

Unidrive M700 - M702

Universelle Frequenzumrichter zur Regelung von Induktions- und Permanentmagnetmotoren

Betriebsanleitung

Steuereinheit

Unidrive M700
Unidrive M701
Unidrive M702



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:

2 / 03.2018

Artikel:

Unidrive M700 & M701 & M702



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.

Copyright © März 2018 Nidec Control Techniques Ltd

Umrichter-Firmware: 01.17.00.00 und höher

Umrichter-Firmware: 02.02.02.00 und höher

Informationen zu den Patenten und dem geistigen Eigentum finden Sie unter: www.ctpatents.info.

Verwendung dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung ist gemeinsam mit dem entsprechenden *Leistungsmodul-Installationshandbuch* zu verwenden. Das *Leistungsmodul-Installationshandbuch* enthält die benötigten Informationen für die physische Installation des Umrichters. Diese Betriebsanleitung enthält Informationen zur Konfiguration, Bedienung und Optimierung des Umrichters.

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.

Mit Hilfe des folgenden Diagramms können Sie die für Ihre jeweilige Aufgabe relevanten Abschnitte schnell auffinden. Wenn Sie jedoch genauere Informationen benötigen, schauen Sie in das *Inhaltsverzeichnis* auf der Seite 4.

	Schnellstart / Testbetrieb	Einarbeitung	System- entwicklung	Programmierung und Inbetriebnahme	Fehler- diagnose
1 Sicherheitsinformationen	●	●	●	●	●
2 Produktinformationen		●	●		
3 Mechanische Installation			●		
4 Elektrische Installation			●		
5 Bedienung und Softwarestruktur		●	●		
6 Basisparameter		●	●	●	
7 Inbetriebnahme	●	●	●	●	
8 Optimierung			●	●	
9 Kommunikation			●	●	
10 Handhabung der NV-Medienkarte			●	●	
11 Onboard-SPS			●	●	
12 Erweiterte Parameter			●	●	
13 Diagnose					●
14 Hinweise zur UL-Konformität			●	●	

Inhalt

1	Sicherheitsinformationen	9	6	Basisparameter	51
1.1	Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise	9	6.1	Parameterbereiche und Mindest-/Höchstwerte für Variablen	51
1.2	Wichtige Sicherheitsinformationen. Gefahren. Kompetenz der Konstrukteure und Installateure ...	9	6.2	Menü 0: Basisparameter	51
1.3	Verantwortlichkeiten	9	6.3	Parameterbeschreibungen	58
1.4	Einhalten der Vorschriften	9	6.4	Ausführliche Beschreibungen	60
1.5	Elektrische Gefahren	9	7	Inbetriebnahme	73
1.6	Gespeicherte elektrische Ladungen	9	7.1	Anschlüsse für die Inbetriebnahme	73
1.7	Mechanische Gefahren	10	7.2	Ändern der Betriebsart	73
1.8	Zugang zum Gerät	10	7.3	Schnellstart-Inbetriebnahme	82
1.9	Umweltbeschränkungen	10	7.4	Konfiguration eines Rückführungssystems	91
1.10	Gefährliche Umgebungen	10	7.5	Konfiguration des Encodersimulationsausgang	100
1.11	Motor	10	8	Optimierung	103
1.12	Steuerung der mechanischen Motorbremse	10	8.1	Motorparametersätze	103
1.13	Einstellen der Parameter	10	8.2	Maximaler Motornennstrom	117
1.14	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	10	8.3	Stromgrenzen	117
2	Produktinformationen	11	8.4	Thermischer Motorschutz	117
2.1	Einführung	11	8.5	Taktfrequenz	118
2.2	Gerätetyp	11	8.6	Betrieb bei hohen Drehzahlen	118
2.3	Bemessungsdaten	12	9	Umrichterkommunikation	120
2.4	Betriebsarten	13	9.1	CT Modbus RTU (Unidrive M701)	120
2.5	Kompatible Encoder	14	9.2	Ethernet-Kommunikation (Unidrive M700 / M702)	125
2.6	Beschreibung des Typenschildes	15	9.3	CT Modbus TCP/IP-Spezifikation (Unidrive M700 / M702)	126
2.7	Optionen	16	9.4	RTMoE (Real Time Motion over Ethernet) (Unidrive M700 / M702)	130
3	Mechanische Installation	19	9.5	Ethernet/IP-Spezifikationen (Unidrive M700 / M702)	133
3.1	Einbau / Ausbau von Optionsmodulen und Bedieneinheiten	19	9.6	Profinet IO-Spezifikation (Unidrive M700 / M702)	145
3.2	Austausch der Batterie für die Echtzeituhr	21	10	Handhabung der NV-Medienkarte	150
4	Elektrische Installation	22	10.1	Einführung	150
4.1	24 VDC-Versorgung	22	10.2	Unterstützung der NV-Medienkarte	150
4.2	Anschlüsse für die Kommunikation	23	10.3	Datenübertragung	152
4.3	Steueranschlüsse	24	10.4	Datenblock-Kopfzeileninformationen	154
4.4	Encoderanschlüsse	32	10.5	Parameter der NV-Medienkarte	154
4.5	Safe Torque Off (STO)	38	10.6	NV-Medienkarten-Abschaltungen	155
5	Kurzanleitung	41	11	Onboard-SPS	156
5.1	Das Display	41	11.1	Onboard-SPS und Machine Control Studio	156
5.2	Arbeiten mit der Bedieneinheit	41	11.2	Vorteile	156
5.3	Menüstruktur	43	11.3	Eigenschaften	156
5.4	Menü 0	44	11.4	Parameter des Onboard-SPS-Programms	157
5.5	Erweiterte Menüs	44	11.5	Fehlerabschaltungen des Onboard-SPS-Programms	157
5.6	Ändern der Betriebsart	47			
5.7	Speichern von Parametern	47			
5.8	Rücksetzen der Parameterwerte in ihren Auslieferungszustand	47			
5.9	Parameterzugangsebene und Benutzersicherheit	47			
5.10	Nur Parameter anzeigen, die nicht auf Standardwerte gesetzt sind	48			
5.11	Nur Zielparameter anzeigen	48			
5.12	Kommunikation	48			

12	Erweiterte Parameter	158		
12.1	Parameterbereiche und Höchst-/Mindestwerte für Variablen:	162	12.34	Steckplatz 4 Menü 24: Profinet Konfiguration (Unidrive M700 / M702)
12.2	Menü 1: Frequenz-/Drehzahlsollwert	172		261
12.3	Menü 2: Rampen	176	13	Diagnose
12.4	Menü 3: Slave-Frequenz, Drehzahlrückführung und Drehzahlregelung	180	13.1	Anzeige der verschiedenen Statuskategorien
12.5	Menü 4: Drehmoment- und Stromregelung	192	13.2	Fehlerabschaltungsanzeigen
12.6	Menü 5: Motorsteuerung	196	13.3	Identifizieren einer Fehlerabschaltung/ Ursache einer Fehlerabschaltung
12.7	Menü 6: Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler	203	13.4	Fehlerabschaltungen, Sub-Fehlernummern
12.8	Menü 7: Analoge Ein- und Ausgänge, Temperaturüberwachung	207	13.5	Interne/Hardware-Fehlerabschaltungen
12.9	Menü 8: Digitale E/A	212	13.6	Anzeige von Warnmeldungen
12.10	Menü 9: Programmierbare Logik, Motorpoti, Binärcodierer und Timer	218	13.7	Anzeige von Statusinformationen
12.11	Menü 10: Statusmeldungen und Fehlerabschaltungen	224	13.8	Programmierfehler-Anzeige
12.12	Menü 11: Allgemeine Umrichterkonfiguration	226	13.9	Anzeige der bisherigen Fehlerabschaltungen
12.13	Menü 12: Schwellwertschalter, Variablenselektoren und Bremsensteuerung	228	13.10	Verhalten des Umrichters bei der Fehlerabschaltung
12.14	Menü 13: Standard-Lageregler	236		301
12.15	Menü 14: PID-Regler	240	14	UL-Informationen
12.16	Menüs 15, 16 und 17: Konfiguration von Optionsmodulen	244	14.1	UL-Registriernummer
12.17	Menü 18: Anwendungsmenü 1	245	14.2	Optionsmodule, Kits und Zubehör
12.18	Menü 19: Anwendungsmenü 2	245	14.3	UL-Gehäusebeurteilungen
12.19	Menü 20: Anwendungsmenü 3	245	14.4	Aufstellung
12.20	Menü 21: Zweiter Motorparametersatz	246	14.5	Umgebung
12.21	Menü 22: Zusatzkonfiguration Menü 0	248	14.6	Elektrische Installation
12.22	Menü 24: Informationen zur Ethernet- Schnittstelle (Unidrive M700 / M702)	249	14.7	Motorüberlastschutz und Archivierung des thermischen Speichers
12.23	Menüs für Steckplatz 4 (Unidrive M700 / M702)	250	14.8	Externe Stromversorgung Klasse 2
12.24	Steckplatz 4 Menü 0: Informationen zur Ethernet-Schnittstelle (Unidrive M700 / M702)	250	14.9	Modulare Umrichtersysteme
12.25	Steckplatz 4 Menü 2: Ethernet-Konfiguration (Unidrive M700 / M702)	251	14.10	Anforderungen zur Unterdrückung von Einschwingspannungsschößen
12.26	Steckplatz 4 Menü 9: Ressourcen (Unidrive M700 / M702)	251		303
12.27	Steckplatz 4 Menü 10: RTMoE Easy Mode Zyklische Daten (Unidrive M700 / M702)	252		
12.28	Steckplatz 4 Menü 11: Synchronisation (Unidrive M700 / M702)	255		
12.29	Steckplatz 4 Menü 15: Modbus TCP/IP Konfiguration (Unidrive M700 / M702)	256		
12.30	Steckplatz 4 Menü 20: EtherNet/IP Konfiguration (Unidrive M700 / M702)	257		
12.31	Steckplatz 4 Menü 21: Ethernet/IP Eingangs-Zuordnungen (Unidrive M700 / M702)	258		
12.32	Steckplatz 4 Menü 22: Ethernet/IP Ausgangs-Zuordnungen (Unidrive M700 / M702)	259		
12.33	Steckplatz 4 Menü 23: Ethernet/IP Fehlerwerte (Unidrive M700 / M702)	260		

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:

Gerätetyp	Interpretation	Nomenklatur aaaa - bbc dddde
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 Oberwellenemissionen (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.



G. Williams

Vice President, Technology

Datum: 6. September 2017

Dieser elektrische Antrieb ist für die Verwendung mit den entsprechenden Motoren, Steuereinheiten, elektrischen Schutzkomponenten und anderen Ausrüstungen bestimmt, mit welchen er ein vollständiges Endprodukt oder System bildet. Die Einhaltung der Sicherheits- und EMV-Vorschriften ist direkt von einer ordnungsgemäßen Installation und Konfigurierung der Antriebe abhängig. Dies schließt die speziellen Netzfilter ein.

Der Antrieb darf 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 dddde
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
ddddd	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

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

Kennnummer der benannten Stelle: 0035

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:



G. Williams

Vice President, Technology

Datum: 6. September 2017

Ort: Newtown, Powys, UK

WICHTIGER HINWEIS

Dieser elektrische Antrieb ist für die Verwendung mit den entsprechenden Motoren, Steuereinheiten, elektrischen Schutzkomponenten und anderen Ausrüstungen bestimmt, mit welchen er ein vollständiges Endprodukt oder System bildet. 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 Antriebe abhängig. Dies schließt die speziellen Netzfilter ein. Der Antrieb 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 Steuerklemmen einfach isoliert und dürfen nicht berührt werden.

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

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

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

1.6 Gespeicherte elektrische Ladungen

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

1.7 Mechanische Gefahren

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

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

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

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

1.8 Zugang zum Gerät

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

1.9 Umweltbeschränkungen

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

1.10 Gefährliche Umgebungen

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

1.11 Motor

Die Sicherheit des Motors bei variablen Drehzahlen muss sichergestellt sein.

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

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

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

1.12 Steuerung der mechanischen Motorbremse

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

1.13 Einstellen der Parameter

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

1.14 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

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

2 Produktinformationen

2.1 Einführung

Universal-Frequenzumrichter und Servoantrieb

Diese Produktfamilie besteht aus *Unidrive M700*, *Unidrive M701* und *Unidrive M702*, diese Produkte bieten maximale Maschinenperformance.

Gemeinsame Leistungsmerkmale (Unidrive M700, 701 und 702)

- Universelle hochleistungsfähige Open Loop- und Closed Loop-Regelung für Asynchron-, Servo-, Permanentmagnet- und Linearmotoren
- Optionsmodul für die Übernahme von SyptPro/SM-Applikations-Programmen
- Programmierbare Onboard-Automatisierung und Bewegungssteuerung gemäß IEC 61131-3
- Flexibel in der Drehzahl- und Positionserfassung, unterstützt eine Anzahl von Gebern und alle üblichen Schnittstellen
- NV-Medienkarte zum Kopieren von Parametern und zur Datenspeicherung

Optionale Leistungsmerkmale (Unidrive M700, 701 und 702)

- Es können bis zu drei Optionsmodule einschließlich programmierbarer Module für die Automatisierung und/oder für die Implementierung eines Motion Controller angebaut werden.

Unidrive M700

- Ethernet Feldbus-Kommunikation
- Einkanal-Safe-Torque-Off (STO)-Eingang

Unidrive M701

- Direkter Ersatz / Upgrade für Unidrive SP
- EIA-485 Serielle Kommunikationsschnittstelle
- Einkanal-Safe-Torque-Off (STO)-Eingang

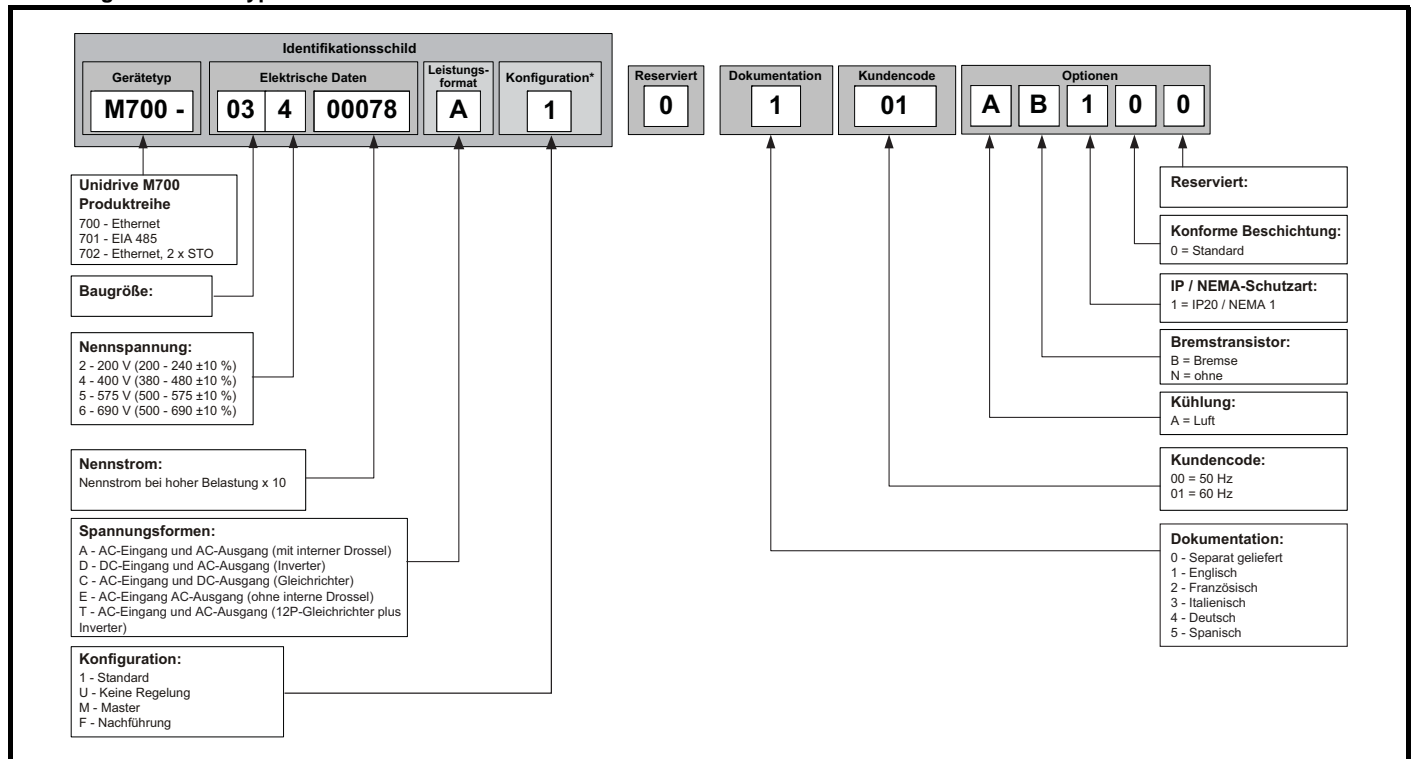
Unidrive M702

- Ethernet Feldbus-Kommunikation
- Zweikanal SAFE TORQUE OFF (STO)-Eingang

2.2 Gerätetyp

Die Zusammensetzung der Modellbezeichnungen für die *Unidrive M700*-Produktfamilie wird in der folgenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 2-1 Gerätetyp



