 18	
4401-1313	22	0,700	33	150	90	150	4	120 x 47	8 x 18	
4401-1314	31	0,500	37	190	100	180	6	130 x 54	8 x 20	
4401-1315	42	0,400	38	190	120	180	10	130 x 74	8 x 20	
4401-1316	56	0,300	48	190	160	180	12	130 x 184	8 x 20	
4401-1318	80	0,200	60	190	160	180	13	130 x 184	8 x 20	
4401-1319	105	0,160	78	255	160	240	16	200 x 180	10 x 20	
4401-1321	156	0,110	92	255	180	240	22	200 x 100	10 x 20	
4401-1322	192	0,088	97	255	190	240	25	200 x 100	10 x 20	
4401-1323	250	0,068	119	300	180	300	37	204 x 113	10 x 20	
4401-1324	312	0,055	170	300	180	300	37	204 x 113	10 x 20	
4401-1325	350	0,048	162	300	190	300	49	204 x 123	10 x 20	

Tabelle 10-32 Spezifikationen für 400-V-SFF-Kommutierungsdrosseln

Kommutierungsdrossel- Artikelnummer	Ampere	mH	Verluste	L	T	H	Gewicht	Befestigungsmittelpunkte (x * y)	Befestigung	Befestigungstyp
			W	mm	mm	mm	kg	mm	mm	
4401-0162	9,5	3,160	27	150	75	135	3,1	120 x 47	8 x 12	C
4401-0163	12	2,500	33	150	75	135	3,3	120 x 47	8 x 12	C
4401-0164	16	1,875	48	180	82	158	5,3	130 x 58	8 x 12	C
4401-0165	25	1,200	11	180	140	179	10	130 x 74	8 x 12	C
4401-0166	34	0,880	13	180	179	151	12	130 x 84	8 x 12	C
4401-0167	40	0,750	47	180	179	151	11	130 x 84	8 x 12	C
4401-0168	46	0,650	69	180	116	179	9,8	130 x 84	8 x 12	C
4401-0169	60	0,500	98	240	110	247	20	200 x 80	11 x 20	C
4401-0170	77	0,390	102	240	168	247	17	200 x 90	11 x 15	C
4401-0171	96	0,315	147	240	180	258	18	200 x 100	11 x 20	C
4401-0172	124	0,240	178	240	185	260	20	200 x 100	11 x 20	C
4401-0173	156	0,190	224	300	177	300	24	204 x 113	11 x 20	B
4401-0174	180	0,165	251	300	177	300	25	204 x 113	11 x 20	B
4401-0175	220	0,135	229	300	177	300	25	204 x 113	11 x 20	B
4401-0176	300	0,100	273	300	195	300	40	204 x 130	11 x 20	B
4401-1205	350	0,080	226	360	250	317	55	204 x 160	11 x 30	C
4401-0301	437	0,067	315	348	176	317	55	328 x 265	9 x 14	C
4401-0302	487	0,060	357	357	175	322	58	328 x 267	9 x 14	A

Tabelle 10-33 Spezifikationen für 575-V-/690-V-SFF-Kommutierungsdrosseln

Kommutierungsdrossel- Artikelnummer	Ampere	mH	Verluste	L	T	H	Gewicht	Befestigungsmittelpunkte (x * y)	Befestigung	Befestigungstyp
			W	mm	mm	mm	kg	mm	mm	
4401-1211	22	1,400	36	190	120	180	10	130 x 74	8 x 20	B
4401-1213	36	1,400	81	255	160	240	16	200 x 80	10 x 20	
4401-1214	43	1,200	86	255	170	240	20	200 x 90	10 x 20	
4401-1215	52	1,000	93	255	180	240	22	200 x 100	10 x 20	
4401-1216	63	0,800	95	255	190	240	25	200 x 100	10 x 20	
4401-1217	85	0,600	122	300	180	300	37	204 x 113	10 x 20	
4401-1218	100	0,510	190	300	180	300	37	204 x 120	4 x 10	
4401-1219	125	0,400	172	300	190	300	49	204 x 123	10 x 20	
4401-1220	144	0,350	177	300	200	300	50	204 x 130	10 x 20	
4401-1221	168	0,300	207	300	200	300	50	204 x 130	10 x 20	
4401-1222	192	0,260	220	325	220	325	55	204 x 160	4 x 10	
4401-1223	192	0,210	189	300	200	300	50	204 x 130	10 x 20	
4401-0306	230	0,221	357	360	176	322	58	328 x 263	11 x 17	A
4401-0307	281	0,181	375	360	176	322	66	328 x 263	11 x 17	A

10.4.5 Taktfrequenzfilter-Kondensatoren

Die unten spezifizierten Kondensatoren sind für den Betrieb mit jeder Taktfrequenz geeignet. Sie sind für einen Betrieb mit 3 kHz dimensioniert, jedoch ist ein Betrieb über 3 kHz möglich. Dann ist die Wirkung der Kondensatoren noch effektiver.

Tabelle 10-34 Taktfrequenzfilter-Kondensatoren für 200 V / 400 V / 575 V / 690 V mit bis zu 8 % THD_v

Kondensator-Artikelnummer	Kapazität	Max.Strom bei 50 °C	Max. Ø	Max. L	Gewicht	Befestigungsstiftschraube
	µF	Aeff	mm	mm	kg	mm
1610-8104	10	15	65	117	0,4	M12 bei 12 Nm (106,3 lb in)
1610-8154	15	20	65	117	0,4	
1610-8224	22	25	65	117	0,4	
1610-8334	33	30	75	117	0,5	
1610-8474	47	35	65	197	0,8	
1610-8684	68	40	65	247	1	

HINWEIS

SFF-Kondensatoren, die zur Unterstützung von Stromversorgungen mit bis zu 8 % THD_v ausgelegt sind, erfordern keine Installation von Entladewiderständen, wenn sich das Hauptschütz der Rückspeiseeinheit auf der Versorgungsseite des Kondensators befindet. (Siehe Abbildung 4-5 und Abbildung 4-7). Weitere Einzelheiten finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

Tabelle 10-35 Einzelheiten zu Entladewiderstände für SFF-Kondensatoren, ausgelegt auf 8 % THD_V

Umrichterspannung	Widerstand	Nennleistung
V	MΩ	W
200	2	0,25
400	2	0,25
575	2	0,5
690	2	1

Tabelle 10-36 200-V-Taktfrequenzfilter-Kondensatoren für bis zu 2 % THD_V

Kondensator- Artikelnummer	Kapazität	I _{Nenn}	Max. Ø	Max. L	Gewicht	Befestigungsstift- schraube	Entladewiderstand
	uF	A	mm	mm	kg	mm	Ω
1664-1074	7	1,7	53	114	0,3	M12 bei 15 Nm (132,9 lb in)	390 k
1664-2174	17	4,3	116,2	204	0,4	M12 bei 10 Nm (88,6 lb in)	
1665-8324	32	11	116,2	204	1,3		
1664-2644	64	16,6	116,2	204	1,2		

Tabelle 10-37 400-V-Taktfrequenzfilter-Kondensatoren für bis zu 2 % THD_V

Kondensator- Artikelnummer	Kapazität	I _{Nenn}	Max. Ø	Max. L	Gewicht	Befestigungsstift- schraube	Entladewiderstand
	uF	A	mm	mm	kg	mm	Ω
1610-7804	8	2,64	82	204	0,5	M12 bei 15 Nm (132,9 lb in)	390 k
1665-8324	32	11,0	121	204	1,1	M12 bei 10 Nm (88,6 lb in)	390 k
1665-8484	48	14,0	121	204	1,3		390 k
1665-8774	77	24,0	121	204	1,5		390 k
1665-8394	39	20	121	204	1,5		390 k
1665-8644	64,3	22	116	200	2,2		3 x 390 k*

* In Dreieckschaltung angeschlossen.

Tabelle 10-38 575-V- / 690-V-Taktfrequenzfilter-Kondensatoren für bis zu 2 % THD_V

Kondensator- Artikelnummer	Kapazität	I _{Nenn}	Max. Ø	Max. L	Gewicht	Befestigungsstift- schraube	Entladewiderstand
	uF	A	mm	mm	kg	mm	Ω
1666-8113	11	5	116,2	204	1,3	M12 bei 10 Nm (88,6 lb in)	390 k
1666-8223	23	10	116,2	204	1,4		390 k
1668-7833	8,3	7,3	116,2	204	1,2		390 k
1668-8163	16,6	12,4	116,2	204	1,2		390 k
1668-8464	46,4	24,2	136	200	3,2		3 x 150 k**

** In Sternschaltung angeschlossen.

Spezifikation für Taktfrequenzfilter-Kondensatoren

Überlast: $I_{\max} = 1,3 \times I_{\text{Nenn}}$

$I_{\text{Einschalt}} = 200 \times I_{\text{Nenn}}$

HINWEIS

Die in Tabelle 10-36 bis Tabelle 10-38 aufgeführten Entladewiderstände sind bei SFF-Kondensatoren bereits vorinstalliert. Sie sind zwingend erforderlich und dürfen nicht ausgebaut werden.



Die dreiphasigen Taktfrequenzfilter-(SFF-)Kondensatoren befinden sich am Eingang des Rückspeisesystems. Wenn die Oberschwingungen über längere Zeiträume hoch sind, kann dies die Lebensdauer der Kondensatoren verkürzen. Hierdurch soll die Kapazität verringert werden. Wenn über einen längeren Zeitraum starke Oberschwingungen zu erwarten sind, wird empfohlen, die Kapazitätswerte regelmäßig zu überprüfen und Kondensatoren, die außerhalb ihres Toleranzbereichs liegen, zu ersetzen.

10.4.6 Softstart-Widerstand

Durch den Ladeschaltkreis wird die Strommenge begrenzt, die beim ersten Einschalten der Netzspannung in den Zwischenkreis der Rückspiseeinheit und der Motoreinheit(en) fließt.

Informationen zur richtigen Dimensionierung des Softstart-Widerstands finden Sie in Abschnitt 11.2.1 *Vorgehensweise* auf Seite 317.



Zum Laden des Wechselrichtersystems sollten nur impulsfeste Widerstände verwendet werden.

Geeignete impulsfeste Widerstände sind bei Metallux erhältlich (PWR-R).

10.4.7 Netzschutz für den Softstart-Widerstand

Der Softstart-Schaltkreis wird durch einen thermischen Überlastschutz gegen einen Hochimpedanz-Kurzschluss geschützt und durch einen separaten magnetischen Überlastschutz gegen einen direkten Kurzschluss.

10.5 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Dies ist eine Zusammenfassung der EMV-Verträglichkeit des Umrichters. Ausführliche Informationen finden Sie im *EMV-Datenblatt*, das beim Lieferanten des Umrichters erhältlich ist.

Tabelle 10-39 EMV-Bestimmungen zur Störfestigkeit

Standard	Störfestigkeitstyp	Testbeschreibung	Anwendung	Stufe
IEC 61000-4-2 EN 61000-4-2:2009	Statische Entladung	6 kV Kontaktentladung 8 kV Luftentladung	Modulgehäuse	Stufe 3 (Industrie)
IEC 61000-4-3 EN 61000-4-3:2006+A2:2010	HF-Strahlungsfeld	10 V/m vor der Modulation 80 - 1000 MHz 80 % AM (1 kHz) Modulation	Modulgehäuse	Stufe 3 (Industrie)
IEC 61000-4-4 EN 61000-4-4:2012	Schneller Einschaltimpuls	2 kV Impuls (5/50 ns) bei 5 kHz Folgefrequenz über Koppelzange	Steuerleitungen	Stufe 4 (Industrie, raue Umgebung)
		2 kV Impuls (5/50 ns) bei 5 kHz Folgefrequenz mit Direkteinkopplung	Netzleitungen	Stufe 3 (Industrie)
IEC 61000-4-5 EN 61000-4-5:2014	Störfestigkeit gegen Stoßspannungen	Gleichtaktmodus 4 kV 1,2/50 ms Signalverlauf	Netzleitungen: Leitung-Erde	Stufe 4
		Differenzialmodus 2 kV 1,2/50 ms Signalverlauf	Netzleitungen: Leitung-Leitung	Stufe 3
		Leitungen-Erde	Signalanschlüsse-Erde ¹	Stufe 2
IEC 61000-4-6 EN 61000-4-6:2014	Leitungsgebundene Hochfrequenz	10 V/m vor der Modulation 0,15 - 80 MHz 80 % AM (1 kHz) Modulation	Netz- und Steuerleitungen	Stufe 3 (Industrie)
IEC 61000-4-11 EN 61000-4-11:2004	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
IEC 61800-3 EN 61800-3:2004+A1:2012	Produktnorm für einstellbare elektrische Drehzahltriebe (Anforderungen an die Störfestigkeit)		Störfestigkeitsanforderungen für erste und zweite Umgebungen werden eingehalten	

IEC 61800-3:2004 und EN 61800-3:2004+A1:2012

Die Version von 2004 der Norm verwendet eine andere Terminologie zur besseren Abstimmung der Anforderungen mit der EMV-EG-Richtlinie.

Elektrische Antriebssysteme werden in C1 bis C4 unterteilt:

Kategorie	Definition	Entsprechender oben verwendeter Code
C1	Vorgesehen für den Einsatz in der ersten oder zweiten Umgebung	R
C2	Weder ein steckbares noch mobiles Gerät, nur dann für den Einsatz in der ersten Umgebung bestimmt, wenn es von einem Fachmann installiert wurde, ansonsten in der zweiten Umgebung	I
C3	Vorgesehen für den Einsatz in der zweiten Umgebung, nicht in der ersten Umgebung	E2U
C4	Vorgesehen für den Einsatz in der zweiten Umgebung in einem System mit einem Nennstrom von mehr als 400 A oder in einem komplexen System.	E2R

Es ist zu beachten, dass Kategorie 4 beschränkender ist als E2R, da der Nennstrom des PDS für das komplette PDS 400 A überschreiten muss oder die Versorgungsspannung 1000 V überschreiten muss.

10.5.1 Optionale externe EMV-Filter

Tabelle 10-40 Zuordnung der EMV-Filter

Umrichter (Modell)	Artikelnummer
03200066 bis 03200106	4200-3230
04200137 bis 04200185	4200-0272
05200250	4200-0312
06200330 bis 06200440	4200-2300
07200610 bis 07200830	4200-1132
08201160 bis 08201320	4200-1972
09201760 bis 09202190 (9A)	4200-3021
10202830 bis 10203000	4200-4460
03400078 bis 03400100	4200-3480
04400150 bis 04400172	4200-0252
05400270 bis 05400300	4200-0402
06400350 bis 06400470	4200-4800
07400660 bis 07401000	4200-1132
08401340 bis 08401570	4200-1972
09402000 bis 09402240 (9A)	4200-3021
10402700 bis 10403200	4200-4460
11403770 bis 11404640	4200-0400
06500150 bis 06500350	4200-3690
07500440 bis 07500550	4200-0672
08500630 bis 08500860	4200-1662
09501040 bis 09501310 (9A)	4200-1660
10501520 bis 10501900	4200-2210
11502000 bis 11502850	4200-0690
07600190 bis 07600540	4200-0672
08600630 bis 08600860	4200-1662
09601040 bis 09601310 (9A)	4200-1660
10601500 bis 10601780	4200-2210
11602100 bis 11602630	4200-0690

Tabelle 10-41 Details für optionale externe EMV-Netzfilter

Artikel- nummer	Maximaler Dauerstrom		Nennspannung		Schutzart	Leistungsverlust bei Nennstrom		Erdableitströme		Entlade- widerstände
	bei 40 °C	bei 50 °C	IEC	UL		bei 40 °C	bei 50 °C	Symmetrische Netzspannung Phase-Phase und Phase- Erde	Ungünstigster Fall	
	A	A	V	V		W	W	mA	mA	
4200-3230	20	18,5	250	300	20	20	17	2,4	60	1,68
4200-0272	27	24,8	250	300		33	28	6,8	137	
4200-0312	31	28,5	250	300		20	17	2,0	80	
4200-2300	55	51	250	300		41	35	4,2	69	
4200-1132	117	102,7*	528	480		50	43,7	11,7	188	
4200-1972	197	172,8*	528	480		42	36,7	18,7	210	
4200-3021	302	277	528	480	00	34	29,7	30	202	
4200-4460	446	409	528	480		37	32,4	30	283	
4200-3480	16	15	528	600	20	13	11	10,7	151	
4200-0252	25	23	528	600		28	24	11,1	182	
4200-0402	40	36,8	528	600		47	40	18,7	197	
4200-4800	63	58	528	600		54	46	11,2	183	
4200-0400	685	551	480	480	00	44	38,5	60,7	275	
4200-3690	42	39	760	600	20	45	39	12	234	2,72
4200-0672	67	58,8*	759	600		25	21,9	24,5	395	
4200-1662	114	100*	759	600		39	34,1	24,3	364	
4200-1660	166	152	759	600	00	13	11,4	21	332	
4200-2210	221	203	759	600		16	14	21	434	
4200-0690	403	368	690	n. v.		28	24,5	25	583	

* Bei 55 °C.

Tabelle 10-42 Abmessungen für optionale externe EMV-Netzfilter

Artikelnummer	Abmessung			Gewicht
	H	W	T	
	mm	mm	mm	
4200-3230	426	83	41	1,9
4200-0272	437	123	60	4,0
4200-0312	437	143	60	5,5
4200-2300	434	210	60	6,5
4200-1132	270	90	150	6
4200-1972	300	120	170	9,6
4200-3021	339	230	120	11
4200-4460	105	360	245	12
4200-3480	426	83	41	2,0
4200-0252	437	123	60	4,1
4200-0402	437	143	60	5,5
4200-4800	434	210	60	6,7
4200-0400	135	386	260	14,7
4200-3690	434	210	60	7,0
4200-0672	270	90	150	6,2
4200-1662	300	120	170	9,4
4200-1660	360	245	105	5,2
4200-2210	105	360	245	10,3
4200-0690	135	386	260	16,75

Tabelle 10-43 Anschlussdaten für optionale externe EMV-Netzfilter

Artikelnummer	Leistungsanschlüsse		Erdungsanschlüsse	
	Max. Kabelquerschnitt / Durchmesser Bohrung Klemmenleiste	Maximales Drehmoment	Größe des Erdungsbolzens	Maximales Drehmoment
4200-0272	16 mm² (6 AWG)	1,8 Nm	M6	5,0 Nm
4200-3230	4 mm² (12 AWG)	0,8 Nm	M5	2,5 Nm
4200-3480				
4200-0122	16 mm² (6 AWG)	2,3 Nm	M6	5,0 Nm
4200-0312		1,8 Nm		
4200-0402		2,3 Nm		
4200-2300				
4200-4800				
4200-3690				
4200-1132	50 mm² (1/0 AWG)	8,0 Nm	M10	18 Nm
4200-0672				
4200-1972	95 mm² (3/0 AWG)	20 Nm		
4200-1662				
4200-3021	10,8 mm	30 Nm		
4200-1660				
4200-4460	11 mm			
4200-2210				
4200-0400			10,5 mm	M12
4200-0690				

10.5.2 Varistoren

Spitzen der AC-Netzspannung können typischerweise durch das Schalten von großen Anlagenkomponenten oder durch Blitzschlag in einem anderen Teil des Versorgungsnetzwerks verursacht werden. Wenn diese Spitzen nicht unterdrückt werden, können sie Schäden an der Isolierung der Kommutierungsdröseln oder an der Elektronik der Rückspeiseeinheit verursachen. Varistoren sollten hinter den Netzsicherungen und vor dem EMV-Netzfilter eingebaut werden, wie im Folgenden dargestellt.

Tabelle 10-44 Varistoren

Umrichternenndaten	Varistor- Nennspannung V _{RMS}	Energie- nennwert J	Anzahl pro System	Konfiguration	Artikelnummer
200 V (200 V bis 240 V ±10 %)	550	620	3	Leitung-Leitung	2482-3291
	680	760	3	Leitung-Erde	2482-3211
400 V (380 V bis 480 V ±10 %)	550	620	3	Leitung-Leitung	2482-3291
	680	760	3	Leitung-Erde	2482-3211
575 V (500 V bis 575 V ±10 %)	680	760	3	Leitung-Leitung	2482-3211
	1000	1200	3	Leitung-Erde	2482-3218
690 V (690 V ±10 %)	385	550	6	2 in Reihe, Leiter-Leiter	2482-3262
	1000	1200	3	Leitung-Erde	2482-3218

Geeignete Überspannungsschutzgeräte zur Montage an DIN-Hutschienen sind ebenfalls bei CITEL erhältlich (Serie DS40).

10.6 Kombinierte RückspeisungseingangsfILTER (Kombifilter)

Tabelle 10-45 Auswahl des Kombifilters

Gerätetyp		Schaffner-Modellbezeichnung	Nennstrom A
Betrieb mit hoher Überlast	Betrieb mit normaler Überlast		
07400660 u. 07400770	06400470 u. 07400660	FS6085-83-35-2	83
07401000 u. 08401340*	07400770 u. 07401000	FS6085-125-35-2	125
08401570	08401340	FS6085-168-40-2	168
09402000 u. 09402240*	08401570 u. 09402000*	FS6085-205-40-2	205
10402700 u. 10403200*	09402240 u. 10402700*	FS6085-300-99-2	300
	10403200*	FS6085-350-99-2	350
10601780	10601500 u. 10601780	FS6085HV-200-40-2	200

* Je nach Kapazität von Kommutierungsdrösel der Rückspeiseeinheit und Kombifilter muss eine Reduzierung der Ausgangsleistung vorgenommen werden.

Tabelle 10-46 Kombifilter-Kenndaten

Schaffner-Modellbezeichnung	Nennstrom	Nennspannung	Nennfrequenz
	A	VAC	Hz
FS6085-83-35-2	83	480	50/60
FS6085-125-35-2	125	480	50/60
FS6085-168-40-2	168	480	50/60
FS6085-205-40-2	205	480	50/60
FS6085-300-99-2	300	480	50/60
FS6085-350-99-2	350	480	50/60
FS6085HV-200-40-2	200	690	50/60

Tabelle 10-47 Werte der SFF-Komponente der Kombifilter

Schaffner-Modellbezeichnung	Komponentenwerte		Verluste
	SFF Ind uH	SFF Kond uF*	W
FS6085-83-35-2	84	3 x 20	98
FS6085-125-35-2	70	3 x 30	92
FS6085-168-40-2	44	3 x 40	133
FS6085-205-40-2	40	3 x 50	133
FS6085-300-99-2	25	3 x 80	180
FS6085-350-99-2	20	3 x 80	235
FS6085HV-200-40-2	63	3 x 90	120

Tabelle 10-48 Kombifilter-Ableitstrom

Schaffner-Modellbezeichnung	Erdableitströme	
	Symmetrische Netzspannung (mA)**	Ungünstigster Fall (mA)
FS6085-83-35-2	4,3	220
FS6085-125-35-2	12,5	619
FS6085-168-40-2	4,3	221
FS6085-205-40-2	12,5	631
FS6085-300-99-2	12,5	636
FS6085-350-99-2	12,5	636
FS6085HV-200-40-2	16,5	820

* SFF-Kondensatoren in Dreieck-Konfiguration

** Gemäß IEC 60939-1

HINWEIS

Die in diesem Abschnitt behandelten Kombifilter sind beim Hersteller Schaffner erhältlich, die Filter werden vom Umrichterlieferanten nicht vorgehalten.



Die in Tabelle 3-23 *Auswahl des Kombifilters* auf Seite 40 aufgeführten Kombifilter sind mit einem internen Thermoschalter ausgestattet, der eine Überhitzung der Kommutierungs-drossel des EMV-Filters verhindert. Der Thermoschalter muss so konfiguriert sein, dass das Hauptnetzschutz bei einer thermischen Überlastung öffnet.