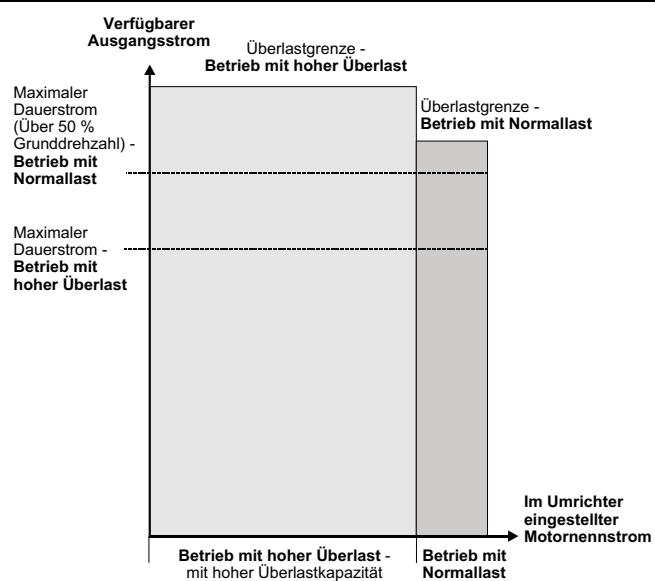
* Wird nur bei Baugröße 9, 10 und 11 auf dem Identifikationsschild angegeben.

HINWEIS

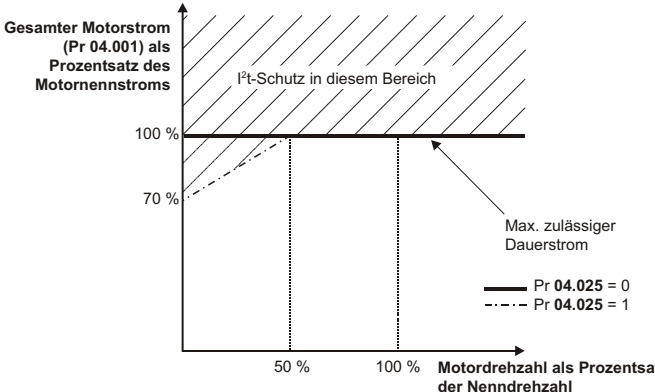
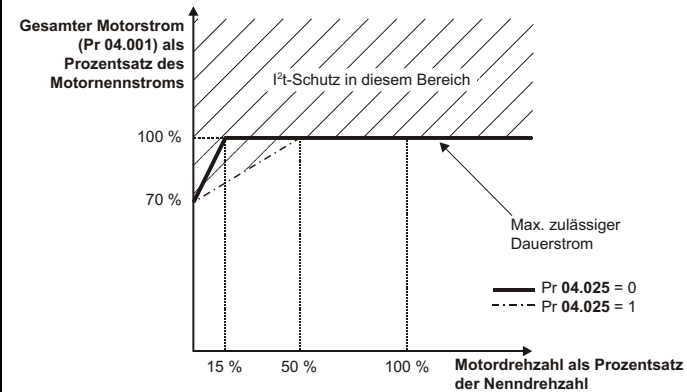
Zur Vereinfachung wird ein Umrichter der Baugröße 9 ohne interne Drossel (d. h. Modell 09xxxxxE) als Baugröße 9E und ein Umrichter der Baugröße 9 mit interner Drossel (d. h. Modell 09xxxxxA) als Baugröße 9A bezeichnet. Jeder Verweis auf Baugröße 9 gilt jeweils für beide Baugrößen 9E und 9A.

2.3 Bemessungsdaten

Der Umrücker besitzt zwei Leistungsbereiche.
Durch die Parametrierung des Motornennstrom wird der Leistungsbereich – Betrieb mit hoher Überlast oder Betrieb mit normaler Überlast – festgelegt.
Diese beiden Angaben entsprechen den im Standard IEC60034 festgelegten Werten.
In der nebenstehenden Abbildung sind die Unterschiede zwischen Betrieb mit normaler Überlast und Betrieb mit hoher Überlast in Bezug auf Dauernennstrom und kurzzeitige Überlastgrenzen dargestellt.



<p>Betrieb mit Normallast</p> <p>Anwendungen mit eigenbelüfteten Asynchronmotoren, die geringe Überlasten und Anfahrddrehmomente bei niedrigen Drehzahlen erfordern (z. B. Lüfter, Pumpen). Asynchronmotoren mit Eigenbelüftung (TENV/TEFC) müssen zusätzlich gegen Überlastung geschützt werden, da der Lüfter bei niedrigen Drehzahlen eine geringere Kühlleistung besitzt. Zur Erfüllung eines optimalen Überlastschutzes arbeitet die I²t-Software drehzahlabhängig. Dies wird im folgenden Diagramm veranschaulicht.</p> <p>HINWEIS</p> <p>Die Drehzahl, bei der der Überlastschutz für niedrige Drehzahlen greift, kann durch die Einstellung <i>Thermischer Schutzmodus bei niedriger Drehzahl</i> (04.025) geändert werden. Der Schutz beginnt, sobald die Motordrehzahl unter 15 % der Nenndrehzahl fällt, wenn Pr 04.025 = 0 (Standard) bzw. unter 50 %, wenn Pr 04.025 = 1.</p>	<p>Betrieb mit hoher Überlast (Heavy Duty) (Standardeinstellung)</p> <p>Anwendungen, die konstantes Drehmoment oder hohe Überlasten und Anfahrddrehmomente bei niedrigen Drehzahlen erfordern (z. B. Wickler und Hubanwendungen). Der thermische Schutz ist so eingestellt, dass Asynchronmotoren mit Fremdlüfter und Servomotoren mit Dauermagneten standardmäßig geschützt werden.</p> <p>HINWEIS</p> <p>Wird bei Einsatz eines eigenbelüfteten Asynchronmotors (TENV/TEFC) zusätzlicher thermischer Schutz für Drehzahlen unter 50 % der Nenndrehzahl erforderlich, kann dieser durch Einstellung von <i>Thermischer Schutzmodus bei niedriger Drehzahl</i> (04.025) = 1 aktiviert werden.</p>
<p>Verwendung der I²t-Schutzfunktion für den Motor (Fehlerabschaltung ‚Motor too hot‘)</p> <p>Die I²t-Motorschutzfunktion ist im unten stehenden Diagramm dargestellt. Sie ist kompatibel mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> Asynchronmotoren mit Eigenbelüftung (TENV/TEFC) 	<p>Die I²t-Motorschutzfunktion ist standardmäßig kompatibel mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> Asynchronmotoren mit Fremdlüfter Servomotoren mit Dauermagneten



2.4 Betriebsarten

Der Umrichter kann in den folgenden Betriebsarten betrieben werden:

1. Open Loop-Modus
 - Open Loop-Vektormodus
 - Modus mit linearer U/f-Kennlinie (V/Hz)
 - Modus mit quadratischer U/f-Kennlinie (V/Hz)
2. RFC - A
 - mit Drehzahlgeberückführung
 - Ohne Drehzahlgeberückführung (sensorlos)
3. RFC - S
 - mit Drehzahlgeberückführung
 - Ohne Drehzahlgeberückführung (sensorlos)
4. Netzwechselrichter

2.4.1 Open-Loop-Modus

Der Umrichter steuert den Motor mit Frequenzen, die vom Betreiber verändert werden können. Die Motordrehzahl ergibt sich aus der Ausgangsfrequenz des Umrichters und dem aus der mechanischen Last resultierenden Schlupf. Der Umrichter kann Drehzahlabweichungen durch eine Schlupfkompensation verbessern. Das Verhalten bei niedrigen Drehzahlen hängt davon ab, ob der U/f-Modus oder der Open Loop-Vektormodus gewählt wurde.

Open-Loop-Vektormodus

Die Motorspannung ist bei höheren Drehzahlen direkt proportional zur Frequenz. Bei niedrigen Drehzahlen wird die Motorspannung lastabhängig berechnet, um den magnetischen Fluss konstant zu halten.

Bei 50-Hz-Motoren wird normalerweise für Frequenzen ab 1 Hz ein Drehmoment von 100 % erreicht.

Modus mit linearer U/f-Kennlinie

Die Motorspannung ist außer bei niedrigen Drehzahlen, bei denen eine vom Betreiber eingestellte Spannungsanhebung erzeugt wird, der Frequenz direkt proportional. Dieser Modus kann in Anwendungen mit mehreren Motoren verwendet werden.

Bei 50-Hz-Motoren wird normalerweise für Frequenzen ab 4 Hz ein Drehmoment von 100 % erreicht.

Modus mit quadratischer U/f-Kennlinie

Die Motorspannung ist außer bei niedrigen Drehzahlen, bei denen eine vom Betreiber eingestellte Spannungsanhebung erzeugt wird, dem Quadrat der Frequenz direkt proportional. Dieser Modus kann in Anwendungen mit Lüftern oder Pumpen, die quadratische Lastkennlinien besitzen, oder in Anwendungen mit mehreren Motoren verwendet werden. Dieser Modus eignet sich nicht für Anwendungen, bei denen ein hohes Startdrehmoment erforderlich ist.

2.4.2 RFC-A-Modus

Rotor Flux Control - Rotorflussorientierte Regelung für Asynchronmotoren (**RFC-A**) umfasst eine Closed Loop-Vektorregelung mit Drehzahlgeber.

Mit Positionsrückführung

Für Asynchronmotoren mit Drehzahlgeber. Der Umrichter steuert die Motordrehzahl mit Hilfe des Drehzahlgebers, um eine genaue Läuferdrehzahl sicherzustellen. Der magnetische Fluss des Motors wird ständig überwacht, um über den gesamten Drehzahlbereich bis zum Stillstand das volle Drehmoment zu garantieren.

Ohne Positionsrückführung (sensorlos)

Der sensorlose Modus liefert einen Stromregelkreis (Open Loop), ohne dass eine Positionsrückführung unter Verwendung von Strom, Spannungen und wichtigen Motorparametern zur Schätzung der Motordrehzahl erforderlich ist. Sie kann Instabilitäten beseitigen, die üblicherweise im Open Loop-Modus auftreten, wie etwa beim Betreiben großer Motoren im Teillastbereich bei niedrigen Frequenzen.

2.4.3 RFC-S-Modus

Rotor Flux Control - Rotorflussorientierte Regelung für bürstenlose permanent erregte Synchronmotoren (**RFC-S**) bietet eine Closed Loop-Regelung mit Drehzahlgeber.

Mit Positionsrückführung

Für bürstenlose permanent erregte Synchronmotoren mit Drehzahlgeber.

Der Umrichter steuert die Motordrehzahl mit Hilfe des Drehzahlgebers, um eine genaue Läuferdrehzahl sicherzustellen. Eine Regelung der Magnetisierung ist nicht notwendig, da der Motor durch die Dauermagnete auf dem Läufer selbsterregt wird.

Vom Drehzahlgeber werden Informationen zur absoluten Rotorposition benötigt, um sicherzustellen, dass die Ausgangsspannung genau an die Gegen-EMK des Motors angepasst werden kann. Es wird das volle Drehmoment über den gesamten Drehzahlbereich bis zum Stillstand erreicht.

Ohne Positionsrückführung

Für bürstenlose permanent erregte Synchronmotoren mit Drehzahlgeber.

Eine Regelung der Magnetisierung ist nicht notwendig, da der Motor durch die Dauermagnete auf dem Läufer selbsterregt wird.

Mit Einzelpolläufern wird das volle Drehmoment über den gesamten Drehzahlbereich bis zum Stillstand erreicht.

2.4.4 Netzwechselrichter

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

Mit dem Betrieb als Netzwechselrichter ist ein bidirektionaler Leistungsfluss zum und vom Netz möglich. 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 SCR/Thyristorvorschalung kann der Oberschwingungsanteil des Eingangsstroms auf Grund der Sinusform vernachlässigt werden.

HINWEIS

Um weitere Informationen zu erhalten, wenden Sie sich bitte an den Lieferanten des Umrichters.

2.5 Kompatible Encoder

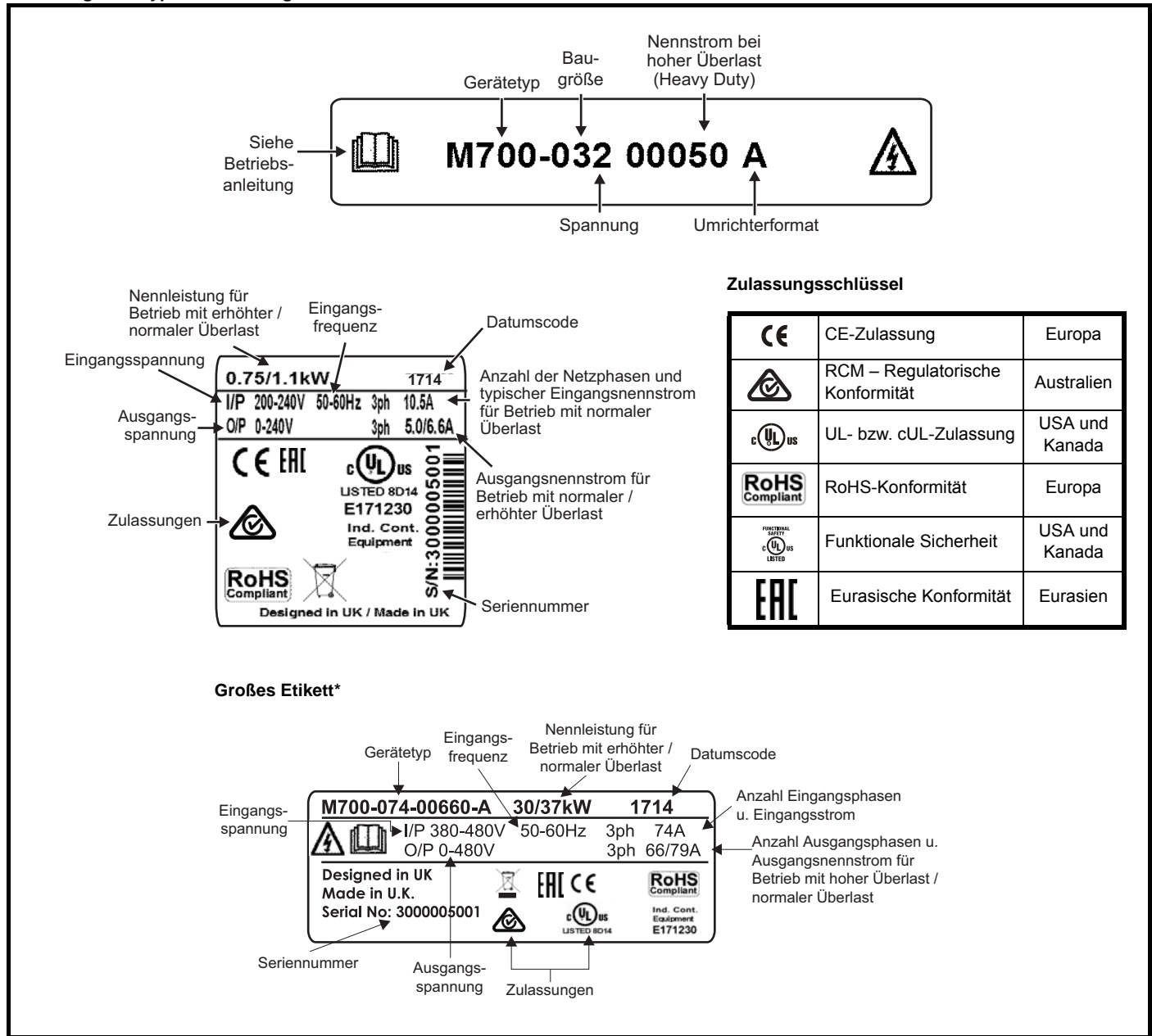
Tabelle 2-1 Unterstützte Encoder

Encoder-Typ	Einstellung von Pr 3.038
Quadratur-Inkrementalgeber mit und ohne Referenzimpuls	AB (0)
Inkrementelle 4-Spur-Encoder mit UVW-Kommutierungssignalen für absolute Position für Permanentmagnet-Motoren, mit oder ohne Nullimpuls	AB Servo (3)
Inkrementelle Encoder mit Rechtslauf- und Linkslaufimpulsen, mit oder ohne Nullimpuls	FR (2)
Inkrementelle Encoder mit Rechtslauf- und Linkslaufimpulsen, mit UVW-Kommutierungssignalen für absolute Position für Permanentmagnet-Motoren, mit oder ohne Nullimpuls	FR Servo (5)
Inkrementelle Encoder mit Frequenzimpulsen und Richtung, mit oder ohne Nullimpuls	FD (1)
Inkrementelle Encoder mit Frequenzimpulsen und Richtung, UVW-Kommutierungssignalen für absolute Position für Permanentmagnet-Motoren, mit oder ohne Nullimpuls	FD Servo (4)
SinCos-Encoder	SC (6)
SinCos-Encoder mit UVW-Kommutierungssignalen	SC Servo (12)
SinCos-Encoder Heidenhain mit EnDat-Kommunikation für absolute Position	SC EnDat (9)
SinCos-Encoder Stegmann mit Hiperface-Kommunikation für absolute Position	SC Hiperface (7)
SinCos-Encoder mit SSI-Kommunikation für absolute Position	SC SSI (11)
SinCos-Encoders mit BiSS-Kommunikation (Typ C) für absolute Position	SC BiSS (17)
SinCos-Encoder mit absoluter Position aus einer Sinus- und Kosinusperiode	SC SC (15)
SSI-Encoder (Gray-Code oder binär)	SSI (10)
Encoder nur mit EnDat-Kommunikation	EnDat (8)
Encoder nur mit BiSS-Kommunikation (Type C)	BiSS (13)
Resolver	Resolver (14)
Encoder nur mit UVW-Kommutierungssignalen*	Commutation only (16)
Über Optionsmodul	Optionsmodulsteckplatz 1 (18) Optionsmodulsteckplatz 2 (19) Optionsmodulsteckplatz 3 (20) Optionsmodulsteckplatz 4 (21)

* Dieser Motorencoder liefert eine Rückführung mit sehr geringer Auflösung und sollte nicht für Anwendungen eingesetzt werden, die einen hohen Leistungspegel benötigen.

2.6 Beschreibung des Typenschilds

Abbildung 2-2 Typische Leistungsdatenetiketten



* Dieses Etikett gilt nur für die Baugröße 7 und größer.

Weitere Informationen zu den Beschriftungen finden Sie in Abbildung 2-1 *Gerätetyp* auf Seite 11.

Datumscodeformat

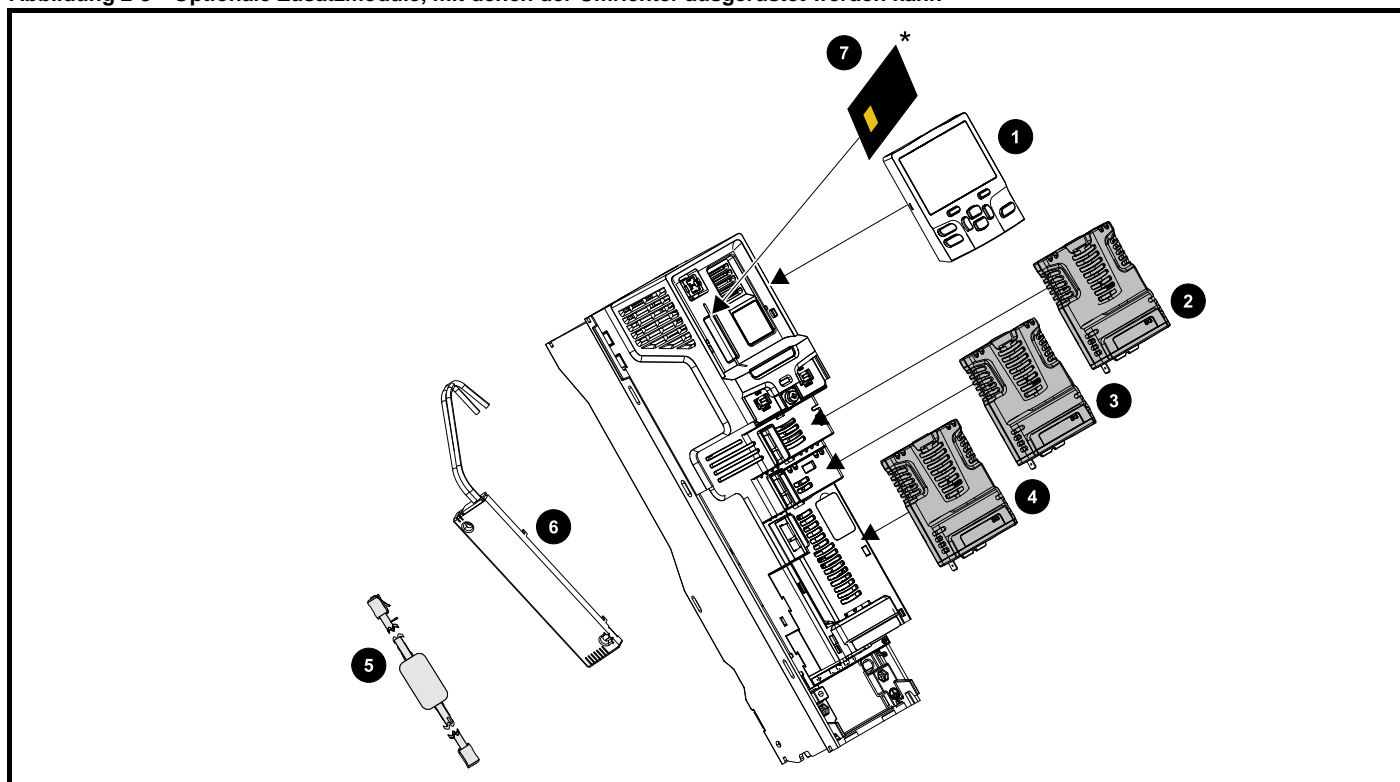
Der Datumscode besteht aus vier Ziffern, wobei die ersten beiden Zahlen das Jahr und die letzten beiden Zahlen die Woche (innerhalb des Jahres) bezeichnen, in welcher der Umrichter gebaut wurde.

Beispiel

Der Datumscode **1714** steht für die Kalenderwoche 14 des Jahres 2017.

2.7 Optionen

Abbildung 2-3 Optionale Zusatzmodule, mit denen der Umrichter ausgerüstet werden kann



1. Bedieneinheit
2. Optionsmodul-Steckplatz 1
3. Optionsmodul-Steckplatz 2
4. Optionsmodul-Steckplatz 3
5. CT USB-Kabel für serielle Kommunikation
6. Interner Bremswiderstand (bei Baugröße 3, 4 und 5)
7. NV-Medienkarte

* Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 10 *Handhabung der NV-Medienkarte* auf Seite 150.

Unidrive M Optionsmodule sind in zwei unterschiedlichen Formaten erhältlich, ein standardmäßiges Optionsmodul und ein großes Optionsmodul. Alle standardmäßigen Optionsmodule sind farbcodiert, um die Identifizierung zu vereinfachen, während alle großen Optionsmodule schwarz sind. Alle Module sind mit einem Identifikationsschild auf der Vorderseite des Moduls gekennzeichnet. Standardmäßige Optionsmodule können in einem beliebigen der verfügbaren Steckplätze des Umrichters installiert werden, während die großen Optionsmodule nur im Steckplatz 3 installiert werden können. In den folgenden Tabellen sind die Farbcodes und weitere Informationen zu deren Funktion aufgeführt.

Tabelle 2-2 Kennzeichnung des Optionsmoduls













Typ	Optionsmodul	Farbe	Bezeichnung	Weitere Angaben
Rückführung		n. v.	15-poliger Konverter mit D-Anschluss	Umrichter-Encoder-Eingangskonverter Besitzt Schraubklemmenanschluss für Encoderverdrahtung und Gabelschuhe zur Schirmung.
		n. v.	Encoderschnittstelle, mit 0V Bezugspotential (15 V oder 24 V)	Encoderschnittstelle mit 0-V-Bezug Schnittstelle für ABZ-Encodersignale mit 0-V-Bezug, wie z. B. die Signale von Halleffektsensoren. Es sind 15 V- und 24 V-Versionen erhältlich.
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).
Rückführung		Hellbraun	SI-Encoder	Schnittstellenmodul für inkrementalen Encoder-Eingang.
		Dunkelbraun	SI-Universal Encoder	Zusätzlicher Encoder-Ein- und -Ausgang für inkrementelle, SinCos-, HIPERFACE-, EnDat- und SSI-Encoder.
Sicherheit		Gelb	SI-Safety	Sicherheitsmodul als intelligente, programmierbare Lösung gemäß Funktionssicherheitsnorm IEC 61800-5-2.

Tabelle 2-3 Bedieneinheiten




Typ	Bedieneinheit	Bezeichnung	Weitere Angaben
Bedieneinheit		KI-Bedieneinheit	Optionale LCD-Bedieneinheit Bedieneinheit mit LCD-Display.
		KI-Bedieneinheit RTC	Optionale LCD-Bedieneinheit Bedieneinheit mit LCD-Display und Echtzeituhr.
		Externe Bedieneinheit RTC	Optionale externe LCD-Bedieneinheit Optionale externe Bedieneinheit mit Echtzeituhr.
		Externe Bedieneinheit	Optionale externe LCD-Bedieneinheit Externe Bedieneinheit mit LCD-Display.

Tabelle 2-4 Optionale Zusatzmodule

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

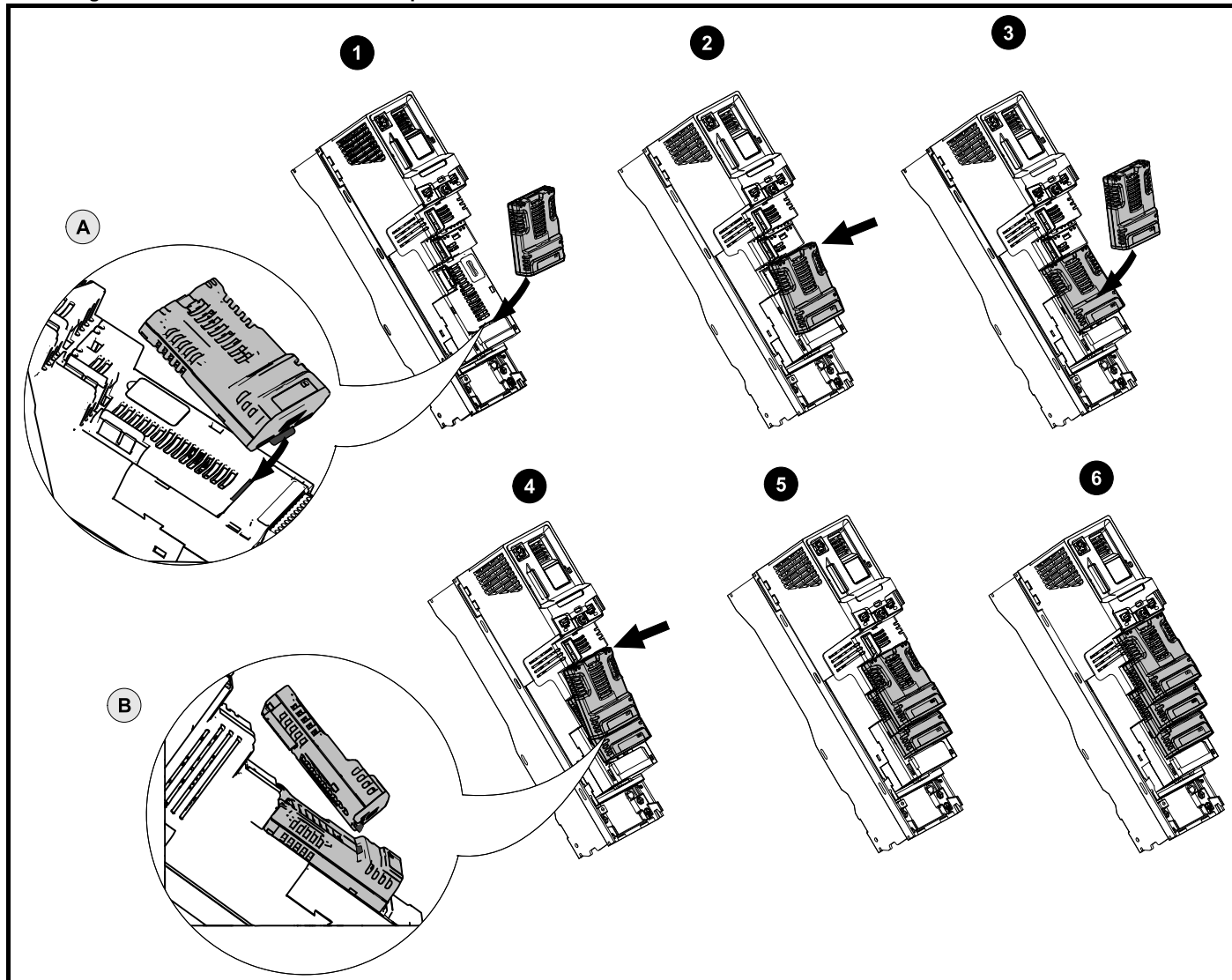
3 Mechanische Installation

3.1 Einbau / Ausbau von Optionsmodulen und Bedieneinheiten



Vor dem Einbau/Ausbau von Optionsmodulen muss der Umrichter spannungslos sein. Bei Nichtbeachtung können Umrichter und/oder Optionsmodul beschädigt werden.

Abbildung 3-1 Installation eines Standard-Optionsmoduls



Einbau des ersten Optionsmoduls

HINWEIS

Es wird empfohlen, die Steckplätze für das Optionsmodul in der Reihenfolge Steckplatz 3, Steckplatz 2, Steckplatz 1 zu benutzen (siehe Abschnitt 2.7 *Optionen* auf Seite 16 für die Steckplatznummern).

- Richten Sie das Optionsmodul wie unter (1) gezeigt aus.
- Stecken Sie die Zunge des Optionsmoduls in die dafür vorgesehene Aussparung (2). Detailansicht (A).
- Drücken Sie das Optionsmodul nach hinten, bis es einrastet.