Gegebenenfalls muss auf der Grundlage der Kapazität von Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit und Kombifilter eine Reduzierung der Ausgangsleistung der Rückspeiseeinheit vorgenommen werden. Betroffene Modelle sind in Tabelle 3-23 *Auswahl des Kombifilters* auf Seite 40 mit einem * markiert. Die in Tabelle 3-23 aufgeführten Kombifilter sind für den Einsatz in Systemen mit weniger als 2 % THD_V im Netz geeignet.

11 Dimensionierung der Komponenten

11.1 Schutz der Taktfrequenzfilter (SFF)

Zur Absicherung des Abzweigkreises siehe Abschnitt 3.9.4 *Optionale Absicherung der Taktfrequenzfilter-Kondensatoren* auf Seite 31 und Abschnitt 3.9.5 *RückspeisungsfILTERkomponenten für Stromversorgungen mit niedriger Qualität / hohen Oberschwingungen* auf Seite 32.

11.2 Dimensionierung des Softstart-Widerstands

Tabelle 11-1 Kapazitäts- und Induktivitätswerte für den Zwischenkreis

Spannung	Gerätetyp	Gesamtkapazität des Zwischenkreises	Gesamtinduktivität des Zwischenkreises	Induktivitätswert pro Phase
		µF	mH	µH
200 V	03200050	1560		
	03200066 bis 03200106	1560		
	04200137 u. 04200185	1760	0,5	
	05200250	1560	1,1	
	06200330 u. 06200440	3000	0,322	
	07200610 bis 07200830	4680	0,253	
	08201160 u. 08201320	7020		110
	09201760 u. 09202190	10920		82*
	10202830 u. 10203000	10920		
400 V	03400025 bis 0300045	220		
	0300062	390		
	03400078 u. 03400106	390	1	
	04400150 u. 04400172	660	1,331	
	05400270 u. 05400300	780	1,1	
	06400350 bis 06400470	1500	0,644	
	07400660 bis 07401000	2340	0,423	
	08401340 u. 08401570	3510		170
	09402000 u. 09402240	5460		82*
	10402700 u. 10403200	7020		
	11403770	8585		
	11404170 u. 11404640	9360		
575 V	05500030 bis 05500069	260	2,685	
	06500150 u. 06500190	500	1,57	
	06500230 bis 06500350	1000	0,785	
	07500440 u. 07500550	780	1,27	
	08500630 u. 08500860	1300		520
	09501040 u. 09501310	3120		240*
	10501520 u. 10501900	3120		
	11502000 bis 11502850	4160		
690 V	07600190 bis 07600540	780	1,27	
	08600630 u. 08600860	1300		520
	09601040 u. 09601310	3120		240*
	10601500 u. 10601780	3120		
	11602100 bis 11602630	4160		

* Nur Baugröße 9A.

Wenn die Einschaltstromspitze der Rückspeiseeinheit über eine externe Softstart-Widerstand-/Bypass-Schaltung gesteuert werden muss, kann der Softstart-Widerstand mit dem in Abschnitt 11.2.1 *Vorgehensweise* auf Seite 317 beschriebenen Verfahren berechnet werden.

Der Softstart-Widerstand muss für Systeme mit mehreren Umrichtern und ohne Unidrive M Gleichrichter berechnet werden, da die Einschaltstromspitze erhöht ist.

Ein Softstart-Widerstand ist auch für Anwendungen erforderlich, bei denen die gesamte Zwischenkreiskapazität der Motoreinheiten größer ist als die der Rückspeiseeinheit (ein großer Umrichter, von dem mehrere kleinere Umrichter versorgt werden).



Zum Laden des Wechselrichtersystems sollten nur impulsfeste Widerstände verwendet werden.

11.2.1 Vorgehensweise

Die benötigten Widerstände sollten anhand der folgenden Daten nach dem folgenden Verfahren berechnet werden:

1. Berechnen Sie die gesamte Zwischenkreiskapazität des Systems (siehe Tabelle 11-1).
2. Berechnen Sie die Energie, die bei maximaler Netzspannung und aufgrund der Zwischenkreiskapazität des Systems gespeichert wird.
3. Berechnen Sie die Mindestanzahl an Widerständen, die bei diesem Energiewert benötigt wird (Ergebnis aufrunden).
4. Berechnen Sie die Serien-/Parallelschaltung der Widerstände und stellen Sie sicher, dass der Gesamtwiderstand mindestens den Werten in Tabelle 11-2 entspricht.

Die Energie des Zwischenkreiskondensators ergibt sich aus $0,5 \times C_N \times 1,2 \times V_{BUS}^2$. Dabei ist C_N die Nennkapazität des Zwischenkreises (siehe Tabelle 11-1). Mit dem Faktor 1,2 wird eine Kapazitätstoleranz eingerechnet. V_{BUS} ergibt sich aus $\sqrt{2} \times V_{LL}$ (+ 10 %), wobei V_{LL} die AC-Nennspannung zwischen den Leitungen ist.

Tabelle 11-2 Mindestwert des Softstart-Widerstands

Umrichter	Empfohlener Mindestwiderstandswert (Ω)
03200066	20
03200080	
03200106	
03400025	
03400031	
03400045	
03400062	
03400078	
03400100	
04200137	
04200185	30
04400150	
04400172	
05200250	
05400270	14
05400300	29
05500030	26
05500040	30
05500069	30
06200330	30
06200440	12
06400350	9
06400420	22
06400470	19
06500100	14
06500150	33
06500190	33
06500230	33
06500290	33
06500350	28
07200610	23
07200750	5
07200830	5
07400660	5
07400770	11
07401000	11
07500440	8
07500550	16
07600190	16
07600240	33
07600290	33
07600380	33
07600440	33
	23

Umrichter	Empfohlener Mindestwiderstandswert (Ω)
07600540	23
08201160	3
08201320	3
08401340	5
08401570	5
08500630	11
08500860	11
08600630	13
08600860	13
09201760	2
09202190	2
09402000	3
09402240	3
09501040	8
09501310	7
09601040	10
09601310	8
10202830	1
10203000	1
10402700	2
10403200	2
10501520	5
10501900	4
10601500	6
10601780	5
11403770	1
11404170	1
11404640	1
11502000	3
11502540	3
11502850	3
11602100	4
11602380	4
11602630	4

Beispiel:

Unidrive M 10403200 als Rückspeiseeinheit an einem 480-V-Netz (+ 10 %) mit Unidrive M 10403200 Motoreinheit.

$$C_N = 2 \times 7020 \mu\text{F}$$

$$= 14040 \mu\text{F}$$

$$V_{\text{BUS}} = \sqrt{2} \times 480 \times 1,1$$

$$= 747 \text{ V}$$

$$\text{Energie} = 0,5 \times 14040 \times 10^{-6} \times 1,2 \times (747)^2$$

$$= 4701 \text{ J}$$

Mit Metallux-Widerstand PWR- R 500, 48 Ω

Energienennwert = 1700 J (siehe Abbildung 11-1 *Impulsenergie* auf Seite 319).

Anzahl der benötigten Widerstände =

$$\frac{4701}{1700} = 2,8$$

Es werden also drei Widerstände benötigt. Diese können parallel geschaltet werden. Der entsprechende Widerstand beträgt 16 Ω , was über der unteren Grenze von 2 Ω beim Unidrive M 10403200 liegt.

Abbildung 11-1 Impulsenergie

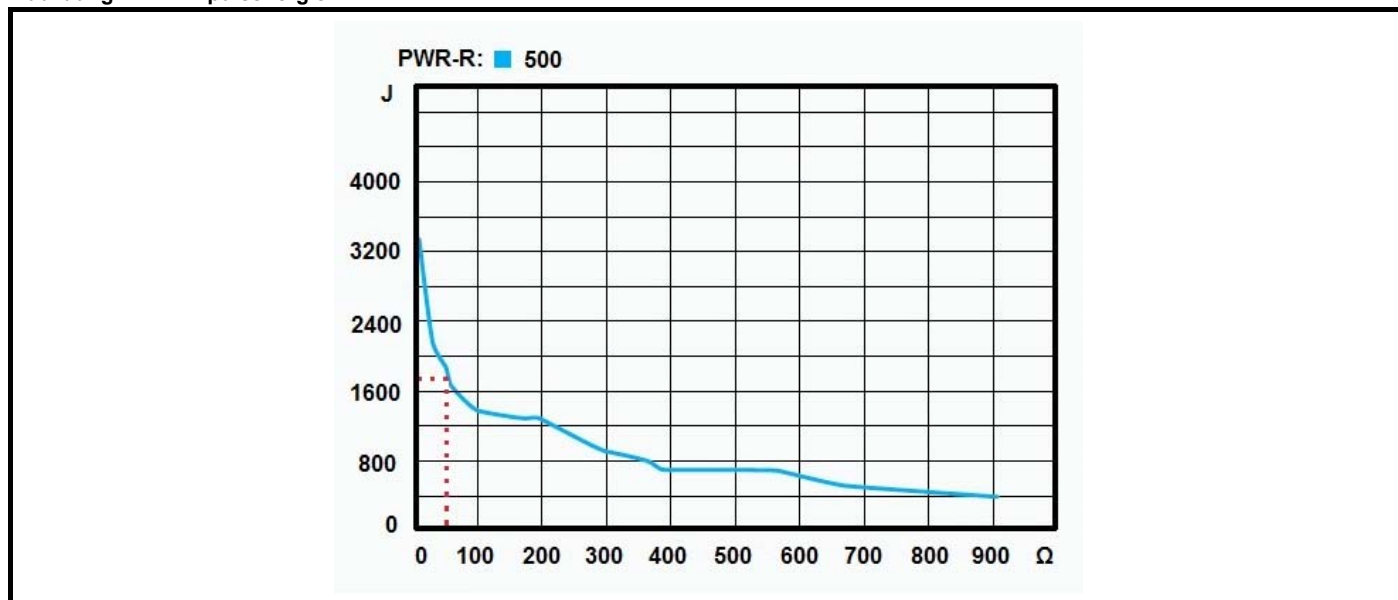


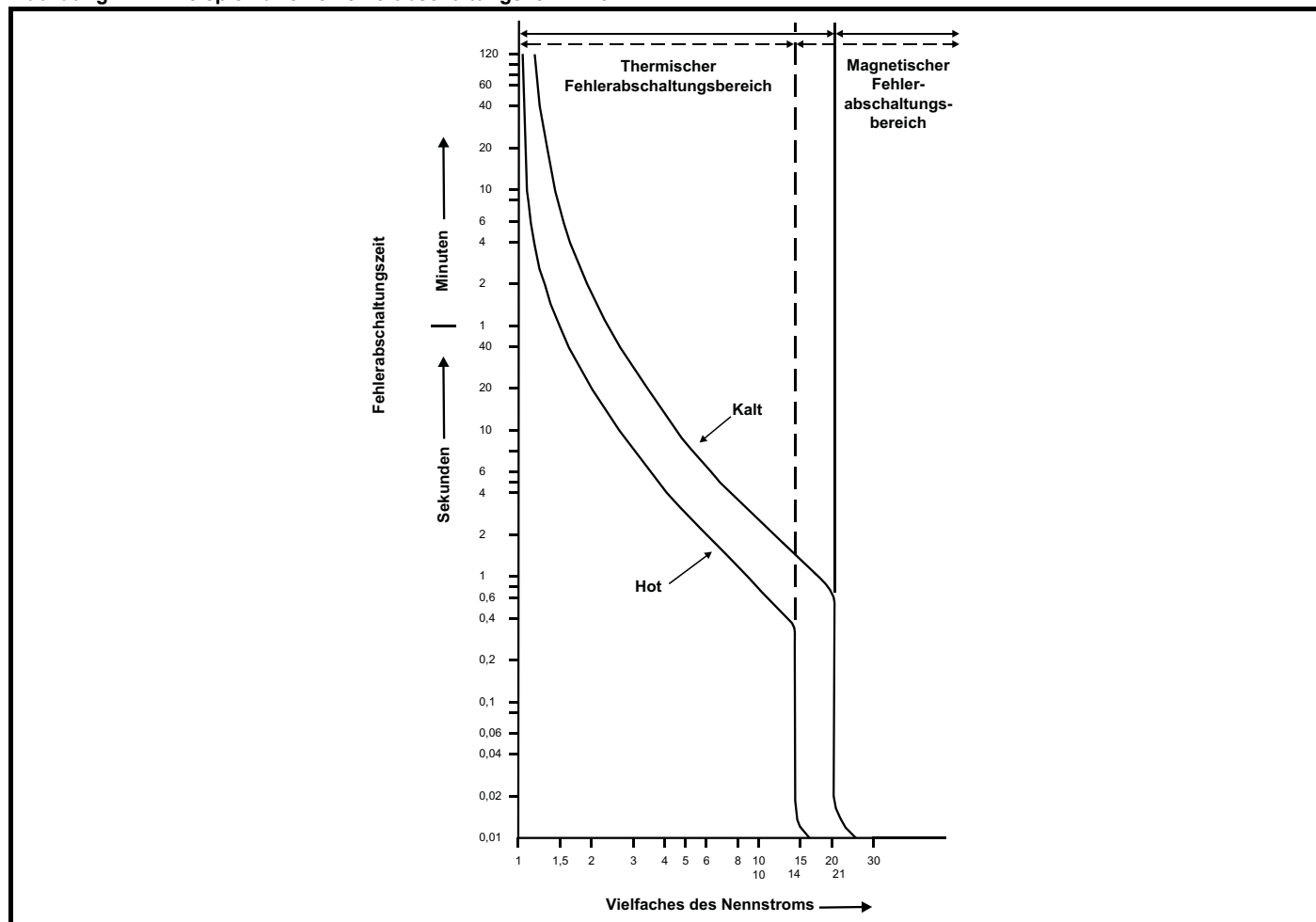
Abbildung 11-1 zeigt das Verhältnis zwischen dem Widerstandswert des Metallux Softstart-Widerstands und dem Energienennwert. Die empfohlenen 48 Ω ergeben einen Energienennwert von 1700 J.

11.3 Thermischer / magnetischer Überlastschutz für den Softstart-Schaltkreis

Für den Ladeschaltkreis ist ein Schutz vorzusehen. Als Schutzelement empfiehlt sich der Einsatz eines Sicherungsautomaten (MCB) mit thermisch-magnetischer Auslösung. Der thermische Teil des Auslösemechanismus schützt gegen einen Hochimpedanz-Kurzschluss und der magnetische Teil der Auslösung schützt den Widerstand gegen einen direkten Kurzschluss. Der Überlastschutz sollte folgendermaßen dimensioniert werden, um den thermischen und magnetischen Schutz zu gewährleisten:

11.3.1 Kennlinien für den thermischen und magnetischen Überlastschutz

Abbildung 11-2 Beispiel für eine Fehlerabschaltungskennlinie



11.3.2 Dimensionierung des magnetischen Überlastschutzes

Der magnetische Überlastschutz sollte entsprechend dem Spitzenstrom und der Ladezeit beim Einschalten ausgewählt werden, wobei die Fehlerabschaltung beispielsweise beim 20-fachen des Nennstroms für den Überlastschutz erfolgen sollte. Somit könnte bei einem Spitzenstrom von 20 A ein Sicherungsautomat mit einem Nennstrom von 1 A verwendet werden.

Das Laden eines Systems dauert insgesamt 5 Zeitkonstanten, wobei aufgrund des RC-Netzwerks ein abfallender exponentieller Strom vorliegt. Daher ist bei 5 Zeitkonstanten das System aufgeladen, und der Strom ist ungefähr gleich null.

Der Spitzenstrom und die Ladezeit beim Einschalten können mit Hilfe der folgenden Formel berechnet werden.

Beispiel: Spitzenstrom

480-V-Netz (+10 %), Gesamtwert der Softstart-Widerstände 16 Ω (3 x 48 Ω parallel geschaltet):

$$I_{\text{Spitze}} = \text{Netzspannung (+10 \%)} \times 1,414 / \text{Widerstand}_{\text{Softstart}}$$

$$= (480 + 48) \times 1,414 / 16 = 46,7 \text{ A } I_{\text{Spitze}}$$

Beispiel: Ladezeit

Softstart-Gesamtwiderstand 16 Ω (3 x 48 Ω) parallel und Gesamtkapazität des Zwischenkreises 14040 μF

$$T_{\text{Konstante}} = \text{Widerstand}_{\text{Softstart}} \times \text{Gesamtkapazität}_{\text{Zwischenkreis}}$$

$$0,225 = 16 \times (14040 \times 10^{-6})$$

$$T_{\text{Laden}} = T_{\text{Konstante}} \times 5$$

$$1,13 \text{ s} = 0,225 \times 5$$

Auswahl des Sicherungsautomaten

Aufgrund der obigen Berechnungen könnte bei einem Spitzenladestrom von 46,7 A und einer Ladezeit von 1,13 s ein magnetischer Überlastschutz mit den folgenden Kenndaten verwendet werden:

3 A Nennwert (46,7/20 = 2,335)

Der exponentielle Ladestrom des Softstart-Schaltkreises muss mit der Fehlerabschaltungskennlinie des Sicherungsautomaten verglichen werden, um sicherzustellen, dass während der Ladezeit keine falschen Fehlerabschaltungen auftreten. Berechnen Sie den Eingangsstrom während der Anlaufzeit (5 Zeitkonstanten):

Berechnen Sie den Versorgungsstrom bei 0,1 s, 0,2 s, 0,4 s, 0,7 s und 1 s.

$$I(t) = I_{pk} \times e^{\left(\frac{-t}{R \times C}\right)}$$

wobei:

$I(t)$: Spitzenstrom zur Zeit = t Sekunden

t = Zeit in Sekunden

Beispiel: Eingangsstrom während der Anlaufzeit

$$I(t) = 46,7 \times e^{\left(\frac{-t}{16 \times 14040 \times 10^{-6}}\right)}$$

Tabelle 11-3 Eingangsstrom während der Anlaufzeit

Zeit s	Versorgungsstrom A_{Spitze}
0,1	29,9
0,2	19,2
0,3	12,3
0,4	7,9
0,7	2,1
1	0,5

Beachten Sie, dass diese Berechnungszeiten auf einer Ladezeit von 1 s beruhen. Beträgt die Ladezeit nicht 1 s, dann können die Zeitschritte wie folgt berechnet werden:

Zeitintervall
$t1 = 0,1 \times t_{Laden}$
$t2 = 0,2 \times t_{Laden}$
$t3 = 0,4 \times t_{Laden}$
$t4 = 0,7 \times t_{Laden}$
$t5 = t_{Laden}$

Vergleichen Sie die Eingangsströme zur Zeit t1 bis t5 mit der Auslösekennlinie des Sicherungsautomaten für den ungünstigsten Fall. Stellen Sie sicher, dass der Stromwert für alle berechneten Zeitintervalle unterhalb der Auslösekennlinie liegt.

Beim Vergleich der Daten aus Tabelle 11-3 mit der Kennlinie des ausgewählten Sicherungsautomaten zeigt Abbildung 11-2, dass der Eingangsstrom zu jedem Zeitpunkt unterhalb der Auslösekennlinie des Sicherungsautomaten liegt.

11.3.3 Dimensionierung des thermischen Überlastschutzes

Der thermische Überlastschutz sollte so dimensioniert werden, dass ein Schutz gegen einen Hochimpedanz-Kurzschluss besteht. Unter dieser Bedingung wäre der fließende Strom nicht hoch genug, um eine Fehlerabschaltung des magnetischen Überlastschutzes zu verursachen, jedoch würden die Leistungsverluste die Nennleistung überschreiten, sodass sich der Widerstand erhitzen würde.

Um den thermischen Überlastschutz richtig dimensionieren zu können, werden Nennleistung und Überlastkennlinien des Widerstands benötigt. Die Leistungskennlinie für den Widerstand sollte von Vielfachen der Leistung in Strom umgerechnet werden, um den thermischen Überlastschutz richtig zu dimensionieren.

Für die Überprüfung, ob der Sicherungsautomat ein Überhitzen des Widerstandes verhindert, geht man von einer Systemfehler aus. Hierbei wird angenommen, dass die Verlustleistung die der Widerstand aufnimmt das 10-fache der Nennleistung beträgt.

Der zuvor ausgewählte Widerstand war $3 \times 48 \Omega$, was 16Ω 1500 W entspricht.

$10 \times \text{Nennleistung} = 15000 \text{ W}$

$$I_{P10} = \sqrt{\frac{15000}{16}} = 30,6 \text{ A}$$

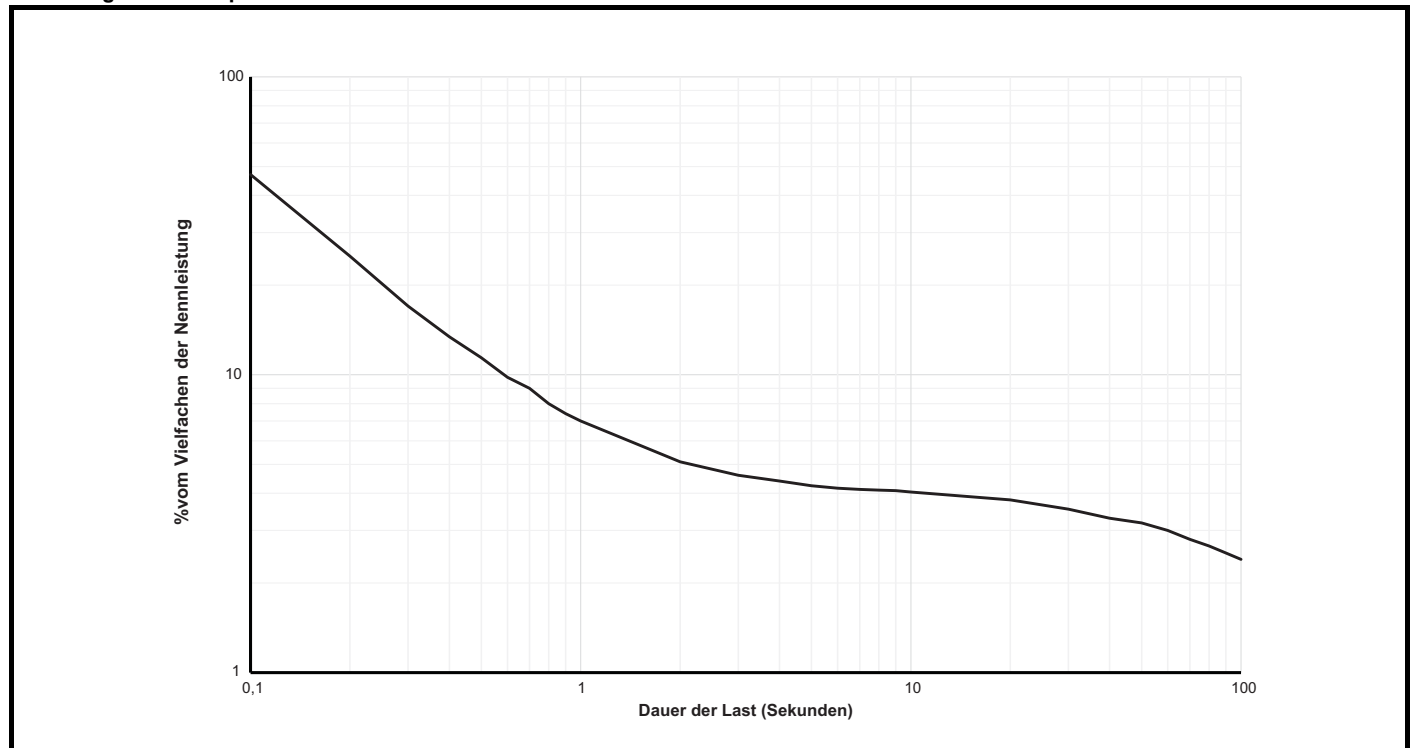
Der Nennwert des vorherigen Sicherungsautomaten betrug 3 A.

30,6 A ist 10,2 x Nennstrom.

Aus Abbildung 11-2 geht hervor, dass der Sicherungsautomat in ca. 3 s eine Fehlerabschaltung auslöst.