Einbau des zweiten Optionsmoduls

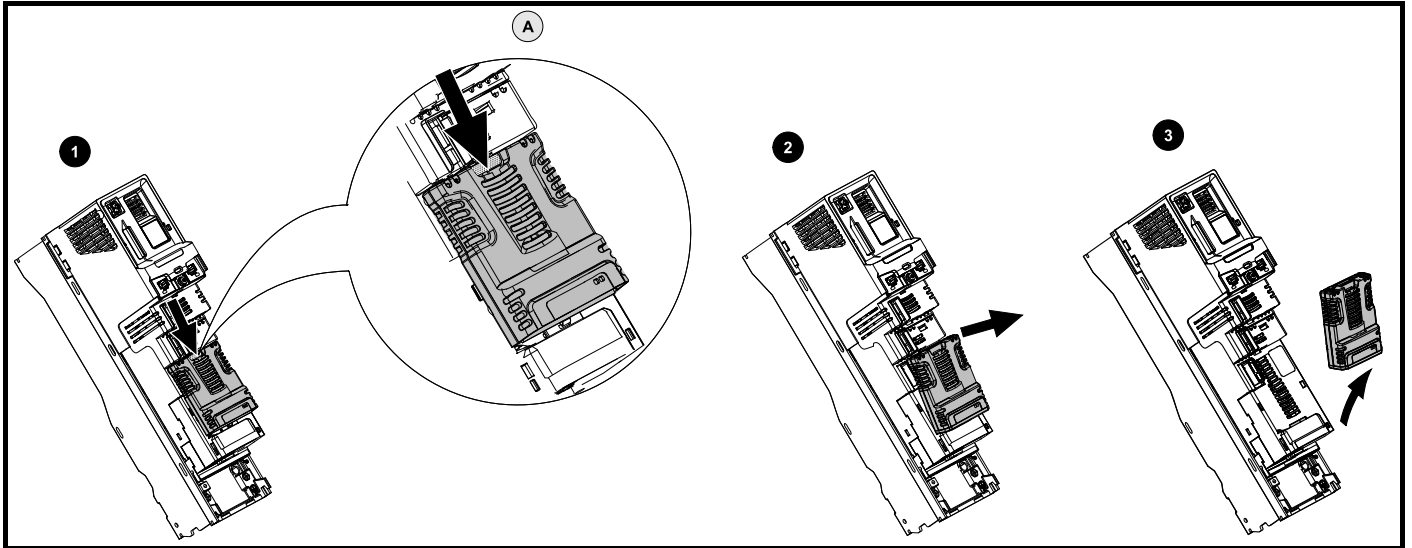
- Richten Sie das Optionsmodul wie unter (3) gezeigt aus.
- Stecken Sie die Zunge des Optionsmoduls in die dafür vorgesehene Aussparung des bereits installierten Optionsmodul (4). Detailansicht (B).
- Drücken Sie das Optionsmodul nach hinten, bis es einrastet. Bild (5) zeigt zwei vollständig installierte Optionsmodule.

Einbau des dritten Optionsmoduls

- Wiederholen Sie die oben beschriebene Vorgehensweise.

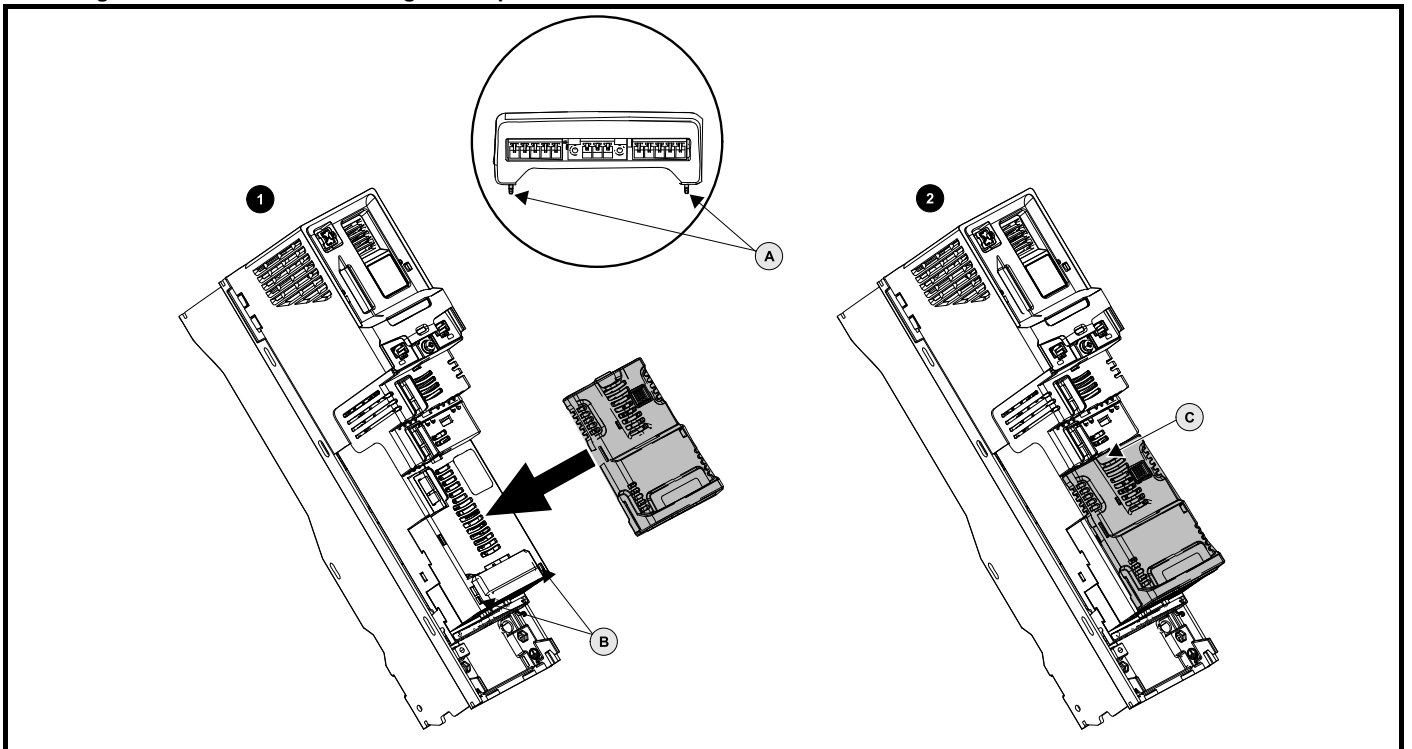
Mit dem Umrichter ist es möglich, alle drei Optionssteckplätze gleichzeitig zu verwenden. Darstellung (6) zeigt die drei installierten Optionen.

Abbildung 3-2 Ausbau eines Standard-Optionsmoduls



- Drücken Sie die Verriegelung (1) nach unten, um das Optionsmodul vom Umrichtergehäuse zu lösen. Die Verriegelung ist in der Detailansicht (A) hervorgehoben.
- Kippen Sie das Optionsmodul wie in Detail (2) gezeigt nach vorn.
- Heben Sie das Optionsmodul in der in Detail (3) gezeigten Richtung heraus.

Abbildung 3-3 Ein- und Ausbau eines großen Optionsmoduls



Einbau eines großen Optionsmoduls

- Richten Sie das Optionsmodul, wie unter (1) gezeigt, aus.
- Stecken Sie die Zungen (A) des Optionsmoduls in die dafür vorgesehenen Aussparungen (B).
- Drücken Sie das Optionsmodul nach hinten, bis es einrastet.

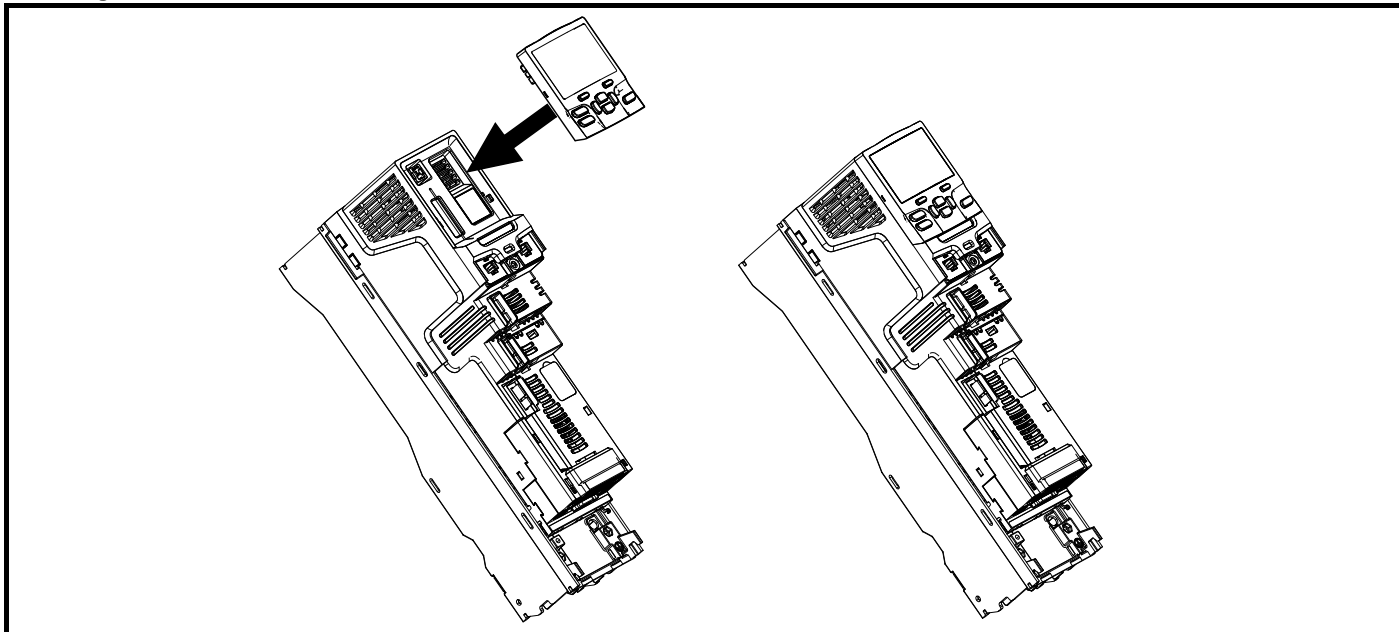
Ausbau eines großen Optionsmoduls

- Drücken Sie die Entriegelung (2C) nach unten, kippen Sie das Optionsmodul nach vorn, und nehmen Sie es heraus.

HINWEIS

Das große Optionsmodul kann nur in den Steckplatz 3 eingesetzt werden. Zusätzliche standardmäßige Optionsmodule können in die Steckplätze 2 und 1 eingesetzt werden.

Abbildung 3-4 Ein- und Ausbau der SI-Bedieneinheit



Zum Einsetzen des Keypads, richten Sie es aus und drücken es leicht in die dargestellte Richtung bis es einrastet.

Zum Ausbau der Bedieneinheit führen Sie die Einbauanleitung in umgekehrter Reihenfolge aus.

HINWEIS

Sofern der Umrichter nicht im Tastaturmodus betrieben wird, kann die Bedieneinheit ein- und ausgebaut werden, während der Umrichter in Betrieb ist und einen Motor steuert.

3.2 Austausch der Batterie für die Echtzeituhr

Bedieneinheiten mit einer Echtzeituhr enthalten eine Batterie, um die Uhr im spannungslosen Zustand des Umrichters zu versorgen. Die Batterie verfügt über eine lange Lebensdauer. Wenn die Batterie ausgetauscht oder entfernt werden muss, führen Sie die folgenden Schritte aus.

Eine niedrige Batteriespannung wird durch das Symbol für eine niedrige Batteriespannung  im Display der Bedieneinheit angezeigt.

Abbildung 3-5 SI-Bedieneinheit RTC (Rückseite)

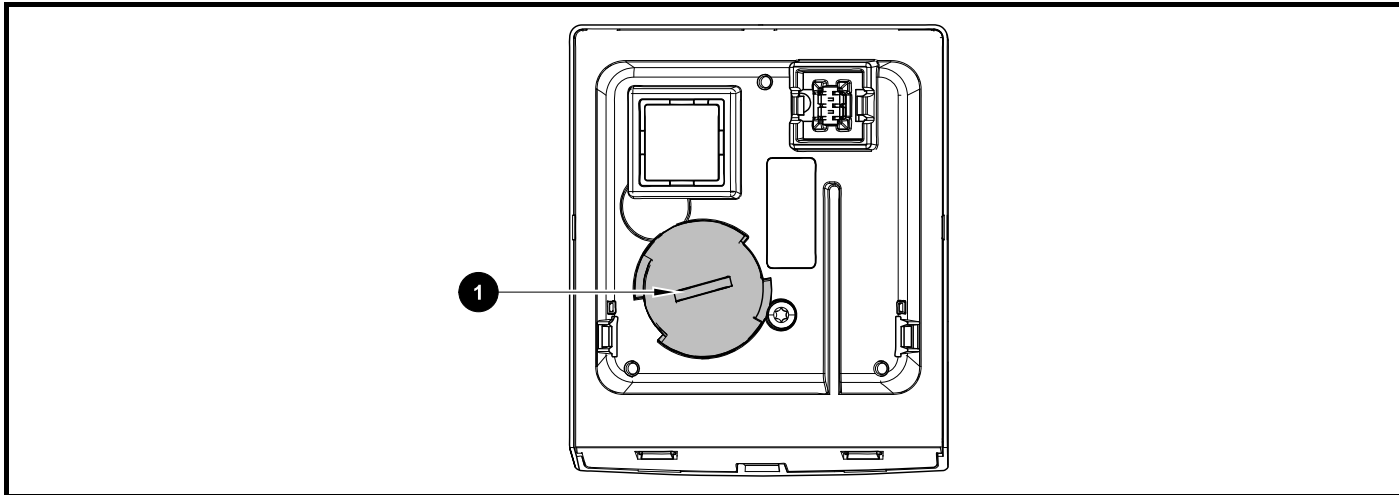


Abbildung 3-5 zeigt die Rückseite der SI-Bedieneinheit RTC.

1. Zum Entfernen der Batterieabdeckung führen Sie einen Schlitzschraubendreher in den Schlitz (1) ein und drehen ihn entgegen dem Uhrzeigersinn.
2. Ersetzen Sie die Batterie (der Batterietyp ist CR2032).
3. Führen Sie den Arbeitsschritt 1 in umgekehrter Richtung aus, um die Batterieabdeckung wieder einzusetzen.

HINWEIS

Stellen Sie sicher, dass die Batterie ordnungsgemäß entsorgt wird.

4 Elektrische Installation

4.1 24 VDC-Versorgung

Der 24 VDC-Eingang an den Steueranschlussklemmen 1 und 2 bietet die folgenden Funktionen:

- Er kann als ergänzende Stromversorgung zur eigenen 24 V-Versorgung verwendet werden, um mehrere Optionsmodule einschließlich der angeschlossenen Lasten zu versorgen, wenn der Umrichter nicht genügend Strom liefern kann.
- Sie kann als Backup-Stromversorgung verwendet werden, um die elektronischen Baugruppen des Umrichters beim Abschalten der Netzspannung weiterhin mit Strom zu versorgen. Dadurch können Feldbus-Module, Anwendungsmodule, Encoder oder die serielle Kommunikation weiterhin ordnungsgemäß arbeiten.
- Er kann für die Inbetriebnahme des Umrichters verwendet werden, wenn keine Netzversorgung verfügbar ist, da das Display dann korrekt arbeitet. Allerdings verbleibt der Umrichter so lange im Unterspannung-Fehlerzustand, bis entweder die Netzversorgung oder der Niederspannungsmodus aktiviert wird. Daher ist eventuell keine Fehlerdiagnose möglich. (Parameter vom Typ „PS - Speicherung beim Ausschalten“ werden nicht gesichert, wenn der 24-V-Eingang für die Backup-Stromversorgung verwendet wird.)
- Wenn die Spannung im Zwischenkreis zu niedrig ist, um das Schaltnetzteil im Umrichter zu betreiben, kann die 24 VDC-Versorgung verwendet werden, um alle Anforderungen für den Betrieb des Umrichters im Niederspannungsmodus bereitzustellen. *Auswahl Niederspannung-Schwellenwert (06.067) muss hierfür aktiviert sein.*

HINWEIS

Bei Baugröße 6 und höher muss die 24 VDC-Versorgung (Anschlussklemmen 51, 52) angeschlossen werden, um sie als Backup-Versorgung zu nutzen, wenn die Netzstromversorgung entfällt. Falls die 24 VDC-Versorgung nicht angeschlossen ist, kann keine der oben genannten Funktionen verwendet werden; in diesem Fall zeigt die Bedieneinheit die Meldung „Warte auf Stromversorgungssysteme“ an und der Umrichter ist nicht betriebsbereit. Die Position der 24 VDC-Versorgung kann Abbildung 4-1 *Lage des 24 VDC-Anschlusses bei Baugröße 6* auf Seite 22 entnommen werden.

Tabelle 4-1 Kontaktbelegung der 24-VDC-Stromversorgung

Funktion	Baugrößen 3-5	Baugrößen 6-11
Ergänzung zur internen Versorgung des Umrichters	Klemme 1, 2	Klemme 1, 2
Backup-Versorgung für Steuerstromkreis	Klemme 1, 2	Klemme 1, 2 51, 52

Der Arbeitsspannungsbereich der 24- V-Steuerstromversorgung lautet wie folgt:

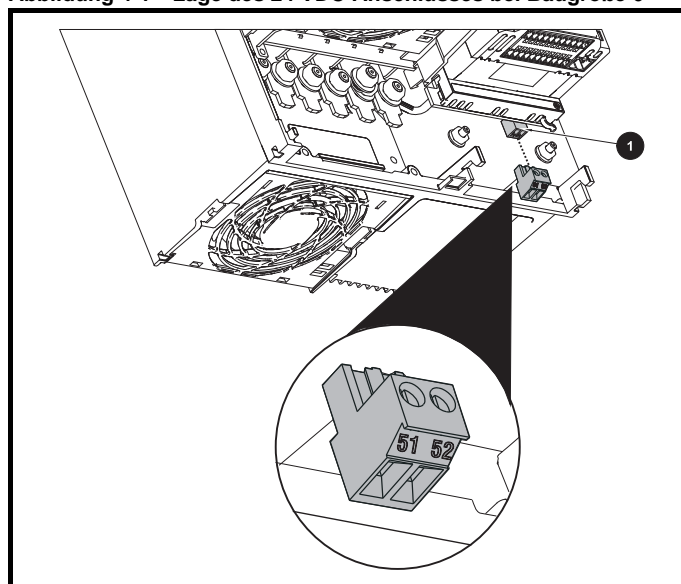
1	0V (Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte)
2	+24 VDC
Nennbetriebsspannung	24,0 VDC
Minimal erforderliche Dauerbetriebsspannung	19,2 V
Maximal zulässige Dauerbetriebsspannung	28,0 V
Minimal erforderliche Einschaltspannung	21,6 V
Maximale Leistungsaufnahme bei 24 V	40 W
Empfohlene Sicherung	3 A, 50 VDC

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

Der Arbeitsspannungsbereich der 24- V-Spannungsversorgung lautet wie folgt:

51	0V (Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte)
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
Baugröße 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

Abbildung 4-1 Lage des 24 VDC-Anschlusses bei Baugröße 6



1. 24 -V-Spannungsversorgungsanschluss

Abbildung 4-2 Lage des 24-VDC-Anschlusses bei Baugröße 7

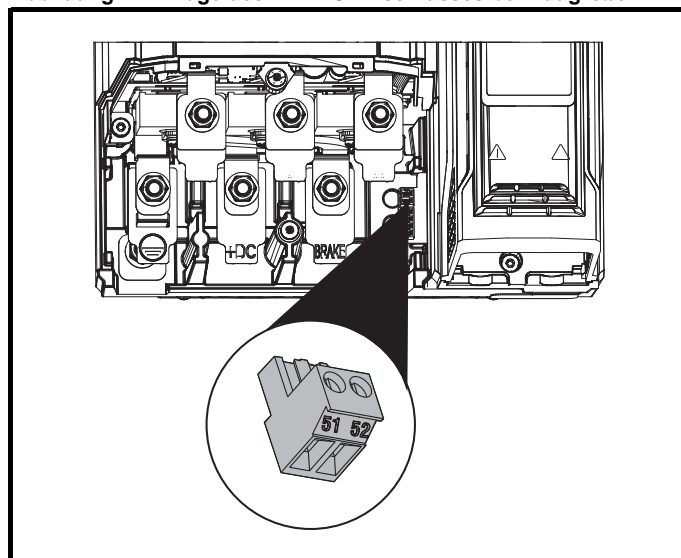
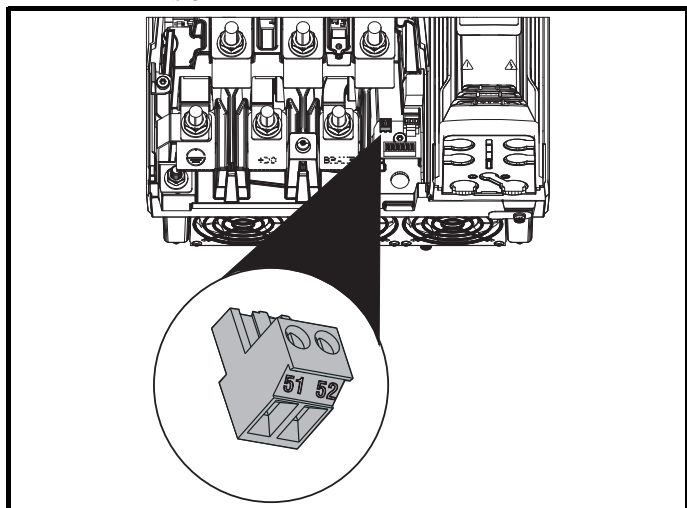


Abbildung 4-3 Lage des 24-VDC-Anschlusses bei Baugröße 8 bis 11



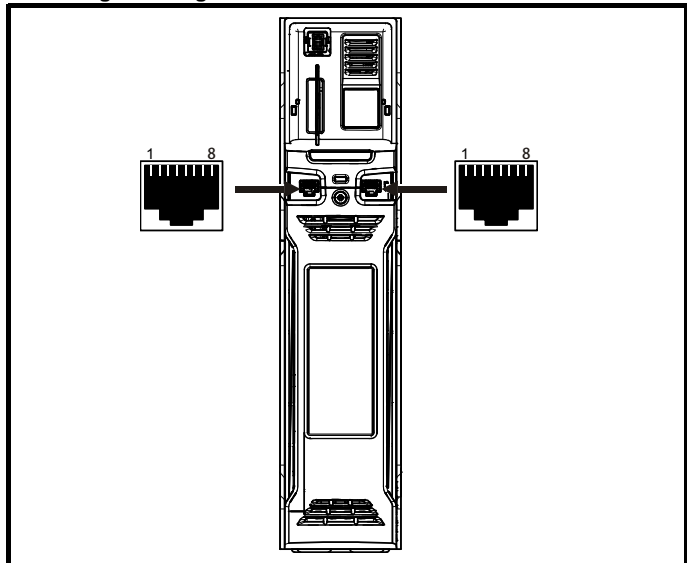
4.2 Anschlüsse für die Kommunikation

Der Umrichter *Unidrive M700 / M702* bietet eine Ethernet-Feldbus-Kommunikation und der Umrichter *Unidrive M701* bietet eine 2-Draht-EIA-485-Schnittstelle. Dies ermöglicht, das Einrichten, den Betrieb und die Überwachung des Umrichters bei Bedarf über einen PC oder Controller durchzuführen.

Bevor die Verbindung zur Schnittstelle hergestellt wird, ist darauf zu achten, dass die richtige Schnittstelle montiert ist. Bei einer falschen Schnittstelle kann die Schnittstelle und/oder das Kommunikationsgerät beschädigt werden.

Sowohl die Ethernet- als auch die EIA-485-Schnittstelle verwendet einen RJ45-Steckverbinder; die EIA-485-Schnittstelle ist durch die Zahl „485“ gekennzeichnet, an der Ethernet-Schnittstelle ist das Netzwerk-Logo angebracht.

Abbildung 4-4 Lage der Kommunikationsanschlüsse



4.2.1 Unidrive M700 / M702 Ethernet Feldbus-Kommunikation

Die Ethernet-Option bietet zwei RJ45-Anschlüsse mit einem Ethernet-Switch zur einfachen Erstellung eines Netzwerks.

Unterstützt werden Standard UTP (nicht geschirmtes Twisted-Pair-Kabel) oder STP (geschirmtes Twisted-Pair-Kabel). Es wird empfohlen, dass bei neuen Installationen mindestens die Spezifikation CAT5e erfüllt wird. Da der Umrichter die 'Auto cross-over detection' unterstützt, ist kein Cross-over-Kabel erforderlich.

HINWEIS

Der Mantel des RJ45-Steckers ist von der 0V-Spannung der Umrichter-Steueranschlussklemmen isoliert, aber mit Erde verbunden.

Tabelle 4-2 Belegung des Ethernet-Anschlusses

Stift	Beschreibung
1	Senden +
2	Senden -
3	Empfangen +
4	n. v.
5	n. v.
6	Empfangen -
7	n. v.
8	n. v.

4.2.2 Unidrive M701 EIA 485 serielle Kommunikation

Die EIA-485-Schnittstelle bietet zwei parallele RJ45-Anschlüsse, die eine einfache Durchschleifkette (Daisy-Chaining) ermöglichen. Der Umrichter unterstützt nur das Modbus RTU-Protokoll. Anschlussdetails finden Sie in Tabelle 4-3.

HINWEIS

Die Verwendung von standardmäßigen Ethernet-Kabeln wird für die Verbindung von Umrichtern in einem EIA-485-Netzwerk nicht empfohlen, da sie nicht über das richtige verdrehte Adernpaar des seriellen Kommunikationsanschlusses verfügen.



Wenn ein Ethernet-Netzwerkadapter versehentlich an einen Unidrive-M701 EIA 485-Umrichter angeschlossen wird, wird eine niederohmige Last an EIA 485 24 V angelegt, was über längere Zeit möglicherweise zu Schäden führen kann.

Tabelle 4-3 Anschlussbelegung der seriellen Kommunikation

Stift	Funktion
1	120 Ω Abschlusswiderstand
2	RX TX
3	0V isoliert
4	+24 V (100 mA) Ausgang
5	0V isoliert
6	TX freigeben
7	RX\ TX\
8	RX\ TX\ (wenn Abschlusswiderstände benötigt werden, mit Pin 1 verbinden)
Gehäuse	0V isoliert

Die minimal erforderlichen Verbindungen sind die 2, 3, 7 und die Abschirmung.

4.2.3 Unidrive M701 Isolierung der seriellen EIA-485-Kommunikationsschnittstelle

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



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

Zur Verbindung des Umrichters mit IT-Geräten (wie z. B. einem Laptop) ist beim Lieferanten des Umrichters ein speziell entwickeltes isoliertes serielles Schnittstellenkabel erhältlich. Im Folgenden finden Sie weitere Einzelheiten:

Tabelle 4-4 Informationen zum seriellen Schnittstellenkabel

Artikel-Nr.	Beschreibung
4500-0096	CT USB-Kabel für serielle Kommunikation

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

4.2.4 Kommunikationsnetzwerke und Verkabelung

Bei jedem isolierten Signalkreis besteht die Möglichkeit, durch versehentlichen Kontakt mit anderen Leitern aktiviert zu werden. Daher sollten diese Kreise gegenüber spannungsführenden Teilen immer doppelt isoliert sein. Netzwerk- und Signalleitungen sollten so verlegt werden, dass eine zu große Nähe zu Netzleitungen vermieden wird.

4.2.5 Vorspannung (Bias) des EIA-485-Ports beim Unidrive M701

Die serielle EIA-485-Kommunikationsschnittstelle des *Unidrive M701* erfordert eine Polarisierung (Biasing) der Datenleitungen.

Zur Verhinderung von Fehlauslösungen im Leerlauf schreibt der Modbus-Standard vor, dass die Datenleitungen eine Vorspannung (Bias) mit einzelnen Widerständen besitzen, einen von RJ45 Pin 2 (RX TX) an +V und einen von RJ45 Pin 7 (RX /TX) an 0V. Diese Widerstände sollten im Bereich von 450 bis 650 Ohm liegen und in der Master-Steuereinheit verbaut sein.

4.2.6 Unidrive M701 EIA-485-Netzwerkabschluss

Bei Verwendung eines EIA-485-Multidropsystems mit langen Leitungen und hohen Baudraten (über 38400) ist es ggf. erforderlich, Sende- und Empfangsleitung mit einem 120 Ω -Abschlusswiderstand abzuschließen, um Signalreflexionen zu verringern.

4.3 Steueranschlüsse

4.3.1 Unidrive M700 / M701 Steueranschlüsse

Tabelle 4-5 Verfügbare Steueranschlüsse:

Funktion	Anzahl	Verfügbare Steuerparameter	Anschlussnummer
Differential-Analogeingang	1	Modus, Offset, Invertierung, Skalierung	5, 6
Analogeingang, 0-V-Bezug	2	Modus, Offset, Skalierung, Invertierung, Zielparameter	7, 8
Analogausgang	2	Quellparameter, Skalierung	9, 10
Digitaleingang	3	Zielparameter, invertiert	27, 28, 29
Digitaleingang/-ausgang	3	Eingangs-/Ausgangsmodus wählbar, Ziel-/Quellparameter, Invertierung, Logikauswahl	24, 25, 26
Relais	1	Quellparameter, Invertierung	41, 42
Umrichterfreigabe (Safe Torque Off)	1		31
+10 V-Anwenderausgang	1		4
+24 V-Anwenderausgang	1	Quellparameter, Invertierung	22
0V allgemein	6		1, 3, 11, 21, 23, 30, 51 (Baugröße 6 und größer)
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.

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



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 Eingänge (einschließlich des Eingangs „Reglerfreigabe“) mit einer induktiven Last (d. h. Schütz oder Motorbremse) parallel geschaltet sind, muss eine Schutzbeschaltung (d. h. eine Freilaufdiode oder ein Varistor) parallel zur Spule der Last geschaltet werden. Wird kein solches 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* (Pr 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 der gemeinsamen 0 V analoger 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

Ein zweiadriger Motorthermistor kann durch Verbinden des Thermistors an Klemme 8 und eine beliebige allgemeine 0V-Klemme an den Analogeingang 3 angeschlossen werden. Es ist auch möglich, einen vieradrigen Thermistor an den Analogeingang 3 anzuschließen, wie nachstehend gezeigt. Pr **07.015** und Pr **07.046** müssen für den jeweiligen Thermistortyp eingerichtet werden.

Abbildung 4-5 Anschluss eines PT100-, PT1000- oder PT2000-Thermistors

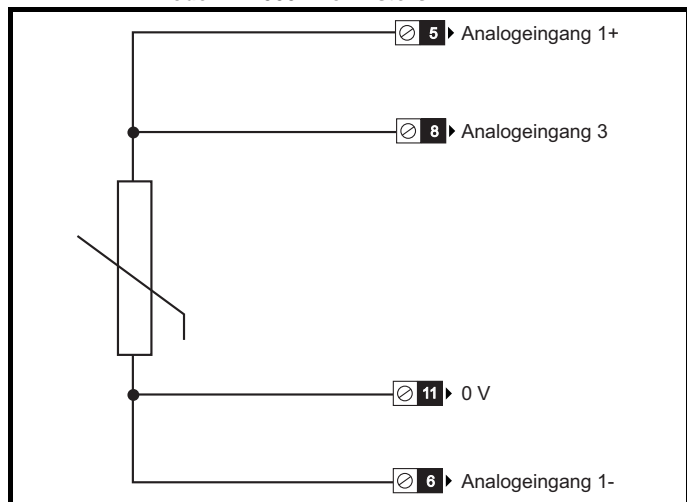
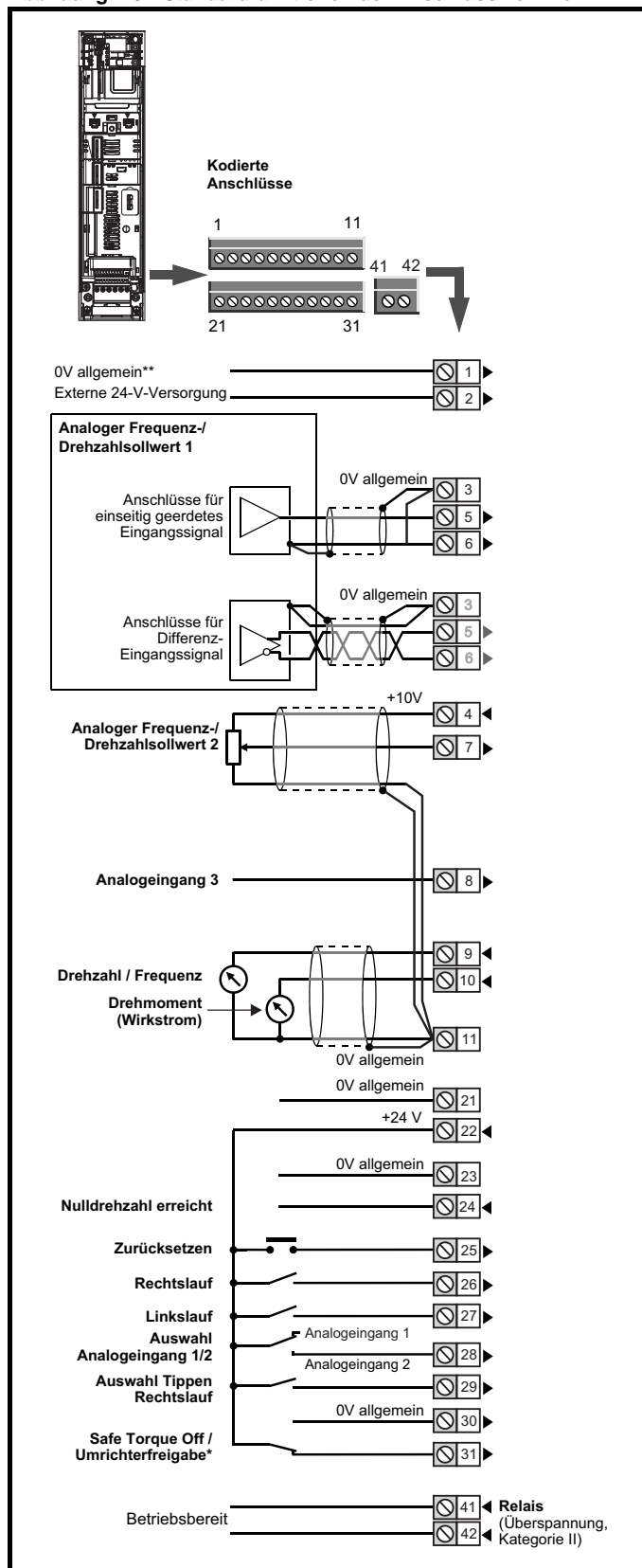


Abbildung 4-6 Standardfunktionen der Anschlussklemmen



* Die Anschlussklemme Safe Torque Off (STO - sicher abgeschaltetes Drehmoment) / Umrichterfreigabe arbeitet nur mit positiver Logik und kann nicht umkonfiguriert werden.