Aus den in Abbildung 11-3 gezeigten Daten des Herstellers geht hervor, dass der Sicherungsautomat 3 Sekunden lang dem 10,2-fachen der Nennleistung standhalten kann.

Abbildung 11-3 Beispiel für eine Überlastkennlinie



Der Sicherungsautomat schützt den Widerstand

12 Diagnose

Auf dem Display des Keypads werden verschiedene Informationen zum Antriebsstatus angezeigt. Diese können in die folgenden Kategorien unterteilt werden:

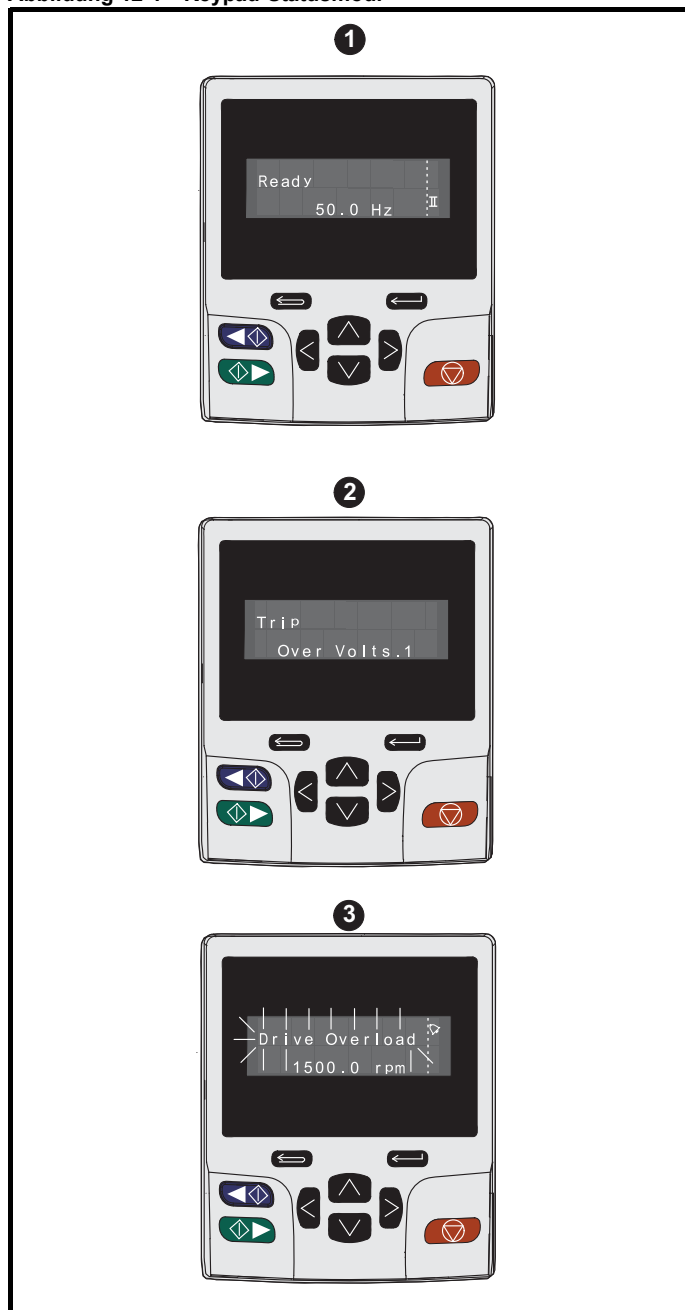
- Fehlerabschaltungsanzeigen
- Alarmmeldungen
- Statusanzeigen



Anwender dürfen nicht versuchen, fehlerhafte Umrichter zu reparieren, und nur die in diesem Kapitel beschriebenen Methoden zur Fehlerdiagnose anwenden. Fehlerhafte Umrichter müssen zur Reparatur an einen autorisierten Fachhändler geschickt werden.

12.1 Statusmodi (Keypad- und LED-Statusanzeige)

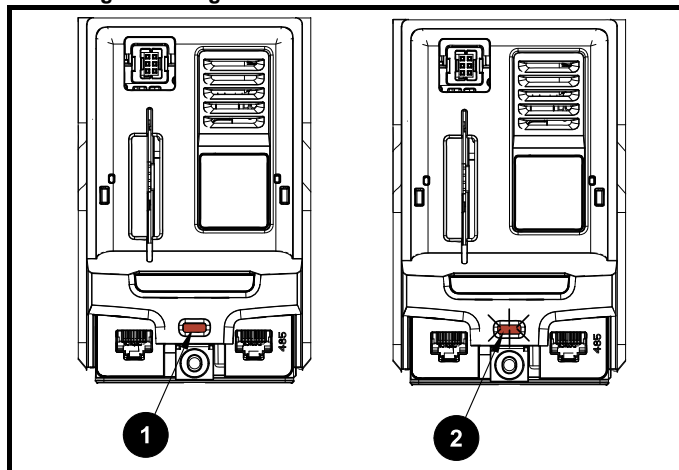
Abbildung 12-1 Keypad-Statusmodi



1. Status „Umrichter betriebsbereit“
2. Fehlerzustand

3. Warnzustand

Abbildung 12-2 Lage der Status-LED



1. Nicht blinkend: Normaler Zustand
2. Blinkend: Fehlerzustand

12.2 Fehlerabschaltungsanzeigen

Bei einer Fehlerabschaltung des Umrichters aus beliebigen Gründen wird dessen Ausgang deaktiviert, so dass der Motor nicht mehr vom Umrichter gesteuert wird. Wenn der Motor beim Auftreten einer Fehlerabschaltung dreht, wird er bis zum Stillstand abgebremst.

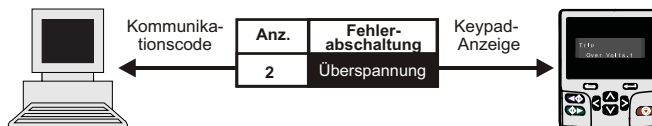
Wird während einer Fehlerabschaltung eine SI-Bedieneinheit verwendet, zeigt die obere Zeile im Display an, dass eine Fehlerabschaltung stattgefunden hat und in der unteren Zeile wird der Text zur Fehlerabschaltung angezeigt. Einige Fehlerabschaltungen verfügen über eine Sub-Fehlernummer, über die zusätzliche Informationen zum Fehler angezeigt werden. Wenn eine Fehlerabschaltung über eine Sub-Fehlernummer verfügt, wird diese Nummer abwechselnd mit dem Fehlerabschaltungstext angezeigt, es sei denn, der Platz in der zweiten Zeile reicht aus, um sowohl den Fehlerabschaltungstext als auch die Fehlernummer getrennt durch einen Dezimalpunkt anzuzeigen.

Bei einer Fehlerabschaltung blinkt die Hintergrundbeleuchtung der SI-Bedieneinheit. Falls kein Display verwendet wird, blinkt der LED-Statusanzeiger im 0,5 s-Rhythmus, wenn am Umrichter eine Fehlerabschaltung aufgetreten ist. Siehe Abbildung 12-2.

Alle Fehlerabschaltungen sind alphabetisch geordnet in Tabelle 12-3 aufgeführt. Alternativ kann der Status des Umrichters mithilfe der Kommunikationsprotokolle in Pr 10.001 „Betriebsbereit“ angezeigt werden. Die zuletzt aufgetretene Fehlerabschaltung kann in Pr 10.020 als ein Zahlenwert abgelesen werden. Beachten Sie, dass die Hardware-Fehlerabschaltungen (HF01 bis HF20) nicht über eine Fehlernummer verfügen. Die Fehlernummer muss in Tabelle 12-3 geprüft werden, um die spezielle Fehlerabschaltung zu identifizieren.

Beispiel

1. Von Pr 10.020 wird über die serielle Schnittstelle der Fehlerabschaltungscode 2 gelesen.
2. Eine Überprüfung von Tabelle zeigt, dass die Fehlerabschaltung 2 eine Auslösung aufgrund von Überspannung ist.



3. Schlagen Sie Überspannung in Tabelle 12-3 nach.
4. Führen Sie die unter Fehlerdiagnose beschriebenen Prüfungen durch.

12.3 Identifizieren einer Fehlerabschaltung/Ursache einer Fehlerabschaltung

Einige Fehlerabschaltungen enthalten nur einen Fehlerabschaltungstext, während andere Fehlerabschaltungen einen Fehlerabschaltungstext zusammen mit einer Sub-Fehlernummer anzeigen, die dem Anwender zusätzliche Informationen zur Fehlerabschaltung bieten.

Eine Fehlerabschaltung kann von einem Steuermodul oder vom Leistungsmodul erzeugt werden. Die der Fehlerabschaltung zugeordnete Sub-Fehlernummer wird in Tabelle 12-1 in der Syntax xxyzz aufgeführt und hilft dabei, die Ursache der Fehlerabschaltung zu ermitteln.

Tabelle 12-1 Fehlerabschaltungen mit einer xxyzz Sub-Fehlernummer

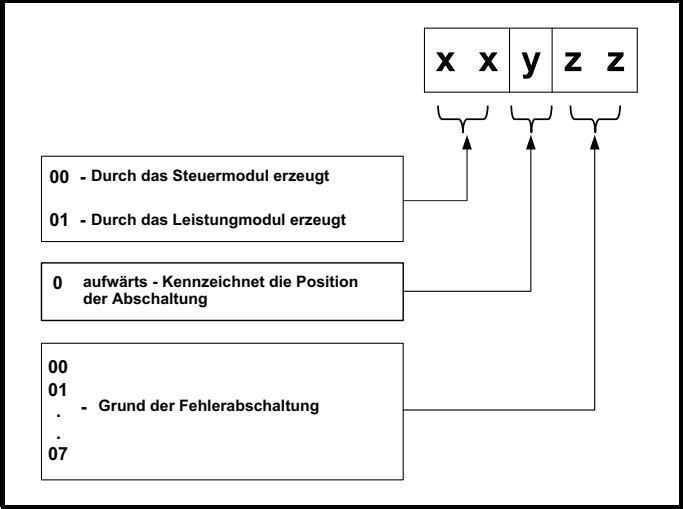
Überspannung	Übertemp Zwischenkreis
OI AC	Phasenausfall
OI Bremse	Leistung Kommunikation
PSU	OI Snubber
Übertemp Inverter	Temp Rückmeldung
Übertemp Leistung	Leistung Daten
Übertemp Steuerung	

Die Ziffern xx lauten 00 bei einer Fehlerabschaltung, die vom Steuermodul erzeugt wurde. Bei einem einzelnen Umrichter (der kein Teil eines Umrichters mit mehreren Netzteilen ist), lässt sich die Fehlerabschaltung dem Leistungsteil zuordnen, wenn xx den Wert 01 aufweist und alle führenden Nullen unterdrückt werden.

Die Ziffer y dient zur Identifizierung einer Fehlerabschaltung, die von einem Gleichrichtermodul erzeugt wurde, das an ein Wechselrichtermodul angeschlossen ist (wenn xx einen anderen Wert als Null aufweist). Bei einer Fehlerabschaltung durch die Steuerelektronik (xx ist gleich Null) ist die Ziffer y wichtig für die Definition der Fehlerabschaltung. Anderenfalls weist die Ziffer y den Wert Null auf.

Die Ziffern zz geben die Ursache für den Fehler an und werden in jeder Beschreibung der Fehlerabschaltung genauer definiert.

Abbildung 12-3 Schlüssel der Sub-Fehlernummern



Angenommen, der Umrichter wurde aufgrund eines Fehlers abgeschaltet und die untere Zeile des Displays zeigt ‚Übertemp Steuerung.2‘ an, kann mithilfe von Tabelle 12-2 der Fehlerabschaltung wie folgt interpretiert werden: es ist eine Übertemperatur erfasst worden, die Abschaltung wurde aufgrund eines Fehlers durch die Steuerelektronik vorgenommen, und der Thermistor 2 auf der Leiterplatte weist eine zu hohe Temperatur auf.

Tabelle 12-2 Sub-Fehlernummern

Quelle	xx	y	zz	Beschreibung
Steuer- elektronik	00	0	01	Thermistor 1 der Steuerplatine weist eine zu hohe Temperatur auf
Steuer- elektronik	00	0	02	Thermistor 2 der Steuerplatine weist eine zu hohe Temperatur auf
Steuer- elektronik	00	0	03	Thermistor 3 der Steuerplatine weist eine zu hohe Temperatur auf

12.4 Fehlerabschaltungen, Sub-Fehlernummern

Tabelle 12-3 Fehlerabschaltungsanzeigen

Fehlerabschaltung	Diagnose								
Ausfall Analogeingang 1	Unterbrechung Stromschleife am analogen Eingang 1.								
28	<p>Die Fehlerabschaltung <i>Ausfall Analogeingang 1</i> bedeutet, dass ein Stromverlust im Modus Stromschleife am Analogeingang 1 (Klemme 5, 6) erfasst wurde. In den 4 bis 20 mA- und 20 bis 4 mA-Modi wird eine Unterbrechung der Stromschleife erfasst, wenn der Strom unter 3 mA fällt.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die korrekte Verdrahtung der Steuerklemmen. Stellen Sie sicher, dass die Steuerungsverkabelung unbeschädigt ist. Prüfen Sie den <i>Modus Analogeingang 1</i> (07.007). Stromsignal ist vorhanden und größer als 3 mA. 								
Ausfall Analogeingang 2	Unterbrechung Stromschleife am analogen Eingang 2.								
29	<p><i>Ausfall Analogeingang 2</i> bedeutet, dass ein Stromverlust im Stromschleifenmodus am Analogeingang 2 (Klemme 7) erfasst wurde. In den 4 bis 20 mA- und 20 bis 4 mA-Modi wird eine Unterbrechung der Stromschleife erfasst, wenn der Strom unter 3 mA fällt.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die korrekte Verdrahtung der Steuerklemmen. Stellen Sie sicher, dass die Steuerungsverkabelung unbeschädigt ist. Prüfen Sie den <i>Modus Analogeingang 2</i> (07.011). Stromsignal ist vorhanden und größer als 3 mA. 								
Analoger Ausgang Kalibrierung	Kalibrierung des Analogausgangs ist fehlgeschlagen.								
219	<p>Die Nullpunktkalibrierung eines oder beider Analogausgänge ist fehlgeschlagen. Dies weist auf einen Hardwaredefekt im Umrichter oder eine über einen geringen Widerstand an den Ausgang angelegte Spannung, wahrscheinlich aufgrund eines Verdrahtungsfehlers, hin. Der ausgefallene Ausgang kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th><th>Ursache</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Ausgang 1 ausgefallen (Klemme 9)</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Ausgang 2 ausgefallen (Klemme 10)</td></tr> </tbody> </table> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Verkabelung der Analogausgänge. Entfernen Sie alle Verkabelungen, die an die Analogausgänge angeschlossen sind, und führen Sie eine Neukalibrierung durch, indem Sie den Umrichter aus- und wieder einschalten. Wenn die Fehlerabschaltung weiterhin ausgelöst wird, tauschen Sie den Frequenzumrichter aus. 	Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Ausgang 1 ausgefallen (Klemme 9)	2	Ausgang 2 ausgefallen (Klemme 10)		
Sub-Fehlernummer	Ursache								
1	Ausgang 1 ausgefallen (Klemme 9)								
2	Ausgang 2 ausgefallen (Klemme 10)								
App Menü gewechselt	Die Anpassungstabelle für ein Anwendungsmodul wurde geändert.								
217	<p>Der Fehler <i>App Menü gewechselt</i> bedeutet, dass die Anpassungstabelle für ein Anwendungsmenü geändert wurde. Das geänderte Menü kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th><th>Ursache</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Menü 18</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Menü 19</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Menü 20</td></tr> </tbody> </table> <p>Wenn in mehr als einem Menü Änderungen vorgenommen wurden, hat das niedrigste Menü Priorität. Um diese Fehlerabschaltung beim nächsten Einschalten zu vermeiden, müssen die Umrichter-Anwenderparameter gespeichert werden.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Setzen Sie die Fehlerabschaltung zurück und speichern Sie die Parameter, um die neuen Einstellungen zu akzeptieren. 	Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Menü 18	2	Menü 19	3	Menü 20
Sub-Fehlernummer	Ursache								
1	Menü 18								
2	Menü 19								
3	Menü 20								

Fehlerabschaltung		Diagnose
Bremswiderstand zu heiß		Zeitüberschreitung bei Überlastung des Bremswiderstands (I²t).
19		<p>Der Fehler <i>Bremswiderstand zu heiß</i> bedeutet, dass eine Zeitüberschreitung bei einer Überlastung des Bremswiderstands aufgetreten ist. Der Wert in <i>Thermischer Akkumulator des Bremswiderstands</i> (10.039) wird über die Parameter <i>Nennleistung des Bremswiderstands</i> (10.030), <i>Thermische Zeitkonstante des Bremswiderstands</i> (10.031) und <i>Bremswiderstandswert</i> (10.061) berechnet. Eine Abschaltung aufgrund des Fehlers <i>Bremswiderstand zu heiß</i> wird ausgelöst, wenn <i>Thermischer Akkumulator des Bremswiderstands</i> (10.039) 100 % erreicht.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die in Pr 10.030, Pr 10.031 und Pr 10.061 eingegebenen Werte korrekt sind. • Wenn eine externe thermische Schutzvorrichtung verwendet und der Software-Überlastschutz für den Bremswiderstand nicht benötigt wird, setzen Sie Pr 10.030, Pr 10.031 oder Pr 10.061 auf 0, um die Fehlerabschaltung zu deaktivieren.
Kartenzugriff		Schreiben auf die NV-Medienkarte fehlgeschlagen.
185		<p>Eine Abschaltung aufgrund des Fehlers <i>Kartenzugriff</i> bedeutet, dass der Umrichter nicht auf die NV-Medienkarte zugreifen konnte. Wenn die Fehlerabschaltung während einer Datenübertragung auf die Karte aufgetreten ist, ist die Datei wahrscheinlich beschädigt. Wenn die Fehlerabschaltung während einer Datenübertragung auf den Umrichter aufgetreten ist, ist die Datenübertragung wahrscheinlich unvollständig. Wenn eine Parameterdatei auf den Umrichter übertragen wurde und die Fehlerabschaltung während der Übertragung aufgetreten ist, wurden die Parameter nicht im nichtflüchtigen Speicher abgelegt. Das heißt, die ursprünglichen Parameter können durch Herunter- und Hochfahren des Umrichters wiederhergestellt werden.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob die NV-Medienkarte korrekt eingesteckt/positioniert ist. • Tauschen Sie die NV-Medienkarte aus.
Booten von Karte		Eine Änderung an den Menü 0-Parametern konnte nicht auf der NV-Medienkarte gespeichert werden.
177		<p>Änderungen am Menü 0 werden beim Beenden des Bearbeitungsmodus automatisch gespeichert.</p> <p>Eine Fehlerabschaltung <i>Booten von Karte</i> tritt nur dann auf, wenn ein Schreibvorgang in einen Menü 0-Parameter über die Bedieneinheit initiiert wurde, indem der Bearbeitungsmodus beendet wurde und Pr11.042 für den Auto- oder Boot-Modus konfiguriert wurde, die erforderliche Boot-Datei aber nicht auf der NV-Medienkarte erstellt wurde, um den neuen Parameterwert aufzunehmen. Dies tritt auf, wenn Pr 11.042 in den Auto- (3) oder Boot-Modus (4) geändert, der Umrichter daraufhin aber nicht zurückgesetzt wurde.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass Pr 11.042 korrekt gesetzt ist, und setzen Sie den Umrichter zurück, um die erforderliche Datei auf der NS-Medienkarte zu erstellen. • Versuchen Sie erneut, den Parameter in den Parametersatz von Menü 0 zu schreiben.
Karte belegt		Es ist kein Zugriff auf die NV-Medienkarte möglich, da gerade von einem Optionsmodul auf die Karte zugegriffen wird.
178		<p>Eine Abschaltung aufgrund des Fehlers <i>Karte belegt</i> bedeutet, dass versucht wurde, auf eine Datei auf der NS-Medienkarte zuzugreifen, zum gleichen Zeitpunkt aber ein Zugriff auf die NV-Medienkarte durch ein Optionsmodul erfolgte. Es werden keine Daten übertragen.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Warten Sie, bis das Optionsmodul den Zugriff auf die NV-Medienkarte beendet hat, und führen Sie die gewünschte Funktion erneut aus.
Kartenvergleich		Die Datei bzw. die Daten auf der NV-Medienkarte weichen von denen auf dem Umrichter ab.
188		<p>Es wurde eine Datei auf der NV-Medienkarte und auf dem Umrichter ausgeführt. Der Fehler ‚Kartenvergleich‘ wird ausgelöst, wenn die Parameter auf der NV-Medienkarte von denen auf dem Umrichter abweichen.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setzen Sie Pr mm.000 auf 0 und setzen Sie die Fehlerabschaltung zurück. • Stellen Sie sicher, dass der richtige Datenblock auf der NV-Medienkarte für den Vergleich verwendet wurde.
Kartendaten vorhanden		Der Speicherblock auf der NV-Medienkarte enthält bereits Daten.
179		<p>Der Fehler <i>Kartendaten vorhanden</i> bedeutet, dass versucht wurde, Daten in einem Datenblock auf einer NV-Medienkarte zu speichern, der bereits Daten enthält. Um diese Fehlerabschaltung zu verhindern, sollten die Daten zuerst von der Karte gelöscht werden.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Löschen Sie die Daten in dem betreffenden Datenblock. • Schreiben Sie die Daten in einen anderen Datenblock.