HINWEIS

Die 0-V-Klemmen am Safe Torque Off sind nicht voneinander und nicht von 0V allgemein isoliert.

4.3.2 Unidrive M700 / M701 Steuerklemmenbezeichnungen

1	0V allgemein
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 als digitaler Eingang verwendet werden, wenn eine externe 24 V-Versorgung verwendet wird
Abtast-/Aktualisierungszeit	2 ms
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	0V allgemein
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	Frequenz-/Drehzahl-Sollwert
Eingangstyp	Bipolarer differenzieller analoger Spannungseingang, Stromeingang oder Thermistoreingang
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 0V
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	±13 V bezogen auf 0V
Eingangswiderstand	≥ 100 kΩ
Monoton	Ja (einschl. 0 V)
Totband	Keins (einschl. 0 V)
Sprünge	Keins (einschl. 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 0V
Äquivalenter Eingangswiderstand	≤ 300 Ω
Absolute maximale Stromstärke	±30 mA
Betrieb im Thermistor-Eingangsmodus (in Verbindung mit Analogeingang 3), Einzelheiten siehe Pr 07.046 und Abbildung 4-5.	
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 Pr 01.036, Pr 01.037, Pr 03.022 oder Pr 04.008 im Betriebsmodus RFC-A und RFC-S. 4 ms im Open Loop-Modus und für alle anderen Zielparameter im RFC-A- oder RFC-S-Modus

7 Analogeingang 2	
Standardfunktion	Frequenz-/Drehzahlsollwert
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 0V
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 0V
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 0V
Eingangswiderstand	$\geq 100 \text{ k} \Omega$
Betrieb im Thermistor-Eingangsmodus	
Unterstützte Thermistortypen	DIN 44082, KTY 84, PT100, PT 1000, PT 2000, 2,0 mA
Auslöseschwelle	Benutzerdefiniert in Pr 07.048
Reset-Schwelle	Benutzerdefiniert in Pr 07.049
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 Anschlussklemme 9	OL> Ausgangssignal MOTORFREQUENZ RFC: Ausgangssignal DREHZAHL
Standardfunktion Anschlussklemme 10	Motorwirkstrom
Ausgangstyp	Bipolarer, einseitig geerdeter Analogspannungsausgang
Betrieb im Spannungsmodus	
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
Auflösung	10 Bit
Abtast-/Aktualisierungszeit	250 μs (Ausgang ändert sich nur in der Aktualisierungsrate des Quellparameters)

11 0V allgemein	
Funktion	Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte

21 0V allgemein	
Funktion	Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte

22 +24 V-Anwenderausgang (wählbar)	
Standardfunktion Anschlussklemme 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 0V allgemein	
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	Ausgangssignal: DREHZAHL NULL ERREICHT
Standardfunktion Anschlussklemme 25	Eingangssignal: UMRICHTER RESET
Standardfunktion Anschlussklemme 26	Eingangssignal: RECHTSLAUF
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	0V bis +24 V
Abtast-/Aktualisierungszeit	2 ms (Ausgang ändert sich nur in der Aktualisierungsrate des Quellparameters)

27	Digitaleingang 4
28	Digitaleingang 5
Standardfunktion Anschlussklemme 27	Eingangssignal: LINKSLAUF
Standardfunktion Anschlussklemme 28	ANALOGUEINGANG 1/ EINGANG 2 auswählen
Typ	Digitaleingänge mit negativer oder positiver Logik
Logik-Modus einstellbar mit:	Pr 08.029
Spannungsbereich	0V 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 Anschlussklemme 29	Eingangssignal: TIPPEN
Typ	Digitaleingänge mit negativer oder positiver Logik
Logik-Modus einstellbar mit:	Pr 08.029
Spannungsbereich	0V 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	2 ms

30	0V allgemein
Funktion	Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.5 *Safe Torque Off (STO)* auf Seite 38

31	Funktion SAFE TORQUE OFF (STO - sicher abgeschaltetes Drehmoment)/Umrichterfreigabe
Typ	Digitaler Eingang nur mit positiver Logik
Spannungsbereich	0V 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)
Maximalstrom für Low-Status zum Deaktivieren nach SIL3 und PL e	0,5 mA
Ansprechzeit	Nominal: 8 ms Maximal: 20 ms
Die Funktion SAFE TORQUE OFF (STO - sicher abgeschaltetes Drehmoment) kann in sicherheitskritischen Anwendungen verwendet werden, um mit hoher Zuverlässigkeit die Erzeugung eines Drehmoments im Motor durch den Umrichter zu verhindern. Der Systementwickler ist dafür verantwortlich, dass das gesamte System sicher ist und gemäß den geltenden Sicherheitsbestimmungen ausgelegt wurde. Wenn die Funktion SAFE TORQUE OFF (STO - sicher abgeschaltetes Drehmoment) nicht erforderlich ist, wird diese Klemme zum Aktivieren des Umrichters verwendet.	

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

51	0V (Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte)
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
Baugröße 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



Um das Risiko einer Brandgefahr im Falle einer Störung zu verhindern, muss eine Sicherung oder ein anderer Überstromschutz in der Relaischaltung installiert werden.

4.3.3 Unidrive M702 Steueranschlüsse

Tabelle 4-6 Verfügbare Steueranschlüsse:

Funktion	Anzahl	Verfügbare Steuerparameter	Anschluss- nummer
Analogeingang mit 0-V-Bezug*	1	Modus, Ziel	8
Digitaleingang*	2	Zielparameter, Invertierung, Logikauswahl	7, 8
Digitalausgang	2	Quelle, Invertierung	4, 5
Relais	1	Quellparameter, Invertierung	41, 42
Umrichterfreigabe (Safe Torque Off)	2		11, 13
+24 V- Anwenderausgang	1	Quellparameter, Invertierung	2
0V allgemein	5		1, 3, 6, 10, 12
Externer +24 V- Eingang	1	Zielparameter, invertiert	9

* Ab Datumscode 1710 kann Steuerungsklemme 8 des Unidrive M702 als Eingang mit Doppelfunktion wahlweise als Motorthermistoreingang (Analogeingang 3) oder als Digitaleingang (Digitaleingang 5) konfiguriert werden.

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 – zeigt den Thermistorschutz- Betriebsmodus an (deaktiviert, Temperatur, Temperatur und Kurzschluss).

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



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

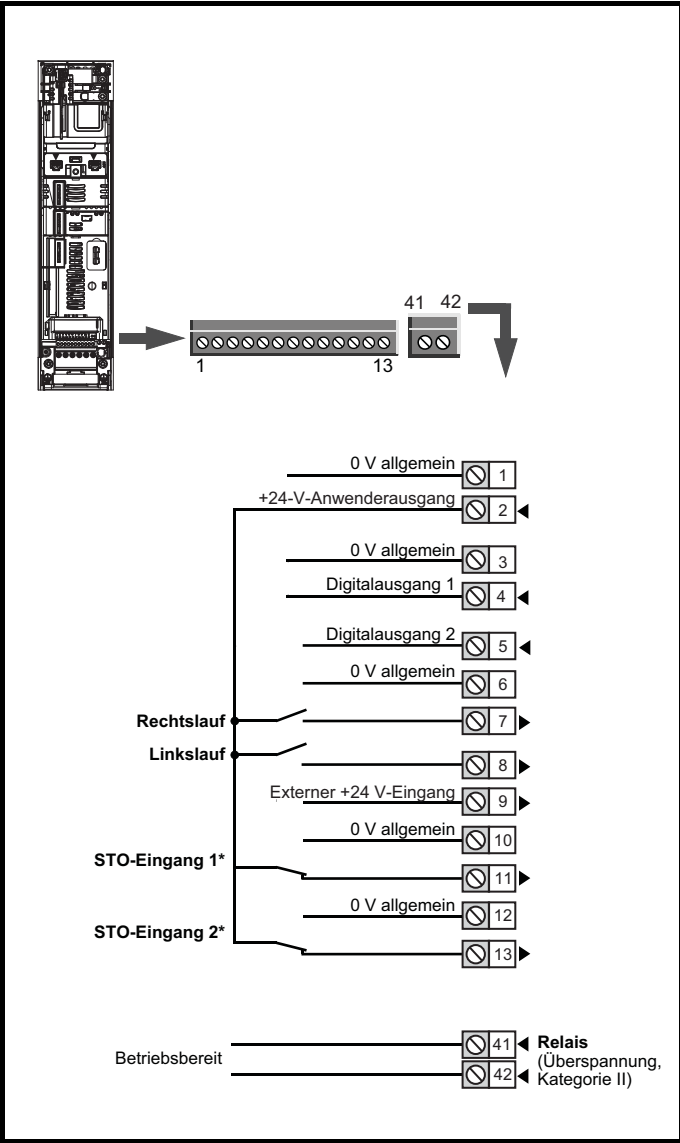


Stellen Sie sicher, dass für die jeweiligen elektronischen Schaltungen die richtige Logikart verwendet wird. Bei Verwendung einer falschen Logikart kann der Motor unkontrolliert anlaufen. Der Standardzustand des Umrichters ist die positive Logik.

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.

Abbildung 4-7 Standardfunktionen der Anschlussklemmen



* Die Anschlussklemme Safe Torque Off (STO - sicher abgeschaltetes Drehmoment) / Umrichterfreigabe arbeitet nur mit positiver Logik und kann nicht umkonfiguriert werden.

4.3.4 Unidrive M702 Steuerklemmenbezeichnungen

1	0V allgemein
Funktion	Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte

2	+24 V-Anwenderausgang (wählbar)
Standardfunktion Anschlussklemme 2	+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
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)

3	0V allgemein
Funktion	Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte

4	Digitalausgang 1
5	Digitalausgang 2
Standardfunktion Anschlussklemme 4	Ausgangssignal: DREHZAHL NULL ERREICHT
Standardfunktion Anschlussklemme 5	
Typ	Positive Logik Spannungsquellenausgänge
Im Ausgangsmodus	
Maximaler Ausgangsnennstrom	100 mA (DO1 u. 2 kombiniert)
Max. Ausgangsstrom	100 mA 200 mA (gesamt einschließlich aller digitalen E/A)
Für alle Betriebsarten	
Spannungsbereich	0V bis +24 V
Abtast-/Aktualisierungszeit	2 ms (Ausgang ändert sich nur in der Aktualisierungsrate des Quellparameters)

6	0V allgemein
Funktion	Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte

7	Digitaleingang 4
8	Digitaleingang 5
Standardfunktion Anschlussklemme 7	Eingangssignal: RECHTSLAUF
Standardfunktion Anschlussklemme 8	Eingangssignal: LINKSLAUF
Typ	Digitaleingänge nur mit positiver Logik
Logik-Modus einstellbar mit:	Pr 08.029
Spannungsbereich	0V bis +24 V
Absoluter maximaler Spannungsarbeitsbereich	-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

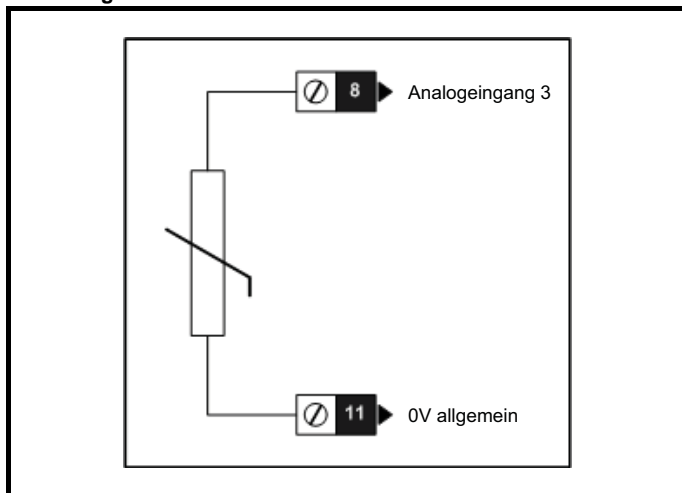
Ab Datumscode 1710 kann Steuerungsklemme 8 des Unidrive M702 als Eingang mit Doppelfunktion wahlweise als Motorthermistoreingang (Analogeingang 3) oder als Digitaleingang (Digitaleingang 5) konfiguriert werden.

Klemme 8 ist standardmäßig als Digitaleingang (LINKSLAUF) eingestellt, kann jedoch als Motorschutzthermistoreingang konfiguriert werden. Ändern Sie hierzu *Modus Analogeingang 3* (07.015) von *Sperren* (10) auf *Therm Kurzschluss* (7) oder *Thermistor* (8).

8	Analogeingang 3
Funktion	Thermistoreingang
Unterstützte Thermistortypen	DIN44082, KTY84, PT100 (2W), PT1000 (2W), PT2000 (2W)
Auslöseschwelle	Benutzerdefiniert in Pr 07.048
Reset-Schwelle	Benutzerdefiniert in Pr 07.049
Widerstand für Kurzschlusserkennung	50 Ω ±40 %
Auflösung	12 Bits (11 Bits plus Vorzeichen)
Abtast-/Aktualisierungszeit	4 ms

Der Thermistor wird an Klemme 8 und eine beliebige allgemeine 0V-Klemme angeschlossen.

Abbildung 4-8 Motorthermistoreingang



9	Externer +24 V-Eingang
Funktion	Stromversorgung für die elektronischen Baugruppen ohne Stromversorgung für die Endstufe
Programmierbarkeit	Kann als digitaler Eingang verwendet werden, wenn eine externe 24 VDC-Versorgung verwendet wird.
Abtast-/Aktualisierungszeit	2 ms
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

10	0V allgemein
Funktion	Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte

12	0V allgemein
Funktion	Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte

11	Funktion SAFE TORQUE OFF (STO - sicher abgeschaltetes Drehmoment)/Umrichterfreigabe, Eingang 1
13	Funktion SAFE TORQUE OFF (STO - sicher abgeschaltetes Drehmoment) Eingang 2 (Umrichterfreigabe)
Typ	Digitaler Eingang nur mit positiver Logik
Spannungsbereich	0V bis +24 V
Absoluter maximaler Spannungsarbeitsbereich	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 Maximal: 20 ms

Die Funktion SAFE TORQUE OFF (STO - sicher abgeschaltetes Drehmoment) kann in sicherheitskritischen Anwendungen verwendet werden, um mit hoher Zuverlässigkeit die Erzeugung eines Drehmoments im Motor durch den Umrichter zu verhindern. Der Systementwickler ist dafür verantwortlich, dass das gesamte System sicher ist und gemäß den geltenden Sicherheitsbestimmungen ausgelegt wurde. Wenn die Funktion SAFE TORQUE OFF (STO - sicher abgeschaltetes Drehmoment) nicht erforderlich ist, werden diese Klemmen zum Aktivieren des Umrichters verwendet.