Fehlerabschaltung		Diagnose								
Karte Umrichtermodus		Der Parametersatz der NV-Medienkarte ist nicht mit der aktuellen Umrichterbetriebsart kompatibel.								
187	<p>Der Fehler <i>Karte Umrichtermodus</i> wird ausgelöst, wenn die Umrichterbetriebsart im Datenblock auf der NV-Medienkarte nicht der aktuellen Umrichterbetriebsart entspricht. Außerdem wird dieser Fehler ausgelöst, wenn versucht wird, Parameter von einer NV-Medienkarte auf den Umrichter zu übertragen, und die Betriebsart im Datenblock nicht einer zulässigen Betriebsart entspricht.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Stellen Sie sicher, dass der Zielumrichter die Umrichterbetriebsart in der Parameterdatei unterstützt.• Löschen Sie den Wert in Pr mm.000 und setzen Sie den Umrichter zurück.• Stellen Sie sicher, dass die Betriebsart im Zielumrichter gleich mit der Quellparameterdatei ist.									
Kartenfehler		Fehler in der Datenstruktur der NV-Medienkarte.								
182	<p>Der Fehler <i>Kartenfehler</i> bedeutet, dass versucht wurde, auf eine NV-Medienkarte zuzugreifen jedoch ein Fehler in der Datenstruktur auf der Karte erfasst wurde. Durch Zurücksetzen dieser Fehlerabschaltung wird das Verzeichnis <MCDF> von der NV-Medienkarte gelöscht (sofern vorhanden) und die korrekte Verzeichnisstruktur erstellt. Auf einer SD-Karte werden fehlende Verzeichnisse erstellt, während die Fehlerabschaltung noch vorliegt; bei fehlender Header-Datei wird diese erstellt. Bei dieser Fehlerabschaltung werden die folgenden Sub-Fehlernummern verwendet:</p> <table><tr><th>Sub-Fehlernummer</th><th>Ursache</th></tr><tr><td>1</td><td>Der erforderliche Ordner und die Datenstruktur sind nicht vorhanden.</td></tr><tr><td>2</td><td>Die Datei <000> ist beschädigt.</td></tr><tr><td>3</td><td>Zwei oder mehr Dateien im Ordner <MCDF> besitzen die gleiche Dateikennungsnummer.</td></tr></table> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Löschen Sie den gesamten Datenblock und versuchen Sie, den Vorgang erneut auszuführen.• Vergewissern Sie sich, dass die Karte korrekt positioniert ist.• Tauschen Sie die NV-Medienkarte aus.		Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Der erforderliche Ordner und die Datenstruktur sind nicht vorhanden.	2	Die Datei <000> ist beschädigt.	3	Zwei oder mehr Dateien im Ordner <MCDF> besitzen die gleiche Dateikennungsnummer.
Sub-Fehlernummer	Ursache									
1	Der erforderliche Ordner und die Datenstruktur sind nicht vorhanden.									
2	Die Datei <000> ist beschädigt.									
3	Zwei oder mehr Dateien im Ordner <MCDF> besitzen die gleiche Dateikennungsnummer.									
Karte voll		Die NV-Medienkarte ist voll.								
184	<p>Der Fehler <i>Karte voll</i> bedeutet, dass versucht wurde, einen Datenblock auf einer NV-Medienkarte zu erstellen, jedoch nicht genügend Speicherplatz auf der Karte vorhanden ist.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Löschen Sie einen Datenblock oder die gesamte NV-Medienkarte, um Speicherplatz zu schaffen.• Verwenden Sie eine andere NV-Medienkarte.									
Karte Keine Daten		Keine Daten auf der NV-Medienkarte gefunden.								
183	<p>Der Fehler <i>Karte Keine Daten</i> bedeutet, dass versucht wurde, auf eine nicht vorhandene Datei bzw. einen nicht vorhandenen Datenblock auf einer NV-Medienkarte zuzugreifen. Es werden keine Daten übertragen.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Stellen Sie sicher, dass Speicherplatznummer korrekt ist.									
Karte Option		Fehler der NV-Medienkarte; die installierten Optionsmodule weichen zwischen Quellumrichter und Zielumrichter voneinander ab.								
180	<p>Der Fehler <i>Karte Option</i> bedeutet, dass Parameterdaten oder standardmäßige Differenzendaten von einer NV-Medienkarte an den Umrichter übertragen werden, die Kategorien der Optionsmodule aber zwischen Quell- und Zielumrichter abweichen. Bei diesem Fehler wird die Datenübertragung nicht gestoppt, es wird jedoch eine Warnung ausgegeben, dass die abweichenden Daten für das Optionsmodul auf die Standardwerte und nicht auf die Werte von der Karte gesetzt werden. Dieser Fehler gilt auch, wenn ein Vergleich zwischen einem Datenblock und dem Umrichter versucht wird.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Stellen Sie sicher, dass die korrekten Optionsmodule installiert sind.• Stellen Sie sicher, dass die Optionsmodule in dem gleichen Optionsmodulsteckplatz installiert sind, in dem sie bei der Speicherung des Parametersatzes waren.• Drücken Sie die rote Reset-Taste, um zu bestätigen, dass die Parameter für ein oder mehrere installierte Optionsmodule auf die Standardwerte gesetzt werden.• Dieser Fehler kann durch Setzen von Pr mm.000 auf 9666 und Zurücksetzen des Umrichters unterdrückt werden.									

Fehlerabschaltung		Diagnose	
Karte Produkt		Die Datenblöcke der NV-Medienkarte sind nicht mit dem Umrichterderivat kompatibel.	
175		Wenn <i>Umrichterderivat</i> (11.028) oder <i>Produkttyp</i> (11.063) auf Quell- und Zielumrichter voneinander abweichen, wird diese Fehlerabschaltung beim Einschalten oder beim Zugriff auf die Karte ausgelöst. Dazu wird eine der folgenden Sub-Fehlernummern angezeigt:	
		Sub-Fehlernummer	Ursache
		1	Wenn <i>Umrichterderivat</i> (11.028) auf Quell- und Zielumrichter voneinander abweicht, wird diese Fehlerabschaltung beim Einschalten oder beim Zugriff auf die SD-Karte ausgelöst. Da dies eine Warn-Fehlerabschaltung ist, werden noch Daten übertragen; die Fehlerabschaltung kann durch Eingabe des Codes 9666 in Parameter xx.000 und Zurücksetzen des Umrichters unterdrückt werden (hierdurch wird ein Warnungsunterdrückungs-Flag auf der Karte gesetzt).
		2	Wenn <i>Produkttyp</i> (11.063) auf Quell- und Zielumrichter voneinander abweicht oder eine Beschädigung in der Parameterdatei erkannt wird, wird diese Fehlerabschaltung beim Einschalten oder beim Zugriff auf die SD-Karte ausgelöst. Dieser Fehler kann zurückgesetzt werden, es werden jedoch keine Daten vom Umrichter auf die Karte oder umgekehrt übertragen.
		3	Es wurde ein Unidrive SP Parameterwert gefunden, für den es auf dem Ziel-Umrichter keinen äquivalenten Parameter gibt. Da dies eine Warn-Fehlerabschaltung ist, werden noch Daten übertragen; die Fehlerabschaltung kann durch Eingabe des Codes 9666 in Pr xx.000 und Zurücksetzen des Umrichters unterdrückt werden (hierdurch wird ein Warnungsunterdrückungs-Flag auf der Karte gesetzt).
		Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie eine andere NV-Medienkarte. • Dieser Fehler kann durch Setzen von Pr mm.000 auf 9666 und Zurücksetzen des Umrichters unterdrückt werden. 	
Karte Nennwerte		Fehler der NV-Medienkarte; Nennspannung und/oder Nennstrom des Quellumrichters und des Zielumrichters sind unterschiedlich.	
186		Der Fehler <i>Karte Nennwerte</i> bedeutet, dass Parameterdaten von einer NV-Medienkarte zum Umrichter übertragen werden, aber die Nennspannung und/oder der Nennstrom des Quellumrichters und des Zielumrichters unterschiedlich sind. Dieser Fehler wird auch ausgegeben, wenn ein Vergleich (mit Pr mm.000 auf 8yyy eingestellt) zwischen dem Datenblock auf einer NV-Medienkarte und dem Umrichter versucht wird. Der Fehler „Karte Nennwerte“ stoppt die Datenübertragung nicht, es wird aber eine Warnmeldung angezeigt, dass Parameter mit dem RA -Attribut, die die Nennspannung bzw. den Nennstrom betreffen, nicht an dem Zielumrichter übertragen werden.	
		Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> • Setzen Sie den Umrichter zurück, um den Fehler zu löschen. • Stellen Sie sicher, dass die von der Umrichter-Nennspannung abhängigen Parameter korrekt übertragen werden. • Dieser Fehler kann durch Setzen von Pr mm.000 auf 9666 und Zurücksetzen des Umrichters unterdrückt werden. 	
Karte Schreibschutz		Das Schreibschutz-Bit für die NV-Medienkarte ist gesetzt.	
181		Der Fehler <i>Karte Schreibschutz</i> bedeutet, dass versucht wurde, eine schreibgeschützte NV-Medienkarte oder einen schreibgeschützten Datenblock zu ändern. Eine NV-Medienkarte ist schreibgeschützt, wenn das Schreibschutz-Flag gesetzt wurde.	
		Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> • Löschen Sie das Schreibschutz-Flag, indem Sie Pr mm.000 auf 9777 setzen und den Umrichter zurücksetzen. Auf diese Weise wird das Schreibschutz-Flag für alle Datenblöcke auf der NV-Medienkarte gelöscht. • Dieser Fehler kann durch Setzen von Pr mm.000 auf 9666 und Zurücksetzen des Umrichters unterdrückt werden. 	
Karte Steckplatz		Fehler der NV-Medienkarte; die Übertragung eines Optionsmodul-Anwendungsprogramms ist fehlgeschlagen.	
174		Der Fehler <i>Karte Steckplatz</i> wird ausgelöst, wenn der Transfer eines Optionsmodul-Anwendungsprogramms von oder zu einem Anwendungsmodul fehlgeschlagen ist, weil das Optionsmodul nicht entsprechend reagiert hat. Wenn dieser Fehler auftritt, kennzeichnet eine Sub-Fehlernummer den Steckplatz des Optionsmoduls.	
		Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass das Quell-/Ziel-Optionsmodul im richtigen Steckplatz installiert ist. 	

Fehlerabschaltung		Diagnose								
Konfiguration		Die Anzahl der installierten Leistungsteile weicht von der erwarteten Anzahl ab.								
111		<p>Der Fehler <i>Konfiguration</i> bedeutet, dass die <i>Anzahl der erfassten Leistungsteile</i> (11.071) nicht dem zuvor gespeicherten Wert entspricht. Der Subfehlerwert zeigt die Anzahl der erwarteten Leistungsmodule an.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Stellen Sie sicher, dass alle Leistungsmodule korrekt angeschlossen sind.• Stellen Sie sicher, dass alle Leistungsteile richtig hochgefahren sind.• Überprüfen Sie, ob der Wert in Pr 11.071 der Anzahl der angeschlossenen Leistungsteile entspricht.• Setzen Sie Pr 11.035 auf 0, um die Fehlerabschaltung zurückzusetzen, falls dies nicht erforderlich ist. <p>Diese Fehlerabschaltung wird auch ausgelöst, wenn die Anzahl der an die einzelnen Leistungsmodule angeschlossenen externen Gleichrichter kleiner ist als die Anzahl der erwarteten Gleichrichterstufen (11.096). Wenn dies der Grund für die Fehlerabschaltung ist, lautet die Sub-Fehlernummer ‚10x‘, wobei x die Anzahl der externen Gleichrichter ist, die angeschlossen sein sollten.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Stellen Sie sicher, dass alle externen Gleichrichter korrekt angeschlossen sind.• Stellen Sie sicher dass der Wert unter <i>Anzahl der erwarteten Gleichrichterstufen</i> (11.096) korrekt ist.								
Steuerwort		Eine Fehlerabschaltung, die durch das Steuerwort (06.042) ausgelöst wurde.								
35		<p>Der Fehler <i>Steuerwort</i> wird durch Setzen von Bit 12 auf das Steuerwort in Pr 06.042 ausgelöst, wenn das Steuerwort freigegeben ist (Pr 06.043 = Ein).</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Überprüfen Sie den Wert von Pr 06.042.• Deaktivieren Sie das Steuerwort in <i>Steuerwort freigeben</i> (Pr 06.043). <p>Ist Bit 12 des Steuerworts auf 1 gesetzt, löst der Umrichter eine Fehlerabschaltung aufgrund des Steuerworts aus.</p> <p>Wenn das Steuerwort freigegeben ist, kann der Fehler nur gelöscht werden, indem Bit 12 auf Null gesetzt wird.</p>								
Offset Strom		Stromwandler Offset-Fehler.								
225		<p>Der aktuelle Rückführungs-Offset ist für eine korrekte Trimmung zu hoch. Die Sub-Fehlerabschaltung bezieht sich auf die Ausgangsphase, bei der der Offset-Fehler erkannt wurde.</p> <table><tr><th>Sub-Fehlernummer</th><th>Phase</th></tr><tr><td>1</td><td>U</td></tr><tr><td>2</td><td>V</td></tr><tr><td>3</td><td>W</td></tr></table> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Stellen Sie sicher, dass keine Möglichkeit besteht, dass Strom in den Ausgangsphasen des Umrichters fließt, wenn der Umrichter nicht aktiviert ist.• Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.	Sub-Fehlernummer	Phase	1	U	2	V	3	W
Sub-Fehlernummer	Phase									
1	U									
2	V									
3	W									
Daten werden geändert		Die Parameter des Umrichters wurden geändert.								
97		<p>Eine Maßnahme des Benutzers oder der Schreibvorgang eines Dateisystems war aktiv und hat die Umrichterparameter geändert, sodass der Umrichter aktiviert wurde, d. h. <i>Umrichter bestromt</i> (10.002) = 1. Benutzermaßnahmen, die Umrichterparameter ändern, sind zu ladende Standardwerte, Änderungen des Umrichtermodus oder die Datenübertragung von einer NV-Speicherkarte oder einem Positionsgeber zum Umrichter. Dateisystemaktionen, die diese Fehlerabschaltung bei aktiviertem Umrichter während einer Übertragung auslösen, sind das Schreiben eines Parameters oder einer Makrodatei auf den Umrichter oder die Übertragung eines Derivats oder Anwenderprogramms auf den Umrichter. Beachten Sie bitte, dass keine dieser Aktionen bei aktivem Umrichter gestartet werden kann. Daher wird diese Fehlerabschaltung nur ausgelöst, wenn die Aktion gestartet und dann der Umrichter aktiviert wird.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <p>Stellen Sie sicher, dass der Umrichter nicht bestromt wird, wenn einer der folgenden Vorgänge ausgeführt wird:</p> <ul style="list-style-type: none">• Laden von Standardwerten.• Ändern des Umrichtermodus.• Übertragen von Daten von einer NV-Medienkarte oder einem Positionsgeber.• Übertragen von Anwenderprogrammen.								
Derivat-ID		Es liegt ein Problem mit dem Identifikator vor, der mit dem Derivat-Image zur Anpassung des Umrichters verbunden ist.								
247		<p>Es liegt ein Problem mit dem Identifikator vor, der mit dem Derivat-Image zur Anpassung des Umrichters verbunden ist. Die Ursache der Abschaltung wird über die Sub-Fehlernummer angegeben:</p> <table><tr><th>Sub-Fehlernummer</th><th>Ursache</th></tr><tr><td>1</td><td>Das Produkt sollte ein Derivat-Image enthalten, dieses wurde jedoch gelöscht.</td></tr><tr><td>2</td><td>Der Identifikator liegt außerhalb des gültigen Bereichs.</td></tr><tr><td>3</td><td>Das Derivat-Image wurde geändert.</td></tr></table>	Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Das Produkt sollte ein Derivat-Image enthalten, dieses wurde jedoch gelöscht.	2	Der Identifikator liegt außerhalb des gültigen Bereichs.	3	Das Derivat-Image wurde geändert.
Sub-Fehlernummer	Ursache									
1	Das Produkt sollte ein Derivat-Image enthalten, dieses wurde jedoch gelöscht.									
2	Der Identifikator liegt außerhalb des gültigen Bereichs.									
3	Das Derivat-Image wurde geändert.									

Fehlerabschaltung		Diagnose	
Derivat-Image		Fehler ‚Derivat-Image‘.	
248	Der Fehler <i>Derivat-Image</i> bedeutet, dass ein Fehler im Derivat-Image erfasst wurde. Die Sub-Fehlernummer gibt den Grund für die Fehlerabschaltung an.		
	Sub-Fehlernummer	Ursache	Anmerkungen
	1 bis 52	Es wurde ein Fehler im Derivat-Image entdeckt, wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.	
	61	Das in Steckplatz 1 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.	Tritt auf, wenn der Umrichter hochgefahren oder das Image programmiert wird. Die Image-Tasks werden nicht ausgeführt.
	62	Das in Steckplatz 2 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.	
	63	Das in Steckplatz 3 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.	
	64	Das in Steckplatz 4 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.	
	70	Ein für das Derivat-Image erforderliches Optionsmodul ist in keinem Steckplatz installiert.	Tritt auf, wenn der Umrichter hochgefahren oder das Image programmiert wird. Die Image-Tasks werden nicht ausgeführt.
	71	Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 1 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.	
	72	Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 2 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.	
	73	Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 3 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.	
	74	Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 4 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.	
	80 bis 81	Es wurde ein Fehler im Derivat-Image entdeckt, wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.	
	Empfohlene Maßnahme: Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.		
	Ziel	Derselbe Zielparameter wird von zwei oder mehr Parametern beschrieben.	
199	Der Fehler <i>Ziel</i> bedeutet, dass die Ausgangsparameter von zwei oder mehr Logikfunktionen (Menüs 5, 7, 8, 9, 12 oder 14) innerhalb des Umrichters in den gleichen Parameter schreiben. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">Setzen Sie Pr mm.000 auf ‚Ziele‘ oder 12001 und prüfen Sie alle sichtbaren Parameter in allen Menüs auf Konflikte beim Schreiben von Parametern.		
Umrichterbaugröße	Erkennung der Leistungsstufe: Umrichter-Baugröße nicht erkannt.		
224	Der Fehler <i>Umrichterbaugröße</i> bedeutet, dass die Steuerelektronik die Baugröße des Umrichters, an den sie angeschlossen ist, nicht erkannt hat. Empfohlene Maßnahme: <ul style="list-style-type: none">Stellen Sie sicher, dass der Umrichter mit der aktuellsten Firmware-Version programmiert ist.Hardware-Fehler. Senden Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.		

Fehlerabschaltung		Diagnose																				
EEPROM-Fehler		Die Standardparameter wurden geladen.																				
31	Der Fehler <i>EEPROM-Fehler</i> bedeutet, dass die Standardparameter geladen wurden. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.																					
	<table><tr><th>Sub-Fehlernummer</th><th>Ursache</th></tr><tr><td>1</td><td>Die höchstwertige Stelle der Versionsnummer der internen Datenbank wurde geändert.</td></tr><tr><td>2</td><td>Die CRCs, die auf die im internen nichtflüchtigen Speicher abgelegten Parameterdaten angewendet wurden, zeigen an, dass ein gültiger Parametersatz nicht geladen werden kann.</td></tr><tr><td>3</td><td>Die vom internen nichtflüchtigen Speicher wiederhergestellt Umrichterbetriebsart liegt außerhalb des zulässigen Bereichs für das Produkt oder das abgeleitete Image gestattet die vorherige Umrichterbetriebsart nicht.</td></tr><tr><td>4</td><td>Das Derivat-Image des Umrichters wurde geändert.</td></tr><tr><td>5</td><td>Die Hardware des Leistungsteils wurde geändert.</td></tr><tr><td>6</td><td>Die interne E/A-Hardware wurde geändert.</td></tr><tr><td>7</td><td>Die Hardware der Encoderschnittstelle wurde geändert.</td></tr><tr><td>8</td><td>Die Hardware der Steuerplatine wurde geändert.</td></tr><tr><td>9</td><td>Die Prüfsumme im nicht für Parameter verwendeten Bereich des EEPROM ist fehlgeschlagen.</td></tr></table>		Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Die höchstwertige Stelle der Versionsnummer der internen Datenbank wurde geändert.	2	Die CRCs, die auf die im internen nichtflüchtigen Speicher abgelegten Parameterdaten angewendet wurden, zeigen an, dass ein gültiger Parametersatz nicht geladen werden kann.	3	Die vom internen nichtflüchtigen Speicher wiederhergestellt Umrichterbetriebsart liegt außerhalb des zulässigen Bereichs für das Produkt oder das abgeleitete Image gestattet die vorherige Umrichterbetriebsart nicht.	4	Das Derivat-Image des Umrichters wurde geändert.	5	Die Hardware des Leistungsteils wurde geändert.	6	Die interne E/A-Hardware wurde geändert.	7	Die Hardware der Encoderschnittstelle wurde geändert.	8	Die Hardware der Steuerplatine wurde geändert.	9	Die Prüfsumme im nicht für Parameter verwendeten Bereich des EEPROM ist fehlgeschlagen.
	Sub-Fehlernummer	Ursache																				
	1	Die höchstwertige Stelle der Versionsnummer der internen Datenbank wurde geändert.																				
	2	Die CRCs, die auf die im internen nichtflüchtigen Speicher abgelegten Parameterdaten angewendet wurden, zeigen an, dass ein gültiger Parametersatz nicht geladen werden kann.																				
	3	Die vom internen nichtflüchtigen Speicher wiederhergestellt Umrichterbetriebsart liegt außerhalb des zulässigen Bereichs für das Produkt oder das abgeleitete Image gestattet die vorherige Umrichterbetriebsart nicht.																				
	4	Das Derivat-Image des Umrichters wurde geändert.																				
	5	Die Hardware des Leistungsteils wurde geändert.																				
	6	Die interne E/A-Hardware wurde geändert.																				
	7	Die Hardware der Encoderschnittstelle wurde geändert.																				
	8	Die Hardware der Steuerplatine wurde geändert.																				
	9	Die Prüfsumme im nicht für Parameter verwendeten Bereich des EEPROM ist fehlgeschlagen.																				
	<p>Im nichtflüchtigen Speicher des Umrichters können zwei Anwenderspeicherungs-Parametersätze und zwei Parametersätze zur Speicherung beim Ausschalten gespeichert werden. Wenn der jeweilige letzte gespeicherte Parametersatz beschädigt ist, wird eine Fehlerabschaltung ‚Anwenderspeicherung‘ bzw. ‚Speicherung beim Ausschalten‘ ausgelöst. Wenn eine dieser Fehlerabschaltungen auftritt, werden die letzten erfolgreich gespeicherten Parameterwerte verwendet. Die Speicherung der Parameter bei einer Benutzeranforderung kann einige Zeit dauern. Wenn während dieses Vorgangs die Stromzufuhr zum Umrichter unterbrochen wird, können die Daten im nichtflüchtigen Speicher beschädigt werden.</p> <p>Wenn beide Anwenderspeicherungs-Parametersätze oder beide Parametersätze zur Speicherung beim Ausschalten beschädigt sind oder einer der anderen in der vorstehenden Tabelle aufgeführten Zustände eintritt, wird die Fehlerabschaltung ‚EEPROM-Fehler.xxx‘ ausgelöst. Bei dieser Abschaltung können keine vorher gespeicherten Daten verwendet werden, weshalb der Umrichter mit Standardparametern im niedrigsten zulässigen Umrichtermodus betrieben wird. Diese Fehlerabschaltung kann nur zurückgesetzt werden, wenn Pr mm.000 (mm.000) auf 10, 11, 1233 oder 1244 gesetzt ist oder wenn <i>Standardwerte laden</i> (11.043) auf einen anderen Wert als Null gesetzt ist.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Setzen Sie den Umrichter auf die Standardwerte zurück und führen Sie einen Reset durch.• Lassen Sie ausreichend Zeit, um eine Speicherung vorzunehmen, bevor die Netzspannung des Umrichters ausgeschaltet wird.• Wenn der Fehler erneut auftritt, senden Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.																					
	Externe Fehlerabschaltung																					
	Es wurde eine externe Fehlerabschaltung ausgelöst.																					
6	Eine <i>externe Fehlerabschaltung</i> ist aufgetreten. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden, die hinter dem Fehlerabschaltungstext angezeigt wird. Siehe nachstehende Tabelle. Eine externe Fehlerabschaltung kann auch durch das Schreiben des Wertes 6 in Pr 10.038 ausgelöst werden.																					
	<table><tr><th>Sub-Fehlernummer</th><th>Ursache</th></tr><tr><td>1</td><td><i>Externe Fehlerabschaltung</i> (08.010) = 1 oder 3, STO-Eingang 1 ist „Niedrig“</td></tr><tr><td>2</td><td><i>Externe Fehlerabschaltung</i> (08.010) = 2 oder 3, STO-Eingang 2 ist „Niedrig“</td></tr><tr><td>3</td><td><i>Externe Fehlerabschaltung</i> (10.032) = 1</td></tr></table>		Sub-Fehlernummer	Ursache	1	<i>Externe Fehlerabschaltung</i> (08.010) = 1 oder 3, STO-Eingang 1 ist „Niedrig“	2	<i>Externe Fehlerabschaltung</i> (08.010) = 2 oder 3, STO-Eingang 2 ist „Niedrig“	3	<i>Externe Fehlerabschaltung</i> (10.032) = 1												
	Sub-Fehlernummer	Ursache																				
	1	<i>Externe Fehlerabschaltung</i> (08.010) = 1 oder 3, STO-Eingang 1 ist „Niedrig“																				
	2	<i>Externe Fehlerabschaltung</i> (08.010) = 2 oder 3, STO-Eingang 2 ist „Niedrig“																				
3	<i>Externe Fehlerabschaltung</i> (10.032) = 1																					
<p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie, ob die Spannung an Klemme 31 SAFE TORQUE OFF (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) den Wert 24 V aufweist.• Prüfen Sie, ob der Wert in Pr 08.009, der den digitalen Zustand an Klemme 31 anzeigt, ‚Ein‘ entspricht.• Wenn die externe Fehlerabschaltungserkennung für den Eingang Safe Torque Off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) nicht erforderlich ist, setzen Sie Pr 08.010 auf Aus (0).• Überprüfen Sie den Wert von Pr 10.032.• Wählen Sie ‚Ziele‘ oder geben Sie 12001 in Pr mm.000 ein, und prüfen Sie, ob ein Parameter den Pr 10.032 steuert.• Stellen Sie sicher, dass Pr 10.032 oder Pr 10.038 (= 6) nicht von einer seriellen Kommunikation beschrieben wird.																						
HF01																						
Datenverarbeitungsfehler: CPU-Adressfehler.																						
	Der Fehler <i>HF01</i> bedeutet, dass ein CPU-Adressfehler aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist.																					
	<p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.																					

Fehlerabschaltung	Diagnose
HF02	Datenverarbeitungsfehler: DMAC-Adressfehler.
	Der Fehler <i>HF02</i> bedeutet, dass ein DMAC-Adressfehler aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.
HF03	Datenverarbeitungsfehler: Unzulässige Anweisung.
	Der Fehler <i>HF03</i> bedeutet, dass eine ungültige Anweisung aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.
HF04	Datenverarbeitungsfehler: Unzulässige Steckplatzanweisung.
	Der Fehler <i>HF04</i> bedeutet, dass eine ungültige Steckplatz-Anweisung aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.
HF05	Datenverarbeitungsfehler: Nicht definierte Ausnahmebedingung.
	Der Fehler <i>HF05</i> bedeutet, dass ein nicht definierter Ausnahmefehler aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.
HF06	Datenverarbeitungsfehler: Reservierte Ausnahme.
	Der Fehler <i>HF06</i> bedeutet, dass ein reservierter Ausnahmefehler aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.
HF07	Datenverarbeitungsfehler: Watchdog-Fehler.
	Der Fehler <i>HF07</i> bedeutet, dass ein Watchdog-Fehler aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.
HF08	Datenverarbeitungsfehler: CPU-Interrupt-Absturz.
	Der Fehler <i>HF08</i> bedeutet, dass ein CPU-Interrupt-Absturz aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.
HF09	Datenverarbeitungsfehler: Überlauf des freien Speichers.
	Der Fehler <i>HF09</i> bedeutet, dass ein Überlauf des freien Speichers aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.
HF10	Datenverarbeitungsfehler: Parameter-Routingsystem-Fehler.
	Der Fehler <i>HF10</i> bedeutet, dass ein Parameter-Routingsystem-Fehler aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.
HF11	Datenverarbeitungsfehler: Zugriff auf EEPROM fehlgeschlagen.
	Der Fehler <i>HF11</i> bedeutet, dass der Zugriff auf den Umrichter-EEPROM fehlgeschlagen ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.

Fehlerabschaltung	Diagnose																				
HF12	Datenverarbeitungsfehler: Stack-Speicherüberlauf des Hauptprogramms. Der Fehler <i>HF12</i> bedeutet, dass ein Stack-Speicherüberlauf des Hauptprogramms aufgetreten ist. Der Stack kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. <table border="1"> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th><th>Stack</th></tr> <tr> <td>1</td><td>Hintergrundaufgaben</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Zeitgesteuerte Aufgaben</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Hauptsystem-Interrupts</td></tr> </table> Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters. 	Sub-Fehlernummer	Stack	1	Hintergrundaufgaben	2	Zeitgesteuerte Aufgaben	3	Hauptsystem-Interrupts												
Sub-Fehlernummer	Stack																				
1	Hintergrundaufgaben																				
2	Zeitgesteuerte Aufgaben																				
3	Hauptsystem-Interrupts																				
HF13	Datenverarbeitungsfehler: Firmware ist nicht mit der Hardware kompatibel. Der Fehler <i>HF13</i> bedeutet, dass die Umrichter-Firmware nicht mit der Hardware kompatibel ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. Die Sub-Fehlernummer zeigt den ID-Code der Steuerplatinen-Hardware an. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Programmieren Sie den Umrichter mit der neuesten Version der Umrichter-Firmware neu. Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters. 																				
HF14	Datenverarbeitungsfehler: CPU Registerbank-Fehler. Der Fehler <i>HF14</i> bedeutet, dass ein CPU Registerbank-Fehler aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters. 																				
HF15	Datenverarbeitungsfehler: CPU-Divisionsfehler. Der Fehler <i>HF15</i> bedeutet, dass ein CPU-Divisionsfehler aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters. 																				
HF16	Datenverarbeitungsfehler: RTOS-Fehler. Der Fehler <i>HF16</i> bedeutet, dass ein RTOS-Fehler aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters. 																				
HF17	Datenverarbeitungsfehler: Der von der Steuerplatine gelieferte Takt liegt außerhalb der Spezifikation. Der Fehler <i>HF17</i> bedeutet, dass der von der Steuerplatine gelieferte Takt außerhalb der Spezifikation liegt. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters. 																				
HF18	Datenverarbeitungsfehler: Interner Flash-Speicher ist fehlgeschlagen. Der Fehler <i>HF18</i> bedeutet, dass ein Fehler im internen Flash-Speicher aufgetreten ist, als Parameterdaten des Optionsmoduls geschrieben wurden. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden. <table border="1"> <tr> <th>Sub-Fehlerabschaltung</th><th>Ursache</th></tr> <tr> <td>1</td><td>Zeitüberschreitung bei der Initialisierung des Optionsmoduls.</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Programmierungsfehler beim Schreiben des Menüs in den Flash-Speicher.</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Konfigurationsmenüs ist fehlgeschlagen.</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Anwendungsmenüs ist fehlgeschlagen.</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Falsches Konfigurationsmenü-CRC im Flash-Speicher enthalten.</td></tr> <tr> <td>6</td><td>Falsches Anwendungsmenü-CRC im Flash-Speicher enthalten.</td></tr> <tr> <td>7</td><td>Falsches allgemeines CRC für Anwendungsmenü 18 im Flash-Speicher enthalten.</td></tr> <tr> <td>8</td><td>Falsches allgemeines CRC für Anwendungsmenü 19 im Flash-Speicher enthalten.</td></tr> <tr> <td>9</td><td>Falsches allgemeines CRC für Anwendungsmenü 20 im Flash-Speicher enthalten.</td></tr> </table> Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Hardware-Fehler – Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters. 	Sub-Fehlerabschaltung	Ursache	1	Zeitüberschreitung bei der Initialisierung des Optionsmoduls.	2	Programmierungsfehler beim Schreiben des Menüs in den Flash-Speicher.	3	Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Konfigurationsmenüs ist fehlgeschlagen.	4	Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Anwendungsmenüs ist fehlgeschlagen.	5	Falsches Konfigurationsmenü-CRC im Flash-Speicher enthalten.	6	Falsches Anwendungsmenü-CRC im Flash-Speicher enthalten.	7	Falsches allgemeines CRC für Anwendungsmenü 18 im Flash-Speicher enthalten.	8	Falsches allgemeines CRC für Anwendungsmenü 19 im Flash-Speicher enthalten.	9	Falsches allgemeines CRC für Anwendungsmenü 20 im Flash-Speicher enthalten.
Sub-Fehlerabschaltung	Ursache																				
1	Zeitüberschreitung bei der Initialisierung des Optionsmoduls.																				
2	Programmierungsfehler beim Schreiben des Menüs in den Flash-Speicher.																				
3	Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Konfigurationsmenüs ist fehlgeschlagen.																				
4	Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Anwendungsmenüs ist fehlgeschlagen.																				
5	Falsches Konfigurationsmenü-CRC im Flash-Speicher enthalten.																				
6	Falsches Anwendungsmenü-CRC im Flash-Speicher enthalten.																				
7	Falsches allgemeines CRC für Anwendungsmenü 18 im Flash-Speicher enthalten.																				
8	Falsches allgemeines CRC für Anwendungsmenü 19 im Flash-Speicher enthalten.																				
9	Falsches allgemeines CRC für Anwendungsmenü 20 im Flash-Speicher enthalten.																				

Fehlerabschaltung	Diagnose						
HF19	Datenverarbeitungsfehler: CRC-Prüfung der Firmware fehlgeschlagen.						
	Der Fehler <i>HF19</i> bedeutet, dass eine CRC-Prüfung der Umrichter-Firmware fehlgeschlagen ist. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Programmieren Sie den Umrichter neu.• Hardware-Fehler – Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.						
HF20	Datenverarbeitungsfehler: ASIC ist nicht mit der Hardware kompatibel.						
	Der Fehler <i>HF20</i> bedeutet, dass die ASIC-Version nicht mit der Hardware kompatibel ist. Die ASIC-Version kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Hardware-Fehler – Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.						
HF23 bis HF25	Hardware-Fehler.						
	Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Hardware-Fehler – Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.						
E/A Überlast	Überlast am Digitalausgang.						
26	Der Fehler <i>E/A Überlast</i> bedeutet, dass die gesamte Stromaufnahme über die 24 V-Spannungsversorgung oder vom digitalen Ausgang den Grenzwert überschritten hat. Eine Fehlerabschaltung findet statt, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist: <ul style="list-style-type: none">• Der max. Ausgangsstrom an einem Digitalausgang beträgt 100 mA.• Der kombinierte max. Ausgangsstrom an den Ausgängen 1 und 2 beträgt 100 mA.• Der kombinierte max. Ausgangsstrom an Ausgang 3 und dem 24-V-Ausgang beträgt 100 mA. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie die Gesamtlast an den Digitalausgängen.• Überprüfen Sie die korrekte Verdrahtung der Steuerklemmen.• Stellen Sie sicher, dass die Verdrahtung an den Ausgängen unbeschädigt ist.						
Kommutierungs- drossel zu heiß	Die Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit wurde überlastet.						
93	Im Rückspeisungsmodus bedeutet dieser Fehler, dass eine thermische Überlastung der Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit basierend auf der Einstellung von <i>Nennstrom</i> (Pr 05.007) und <i>Thermische Zeitkonstante Drossel</i> (Pr 04.015) aufgetreten ist. Pr 04.019 zeigt die Temperatur der Kommutierungsdrossel als Prozentwert des Maximalwerts an. Der Umrichter führt eine Fehlerabschaltung aus, wenn <i>Kommutierungsdrossel zu heiß</i> (Pr 04.019) 100 % erreicht. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Stellen Sie sicher, dass sich die Last/der Strom über der Drossel nicht geändert hat.• Stellen Sie sicher, dass der <i>Nennstrom</i> (Pr 05.007) nicht Null beträgt.						
Verbindungskabel	Verbindungskabelfehler bei Umrichtern mit mehreren Leistungsmodulen.						
103	Die Sub-Fehlerabschaltung „xx.0.00“ gibt an, in welchem Leistungsmodul die Störung erkannt wurde, wobei xx die Leistungsmodulnummer ist. Beachten Sie bitte, dass diese Abschaltung auch bei einem Kommunikationsausfall ausgelöst wird, wenn ein Gleichrichter einen Fehler meldet oder eine Abschaltung zurückgesetzt wird. In diesem Fall ist die Sub-Fehlernummer die Anzahl der Module, die noch korrekt kommunizieren.						
Insel	Inselbetriebszustand im Rückspeisungsmodus erkannt.						
160	Der Fehler <i>Insel</i> bedeutet, dass die Netzversorgung nicht mehr vorhanden ist und der Umrichter in den ‚Insel-Betrieb‘ zur Spannungsversorgung wechselt, wenn er weiterhin betrieben wird. Die Sub-Fehlernummern geben Auskunft über den Grund für die Fehlerabschaltung: <table><tr><th>Sub-Fehlernummer</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>1</td><td>Das Erkennungssystem für Inselbetrieb wurde aktiviert und hat einen Insel-Betriebszustand</td></tr><tr><td>2</td><td>Die minimale Synchronisierungsspannung ist nicht Null, die Versorgungsspannung lag unter diesem Schwellenwert und hat länger als 2,0 s die Synchronisation der eigenen Versorgung simuliert.</td></tr></table> Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie die Versorgung / Versorgungsanschlüsse zur Rückspeiseeinheit.	Sub-Fehlernummer	Beschreibung	1	Das Erkennungssystem für Inselbetrieb wurde aktiviert und hat einen Insel-Betriebszustand	2	Die minimale Synchronisierungsspannung ist nicht Null, die Versorgungsspannung lag unter diesem Schwellenwert und hat länger als 2,0 s die Synchronisation der eigenen Versorgung simuliert.
Sub-Fehlernummer	Beschreibung						
1	Das Erkennungssystem für Inselbetrieb wurde aktiviert und hat einen Insel-Betriebszustand						
2	Die minimale Synchronisierungsspannung ist nicht Null, die Versorgungsspannung lag unter diesem Schwellenwert und hat länger als 2,0 s die Synchronisation der eigenen Versorgung simuliert.						
Tastaturmodus	Die Bedieneinheit wurde entfernt, als der Umrichter den Drehzahlsollwert von der Bedieneinheit empfangen hat.						
34	Der Fehler <i>Tastaturmodus</i> bedeutet, dass sich der Umrichter im Keypad-Betriebsmodus befindet [<i>Sollwert-Auswahl</i> (01.014) = 4 oder 6 oder M2 Sollwert-Auswahl (21.003) = 4 oder 6, wenn der zweite Motorparametersatz verwendet wird] und die Bedieneinheit entfernt oder elektrisch getrennt wurde. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Installieren Sie das Keypad neu und führen Sie einen Reset durch.• Ändern Sie die <i>Sollwert-Auswahl</i> (01.014), um den Sollwert von einer anderen Quelle zu beziehen.						

Fehlerabschaltung		Diagnose			
Netzsync		Die Synchronisierung mit der Netzversorgung ist ausgefallen.			
39	Der Fehler <i>Netzsync</i> bedeutet, dass der Umrichter die Synchronisierung mit der Netzversorgung im Rückspeisungsmodus verloren hat. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie die Versorgung / Versorgungsanschlüsse zur Rückspeiseeinheit.				
Übertemp Bremse		Übertemperatur am Bremschopper.			
101	Der Übertemperaturfehler <i>Übertemp Bremse</i> bedeutet, dass eine Übertemperatur am Bremschopper basierend auf dem thermischen Modell der Software erfasst wurde. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Stellen Sie sicher, dass der Bremswiderstandswert größer oder gleich dem Mindestwiderstandswert ist.				
Übertemp Steuerung		Übertemperatur Steuerelektronik.			
23	Der Fehler <i>Übertemp Steuerung</i> bedeutet, dass eine Übertemperatur der Steuerelektronik erfasst wurde. In der Sub-Fehlernummer ,xyzz' ist der Einbauort des Thermistors durch ,zz' angegeben.				
	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung
	Steuerelektronik	00	0	01	Thermistor 1 der Steuerplatine weist eine zu hohe Temperatur auf
	Steuerelektronik	00	0	02	Thermistor 2 der Steuerplatine weist eine zu hohe Temperatur auf
	Steuerelektronik	00	0	03	Thermistor der E/A-Steuerplatine weist eine zu hohe Temperatur auf
Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Überprüfen Sie, ob die Lüfter von Schaltschrank und Umrichter noch ordnungsgemäß funktionieren.• Überprüfen Sie die Entlüftungsöffnungen am Schaltschrank.• Überprüfen Sie die Filter an der Schaltschranktür.• Verbessern Sie die Belüftung.• Verringern Sie die Umrichtertaktfrequenz.• Kontrollieren Sie die Umgebungstemperatur.					
Übertemp Zwischenkreis		Übertemperatur am DC-Bus.			
27	Der Fehler <i>Übertemp Zwischenkreis</i> bedeutet, dass basierend auf einem thermischen Software-Modell eine zu hohe Temperatur an einer DC-Bus-Komponente aufgetreten ist. Der Umrichter verfügt über ein thermisches Schutzsystem, um die DC-Bus-Komponenten innerhalb des Umrichters zu schützen. Dies umfasst auch die Auswirkungen der Welligkeit des Ausgangsstrom und Zwischenkreis. Die geschätzte Temperatur wird als Prozentsatz vom Fehlerabschaltungswert in Pr 07.035 angezeigt. Wenn dieser Parameter 100 % erreicht, wird eine Fehlerabschaltung <i>Übertemp Zwischenkreis</i> ausgelöst. Vor einer Fehlerabschaltung versucht der Umrichter, den Motor anzuhalten. Wenn der Motor nicht innerhalb von 10 Sekunden anhält, wird sofort eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst.				
	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung
	Steuerelektronik	00	2	00	Das thermische Modell des DC-Bus löst eine Fehlerabschaltung mit der Sub-Fehlernummer 0 aus.
	Bei einem System mit mehreren Leistungsmodulen kann eine Übertemperatur im DC-Bus auch von der Leistungsstufe erkannt werden. Aus dieser Quelle ist keine geschätzte Temperatur als Prozentwert der Auslöseschwelle verfügbar; die Fehlerabschaltung wird wie folgt angezeigt:				
	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung
Steuerelektronik	01	0	00	Die Leistungsstufe löst eine Abschaltung mit Sub-Fehlernummer 0 aus.	
Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie die Symmetrie und Höhe der AC-Versorgungsspannung.• Prüfen Sie die Welligkeit des DC-Bus.• Verringern Sie das Lastspiel.• Verringern Sie die Last.					

Fehlerabschaltung		Diagnose				
Übertemp Inverter		Übertemperatur des Umrichters (Ermittlung aus dem thermischen Modell).				
21		Dieser Fehler bedeutet, dass basierend auf dem thermischen Modell der Firmware eine Übertemperatur an der IGBT-Sperrschicht erfasst wurde. Die Sub-Fehlerabschaltung gibt im Format xxyz wie nachstehend an, welches Modell die Abschaltung ausgelöst hat:				
		Quelle	xx	y	zz	Beschreibung
		Steuerelektronik	00	1	00	Thermisches Umrichtermodell
		Steuerelektronik	00	3	00	Thermisches Bremschoppermodell
		Empfohlene Maßnahmen bei Sub-Fehlernummer 100: <ul style="list-style-type: none">Verringern Sie die gewählte Umrichtertaktfrequenz.Stellen Sie sicher, dass <i>Automatische Taktfrequenzanpassung deaktivieren</i> (05.035) auf Aus gesetzt ist.Verringern Sie das Lastspiel.Erhöhen Sie die Beschleunigungs-/Verzögerungswerte.Verringern Sie die Motorlast.Prüfen Sie die Welligkeit des Zwischenkreises.Alle Netzphasen müssen anliegen und symmetrisch sein.				
Empfohlene Maßnahmen bei Sub-Fehlernummer 300: <ul style="list-style-type: none">Verringern Sie die Bremslast.						
Übertemp Leistung		Übertemperatur im Leistungsteil.				
22		Dieser Fehler bedeutet, dass eine zu hohe Temperatur im Leistungsteil erfasst wurde. Die Sub-Fehlerabschaltung ‚xxyz‘ zeigt an, welcher Thermistor die Übertemperatur meldet. Die Thermistor-Nummerierung ist bei Einzelmodul-Umrichtern (ohne parallel geschaltete Platine) anders als bei Umrichtern mit mehreren Leistungsmodulen (parallel geschaltete Platine mit einem oder mehreren Leistungsmodulen), wie nachstehend gezeigt:				
		Einzelmodul-Umrichter:				
		Quelle	xx	y	zz	Beschreibung
		Leistungsteil	01	0	zz	Thermistorposition durch zz in der Leistungsplatine definiert
		Leistungsteil	01	Gleichrichter-nummer	zz	Thermistorposition durch zz im Gleichrichter definiert
		Multimodul-System:				
		Quelle	xx	y	zz	Beschreibung
		Leistungsteil	Leistungsmodulnummer	0	01	Leistungsteil U-Phase
		Leistungsteil	Leistungsmodulnummer	0	02	Leistungsteil V-Phase
		Leistungsteil	Leistungsmodulnummer	0	03	Leistungsteil W-Phase
Leistungsteil	Leistungsmodulnummer	0	04	Gleichrichter		
Leistungsteil	Leistungsmodulnummer	0	05	Allgemeines Leistungssystem		
Leistungsteil	Leistungsmodulnummer	0	00	Bremsschopper		
Beachten Sie, dass das Leistungsmodul, welches die Fehlerabschaltung ausgelöst hat, nur über eine Temperaturmessung des Bremschoppers identifiziert werden kann.						
Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">Überprüfen Sie, ob die Lüfter von Schaltschrank und Umrichter noch ordnungsgemäß funktionieren.Erzwingen Sie die volle Drehzahl des Kühlgebläses.Überprüfen Sie die Entlüftungsöffnungen am Schaltschrank.Überprüfen Sie die Filter an der Schaltschranktür.Verbessern Sie die Belüftung.Verringern Sie die Umrichtertaktfrequenz.Verringern Sie das Lastspiel.Reduzieren Sie die Beschleunigungs-/Verzögerungswerte.Verringern Sie die Motorlast.Prüfen Sie die Leistungsreduzierungstabellen und bestätigen Sie, dass der Umrichter korrekt für die Anwendung ausgelegt ist.Verwenden Sie einen Umrichter mit einer höheren Strom-/Nennleistung.						

Fehlerabschaltung		Diagnose			
OI AC		Kurzschluss im Umrichterausgang.			
3	Die Momentanleistung des Umrichterausgangs hat VM_DRIVE_CURRENT_MAX überschritten. Diese Fehlerabschaltung kann erst 10 s nach dem Auslösen der Fehlerabschaltung zurückgesetzt werden.				
	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung
	Steuerelektronik	00	0	00	Sofortige Abschaltung aufgrund von Überstrom, wenn der gemessene Wechselstrom VM_DRIVE_CURRENT[MAX] überschreitet.
	Leistungsteil	Leistungsmodulnummer	0		
	Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">Überprüfen Sie die Schaltkreise der Rückspeise-Komponenten auf Kurzschlüsse.Überprüfen Sie die Zwischenkreis- Verbindungen von der Rückspeiseeinheit zur Motoreinheit auf Kurzschlüsse.Überprüfen Sie den Synchronisationsstatus.Entspricht die Länge des Leistungskabels den für diese Baugröße geltenden Werten?				
OI Bremse		Überstrom am Bremschopper: Kurzschlusschutz für Bremschopper wurde aktiviert.			
4	Der Fehler <i>OI Bremse</i> bedeutet, dass ein Überstrom im Bremschopper erfasst oder der Bremschopperschutz aktiviert wurde. Diese Fehlerabschaltung kann erst 10 s nach dem Auslösen der Fehlerabschaltung zurückgesetzt werden.				
	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung
	Leistungsteil	Leistungsmodulnummer	0	00	Fehlerabschaltung Bremschopper-Überstrom
Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">Prüfen Sie die Verkabelung des Bremswiderstands.Stellen Sie sicher, dass der Bremswiderstandswert größer oder gleich dem Mindestwiderstandswert ist.Überprüfen Sie die Bremswiderstandsisolierung.					
OI dc		Leistungsteil, Überstrom erfasst durch die Spannungsüberwachung für den IGBT EIN-Status.			
109	Der Fehler <i>OI dc</i> bedeutet, dass der Kurzschlusschutz für die Ausgangsstufe des Umrichters aktiviert wurde. Der nachstehenden Tabelle können Sie entnehmen, wo die Abschaltung erkannt wurde. Diese Fehlerabschaltung kann erst 10 s nach dem Auslösen der Fehlerabschaltung zurückgesetzt werden.				
	Quelle	xx	y	zz	
	Steuerelektronik	00	0	00	
	Leistungsteil	Leistungsmodulnummer	0	00	
	Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">Trennen Sie das Motorkabel elektrisch am Umrichter und prüfen Sie den Motor und die Kabelisolierung mit einem Isolationsprüfer.Tauschen Sie den Umrichter aus.				
OI Snubber		Kurzschluss am Snubber erfasst.			
92	Der Fehler <i>OI Snubber</i> bedeutet, dass ein zu hoher Strom am Snubber-Stromkreis des Gleichrichters erfasst wurde. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.				
	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung
	Leistungsteil	01	Gleichrichternummer*	00	Kurzschluss am Gleichrichter-Snubber erfasst.
	* Bei einem System mit parallel geschalteten Leistungsmodulen ist die Gleichrichternummer 1, da es nicht möglich ist, den Gleichrichter zu bestimmen, der den Fehler erkannt hat.				
	Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">Stellen Sie sicher, dass die Motorkabellänge den Maximalwert für die ausgewählte Schaltfrequenz nicht überschreitet.Überprüfen Sie die Netzspannung auf Unsymmetrie.Überprüfen Sie, ob Netzstörungen vorliegen, z. B. Kommutierungseinbrüche von einem DC-Stromrichter.Prüfen Sie die Motor- und die Motorkabelisolierung mit einem Isolationsprüfer.Installieren Sie eine Drosselspule oder ein Sinusfilter.				