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.5 *Safe Torque Off (STO)* auf Seite 38.

41	Relaiskontakte
42	
Standardfunktion	Anzeige Umrichter OK
Nennspannung	240 VAC, Überspannungs- kategorie 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

51	0V (Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte)
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
Baugröße 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



Um das Risiko einer Brandgefahr im Falle einer Störung zu verhindern, muss eine Sicherung oder ein anderer Überstromschutz in der Relaischaltung installiert werden.

4.4 Encoderanschlüsse

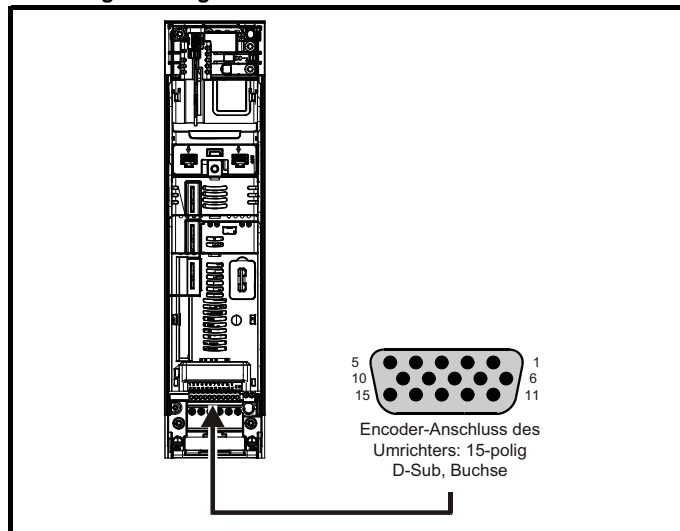
Die folgenden Funktionen werden über den 15-poligen High Density-Anschluss des D-Typs am Umrichter bereitgestellt:

- Zwei Encoderschnittstellen (P1 und P2).
- Ein Encodersimulationsausgang.
- Zwei Eingänge für Freeze-Trigger (Marker-Eingänge).
- Ein Thermistoreingang.

Die Positionsschnittstelle P1 ist immer verfügbar. Die Verfügbarkeit der Positionsschnittstelle P2 und des Encodersimulationsausgangs hängen jedoch vom Encodertyp ab, der an der Positionsschnittstelle P1 verwendet wird, siehe Tabelle 4-9.

4.4.1 Lage der Encoderanschlussbuchse

Abbildung 4-9 Lage der Encoderanschlussbuchse



4.4.2 Kompatible Encoder

Tabelle 4-7 Unterstützte Encoder an der Encoderschnittstelle P1

Encoder-Typ	Einstellung von Pr 3.038
Quadratur-Inkrementalgeber mit und ohne Referenzimpuls	AB (0)
Inkrementelle 4-Spur-Encoder mit UVW-Kommutierungssignalen für absolute Position für Permanentmagnet-Motoren, mit oder ohne Nullimpuls	AB Servo (3)
Inkrementelle Encoder mit Rechtslauf- und Linkslaufimpulsen, mit oder ohne Nullimpuls	FR (2)
Inkrementelle Encoder mit Rechtslauf- und Linkslaufimpulsen, mit UVW-Kommutierungssignalen für absolute Position für Permanentmagnet-Motoren, mit oder ohne Nullimpuls	FR Servo (5)
Inkrementelle Encoder mit Frequenzimpulsen und Richtung, mit oder ohne Nullimpuls	FD (1)
Inkrementelle Encoder mit Frequenzimpulsen und Richtung, UVW-Kommutierungssignalen für absolute Position für Permanentmagnet-Motoren, mit oder ohne Nullimpuls	FD Servo (4)
SinCos-Encoder	SC (6)
SinCos-Encoder mit UVW-Kommutierungssignalen	SC Servo (12)
SinCos-Encoder Heidenhain mit EnDat-Kommunikation für absolute Position	SC EnDat (9)
SinCos-Encoder Stegmann mit Hiperface-Kommunikation für absolute Position	SC Hiperface (7)
SinCos-Encoder mit SSI-Kommunikation für absolute Position	SC SSI (11)
SinCos-Encoders mit BiSS-Kommunikation (Typ C) für absolute Position	SC BiSS (17)
SinCos-Encoder mit absoluter Position aus einer Sinus- und Kosinusperiode	SC SC (15)
SSI-Encoder (Gray-Code oder binär)	SSI (10)
Encoder nur mit EnDat-Kommunikation	EnDat (8)
Encoder nur mit BiSS-Kommunikation (Type C)	BiSS (13)
Resolver	Resolver (14)
Encoder nur mit UVW-Kommutierungssignalen*	Commutation only (16)

* Dieser Motorencoder liefert eine sehr geringe Signal-Auflösung und sollte nicht für Anwendungen eingesetzt werden, die eine hohe Performance benötigen.

Tabelle 4-8 Unterstützte Encoder an der Encoderschnittstelle P2

Encoder-Typ	Einstellung von Pr 3.138
Quadratur-Inkrementalgeber mit und ohne Referenzimpuls	AB (1)
Inkrementelle Encoder mit Frequenzimpulsen und Richtung, mit oder ohne Nullimpuls	FD (2)
Inkrementelle Encoder mit Rechtslauf- und Linkslaufimpulsen, mit oder ohne Nullimpuls	FR (3)
Encoder nur mit EnDat-Kommunikation	EnDat (4)
SSI-Encoder (Gray-Code oder binär)	SSI (5)
Encoder nur mit BiSS-Kommunikation	BiSS (6)

Tabelle 4-9 zeigt die möglichen Kombinationen von Encodertypen, die an die Positionsschnittstellen P1 und P2 angeschlossen werden können und die Verfügbarkeit des Encodersimulationsausgangs.

Tabelle 4-9 Verfügbarkeit der Encoderschnittstelle P2 und des Encodersimulationsausgangs

Funktionen		
P1 Encoder-schnittstelle	P2 Encoderschnittstelle	Encodersimulation
AB Servo FD Servo FR Servo SC Servo SC SC Nur Kommutation	Keine	Keine
AB FD FR SC Resolver SC Hiperface	AB, FD, FR EnDat, BiSS, SSI	Keine
	Keine	Vollständig
SC EnDat SC SSI	AB, FD, FR (Ohne Z-Nullimpuls-Eingang) EnDat, BiSS, SSI (mit Freeze-Eingang)	Keine
	Keine	Ohne Z-Nullimpuls-Ausgang
EnDat BiSS SSI	AB, FD, FR EnDat, BiSS, SSI (mit Freeze-Eingang)	Keine
	Keine	Vollständig
	EnDat, BiSS, SSI	Ohne Z-Nullimpuls-Ausgang

Die Priorität der Encoderschnittstellen und des Encodersimulationsausgangs am 15-poligen D-Typ-Anschluss wird in der folgenden Reihenfolge von der höchsten zur niedrigsten Priorität zugewiesen.

- Encoderschnittstelle P1 (höchste)
- Encodersimulationsausgang
- Encoderschnittstelle P2 (niedrigste)

Angenommen, ein Encoder vom Typ AB Servo wurde für die Verwendung an der Encoderschnittstelle P1 ausgewählt, so stehen weder der Encodersimulationsausgang noch die Encoderschnittstelle P2 zur Verfügung, da dieser Encoder alle Verbindungen des 15-poligen D-Typ-Anschlusses verwendet. Falls ein Encoder vom Typ AB an der Encoderschnittstelle P1 ausgewählt wurde und Pr **03.085** auf eine gültige Quelle für den Encodersimulationsausgang gesetzt wurde, so steht nicht die Encoderschnittstelle P2 zur Verfügung.

Abhängig vom Encodertyp, der an der Schnittstelle P1 verwendet wird, kann der Encodersimulationsausgang eventuell keinen Nullimpulsausgang (z. B. SC EnDat- oder SC SSI-Encoder) unterstützen. Pr **03.086** zeigt den Status des Encodersimulationsausgangs an. Er zeigt, ob der Ausgang abgeschaltet ist, die volle Encodersimulation oder die Encodersimulation ohne Nullimpulsausgang verfügbar ist.

HINWEIS

Wenn die Encoderschnittstellen P1 und P2 und der Encodersimulationsausgang gemeinsam genutzt werden, verwendet die Encoderschnittstelle P2 eine alternative Kontaktbelegung an der 15-poligen D-Typ-Buchse. Pr **03.172** zeigt den Status der Encoderschnittstelle P2 an und gibt an, ob eine alternative Kontaktbelegung für die Encoderschnittstelle P2 verwendet wird.

4.4.3 Details zum Encoderanschluss

Tabelle 4-10 Details zum P1-Encoderanschluss

P1 Encoder- schnittstelle Pr 03,038	Kontaktbelegung														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
AB (0)	A	A\	B	B\	Z	Z\							+V	0V	Th
FD (1)	F	F\	D	D\	Z	Z\									
FR (2)	F	F\	R	R\	Z	Z\									
AB Servo (3)	A	A\	B	B\	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
FD Servo (4)	F	F\	D	D\	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
FR Servo (5)	F	F\	R	R\	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
SC (6)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	Z	Z\									
SC Hiperface (7)	Cos	Cosref	Sin	Sinref	DATA	DATA\									
EnDat (8)	DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze	Freeze\									
SC EnDat (9)	A	A\	B	B\	DATA	DATA\					CLK	CLK\			
SSI (10)	DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze	Freeze\									
SC SSI (11)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	DATA	DATA\					CLK	CLK\			
SC Servo (12)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
BiSS (13)	DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze	Freeze\									
Resolver (14)	Cos H	Cos L	Sin H	Sin L	Ref H	Ref L									
SC SC (15)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	Z	Z\	C*1	C*1	D*2	D*2	Freeze2	Freeze2\			
nur Kommutierungs- signale (16)							U	U\	V	V\	W	W\			
SC BiSS (17)	A	A\	B	B\	DATA	DATA\					CLK	CLK\			

*1 - Eine Kosinuswelle pro Umdrehung

*2 - Eine Sinuswelle pro Umdrehung

Grau dargestellte Zellen dienen dem Anschluss des 2. Encoders P2 oder für die simulierten Encoderausgänge.

HINWEIS

Freeze und Freeze\ an den Klemmen 5 und 6 sind für den Freeze-Eingang 1. Freeze2 und Freeze2\ an den Klemmen 11 und 12 sind für den Freeze-Eingang 2.

Tabelle 4-11 Details zum P2-Encoderanschluss und den Encodersimulationsausgangsanschlüssen

P1 Encoder- schnittstelle Pr 03,038	P2 Encoder- schnittstelle Pr 03,138	Encoder- simulation	Kontaktbelegung							
			5	6	7	8	9	10	11	12
AB (0) FD (1) FR (2) SC (6) SC Hiperface (7) Resolver (14)	AB (1)	Deaktiviert* ¹			A	A\	B	B\	Z	Z\
	FD (2)				F	F\	D	D\	Z	Z\
	FR (3)				F	F\	R	R\	Z	Z\
	EnDat (4) SSI (5) BiSS (6)				DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze2	Freeze2\
	Keine (0)	AB			Asim	Asim\	Bsim	Bsim\	Zsim	Zsim\
		FD			Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\	Zsim	Zsim\
		FR			Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\	Zsim	Zsim\
		SSI			DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\		
SC EnDat (9) SC SSI (11)	AB (1)	Deaktiviert* ¹			A	A\	B	B\		
	FD (2)				F	F\	D	D\		
	FR (3)				F	F\	R	R\		
	EnDat (4) SSI (5) BiSS (6)				DATA	DATA\	CLK	CLK\		
	Keine (0)	AB			Asim	Asim\	Bsim	Bsim\		
		FD			Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\		
		FR			Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\		
		SSI			DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\		
EnDat (8) SSI (10) BiSS (13)	AB (1)	Deaktiviert* ¹			A	A\	B	B\	Z	Z\
	FD (2)				F	F\	D	D\	Z	Z\
	FR (3)				F	F\	R	R\	Z	Z\
	EnDat (4) SSI (5) BiSS (6)				DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze2	Freeze2\
	Keine (0)	AB			Asim	Asim\	Bsim	Bsim\	Zsim	Zsim\
		FD			Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\	Zsim	Zsim\
		FR			Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\	Zsim	Zsim\
		SSI			DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\		
EnDat (8) SSI (10) BiSS (13) (ohne Freeze- Eingänge)	EnDat (4) SSI (5) BiSS (6)	AB	DATA	DATA\	Asim	Asim\	Bsim	Bsim\	CLK	CLK\
		FD	DATA	DATA\	Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\	CLK	CLK\
		FR	DATA	DATA\	Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\	CLK	CLK\
		SSI	DATA	DATA\	DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\	CLK	CLK\

*¹ Der Encodersimulationsausgang ist deaktiviert, wenn Pr **03.085** auf Null gesetzt ist.

HINWEIS

Die Abschlusswiderstände sind an der Positionsschnittstelle P2 immer aktiviert. Bei Verwendung von Positionsgebern vom Typ AB, FD oder FR an der Positionsschnittstelle P2 ist keine Leitungsbrucherkennung möglich.

4.4.4 Technische Daten des Encoderanschlusses

1	A, F, Cosref, Daten, Cos H
2	A\, F\, Cosref\, Daten\, Cos L
AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5)	
Typ	Differenzielle Empfänger vom Typ EIA 485
Maximale Eingangsfrequenz	500 kHz
Streckenlasten	< 2 Unitloads
Leitungsabschluss	120 Ω (schaltbar)
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	-7 V bis +12 V
SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Servo (12), SC SC (15)	
Typ	Differenzspannung
Maximaler Signalpegel	1,25 V Spitze/Spitze (sinusförmig hinsichtlich sinref (Sinusreferenz) und cosinusförmig hinsichtlich der cosref (Cosinus-Referenz))
Maximale Eingangsfrequenz	Siehe Tabelle 4-12
Maximal angelegte Differenzspannung und Gleichtakt-Spannungsbereich	±4 V
Auflösung: Die Sinusfrequenz kann bis zu 500 kHz betragen, wobei die Auflösung bei hoher Frequenz reduziert wird. Tabelle 4-12 Die nachfolgende Tabelle enthält die Anzahl der Bits an interpolierten Informationen bei verschiedenen Frequenzen und mit unterschiedlichen Spannungspegeln am Encoderanschluss des Umrichters	
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
Typ	Differenzielle Empfänger vom Typ EIA 485
Maximale Eingangsfrequenz	4 MHz
Leitungsabschluss	120 Ω (schaltbar)
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	-7 V bis +12 V
Resolver (14)	
Typ	2 Vrms sinusförmiges Signal
Betriebsfrequenz	6 - 8 kHz
Eingangsspannung	0,6 Vrms
Minimalimpedanz	85 Ω
Für alle Encoder	
Absoluter, maximaler Spannungsarbeitsbereich bezogen auf 0 V	-9 V bis 14 V

3	B, D, R, Sinref, Takt, Sin H
4	B\, D\, R\, Sinref\, Takt\, Sin L
AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5)	
Typ	Differenzielle Empfänger vom Typ EIA 485
Maximale Eingangsfrequenz	500 kHz
Streckenlasten	< 2 Unitloads
Leitungsabschluss	120 Ω (schaltbar)
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	-7 V bis +12 V
SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Servo (12), SC SC (15)	
Typ	Differenzspannung
Maximaler Signalpegel	1,25 V Spitze/Spitze (sinusförmig hinsichtlich sinref (Sinusreferenz) und cosinusförmig hinsichtlich der cosref (Cosinus-Referenz))
Maximale Eingangsfrequenz	Siehe Tabelle 4-12
Maximal angelegte Differenzspannung und Gleichtakt-Spannungsbereich	±4 V
Auflösung: Die Sinusfrequenz kann bis zu 500 kHz betragen, wobei die Auflösung bei hoher Frequenz reduziert wird. Tabelle 4-12 Die nachfolgende Tabelle enthält die Anzahl der Bits an interpolierten Informationen bei verschiedenen Frequenzen und mit unterschiedlichen Spannungspegeln am Encoderanschluss des Umrichters	
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
Typ	Differenzielle Empfänger vom Typ EIA 485
Maximale Eingangsfrequenz	4 MHz
Leitungsabschluss	120 Ω (schaltbar)
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	-7 V bis +12 V
Resolver (14)	
Typ	2 Vrms sinusförmiges Signal
Betriebsfrequenz	6 - 8 kHz
Eingangsspannung	0,6 Vrms
Minimalimpedanz	85 Ω
Für alle Encoder	
Absoluter, maximaler Spannungsarbeitsbereich bezogen auf 0 V	-9 V bis 14 V

HINWEIS

Der Positionsrückführungseingang empfängt 5 V TTL- Differenzsignale.