Fehlerabschaltung	Diagnose																													
Option Deaktivierung	Das Optionsmodul hat einen Wechsel des Umrichter-Betriebsmodus nicht bestätigt.																													
215	<p>Während des Umrichtermoduswechsels müssen die Optionsmodule bestätigen, dass sie nicht mehr auf das Kommunikationssystem zwischen Optionssteckplätzen und Umrichter zugreifen. Gibt eines der Optionsmodule diese Bestätigung nicht in der angegebenen Zeit aus, wird diese Fehlerabschaltung ausgelöst.</p> <p>Empfohlene Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none">• Setzen Sie die Fehlerabschaltung zurück.• Wenn die Fehlerabschaltung weiterhin ausgelöst wird, tauschen Sie das Optionsmodul aus.																													
Ausgangsphasenau sfall	Motorphasenausfall erfasst.																													
98	<p>Der Fehler <i>Ausgangsphasenausfall</i> bedeutet, dass ein Phasenausfall am Umrichter Ausgang erfasst wurde.</p> <p>Beachten Sie, dass bei Invertierung Phasenfolge (05.042) = 1 die physischen Ausgangsphasen umgekehrt sind. Daher bezieht sich die Sub-Fehlerabschaltung 3 auf die physische Ausgangsphase V und die Sub-Fehlerabschaltung 2 auf die physische Ausgangsphase W.</p> <table><tr><th>Sub-Fehlernummer</th><th colspan="2">Ursache</th></tr><tr><td>1</td><td colspan="2">U-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.</td></tr><tr><td>2</td><td colspan="2">V-Phase als getrennt erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte</td></tr><tr><td>3</td><td colspan="2">W-Phase als getrennt erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte</td></tr><tr><td>4</td><td colspan="2">Ausgefallene Ausgangsphase erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte</td></tr></table> <p>Empfohlene Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie die Motor- und Umrichteranschlüsse.• Zum Deaktivieren der Fehlerabschaltung setzen Sie <i>Motorphasenausfallerfassung</i> (06.059) = 0.			Sub-Fehlernummer	Ursache		1	U-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.		2	V-Phase als getrennt erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte		3	W-Phase als getrennt erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte		4	Ausgefallene Ausgangsphase erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte													
Sub-Fehlernummer	Ursache																													
1	U-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.																													
2	V-Phase als getrennt erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte																													
3	W-Phase als getrennt erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte																													
4	Ausgefallene Ausgangsphase erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte																													
Überspannung	Die Zwischenkreisspannung hat den Spitzenwert für den maximalen Dauerpegel 15 Sekunden lang überschritten.																													
2	<p>Der Fehler <i>Überspannung</i> gibt an, dass die DC-Busspannung den Grenzwert VM_DC_VOLTAGE[MAX] oder VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] für mehr als 15 s überschritten hat. Der Grenzwert für diesen Fehler hängt von der Nennspannung des Umrichters ab. Siehe unten.</p> <table><tr><th>Nennspannung</th><th>VM_DC_VOLTAGE[MAX]</th><th>VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]</th></tr><tr><td>200</td><td>415</td><td>410</td></tr><tr><td>400</td><td>830</td><td>815</td></tr><tr><td>575</td><td>990</td><td>970</td></tr><tr><td>690</td><td>1190</td><td>1175</td></tr></table> <p>Sub-Fehlernummern</p> <table><tr><th>Quelle</th><th>xx</th><th>y</th><th>zz</th></tr><tr><td>Steuerelektronik</td><td>00</td><td>0</td><td>01: Sofortige Fehlerabschaltung, wenn die Zwischenkreisspannung VM_DC_VOLTAGE[MAX] überschreitet.</td></tr><tr><td>Steuerelektronik</td><td>00</td><td>0</td><td>02: Eine verzögerte Fehlerabschaltung bedeutet, dass die Zwischenkreisspannung über VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] liegt.</td></tr></table> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Erhöhen Sie die Bremsrampenzeit (Pr 00.004).• Reduzieren Sie den Bremswiderstandswert (neuer Wert muss jedoch über dem Mindestwiderstandswert liegen).• Überprüfen Sie die Netzspannung.• Prüfen Sie auf Schwankungen bei der Versorgungsspannung, die zu einem Anstieg im DC-Bus führen können.• Prüfen Sie die Motorisolierung mit einem Isolationsprüfer.			Nennspannung	VM_DC_VOLTAGE[MAX]	VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]	200	415	410	400	830	815	575	990	970	690	1190	1175	Quelle	xx	y	zz	Steuerelektronik	00	0	01: Sofortige Fehlerabschaltung, wenn die Zwischenkreisspannung VM_DC_VOLTAGE[MAX] überschreitet.	Steuerelektronik	00	0	02: Eine verzögerte Fehlerabschaltung bedeutet, dass die Zwischenkreisspannung über VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] liegt.
Nennspannung	VM_DC_VOLTAGE[MAX]	VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]																												
200	415	410																												
400	830	815																												
575	990	970																												
690	1190	1175																												
Quelle	xx	y	zz																											
Steuerelektronik	00	0	01: Sofortige Fehlerabschaltung, wenn die Zwischenkreisspannung VM_DC_VOLTAGE[MAX] überschreitet.																											
Steuerelektronik	00	0	02: Eine verzögerte Fehlerabschaltung bedeutet, dass die Zwischenkreisspannung über VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] liegt.																											

Fehlerabschaltung		Diagnose													
Phasenausfall		Phasenausfall in der Versorgungsspannung.													
32	<p>Dieser Fehler bedeutet, dass der Umrichter einen Eingangsphasenausfall oder hohe Unsymmetrien in der Versorgungsspannung erfasst hat. Ein Phasenausfall kann direkt an der Stromversorgung erkannt werden, wenn diese über ein thyristorgesteuertes Ladesystem verfügt (Baugröße 7 und größer). Wenn ein Phasenausfall mit dieser Methode erkannt wird, wird sofort eine Fehlerabschaltung durchgeführt und der Teil ‚xx‘ der Sub-Fehlernummer auf 01 gesetzt. In allen Umrichterbaugrößen wird ein Phasenausfall auch durch Überwachung der Welligkeit in der DC-Zwischenkreisspannung erkannt. In diesem Fall versucht der Umrichter, vor einer Fehlerabschaltung zu stoppen; es sei denn, Bit 2 von <i>Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung</i> (10.037) ist auf 1 gesetzt. Wenn ein Phasenausfall durch Überwachung der Welligkeit der DC-Zwischenkreisspannung erkannt wird, wird der Teil ‚xx‘ der Sub-Fehlernummer auf 0 gesetzt.</p>														
		<table><tr><th>Quelle</th><th>xx</th><th>y</th><th>zz</th></tr><tr><td>Steuerelektronik</td><td>00</td><td>0</td><td>00: Phasenausfall durch Überwachung der Welligkeit der DC-Zwischenkreisspannung erkannt</td></tr><tr><td>Leistungsteil (1)</td><td>Leistungsmodulnummer</td><td>Gleichrichternummer (2)</td><td>00: Phasenausfall direkt an der Stromversorgung erkannt</td></tr></table>	Quelle	xx	y	zz	Steuerelektronik	00	0	00: Phasenausfall durch Überwachung der Welligkeit der DC-Zwischenkreisspannung erkannt	Leistungsteil (1)	Leistungsmodulnummer	Gleichrichternummer (2)	00: Phasenausfall direkt an der Stromversorgung erkannt	
	Quelle	xx	y	zz											
	Steuerelektronik	00	0	00: Phasenausfall durch Überwachung der Welligkeit der DC-Zwischenkreisspannung erkannt											
	Leistungsteil (1)	Leistungsmodulnummer	Gleichrichternummer (2)	00: Phasenausfall direkt an der Stromversorgung erkannt											
<p>(1) Die Erfassung eines Eingangsphasenausfalls kann in <i>Eingangsphasenausfallerfassung</i> (06.047) deaktiviert werden, wenn der Umrichter über eine DC-Versorgung oder über eine einzelne Netzphase betrieben werden muss.</p> <p>(2) Bei einem System mit parallel geschalteten Leistungsmodulen ist die Gleichrichternummer 1, da es nicht möglich ist, den Gleichrichter zu bestimmen, der den Fehler erkannt hat.</p> <p>Diese Fehlerabschaltung tritt im Rückspeisungsmodus nicht auf.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie die Symmetrie und Höhe der AC-Versorgungsspannung bei Volllast.• Prüfen Sie die Höhe der Spannungswelligkeit am DC-Bus mit einem isolierten Oszilloskop.• Prüfen Sie die Stabilität des Ausgangsstroms.• Verringern Sie das Lastspiel.• Verringern Sie die Motorlast.• Deaktivieren Sie die Netzphasenausfallerfassung, indem Sie Pr 06.047 auf 2 setzen.• Prüfen Sie auf mechanische Resonanzen mit der Last.															
<p>Leistung Kommunikation</p>															
90	<p>Die Abschaltung <i>Leistung Kommunikation</i> zeigt ein Kommunikationsproblem innerhalb des Leistungssystems des Umrichters an. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.</p>														
		<table><tr><th>Umrichtertyp</th><th>xx</th><th>y</th><th>zz</th></tr><tr><td>Steuerelektronik</td><td>Leistungsmodulnummer</td><td>Gleichrichternummer*</td><td>00: Zu viele Kommunikationsfehler vom Gleichrichtermodul erfasst.</td></tr></table>	Umrichtertyp	xx	y	zz	Steuerelektronik	Leistungsmodulnummer	Gleichrichternummer*	00: Zu viele Kommunikationsfehler vom Gleichrichtermodul erfasst.					
	Umrichtertyp	xx	y	zz											
Steuerelektronik	Leistungsmodulnummer	Gleichrichternummer*	00: Zu viele Kommunikationsfehler vom Gleichrichtermodul erfasst.												
<p>* Bei einem System mit parallel geschalteten Leistungsmodulen ist die Gleichrichternummer 1, da es nicht möglich ist, den Gleichrichter zu bestimmen, der den Fehler erkannt hat.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.															

Fehlerabschaltung		Diagnose			
Leistung Daten		Fehler der Konfigurationsdaten im Leistungsteil.			
220	Der Fehler <i>Leistung Daten</i> bedeutet, dass ein Fehler in den Konfigurationsdaten vorliegt, die im Leistungsteil gespeichert sind.				
	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung
	Steuerelektronik	00	0	02	Es ist keine Datentabelle vorhanden, die auf die Steuerplatine hochgeladen werden kann.
	Steuerelektronik	00	0	03	Die Datentabelle des Leistungsteils ist größer als der Speicherplatz, der im Steuersockel zur Verfügung steht.
	Steuerelektronik	00	0	04	Die in der Tabelle angegebene Tabellengröße ist falsch.
	Steuerelektronik	00	0	05	Tabelle CRC-Fehler.
	Steuerelektronik	00	0	06	Die Versionsnummer der Generatorsoftware, mit der die Tabelle erstellt wurde, ist zu niedrig. Es wird eine Tabelle eines neueren Generators benötigt, die zusätzliche, später hinzugefügte Funktionen umfasst.
	Leistungsteil	Leistungsmodul-nummer	0	00	Die Tabelle der Leistungsdaten, die vom Leistungsteil verwendet wird, weist einen Fehler auf. (Bei einem Umrichter mit mehreren Leistungsmodulen weist dies auf einen Fehler bei den Code-Tabellen im Leistungssystem hin).
	Leistungsteil	Leistungsmodul-nummer	0	01	Die Tabelle der Leistungsdaten, die beim Einschalten zur Steuerelektronik hochgeladen wird, weist einen Fehler auf.
	Leistungsteil	Leistungsmodul-nummer	0	02	Die Tabelle der Leistungsdaten, die vom Leistungsteil verwendet wird, entspricht nicht der Hardwareidentifikation.
Empfohlene Maßnahmen:					
• Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.					
Speicherung beim Ausschalten		Fehler bei der Speicherung beim Ausschalten.			
37	Der Fehler <i>Speicherung beim Ausschalten</i> bedeutet, dass ein Fehler in den Parametern zur Speicherung beim Ausschalten erfasst wurde, die auf einem nicht flüchtigen Speicher abgelegt sind.				
	Empfohlene Maßnahmen:				
• Führen Sie eine 1001-Speicherung in Pr mm.000 durch, um sicherzustellen, dass dieser Fehlerabschaltung nicht erneut auftritt, wenn der Umrichter das nächste Mal eingeschaltet wird.					
PSU		Interner Netzteilfehler.			
5	Der Fehler <i>PSU</i> bedeutet, das mindestens eine der internen Stromschienen im Leistungsteil außerhalb der Toleranzbereiche oder überlastet ist.				
	Quelle	xx	y	Beschreibung	
	Steuerelektronik	00	0	Überlastung der internen Spannungsversorgung	
	Leistungsteil	Leistungsmodul-nummer	Gleichrichter-nummer*	Überlastung der internen Gleichrichter-Stromversorgung	
	* Bei einem System mit parallel geschalteten Leistungsmodulen ist die Gleichrichternummer 0, da es nicht möglich ist, den Gleichrichter zu bestimmen, der den Fehler erkannt hat.				
Empfohlene Maßnahmen:					
• Entnehmen Sie alle Optionsmodule und führen Sie einen Reset aus.					
• Entfernen Sie die Encoder-Verbindung und führen Sie einen Reset aus.					
• Hardware-Fehler innerhalb des Umrichters. Senden Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.					
PSU 24V		Überlastung der internen 24-V-Stromversorgung.			
9	Die gesamte E/A-Last am Umrichter und den Optionsmodulen hat den Grenzwert für die interne 24- V-Stromversorgung überschritten. Die Verbraucherlast umfasst die digitalen Ausgänge des Umrichters und die Netzversorgung des Encoders.				
	Empfohlene Maßnahmen:				
	• Verringern Sie die Last und führen Sie einen Reset durch.				
• Schließen Sie eine externe 24-Volt-Spannungsversorgung an der Steuerklemme 2 an.					
• Entfernen Sie alle Optionsmodule.					

Fehlerabschaltung	Diagnose												
Nennwerte ungleich	Erkennung der Leistungsendstufe: Nennspannungen oder -ströme mehrerer Module sind nicht gleich.												
223	<p>Der Fehler <i>Nennwerte ungleich</i> bedeutet, dass die Nennspannungen oder Nennströme in einem Umrichtersystem mit mehreren Modulen ungleich sind. Diese Fehlerabschaltung gilt nur für die modulare Baureihe, die parallel geschaltet sind. Eine Mischung von Leistungsteilen mit unterschiedlichen Nennspannungen oder Nennströmen in einem Umrichtersystem ist nicht zulässig und führt zur Fehlerabschaltung ‚Nennwerte ungleich‘.</p> <p>Empfohlene Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass alle Module in einem Umrichtersystem der modularen Baureihe die gleichen Nennspannungen und Nennströme aufweisen. • Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters. 												
Gleichrichter	Ein Gleichrichter in einem System mit mehreren Leistungsmodulen ist nicht korrekt eingerichtet.												
94	<p>Ein Gleichrichter in einem System mit mehreren Leistungsmodulen ist nicht korrekt eingerichtet.</p> <p>Empfohlene Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Verdrahtung zwischen den Leistungsmodulen. 												
Reserviert	Reservierte Fehlerabschaltungen.												
01 95 102 104 - 108 161 - 168 170 - 173 222 228 - 246	<p>Diese Fehlernummern sind für eine zukünftige Verwendung reserviert.</p> <p>Diese Fehlerabschaltungen sollten nicht von Anwenderprogrammen verwendet werden.</p>												
Steckplatz App Menü	Konflikt bei der Anpassung des Anwendungsmenüs.												
216	<p>Der Fehler ‚Steckplatz App Menü‘ bedeutet, dass mehrere Optionssteckplätze angefordert haben, die Anwendungsmenüs 18, 19 und 20 anzupassen. Die Sub-Fehlernummer gibt an, welchem Optionssteckplatz das Recht zugewiesen wurde, die Menüs anzupassen.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass nur eines der Anwendungsmodulen dazu konfiguriert ist, die Anwendungsmenüs 18, 19 und 20 anzupassen. 												
SteckplatzX Unterschied	Das Optionsmodul in Steckplatz X wurde geändert.												
204 209 214	<p>Der Fehler <i>SteckplatzX Unterschied</i> bedeutet, dass das Optionsmodul in Steckplatz X des Umrichters einen anderen Typ aufweist als den, der beim letzten Speichern auf dem Umrichter installiert war. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th><th>Ursache</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Es wurde zuvor kein Modul installiert.</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Konfigurationsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurde geändert, daher wurden die Standardparameter für dieses Menü geladen.</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Anwendungsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurde geändert, daher wurden die Standardparameter für dieses Menü geladen.</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Konfigurations- und Anwendungsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurden geändert, daher wurden die Standardparameter für diese Menüs geladen.</td></tr> <tr> <td>> 99</td><td>Zeigt den Identifikator für das zuvor installierte Modul an.</td></tr> </tbody> </table> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie die Netzspannung aus und stellen Sie sicher, dass die korrekten Optionsmodule in den korrekten Steckplätzen installiert sind, und schalten Sie die Netzspannung wieder ein. • Bestätigen Sie, dass das momentan installierte Optionsmodul korrekt ist, stellen Sie sicher, dass die Optionsmodulparameter richtig konfiguriert sind. Führen Sie eine Anwenderspeicherung in Pr mm.000 durch. 	Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Es wurde zuvor kein Modul installiert.	2	Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Konfigurationsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurde geändert, daher wurden die Standardparameter für dieses Menü geladen.	3	Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Anwendungsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurde geändert, daher wurden die Standardparameter für dieses Menü geladen.	4	Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Konfigurations- und Anwendungsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurden geändert, daher wurden die Standardparameter für diese Menüs geladen.	> 99	Zeigt den Identifikator für das zuvor installierte Modul an.
Sub-Fehlernummer	Ursache												
1	Es wurde zuvor kein Modul installiert.												
2	Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Konfigurationsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurde geändert, daher wurden die Standardparameter für dieses Menü geladen.												
3	Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Anwendungsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurde geändert, daher wurden die Standardparameter für dieses Menü geladen.												
4	Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Konfigurations- und Anwendungsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurden geändert, daher wurden die Standardparameter für diese Menüs geladen.												
> 99	Zeigt den Identifikator für das zuvor installierte Modul an.												
SteckplatzX Fehler	Das Optionsmodul in Steckplatz X hat einen Fehler erfasst.												
202 207 212	<p>Der Fehler <i>SteckplatzX Fehler</i> bedeutet, dass das Optionsmodul in Optionsmodulsteckplatz X einen Fehler erfasst hat. Die Ursache der Fehlerabschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weitere Informationen zur Fehlerabschaltung finden Sie in der entsprechenden <i>Optionsmodul-Betriebsanleitung</i>. 												

Fehlerabschaltung		Diagnose	
SteckplatzX HF		Hardware-Fehler im Optionsmodul in Steckplatz X.	
200 205 210	Der Fehler <i>SteckplatzX HF</i> bedeutet, dass das Optionsmodul in Steckplatz X einen Hardware-Fehler erfasst hat. Die möglichen Ursachen der Abschaltung können über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.		
	Sub-Fehlernummer	Ursache	
	1	Die Modulkategorie konnte nicht erkannt werden.	
	2	Es wurden keine erforderlichen Informationen für die angepasste Menütabelle bereitgestellt oder die bereitgestellten Tabellen sind beschädigt.	
	3	Es ist nicht genügend Speicherplatz verfügbar, um die Kommunikationspuffer für dieses Modul zuzuordnen.	
	4	Das Modul hat nicht angezeigt, dass es während des Starts des Umrichters korrekt ausgeführt wird.	
	5	Das Modul wurde nach dem Start entfernt oder es arbeitet nicht mehr.	
	6	Das Modul hat nicht angezeigt, dass es des Zugriff auf Umrichterparameter während einer Betriebsartänderung des Umrichters ausgesetzt hat.	
	7	Das Modul hat nicht bestätigt, dass eine Anforderung zum Zurücksetzen des Umrichterprozessors gestellt wurde.	
	8	Der Umrichter hat die Menütabelle aus dem Modul während des Einschaltens nicht korrekt eingelesen.	
	9	Der Umrichter hat die Menütabelle aus einem Modul nicht hochgeladen und es ist eine Zeitüberschreitung aufgetreten (5 s).	
	10	Menütabelle-CRC ungültig.	
	Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Stellen Sie sicher, dass das Optionsmodul korrekt eingesteckt ist.• Tauschen Sie das Optionsmodul aus.• Tauschen Sie den Umrichter aus.		
SteckplatzX nicht eingebaut		Das Optionsmodul in Optionsmodulsteckplatz X wurde entfernt.	
203 208 213	Der Fehler <i>SteckplatzX nicht eingebaut</i> bedeutet, dass das Optionsmodul in Steckplatz X seit dem letzten Einschalten entfernt wurde. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Stellen Sie sicher, dass das Optionsmodul korrekt eingesteckt ist.• Setzen Sie das Optionsmodul erneut ein.• Führen Sie eine Sicherung in Pr mm.000 durch, um zu bestätigen, dass das entfernte Optionsmodul nicht länger benötigt wird.		
SteckplatzX Watchdog		Service-Fehler der Watchdog-Funktion des Optionsmoduls.	
201 206 211	Der Fehler <i>SteckplatzX Watchdog</i> bedeutet, dass das Optionsmodul in Steckplatz X die Option Watchdog-Funktion gestartet hat und der Watchdog dann nicht ordnungsgemäß gepflegt wurde. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Tauschen Sie das Optionsmodul aus.		
Sanftanlauf		Das Soft-Start-Relais hat nicht geschlossen, Überwachung des Ladevorganges ist fehlgeschlagen.	
226	Der Fehler <i>Sanftanlauf</i> bedeutet, dass das Soft-Start-Relais des Umrichters nicht geschlossen hat oder der Überwachungskreis für den Ladevorgang ausgefallen ist. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.		
Gespeicherter HF		Während des letzten Abschaltvorgangs ist eine Hardware-Fehlerabschaltung aufgetreten.	
221	Der Fehler <i>Gespeicherter HF</i> bedeutet, dass ein Hardware-Fehlerabschaltung (HF01 - HF19) aufgetreten ist und der Umrichter aus- und wieder eingeschaltet wurde. Die Sub-Fehlernummer gibt die Hardware-Fehlerabschaltung an, z. B. HF.17. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Geben Sie 1299 in Pr mm.000 ein und setzen Sie das System zurück, um den Fehler zu löschen.		

Fehlerabschaltung		Diagnose																															
Sub-Array RAM		RAM-Zuordnungsfehler.																															
227	Der Fehler <i>Sub-Array RAM</i> bedeutet, dass ein Optionsmodul, ein Derivat-Image oder ein Anwenderprogramm-Image mehr Parameter-RAM als zulässig angefordert hat. Die RAM-Zuordnung wird in der Reihenfolge der resultierenden Sub-Fehlernummer geprüft, daher wird der Fehler mit der höchsten Sub-Fehlernummer angegeben. Die Sub-Fehlernummer wird aus (Parametergröße) + (Parametertyp) + Sub-Arraynummer berechnet.																																
	<table><tr><th>Parametergröße</th><th>Wert</th></tr><tr><td>1 Bit</td><td>1000</td></tr><tr><td>8 Bit</td><td>2000</td></tr><tr><td>16 Bit</td><td>3000</td></tr><tr><td>32 Bit</td><td>4000</td></tr><tr><td>64 Bit</td><td>5000</td></tr></table>		Parametergröße	Wert	1 Bit	1000	8 Bit	2000	16 Bit	3000	32 Bit	4000	64 Bit	5000	<table><tr><th>Parametertyp</th><th>Wert</th></tr><tr><td>Flüchtig</td><td>0</td></tr><tr><td>Anwenderspeicherung</td><td>100</td></tr><tr><td>Speicherung beim Ausschalten</td><td>200</td></tr></table>		Parametertyp	Wert	Flüchtig	0	Anwenderspeicherung	100	Speicherung beim Ausschalten	200									
	Parametergröße	Wert																															
	1 Bit	1000																															
	8 Bit	2000																															
	16 Bit	3000																															
	32 Bit	4000																															
	64 Bit	5000																															
	Parametertyp	Wert																															
	Flüchtig	0																															
Anwenderspeicherung	100																																
Speicherung beim Ausschalten	200																																
<table><tr><th>Sub-Array</th><th>Menüs</th><th>Wert</th></tr><tr><td>Anwendungsmenüs</td><td>18 – 20</td><td>1</td></tr><tr><td>Derivat-Image</td><td>29</td><td>2</td></tr><tr><td>Anwenderprogramm-Image</td><td>30</td><td>3</td></tr><tr><td>Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 1</td><td>15</td><td>4</td></tr><tr><td>Anwendungen von Optionsmodulsteckplatz 1</td><td>25</td><td>5</td></tr><tr><td>Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 2</td><td>16</td><td>6</td></tr><tr><td>Anwendungen von Optionsmodulsteckplatz 2</td><td>26</td><td>7</td></tr><tr><td>Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 3</td><td>17</td><td>8</td></tr><tr><td>Anwendungen von Optionsmodulsteckplatz 3</td><td>27</td><td>9</td></tr></table>				Sub-Array	Menüs	Wert	Anwendungsmenüs	18 – 20	1	Derivat-Image	29	2	Anwenderprogramm-Image	30	3	Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 1	15	4	Anwendungen von Optionsmodulsteckplatz 1	25	5	Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 2	16	6	Anwendungen von Optionsmodulsteckplatz 2	26	7	Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 3	17	8	Anwendungen von Optionsmodulsteckplatz 3	27	9
Sub-Array	Menüs	Wert																															
Anwendungsmenüs	18 – 20	1																															
Derivat-Image	29	2																															
Anwenderprogramm-Image	30	3																															
Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 1	15	4																															
Anwendungen von Optionsmodulsteckplatz 1	25	5																															
Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 2	16	6																															
Anwendungen von Optionsmodulsteckplatz 2	26	7																															
Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 3	17	8																															
Anwendungen von Optionsmodulsteckplatz 3	27	9																															
Temp Rückmeldung		Ein interner Thermistor ist ausgefallen.																															
218	Der Fehler <i>Temp Rückmeldung</i> bedeutet, dass ein interner Thermistor ausgefallen ist. Der Einbauort des Thermistors kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.																																
	<table><tr><th>Quelle</th><th>xx</th><th>y</th><th>zz</th></tr><tr><td>Steuerplatine</td><td>00</td><td>00</td><td>01: Steuerungs-PCB Thermistor 1 02: Steuerungs-PCB Thermistor 2 03: E/A-PCB-Thermistor</td></tr><tr><td>Leistungsteil</td><td>Leistungsmodul- nummer</td><td>0</td><td>Null für die Temperaturrückmeldung über Leistungssystemkommunikation 21, 22 und 23 für direkte ELV-Temperaturrückmeldung.</td></tr><tr><td>Leistungsteil</td><td>Leistungsmodul- nummer</td><td>Gleichrichter- nummer*</td><td>Immer Null</td></tr></table>	Quelle	xx	y	zz	Steuerplatine	00	00	01: Steuerungs-PCB Thermistor 1 02: Steuerungs-PCB Thermistor 2 03: E/A-PCB-Thermistor	Leistungsteil	Leistungsmodul- nummer	0	Null für die Temperaturrückmeldung über Leistungssystemkommunikation 21, 22 und 23 für direkte ELV-Temperaturrückmeldung.	Leistungsteil	Leistungsmodul- nummer	Gleichrichter- nummer*	Immer Null																
	Quelle	xx	y	zz																													
	Steuerplatine	00	00	01: Steuerungs-PCB Thermistor 1 02: Steuerungs-PCB Thermistor 2 03: E/A-PCB-Thermistor																													
	Leistungsteil	Leistungsmodul- nummer	0	Null für die Temperaturrückmeldung über Leistungssystemkommunikation 21, 22 und 23 für direkte ELV-Temperaturrückmeldung.																													
Leistungsteil	Leistungsmodul- nummer	Gleichrichter- nummer*	Immer Null																														
* Bei einem System mit parallel geschalteten Leistungsmodulen ist die Gleichrichternummer 1, da es nicht möglich ist, den Gleichrichter zu bestimmen, der den Fehler erkannt hat.																																	
Empfohlene Maßnahmen:																																	
• Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.																																	
Th Bremswiderstand		Zu hohe Temperatur des Bremswiderstands.																															
10	Die Fehlerabschaltung <i>Th Bremswiderstand</i> wird ausgelöst, wenn eine Hardware-basierte Temperaturüberwachung des Bremswiderstands angeschlossen ist und der Widerstand überhitzt. Wenn der Bremswiderstand nicht verwendet wird, muss diese Fehlerabschaltung mit dem Bit 3 von <i>Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung</i> (10.037) deaktiviert werden, um diese Fehlerabschaltung zu verhindern.																																
	Empfohlene Maßnahmen:																																
• Prüfen Sie die Verkabelung des Bremswiderstands.																																	
• Stellen Sie sicher, dass der Bremswiderstandswert größer oder gleich dem Mindestwiderstandswert ist.																																	
• Überprüfen Sie die Bremswiderstandsisolierung.																																	

Fehlerabschaltung		Diagnose	
Th Kurzschluss	Motorthermistor-Kurzschluss.		
25	Diese Fehlerabschaltung zeigt an, dass ein an einen Analogeingang oder an Klemme 15 der Positionsrückführungsschnittstelle angeschlossener Temperatursensor einen zu geringen Widerstand besitzt (< 50 Ω). Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.		
	Sub-Fehlernummer	Ursache	
	3	Modus Analogeingang 3 (07.015) = 7 und der Widerstand des Thermistors, der an den Analogeingang 3 angeschlossen ist, beträgt weniger als 50 Ω.	
	4	P1 Thermistor-Kurzschlusserkennung (03.123) = 1 und der Widerstand des Thermistors, der an die Encoderschnittstelle P1 des Umrichters angeschlossen ist, beträgt weniger als 50 Ω.	
	Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">Überprüfen Sie den Thermistor auf Durchgang.Tauschen Sie den Motor/Motorthermistor aus.		
Thermistor	Zu hohe Temperatur am Motorthermistor.		
24	Der Fehler <i>Thermistor</i> bedeutet, dass der Motorthermistor an Klemme 8 (Analogeingang 3) der Steueranschlüsse oder Klemme 15 der Encoder-Anschlüsse (15-poliger D-Typ-Anschluss) eine zu hohe Motortemperatur aufweist. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.		
	Sub-Fehlernummer	Ursache	
	3	Fehlerabschaltung durch Analogeingang 3 ausgelöst.	
	4	Fehlerabschaltung durch Encoderschnittstelle P1 ausgelöst.	
	Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">Überprüfen Sie die Motortemperatur.Überprüfen Sie den Schwellwert (07.048).Überprüfen Sie den Thermistor auf Durchgang.		
Undefiniert	Der Umrichter weist einen Fehlerabschaltung auf, und die Ursache ist unbekannt.		
110	Der Fehler <i>Undefiniert</i> bedeutet, dass das Leistungsteil eine Fehlerabschaltung ausgelöst hat, die Ursache für den Fehlerzustand aber unbekannt ist. Die Ursache der Fehlerabschaltung ist unbekannt.		
	Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">Hardware-Fehler. Senden Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.		
Anwender 24V	Die 24-V-Spannung liegt nicht an den Steueranschlussklemmen (1, 2) an.		
91	Der Fehler <i>Anwender 24 V</i> wird ausgelöst, wenn <i>Anwenderversorgung Auswahl</i> (Pr 06.072) auf 1 gesetzt ist oder <i>Niederspannung-Schwellenwert Auswahl</i> (06.067) auf 1 gesetzt ist und keine 24 V-Spannung an den Steueranschlussklemmen 1 und 2 anliegt.		
	Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">Stellen Sie sicher, dass die 24 V-Spannung zwischen den Klemmen 1 (0 V) und 2 (24 V) anliegt.		

Fehlerabschaltung		Diagnose										
Anwenderprogramm		Fehler des Anwenderprogramms.										
249		Der Fehler <i>Anwenderprogramm</i> bedeutet, dass ein Fehler im Image des integrierten Anwenderprogramms aufgetreten ist. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.										
		Sub-Fehlernummer	Ursache								Anmerkungen	
		1	Division durch Null.									
		2	Nicht definierte Fehlerabschaltung.									
		3	Versuch auf Parameter zuzugreifen, der nicht in der Konfiguration für Schnellzugriff existiert.									
		4	Versuchter Zugriff auf einen nicht vorhandenen Parameter.									
		5	Versuch, in einen schreibgeschützten Parameter zu schreiben.									
		6	Versuch, über den Wertebereich hinaus zu schreiben.									
		7	Versuch, einen Parameter ohne Lesezugriff abzufragen.									
		30	Das Image ist fehlgeschlagen, weil entweder die CRC falsch ist oder das Image weniger als 6 Bytes hat oder die Image-Headerversion kleiner als 5 ist.								Tritt auf, wenn der Umrichter hochgefahren oder das Image programmiert wird. Die Image-Tasks werden nicht ausgeführt.	
		31	Das Image benötigt mehr RAM für Heap und Stack als vom Umrichter bereitgestellt werden können.								Wie 30	
		32	Das Image benötigt einen BS-Funktionsaufruf, der höher als der zulässige Maximalwert ist.								Wie 30	
		33	Der ID-Code innerhalb des Images ist ungültig.								Wie 30	
		40	Der geplante Task wurde nicht rechtzeitig abgeschlossen und ausgesetzt.									
		41	Es wurde eine nicht definierte Funktion aufgerufen, d. h. eine Funktion in der Vektortabelle des Hostsystems, die nicht zugewiesen wurde.								Wie 40	
		52	Anpassungsmenütabelle CRC-Prüfung fehlgeschlagen.								Wie 30	
		53	Die Anpassungsmenütabelle wurde geändert.								Tritt während des Hochfahrens des Umrichters auf, oder das Image ist bereits programmiert und die Tabelle wurde geändert. Es werden die Standardwerte für das Derivatmenü geladen, und der Fehler tritt weiter auf, bis die Umrichterparameter gespeichert wurden.	
		61	Das in Steckplatz 1 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.								Wie 30	
		62	Das in Steckplatz 2 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.								Wie 30	
		63	Das in Steckplatz 3 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.								Wie 30	
		64	Das in Steckplatz 4 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.								Wie 30	
		70	Es ist kein für das Derivat-Image erforderliches Optionsmodul in einem Steckplatz installiert.								Wie 30	
		71	Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 1 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.								Wie 30	
		72	Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 2 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.								Wie 30	
		73	Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 3 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.								Wie 30	
		74	Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 4 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.								Wie 30	
		80	Das Image ist nicht mit der Steuerplatine kompatibel.								Aus dem Image-Code heraus initiiert.	
		81	Das Image ist nicht mit der Seriennummer der Steuerplatine kompatibel.								Wie 80	

Fehlerabschaltung		Diagnose
Fehlerabschaltung Anwenderprogramm		Fehlerabschaltung, die von einem Onboard-Anwenderprogramm ausgelöst wurde.
96		<p>Diese Fehlerabschaltung kann über einen Funktionsaufruf, welcher die Sub-Fehlernummer angibt, aus einem Benutzerprogramm heraus ausgelöst werden.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Anwenderprogramm.
Anwender-speicherung		Fehler bei der Anwenderspeicherung/Anwenderspeicherung nicht vollständig abgeschlossen.
36		<p>Der Fehler <i>Anwenderspeicherung</i> bedeutet, dass ein Fehler in den Parametern zur Anwenderspeicherung erfasst wurde, die auf einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt sind. Dieser Fehler tritt beispielsweise nach einem Anwenderspeicherungs-Befehl auf, wenn die Spannung vom Umrichter entfernt wurde, als die Anwenderparameter gespeichert wurden.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Führen Sie eine Anwenderspeicherung in Pr mm.000 durch, um sicherzustellen, dass diese Fehlerabschaltung nicht erneut auftritt, wenn der Umrichter das nächste Mal eingeschaltet wird. • Stellen Sie sicher, dass der Umrichter ausreichend Zeit hat, den Speichervorgang abzuschließen, bevor die Spannung vom Umrichter getrennt wird.
Benutzerspezifische Fehlerabschaltung		Vom Anwender initiierte Fehlerabschaltung.
41 - 89 112 - 159		<p>Diese Fehlerabschaltungen werden nicht vom Umrichter erzeugt. Stattdessen werden sie vom Anwender verwendet, um den Umrichter während der Ausführung eines Anwenderprogramms mit Fehler abzuschalten.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Anwenderprogramm.
Spannungsbereich		Die Spannungsversorgung liegt im Ein-/Rückspeisemodus außerhalb des zulässigen Bereichs.
169		<p>Die Fehlerabschaltung <i>Spannungsbereich</i> wird ausgelöst, wenn die <i>Mindestspannung Rückspeisung</i> (03.026) auf einen anderen Wert als Null gesetzt ist und die Versorgungsspannung länger als 100 ms außerhalb des Bereichs liegt, der durch <i>Maximale Spannung Rückspeisung</i> (03.027) und <i>Mindestspannung Rückspeisung</i> (03.026) festgelegt wird.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung innerhalb der Spezifikation liegt. • Pr 03.026 und Pr 03.027 müssen korrekt eingestellt sein. • Prüfen Sie die Signaldarstellung der Spannungsversorgung mit einem Oszilloskop. • Reduzieren Sie die Höhe der Netzstörungen. • Setzen Sie <i>Maximale Spannung</i> (03.027) auf Null, um diese Fehlerabschaltung zu deaktivieren.
Watchdog		Es ist eine Zeitüberschreitung für den Steuerwort Watchdog aufgetreten.
30		<p>Der Fehler <i>Watchdog</i> bedeutet, dass das Steuerwort freigegeben wurde und eine Zeitüberschreitung aufgetreten ist.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <p>Nachdem in Pr 06.042 Bit 14 von 0 auf 1 gesetzt wurde, um den Watchdog zu aktivieren, muss dies im Abstand von 1 s wiederholt werden; anderenfalls wird eine Watchdog-Fehlerabschaltung ausgelöst. Der Watchdog wird bei der Fehlerabschaltung deaktiviert und muss daher beim Zurücksetzen der Fehlerabschaltung ggf. wieder freigegeben werden.</p>

Tabelle 12-4 Nachschlagetabelle die für serielle Kommunikation

Nein	Fehlerabschaltung	Nein	Fehlerabschaltung	Nein	Fehlerabschaltung
1	Reserviert 001	93	Kommutierungsdrössel zu	197	Reserviert 197
2	Überspannung	94	Gleichrichter Konfiguration	198	Reserviert 198
3	OI AC	95	Reserviert 95	199	Ziel
4	OI Bremse	96	Fehlerabschaltung	200	Steckplatz 1 HF
5	PSU	97	Daten werden geändert	201	Steckplatz1 Watchdog
6	Externe Fehlerabschaltung	98	Ausgangsphasenausfall	202	Steckplatz1 Fehler
7	Reserviert 7	99	Reserviert 99	203	Steckplatz1 nicht installiert
8	Reserviert 8	100	Reset	204	Steckplatz1 Unterschied
9	PSU 24	101	Übertemp Bremse	205	Steckplatz2 HF
10	Th Bremswiderstand	102	Reserviert 102	206	Steckplatz2 Watchdog
11	Reserviert 11	103	Verbindungskabel	207	Steckplatz2 Fehler
12	Reserviert 12	104 - 108	Reserviert 104 - 108	208	Steckplatz2 nicht installiert
13	Reserviert 13	109	OI dc	209	Steckplatz2 Unterschied
14	Reserviert 14	110	Undefiniert	210	Steckplatz3 HF
15	Reserviert 15	111	Konfiguration	211	Steckplatz3 Watchdog
16	Reserviert 16	112 - 159	Benutzerspezifische	212	Steckplatz3 Fehler
17	Reserviert 17	160	Insel	213	Steckplatz3 nicht installiert
18	Reserviert 18	161 - 168	Reserviert 161 - 168	214	Steckplatz3 Unterschied
19	Bremswiderstand zu heiß	169	Spannungsbereich	215	Option Deaktivierung
20	Reserviert 20	170 - 173	Reserviert 170 - 173	216	Steckplatz App Menü
21	Übertemp Inverter	174	Karte Steckplatz	217	App Menü gewechselt
22	Übertemp Leistung	175	Karte Produkt	218	Temp Rückmeldung
23	Übertemp Steuerung	176	Reserviert 176	219	Analoger Ausgang
24	Thermistor	177	Booten von Karte	220	Leistung Daten
25	Th Kurzschluss	178	Karte belegt	221	Gespeicherter HF
26	E/A Überlast	179	Kartendaten vorhanden	222	Reserviert 222
27	Übertemp Zwischenkreis	180	Karte Option	223	Nennwerte ungleich
28	Ausfall Analogeingang 1	181	Karte Schreibschutz	224	Umrichterbaugröße
29	Ausfall Analogeingang 2	182	Kartenfehler	225	Offset Strom
30	Watchdog	183	Karte Keine Daten	226	Sanftanlauf
31	EEPROM-Fehler	184	Karte voll	227	Sub-Array RAM
32	Phasenausfall	185	Kartenzugriff	228 - 246	Reserviert 228 - 246
33	Reserviert 33	186	Karte Nennwerte	247	Derivat-ID
34	Tastaturmodus	187	Karte Umrichtermodus	248	Derivat-Image
35	Steuerwort	188	Kartenvergleich	249	Anwenderprogramm
36	Anwenderspeicherung	189	Reserviert 189	250	Steckplatz4 HF
37	Speicherung beim	190	Reserviert 190	251	Steckplatz4 Watchdog
38	Reserviert 38	191	Reserviert 191	252	Steckplatz4 Fehler
39	Netzsync	192	Reserviert 192	253	Steckplatz4 nicht installiert
40 - 89	Benutzerspezifische	193	Reserviert 193	254	Steckplatz4 Unterschied
90	Leistung Kommunikation	194	Reserviert 194	255	Fehlerspeicher rücksetzen
91	Anwender 24V	195	Reserviert 195		
92	OI Snubber	196	Reserviert 196		

Fehlerabschaltungen können in die folgenden Kategorien unterteilt werden. Beachten Sie, dass eine Fehlerabschaltung nur auftreten kann, wenn sich der Umrichter nicht im Fehlerzustand befindet oder sich in einem Fehlerzustand mit niedrigerer Priorität befindet.

Tabelle 12-5 Fehlerabschaltungskategorien

Priorität	Kategorie	Fehlerabschaltungen	Anmerkungen
1	Interne Fehler	HFxx	Diese Fehlerabschaltungen zeigen interne Fehler an und können nicht zurückgesetzt werden. Alle Funktionen des Umrichters werden bei Auftreten dieser Fehlerabschaltungen deaktiviert. Wenn eine SI-Bedieneinheit installiert ist, zeigt sie die Fehlerabschaltung an, hat aber keine Funktion.
1	Gespeicherter HF-Fehlerabschaltungszustand	{Gespeicherte HF}	Diese Fehlerabschaltung kann erst dann zurückgesetzt werden, wenn 1299 in <i>Parameter (mm.000)</i> eingegeben und ein Reset ausgeführt wird.
2	Nicht zurücksetzbare Fehlerabschaltungen	Fehlernummern 218 bis 247, {Steckplatz1 HF}, {Steckplatz2 HF}, {Steckplatz3 HF} oder {Steckplatz4 HF}	Diese Fehlerabschaltungen können nicht zurückgesetzt werden.
3	Fehler des flüchtigen Speichers	{EEPROM-Fehler}	Diese Fehlerabschaltung kann nur zurückgesetzt werden, wenn Parameter mm.000 auf 1233 oder 1244 gesetzt ist oder wenn <i>Standardwerte laden</i> (11.043) auf einen anderen Wert als null gesetzt ist.
3	Interne 24 V-Spannungsversorgung	{PSU 24V}	
4	NV-Medienkarten-Abschaltungen	Fehlerabschaltungen 174, 175 und 177 bis 188	Diese Fehlerabschaltungen haben beim Einschalten die Priorität 5.
5	Fehlerabschaltungen mit verlängerten Reset-Zeiten	{OI ac}, {OI Bremse} und {OI dc}	Diese Fehlerabschaltungen können erst 10 s nach dem Auslösen der Fehlerabschaltung zurückgesetzt werden.
5	Phasenausfall und Zwischenkreis-Überlastungsschutz	{Phase Loss} und {Oht dc bus}	Vor einer {Phasenausfall}-Fehlerabschaltung versucht der Umrichter, den Motor anzuhalten. Die Fehlerabschaltung 000 wird ausgelöst, es sei denn, diese Funktion wurde deaktiviert (siehe <i>Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung</i> (10.037)). Vor einer {Übertemp Zwischenkreis}-Fehlerabschaltung versucht der Umrichter, den Motor anzuhalten.
5	Standard-Fehlerabschaltungen	Alle anderen Fehlerabschaltungen	

Tabelle 12-6 DC-Spannungspegel für Fehlerabschaltung und Neustart

Umrichternennspannung	UU-Auslöseschwelle VDC	UU-Neustartschwelle VDC
200	175	215
400	330	425
575	435	590
690	435	590

12.5 Interne/Hardware-Fehlerabschaltungen

Die Fehlerabschaltungen {HF01} bis {HF25} sind interne Fehlerabschaltungen, denen keine Fehlernummer zugeordnet ist. Wenn eine dieser Fehlerabschaltungen auftritt, hat der Hauptprozessor einen nicht wiederherstellbaren Fehlerzustand erfasst. Alle Umrichterfunktionen werden angehalten und der Fehlertext wird im Display des Keypads angezeigt. Wenn eine nicht permanente Fehlerabschaltung auftritt, kann diese durch Aus- und Einschalten des Umrichters zurückgesetzt werden. Nach dem Wiedereinschalten löst der Umrichter bei einem gespeicherten HF aus. Der Sub-Fehlerabschaltungscode ist die Nummer der ursprünglichen HF-Fehlerabschaltung. Geben Sie 1299 in mm.000 ein, um die gespeicherte HF-Fehlerabschaltung zu löschen.

12.6 Alarmmeldungen

In jedem Betriebsmodus ist ein Alarm ein Hinweis auf dem Display, bei dem abwechselnd der Alarmtext und der Umrichterstatustext in der oberen Zeile und das Alarmsymbol als letztes Zeichen in der ersten Zeile angezeigt wird. Wenn keine Maßnahme ergriffen wird, um alle Alarme außer „Endschalter“ auszuschalten, kann es eventuell zu einer Fehlerabschaltung des Umrichters kommen. Alarmtexte werden nicht angezeigt, wenn ein Parameter bearbeitet wird. Dennoch wird das Alarmzeichen in der oberen Zeile angezeigt.

Tabelle 12-7 Alarmmeldungen

Warnung	Beschreibung
Brems-widerstand	Bremswiderstand - Überlastung. Der <i>thermische Speicher des Bremswiderstands</i> (10.039) im Umrichter hat 75,0 % des Wertes erreicht, bei dem am Umrichter eine Fehlerabschaltung ausgelöst wird.
Kommutierungs-drossel-Überlast	Kommutierungsdrossel der Rückspeiseeinheit ist überlastet. Der <i>Kommutierungsdrosselschutz-Akkumulator</i> (04.019) im Umrichter hat 75,0 % des Wertes erreicht, bei dem am Umrichter eine Fehlerabschaltung ausgelöst wird, und die Umrichterlast ist > 100 %.
Umrichter-Überlast	Umrichter-Übertemperatur. <i>Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Überlast des Umrichters</i> (07.036) ist größer als 90 %.
Endschalter	Endschalter aktiv. Der Parameter für einen Endschalter ist aktiv und der Motor wird gestoppt.

12.7 Statusangaben

Tabelle 12-8 Statusanzeigen

Obere Zeile	Beschreibung	Ausgangs- stufe des Umrichters
Gesperrt	Der Umrichter ist gesperrt und kann nicht betrieben werden. Das Signal Safe Torque Off (sichere Drehmomentabschaltung) wird nicht auf die Klemme Safe Torque Off gelegt oder Pr 06.015 ist auf 0 gesetzt.	Deaktiviert
Ausführen	Der Umrichter ist aktiv und gestartet.	Freigegeben
Scannen	Der Umrichter ist im Rückspeisungsmodus aktiviert und versucht, eine Synchronisierung mit der Netzversorgung durchzuführen.	Freigegeben
Netzausfall	Es wurde ein Verlust der Stromversorgung erfasst.	Freigegeben
Fehler- abschaltung	Eine Fehlerabschaltung des Umrichters wurde ausgelöst, so dass der Motor nicht mehr vom Umrichter gesteuert wird. Der Fehlerabschaltungscode wird in der unteren Displayzeile angezeigt.	Deaktiviert
Aktiv	Die Rückspeiseeinheit ist freigegeben und mit dem Netz synchronisiert.	Freigegeben
Unter- spannung	Der Umrichter ist entweder in einem Unterspannungs- oder in einem Überspannungszustand.	Deaktiviert

Tabelle 12-9 Optionsmodul und NV-Medienkarte und andere Statusanzeigen beim Starten.

Text in der ersten Zeile	Text in der zweiten Zeile	Status
Boot-Vorgang	Parameter	Parameter werden geladen
Umrichter-Parameter werden von einer NV-Medienkarte geladen.		
Boot-Vorgang	Anwenderprog- ramm	Anwenderprogramm wird geladen
Anwenderprogramm wird von einer NV-Medienkarte auf den Umrichter geladen.		
Boot-Vorgang	Optionsprogra- mm	Anwenderprogramm wird geladen
Anwenderprogramm wird von einer NV-Medienkarte auf das Optionsmodul in Steckplatz X geladen.		
Schreibe auf	NV-Karte	Daten werden auf eine NV-Medienkarte geschrieben
Daten werden auf eine NV-Medienkarte geschrieben, um sicherzustellen, dass die Kopie der Umrichterparameter korrekt ist, weil sich der Umrichter im Auto- oder Boot-Modus befindet.		
Warte auf	Leistungsteil	Warte auf Leistungsendstufe
Der Umrichter wartet darauf, dass der Prozessor im Leistungsteil nach dem Hochfahren reagiert.		
Warte auf	Optionen	Warte auf ein Optionsmodul
Der Umrichter wartet darauf, dass die Optionsmodule nach dem Hochfahren reagieren.		
Hochladen von	Optionen	Parameterdatenbank wird geladen
Beim Hochfahren kann es erforderlich sein, dass die Parameterdatenbank des Umrichters aktualisiert wird, da ein Optionsmodul geändert wurde oder ein Anwendungsmodul Änderungen an der Parameterstruktur angefordert hat. Dies kann eine Datenübertragung zwischen dem Umrichter und Optionsmodulen erforderlich machen. Während dieses Zeitraums wird „Hochladen von Optionen“ angezeigt.		

12.8 Programmierfehler-Anzeigen

Die folgenden Fehlermeldungen werden auf der Bedieneinheit des Umrichters angezeigt, wenn bei der Programmierung der Umrichter-Firmware ein Fehler auftritt.

Tabelle 12-10 Programmierfehler-Anzeigen

Text der Fehler- meldung	Ursache	Abhilfe
Fehler 1	Für die Optionsmodule ist nicht genügend Umrichter-Speicherplatz eingerichtet.	Den Umrichter ausschalten und Optionsmodule entfernen, bis die Meldung erlischt.
Fehler 2	Mindestens ein Optionsmodul hat die Reset-Anforderung nicht bestätigt.	Einen Aus-/Einschaltvorgang des Umrichters durchführen.
Fehler 3	Der Boot-Loader konnte den Flash-Speicher des Prozessors nicht löschen.	Einen Aus-/Einschaltvorgang des Umrichters durchführen und den Vorgang erneut ausführen. Falls das Problem weiter besteht, den Umrichter zur Reparatur einsenden.
Fehler 4	Der Boot-Loader konnte den Flash-Speicher des Prozessors nicht programmieren.	Einen Aus-/Einschaltvorgang des Umrichters durchführen und den Vorgang erneut ausführen. Falls das Problem weiter besteht, den Umrichter zur Reparatur einsenden.
Fehler 5	Ein Optionsmodul wurde nicht korrekt initialisiert. Optionsmodul hat das Betriebsbereitschafts-Flag nicht gesetzt.	Das fehlerhafte Optionsmodul ausbauen.

12.9 Anzeige der bisherigen Fehlerabschaltungen

Der Umrichter speichert die zehn zuletzt aufgetretenen Fehlerabschaltungen. *Fehlerabschaltung 0 (10.020)* bis *Fehlerabschaltung 9 (10.029)* speichern die 10 zuletzt aufgetretenen Fehler, dabei ist *Fehlerabschaltung 0 (10.020)* der zuletzt aufgetretene und *Fehlerabschaltung 9 (10.029)* der älteste Fehler. Wenn eine neue Fehlerabschaltung auftritt, wird sie in *Fehlerabschaltung 0 (10.020)* geschrieben, und die anderen Fehlerabschaltungen rücken eine Position im Speicher auf. Die älteste Fehlerabschaltung wird gelöscht. Datum und die Uhrzeit jeder Fehlerabschaltung werden ebenfalls im Speicher gespeichert, d. h. *Datum Fehlerabschaltung 0 (10.041)* bis *Datum Fehlerabschaltung 9 (10.060)*. Das Datum und die Uhrzeit werden von *Datum (06.016)* und *Zeit (06.017)* abgeleitet. Die Datums- und Uhrzeitquelle kann ausgewählt werden mit *Datum/Uhrzeit-Selektor (06.019)*. Einige Fehlerabschaltungen weisen Sub-Fehlernummern auf, die weitere Informationen zu den Ursachen der Abschaltung enthalten. Wenn eine Fehlerabschaltung eine Sub-Fehlernummer aufweist, wird der Wert in dem Sub-Fehlerprotokoll gespeichert, d. h. *Fehlerabschaltung 0 Sub-Fehlernummer (10.070)* bis *Fehlerabschaltung 9 Sub-Fehlernummer (10.079)*. Weist die Fehlerabschaltung keine Sub-Fehlernummer auf, wird eine Null im Sub-Fehlerprotokoll gespeichert.

Wenn Parameter zwischen Pr **10.020** und Pr **10.029** über die serielle Kommunikation gelesen werden, wird als Wert die in Tabelle 12-3 aufgeführte Fehlerabschaltungsnummer gesendet.

HINWEIS

Der Fehlerspeicher kann zurückgesetzt werden, indem Sie den Wert 255 in Pr **10.038** schreiben.

12.10 Verhalten des Umrichters bei der Fehlerabschaltung

Bei einer Fehlerabschaltung des Umrichters wird dessen Ausgang deaktiviert, so dass die Last den Motor bis zum Stillstand abbremst. Beim Auftreten einer Fehlerabschaltung werden die folgenden Parameter eingefroren, bis die Fehlerabschaltung gelöscht wird. Hierdurch wird die Suche nach der Fehlerursache erleichtert.

Parameter	Beschreibung
04.001	Stromamplitude
04.002	Wirkstrom
04.017	Blindstrom
05.001	Ausgangsfrequenz
05.002	Ausgangsspannung
05.003	Ausgangsleistung
05.005	DC-Zwischenkreisspannung
07.001	Analogeingang 1
07.002	Analogeingang 2
07.003	Analogeingang 3

Wenn die Parameter nicht eingefroren werden müssen, kann diese Funktion deaktiviert werden, indem Sie das Bit 4 in Pr **10.037** setzen.

13 UL-Informationen

13.1 UL-Registriernummer

Unidrive M der Baugrößen 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 und 11 sind UL-gelistet und entsprechen den Anforderungen sowohl Kanadas als auch der USA. Die UL-Registriernummer lautet: NMMS/7.E171230.

Produkte mit integrierter Funktion zur Umrichterfreigabe (Safe Torque Off, STO) sind hinsichtlich ihrer Funktionssicherheit zertifiziert. Die UL-Registriernummer lautet: FSPC.E171230.

13.2 Optionsmodule, Kits und Zubehör

Alle Optionsmodule, Steuersockel und Installationskits für diese Umrichter sind UL-gelistet.

13.3 Schutzart

Mit Ausnahme von Umrichtern in freistehenden Schaltschränken entsprechen alle Modelle ab Werk der offenen Bauform.

Das Umrichtergehäuse ist nicht als brandsicher klassifiziert. Ein separater Brandschutzschaltschrank ist vorzusehen. Es kann ein Schaltschrank UL/NEMA Typ 12 verwendet werden.

Bei Montage eines Kabelanschlusskastens erfüllen die Umrichter die Anforderungen für UL-Typ 1.

Gehäuse des Typs 1 sind für den Innenbereich vorgesehen, hauptsächlich zum Schutz gegen begrenzte Mengen an herabfallendem Schmutz.

Bei Durchsteckmontage in einem Schaltschrank vom Typ 12 unter Verwendung des Dichtungssatzes und des High-IP-Einsatzes (sofern angeboten) erfüllen die Umrichter die Anforderungen für UL Typ 12.

Bei Durchsteckmontage sind die Umrichter für Umgebungstemperaturen bis 40 °C geeignet.

Externe Bedieneinheiten entsprechen dem UL-Typ 12, wenn sie mit den mitgelieferten Dichtungen und Befestigungskits montiert werden.

Bei Montage in einem Schaltschrank des Typs 1 oder 12 können die Umrichter in einem Raum mit klimatisierter Luft betrieben werden.

13.4 Aufstellung

Die Umrichter können mit den entsprechenden Befestigungselementen in Rückwandmontage, Durchsteckmontage oder in Seitenmontage (flach) montiert werden. Die Umrichter können einzeln oder mit geeignetem Zwischenraum nebeneinander montiert werden (Rackmontage).

13.5 Umgebung

Umrichter müssen in einer Umgebung mit der Verschmutzungsstufe 2 oder besser aufgestellt werden (trocken, nur nichtleitfähige Verschmutzung).

Die Umrichter sind für einen Einsatz bei Temperaturen bis 40 °C ausgelegt. Darüber hinaus können die Umrichter mit gedrosselter Ausgangsleistung bei Umgebungstemperaturen von 50 °C und 55 °C betrieben werden.

13.6 Elektrische Installation

ÜBERSpannungskategorie

OVC III

VERSORGUNG

Die Umrichter sind für den Betrieb in einer Schaltung geeignet, die nicht mehr als 100.000 symmetrische Ampere (Effektivwert) bei einer maximalen Spannung von 600 VAC leistet.

KLEMMEN-ANZUGSMOMENT

Klemmen müssen mit dem in den Installationsanweisungen angegebenen Anzugsmoment angezogen werden.

VERDRAHTUNG DER KLEMMEN

Die Umrichter müssen mit Kabeln verdrahtet werden, die für eine Betriebstemperatur von 75 °C ausgelegt sind (ausschließlich Kupferkabel).

Wo möglich müssen für alle Feldverkabelungsanschlüsse UL-gelistete Closed-Loop-Steckverbinder in ausreichender Größe verwendet werden.

ANWEISUNGEN FÜR DIE ERDUNG

Für alle Erdungsanschlüsse müssen UL-gelistete Closed-Loop-Steckverbinder in ausreichender Größe verwendet werden.

SCHUTZ DER ABZWEIGKREISE

Die für den Schutz der Abzweigkreise erforderlichen Sicherungen und Leistungsschalter sind in den Installationsanweisungen aufgeführt.

AUSLÖSUNG DER SCHUTZVORRICHTUNG IM ABZWEIG

Das Auslösen der Schutzvorrichtung im Abzweig kann ein Hinweis auf eine Fehlerabschaltung sein. Um die Gefahr eines Brandes oder elektrischen Schlags zu verringern, muss der Regler untersucht und im Schadensfall ersetzt werden. Wenn das stromführende Element eines Überlastrelais durchbrennt, muss das Überlastrelais komplett ersetzt werden.

Der integrierte elektronische Schutz gegen Kurzschluss bietet keinen Schutz für den Abzweig. Der Schutz für die Abzweige muss in Übereinstimmung mit dem National Electrical Code (NEC), dem Canadian Electrical Code und allen in dem jeweiligen Land geltenden Bestimmungen ausgestattet werden.

DYNAMISCHES BREMSSEN

M100, M101, M200, M201, M300 und M400 Umrichter der Baugröße 1 bis 4 wurden für den Einsatz in Anwendungen mit dynamischer Bremse getestet. Andere Umrichtermodelle wurden nicht für den Einsatz in Anwendungen mit dynamischer Bremse getestet.

NETZRÜCKSPEISUNG

Die Umrichter lassen sich für den Betrieb im Rückspeisemodus (als Netzwechselrichter) konfigurieren. Der Rückspeisebetrieb ermöglicht einen bidirektionalen Leistungsfluss zum und vom Netz. Die Versorgungsspannung darf 600 VAC nicht überschreiten.

Bei diesen Systemen ist der Wechselrichterausgang über eine Drossel und ein Taktfrequenzfilter mit der Netzversorgung verbunden. Die Umrichter müssen mit Abzweigkreis-Sicherungen abgesichert sein, wie in den Installationsanweisungen aufgeführt. Bei Netzeinspeise-Anwendungen sind ggf. weitere Evaluierungen nach anderen Normen erforderlich, wie z. B. UL1741, CSA C22.2 Nr. 107.1-01, IEEE 1547 usw.

13.7 Motorüberlastschutz und Archivierung des thermischen Speichers

Alle Umrichter enthalten einen eingebauten Überlastschutz für die entsprechende Motorlast; daher ist der Einsatz eines externen Gerätes zum Schutz gegen Überlastung nicht erforderlich. Der Überlastschutz ist anpassbar; die Anpassungsmethode ist in der *Betriebsanleitung für die Steuereinheit* aufgeführt. Die maximale Stromüberlast ist abhängig von den in den Parametern für die Stromgrenzen eingegebenen Werten (motorische Stromgrenze, generatorische Stromgrenze und symmetrische Stromgrenze, eingegeben als Prozentsatz) sowie dem Motor-Nennstrom, eingegeben in Ampere.

Die Dauer der Überlast ist abhängig von der thermischen Zeitkonstante des Motors. Die maximal programmierbare Zeitkonstante ist abhängig vom Umrichtermodell. Die Methode zur Anpassung des Überlastschutzes ist angegeben.

Um den Motor im Falle eines Ausfalls des Motor-Kühl Lüfters vor Überhitzung zu schützen, sind die Umrichter mit Anwenderklemmen ausgestattet, die an einen Motorthermistor angeschlossen werden können.

13.8 Externe Stromversorgung Klasse 2

Die für den Betrieb des 24-V-Steuerkreises verwendete externe Stromversorgung sollte wie folgt gekennzeichnet sein: „L Class 2“. Die Versorgungsspannung darf 24 VDC nicht überschreiten.

13.9 Modulare Umrichtersysteme

Umrichter mit DC+ und DC- Versorgungsanschlüssen und einer Versorgungs-Nennspannung von 230 V oder 480 V wurden erfolgreich auf die Verwendung in modularen Umrichter-Systemen geprüft, bei denen die Stromversorgung über Konvertermodule aus der Unidrive M Produktpalette erfolgte. In diesen Anwendungen müssen die Inverter durch zusätzliche Sicherungen zusätzlich geschützt werden.

Alternativ kann die Stromversorgung der Inverter auch über die Konvertermodelle Mentor MP25A, 45A, 75A, 105A, 155A oder 210A erfolgen.

Weitere Einzelheiten können Sie beim Lieferanten des Umrichters erfragen.

13.10 Anforderungen zur Unterdrückung von Einschwingspannungsstößen

Diese Anforderungen gelten nur für Umrichter der Baugröße 7 mit einer Nenn-Eingangsspannung von 575 V.

AUF DER PHASENSEITE DIESER AUSTRÜSTUNG MUSS EINE UNTERDRÜCKUNG VON EINSCHWINGSPANNUNGSSTÖßEN MIT EINER NENNSPANUNG VON 575 VAC (PHASE ZU ERDE) BZW. 575 VAC (PHASE ZU PHASE) SOWIE EINER EIGNUNG FÜR DIE ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE III INSTALLIERT WERDEN. AUSSERDEM MUSS DAS SYSTEM EINEN NENNSTOSSPANNUNGSSCHUTZ MIT EINEM SPITZENWERT VON 6 KV AUFWEISEN UND EINER KLEMMENSPIANNUNG VON MAXIMAL 2400 V WIDERSTEHEN.

Index

Symbols

+10-V-Anwenderausgang	140
+24 V-Anwenderausgang	141

Numerics

0 V (Masse)	140, 143
-------------------	----------

A

AC- und DC-Anschlüsse für die Rückspeiseeinheit	
Baugröße 11D	115
Baugröße 3	108
Baugröße 4	109
Baugröße 5	110
Baugröße 6	111
Baugröße 9A	113
Baugrößen 7 und 8	112
Baugrößen 9D und 10D	114
UnidriveM Gleichrichter	116
Alarmmeldungen	348
Analogausgang 1	141
Analogausgang 2	141
Analogeingang 2	141
Analogeingang 3	141
Ansteuerung, Rückspeiseeinheit	144
Aufstellhöhe	296
Automatischer Start	146

B

Bemessungsdaten	18, 120
Beschreibung des Typenschildes	17
Betriebsprinzipien	11
Beurteilung des Netzes	69
Bisherige Fehlerabschaltungen	349
Brandschutz	78

D

Diagnose	323
Digitalausgang	206
Digital-E/A 1	142
Digital-E/A 2	142
Digital-E/A 3	142
Digitaleingang	206
Digitaleingang 4	142
Digitaleingang 5	142
Digitaleingang 6	142
Dimensionierung der Komponenten	316
Dimensionierung eines Rückspeisesystems	41

E

Elektrische Installation	107
Elektrische Sicherheit	78
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	79, 129
EMV - Allgemeine Anforderungen	133
EMV - Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen	134
EMV-Filter, Ausbau des internen EMV-Netzfilters	131
EN61800-3:2004+A1:2012 (Norm für Leistungsumrichtersysteme)	134
Erdungsanschlüsse	117, 129, 133
Ersetzen des Bremswiderstands	54
Externer +24 V-Eingang	140, 143
Externer Ladewiderstand	97
Externes EMV-Netzfilter	90, 92

F

Fehlerabschaltungsanzeigen	323
Fehlerabschaltungskategorien	348
Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD)	129
Feuchtigkeit	296

G

Gefahrenbereiche	79
Geräteschutz	78
Geschlossener Schaltschrank Dimensionierung	104

H

Hinweise	8
----------------	---

I

Inbetriebnahme	146
Installation, Planung	78
Interne/Hardware-Fehlerabschaltungen	348

K

Kabel- und Sicherungsnennwerte	120
Kabellänge	69
Kommutierungs-drossel der Rückspeiseeinheit 30, 45, 47, 49, 52, 55, 57, 59, 61, 64, 67, 79, 307	
Komponentendaten	301
Konfiguration als Rückspeisung	10
Konfigurationen für Rückspeisesysteme	12
Kühlmethode	296
Kühlung	78, 296

L

Lagerung	296
Leistungsanschlüsse	41, 108
System mit einer Rückspeiseeinheit und einer Motoreinheit	44, 56
System mit einer Rückspeiseeinheit und mehreren Motoreinheiten	46, 48, 58, 60
Leistungsfaktorkorrektur	149
Leistungsfluss	11
Leistungsreduzierung	286
Leistungsvorsteuerung	147
Leitungsgebundene, hochfrequente Störungen	135
Lösung mit mehreren Motoreinheiten	
..... 46, 48, 50, 52, 55, 60, 64, 67	
Luftzirkulation in einem belüfteten Schaltschrank	106

M

Magnetischer Überlastschutz	320
Dimensionierung	320
Mechanische Installation	78
Menü 0 – Basisparameter	157
Menü 03 – Steuerung der Rückspeiseeinheit	159
Menü 04 – Stromregelung	170
Menü 05 – Status Rückspeisung	176
Menü 06 – Ansteuerlogik und Uhr	179
Menü 07 – Analoge Ein- und Ausgänge	190
Menü 08 – Digitale Ein- und Ausgänge	204
Menü 09 – Programmierbare Logik, Motorpoti und Binärcodierer	213
Menü 10 – Status und Fehlerabschaltungen	230
Menü 11 – Allgemeine Umrichterkonfiguration	243
Menü 12 – Schwellwertschalter und Variablenselektoren	259
Menü 14 – Anwender-PID-Regler	268
Menü 18 – Anwendungsmenü 1	283
Menü 19 – Anwendungsmenü 2	283
Menü 20 – Anwendungsmenü 3	283
Menüs 15, 16 und 17 – Konfiguration von Optionsmodulen	282
Modellbezeichnung	16
Modus Spannungsregelung	146
Modusparameter	138
Motoreinheit	
Freigabe	146
Inbetriebnahme	146

N

Nachschlagetabelle die für serielle Kommunikation	347
NEMA-Schutzart	296, 297
Nennleistungen und Nennströme	286
Netzanforderungen	120, 296
Netzausfall	146
Netzfilter	136
Netzschutz	129
Netzseitige Ein- und Rückspeiseeinheit	10
Netztypen	120

O

Optionen	28
Optionsmodul	282

P

Präzisionssollwert (Analogeingang 1)	140
Produktinformationen	16
Programmierfehler-Anzeigen	349

R

Rampenmodus	146
Reaktion bei Netzausfall	146
Relaiskontakte	142
Rückführungsmodul Kategorieparameter	282
Rückspeisebetrieb	10

S

Schaltschrankanordnung	104
Schaltschrankdimensionierung	104
Schutzart (Schutz vor äußeren Einwirkungen)	296
Sicherheitsinformationen	78
Sicherungsennwerte	121, 122
Sicherungstypen	126
Sollwert Zwischenkreisspannung	144
Spannungsreglerverstärkung	148
Statusanzeigen	349
Statusmodi (Keypad- und LED-Statusanzeige)	323
Steueranschlüsse	137
Symmetrierdrossel	86
Synchronisierung	12
System mit einer Rückspeiseeinheit und einer Motoreinheit	12
System mit einer Rückspeiseeinheit und mehreren Motoreinheiten	13

T

Taktfrequenzfilter	34, 35, 38, 39, 303, 306
Daten der Drosseln	32, 36, 301
Technische Daten	83
Taktfrequenzstörungen	135
Technische Daten	286
Temperatur	296
Thermischer Überlastschutz	319
Trenntransformator	68

U

Umrichterfreigabe	142
Umrichterfunktionen	21
UnidriveM Gleichrichter	24, 46, 58

V

Variablen-Höchstwerte	152
Varistoren	39, 98
Abmessungen	98
Daten	39
Verdrahtungsrichtlinien	137
Verhalten des Umrichters bei der Fehlerabschaltung	350
Verstärkungen der Stromregelkreise	148
Vorsichtsmaßnahmen	8
Vorteile	10

W

Warnungen	8
Widerstandsdimensionierung	316

Z

Zielparameter	138
Zugang	78
Zwischenkreisdioden	68



0478-0580-04