5	Z, Daten, Freeze, Ref H
6	ZI, DatenI, FreezeI, Ref L
AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5), SC SC (15)	
Typ	Differenzielle Empfänger vom Typ EIA 485
Maximale Eingangsfrequenz	512 kHz
Streckenlasten	< 2 Unitloads
Leitungsabschluss	120 Ω (schaltbar)
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	-7 V bis +12 V
SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Servo (12)	
Typ	Differenzielle Empfänger vom Typ EIA 485
Maximale Eingangsfrequenz	4 MHz
Leitungsabschluss	120 Ω (schaltbar)
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	-7 V bis +12 V
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
Typ	Differenzielle Empfänger vom Typ EIA 485
Maximale Eingangsfrequenz	4 MHz
Leitungsabschluss	120 Ω (schaltbar)
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	-7 V bis +12 V
Resolver (14)	
Typ	Differenzspannung
Nennspannung	0 bis 2 Vrms, abhängig vom Umdrehungsverhältnis
Betriebsfrequenz	6 - 8 kHz
Minimalimpedanz	85 Ω
Für alle Encoder	
Absoluter, maximaler Spannungsarbeitsbereich bezogen auf 0 V	-9 V bis 14 V

7	U, C, nicht verwendet, nicht verwendet
8	UI, CI, nicht verwendet, nicht verwendet
AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5), SC Servo (12)	
Typ	Differenzielle Empfänger vom Typ EIA 485
Maximale Eingangsfrequenz	512 kHz
Streckenlasten	1 Unitload
Leitungsabschluss	120 Ω (schaltbar)
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	-7 V bis +12 V
SC SC (15)	
Typ	Differenzspannung
Maximaler Signalpegel	1,25 V Spitze/Spitze (sinusförmig hinsichtlich sinref (Sinusreferenz) und cosinusförmig hinsichtlich der cosref (Cosinus-Referenz))
Maximale Eingangsfrequenz	Siehe Tabelle 4-12
Maximal angelegte Differenzspannung und Gleichtakt-Spannungsbereich	±4 V
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
Reserviert	
Resolver (14)	
Reserviert	
Für alle Encoder	
Absoluter, maximaler Spannungsarbeitsbereich bezogen auf 0 V	-9 V bis 14 V

9	V, D, nicht verwendet, nicht verwendet
10	VI, DI, nicht verwendet, nicht verwendet
AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5), SC Servo (12)	
Typ	Differenzielle Empfänger vom Typ EIA 485
Maximale Eingangsfrequenz	512 kHz
Streckenlasten	1 Unitload
Leitungsabschluss	120 Ω (schaltbar)
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	-7 V bis +12 V
SC SC (15)	
Typ	Differenzspannung
Maximaler Signalpegel	1,25 V Spitze/Spitze (sinusförmig hinsichtlich sinref (Sinusreferenz) und cosinusförmig hinsichtlich der cosref (Cosinus-Referenz))
Maximale Eingangsfrequenz	Siehe Tabelle 4-12
Maximal angelegte Differenzspannung und Gleichtakt-Spannungsbereich	±4 V
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
Reserviert	
Resolver (14)	
Reserviert	
Für alle Encoder	
Absoluter, maximaler Spannungsarbeitsbereich bezogen auf 0 V	-9 V bis 14 V

11	W, Takt, nicht verwendet, nicht verwendet
12	W\, Takt\, nicht verwendet, nicht verwendet
AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5), SC Servo (12)	
Typ	Differenzielle Empfänger vom Typ EIA 485
Maximale Eingangsfrequenz	512 kHz
Streckenlasten	1 Unitload
Leitungsabschluss	120 Ω (schaltbar)
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	-7 V bis +12 V
SC EnDat (9), SC SSI (11)	
Typ	Differenzspannung
Maximaler Signalpegel	1,25 V Spitze/Spitze (sinusförmig hinsichtlich sinref (Sinusreferenz) und cosinusförmig hinsichtlich der cosref (Cosinus-Referenz))
Maximale Eingangsfrequenz	Siehe Tabelle 4-12
Maximal angelegte Differenzspannung und Gleichtakt-Spannungsbereich	±4 V
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
Reserviert	
Resolver (14)	
Reserviert	
Für alle Encoder	
Absoluter, maximaler Spannungsarbeitsbereich bezogen auf 0 V	-9 V bis 14 V

Für alle Encodertypen

13	Anschlussspannung für den Encoder
Spannungsversorgung	5,15 V ±2 %, 8 V ±5 % oder 15 V ±5 %
Max. Ausgangsstrom	300 mA bei 5 V und 8 V 200 mA bei 15 V
Die Spannung an Klemme 13 wird über Pr 03.036 gesteuert. Standardeinstellung für diesen Parameter ist 5 V (0), kann jedoch auf 8 V (1) oder 15 V (2) geändert werden. Wenn die Spannung für den Encoder zu hoch eingestellt wird, kann dies zu einer Beschädigung des Drehzahlgebers führen. Die Abschlusswiderstände müssen abgeschaltet werden, wenn die Ausgangssignale des Encoders höher als 5 V sind.	

14	0V allgemein
----	---------------------

15	Motorthermistoreingang
Der Thermistortyp wird in P1 <i>Thermistor Type</i> (03.118) ausgewählt.	

Sincos-Encoderauflösung

Die Sinusfrequenz kann bis zu 500 kHz betragen, wobei die Auflösung bei hoher Frequenz reduziert wird. Tabelle 4-12 enthält die Anzahl der Bits an interpolierten Informationen bei verschiedenen Frequenzen und bei unterschiedlichen Spannungspegeln am Encoderanschluss des Umrichters. Die Gesamtauflösung in Bit pro Umdrehung ist die Summe aus der ELPR und der Anzahl der Bits an interpolierten Informationen. Obwohl es möglich ist, 11 Bits an Interpolationsinformationen zu erreichen, beträgt der Nennauslegungswert 10 Bits.

Tabelle 4-12 Auflösung der Rückführung auf der Basis des Frequenz- und Spannungspegels

Frequenz/ Spannung	1 kHz	5 kHz	50 kHz	100 kHz	200 kHz	500 kHz
1,2	11	11	10	10	9	8
1,0	11	11	10	9	9	7
0,8	10	10	10	9	8	7
0,6	10	10	9	9	8	7
0,4	9	9	9	8	7	6

4.5 Safe Torque Off (STO)

Der *Unidrive M700 / M701* besitzt eine Einkanal-STO, während der *Unidrive M702* über eine STO mit zwei Kanälen verfügt.

Die Funktion „Safe Torque Off“ (STO - sicher abgeschaltetes Drehmoment) verhindert mit sehr hoher Zuverlässigkeit, dass der Umrichter im Motor ein Drehmoment erzeugt. Sie kann in ein Sicherheitssystem für eine Anlage eingebunden werden. Die Funktion kann weiterhin als ein herkömmlicher Eingang für die Umrichterfreigabe eingesetzt werden.

Die Sicherheitsabschaltung ist aktiv, wenn sich der STO-Eingang im logischen Low-Status gemäß der Spezifikation für elektronische Anschlüsse befindet. Die Funktion ist gemäß EN 61800-5-2 und IEC 61800-5-2 wie folgt definiert. (In diesen Normen wird ein Umrichter, der sicherheitsbezogene Funktionen bietet, als ein PDS(SR) bezeichnet):

„Dem Motor wird keine Energie zugeführt, die eine Drehung (oder bei einem Linearmotor eine Bewegung) verursachen kann. Das PDS(SR) liefert keine Energie an den Motor, die ein Drehmoment (oder bei einem Linearmotor eine Bewegung) erzeugen kann.“

Diese Sicherheitsfunktion entspricht einem ungesteuerten Stillsetzen gemäß der Stopp-Kategorie 0 der Norm IEC 60204-1.

Die Funktion „Safe Torque Off“ nutzt die typischen Eigenschaften eines frequenzgesteuerten Drehstromantriebes dahingehend, dass bei nicht korrekter Funktionsweise des Umrichters kein Drehmoment im Antrieb erzeugt wird. Alle in der Umrichterschaltung auftretenden Fehler haben einen Ausfall der Drehmomenterzeugung zur Folge.

Die Funktion „Safe Torque Off“ ist fehlersicher. Das heißt, bei nicht angesteuertem STO-Eingang ist eine Ansteuerung des Antriebs nicht möglich, selbst wenn im Umrichter andere Elektronikbausteine fehlerhaft arbeiten sollten. Die meisten Bauelementefehler können dadurch erkannt werden, dass der Umrichter nicht mehr betrieben werden kann. Die Funktion „Safe Torque Off“ ist außerdem von der Umrichter-Firmware unabhängig. Sie erfüllt die Anforderungen der folgenden Normen zum Verhindern eines unbeabsichtigten Motorstarts.

Maschinenanwendungen

Die Funktion „Safe Torque Off“ wurde von der unabhängigen benannten Stelle (TÜV Rheinland) zur Verwendung als Sicherheitsbauteil einer Maschine bewertet:

Verhinderung eines ungewollten Betriebs des Motors:
Die Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ kann in Anwendungen bis zu Kat. 4, PL e entsprechend EN ISO 13849-1, SIL 3 entsprechend EN 61800-5-2/ EN 62061/ IEC 61508 und in Aufzugsanwendungen entsprechend EN 81-1 und EN 81-2 eingesetzt werden.

Zertifikatnummer der Baumusterprüfung	Ausstellungsdatum	Gerätetypen
01.205/5270.01/14	11-11-2014	M700, M701, M702

Dieses Zertifikat kann von der Website des TÜV Rheinland heruntergeladen werden: <http://www.tuv.com>

Sicherheitsparameter verifiziert vom TÜV Rheinland:

Entsprechend IEC 61508-1 bis 7 / EN 61800-5-2 / EN 62061

Typ	Wert	SIL 3-Toleranz
Prüfintervall	20 Jahre	
Hohe Anforderungen oder Dauerbetrieb		
PFH (1/h)	$4,21 \times 10^{-11}$ 1/h	< 1 %
Geringe Anforderungen (nicht EN 61800-5-2)		
PFDavg	$3,68 \times 10^{-6}$	< 1 %

Gemäß EN ISO 13849-1

Typ	Wert	Klassifizierung
Kategorie	4	
Leistungsstufe (PL)	e	
MTTF _D (STO1)	> 2500 Jahre	Hoch
MTTF _D (STO2)	> 2500 Jahre	Hoch
MTTFD (Einkanal-STO)	> 2500 Jahre	Hoch
DC _{avg}	≥ 99 %	Hoch
Missionszeit	20 Jahre	

HINWEIS

Logikstufen entsprechen IEC 61131-2:2007 für digitale Nenneingänge bei 24 V des Typs 1 Maximale Stufe für Logik Low zum Erreichen von SIL3 und PL e 5 V und 0,5 mA.

Aufzugsanwendungen

Die Funktion „Safe Torque Off“ wurde von der unabhängigen benannten Stelle (TÜV Nord) zur Verwendung als Sicherheitsbauteil in Aufzugsanwendungen bewertet:

Wenn die Umrichter der Serie Unidrive M mit STO-Funktion entsprechend den „Conditions of application“ verwendet werden, erfüllen sie die Sicherheitsanforderungen der Normen EN 81-1, EN 81-2, EN 81-50 und EN 60664-1 sowie alle relevanten Anforderungen der Richtlinie 95/16/EG.

Konformitäts- Zertifikatsnummer	Ausstellungsda- tum	Gerätetypen
44799 13196202	04-08-2015	M700, M701, M702

Die Funktion „Safe Torque Off“ kann an Stelle elektromechanischer Schütze einschließlich spezieller Sicherheitsschütze, die andernfalls aus Sicherheitsgründen erforderlich wären, verwendet werden.

Weitere Informationen erhalten Sie beim Lieferanten des Umrichters.

UL-Genehmigung

Die Funktion „Safe Torque Off“ wurde von Underwriters Laboratories (UL) unabhängig bewertet. Die Referenznummer der Online-Zertifizierung (gelbe Karte) lautet: FSPC.E171230.

Von UL verifizierte Sicherheitsparameter:

Entsprechend IEC 61508-1 bis 7

Typ	Wert
Sicherheitseinstufung	SIL 3
SFF	> 99 %
PFH (1/h)	$4,43 \times 10^{-10}$ 1/h (< 1 % SIL 3-Toleranz)
HFT	1
Beta-Faktor	2 %
CFF	Nicht zutreffend

Gemäß EN ISO 13849-1

Typ	Wert
Kategorie	4
Leistungsstufe (PL)	e
MTTF _D	2574 Jahre
Diagnosedeckungsgrad	Hoch
CCF	65

Safe Torque Off mit zwei Kanälen

Die Modelle M700 und M701 besitzen eine Einkanal-STO, während M702 über eine STO mit zwei Kanälen verfügt.

Die Dualkanal-STO hat zwei voneinander unabhängige Kanäle.

Jeder Eingang erfüllt die Anforderungen der vorgenannten Normen.

Wenn einer oder beide Eingänge einen logischen Low-Zustand aufweisen, kann kein einzelner Fehler dazu führen, dass der Motor angetrieben wird

Es ist nicht erforderlich, beide Kanäle zu verwenden, um die Anforderungen der Normen zu erfüllen. Der Grund für die zwei Kanäle besteht darin, eine Verbindung zu Maschinensicherheitssystemen zu ermöglichen, wofür zwei erforderlich sind, und den Schutz vor Verdrahtungsfehlern zu vereinfachen.

Angenommen, jeder Kanal ist mit einem sicherheitsrelevanten Digitalausgang eines sicherheitsrelevanten Controllers oder einer SPS verbunden, kann der Umrichter auch nach dem Erfassen eines Fehlers in einem Ausgang sicher über den anderen Ausgang deaktiviert werden.

Unter diesen Bedingungen gibt es keine einzelnen Verdrahtungsfehler, die zu einem Verlust der Sicherheitsfunktion, d. h., der Unmöglichkeit, den Umrichter zu deaktivieren, führen kann.

Falls ein Zweikanalbetrieb nicht erforderlich ist, können die beiden Eingänge zusammengeschaltet werden, um einen einzelnen SAFE TORQUE OFF-Eingang zu bilden.

Einkanal-STO (einschließlich Zweikanal-STO, mit zusammengeschalteten Eingängen.)

Bei einer Anwendung als Einkanal-STO kann kein einzelner Fehler zu einem Betrieb des Motors führen. Deswegen benötigt man weder einen zweiten Kanal zum Unterbrechen der Stromversorgung noch eine Fehlerüberwachung.

Es sollte jedoch angemerkt werden, dass ein Kurzschluss vom STO-Eingang zu einer Gleichspannungsversorgung von > 5 V den Umrichter aktivieren kann.

Dies kann aufgrund eines Fehlers in der Verdrahtung der Fall sein. Dies kann gemäß Norm EN ISO 13849-2 durch eine geschirmte Verkabelung verhindert werden. Die Verkabelung kann mithilfe der folgenden Verfahren geschützt werden:

- Verlegen der Verkabelung in einem getrennten Kabelschacht oder einer anderen Einfassung

oder

- Verwendung einer Verkabelung mit geerdeter Abschirmung (0V des Umrichters) und einer geerdeten Steuerspannungsversorgung mit positiver Logik. Die Abschirmung soll eine Gefährdung durch eine elektrische Störung verhindern. Sie kann durch jedes geeignete Verfahren geerdet werden. Spezielle EMV-Vorsichtsmaßnahmen sind nicht erforderlich.

Hinweis zur Reaktionszeit der Funktion SAFE TORQUE OFF und den Einsatz mit Sicherheitssteuerungen mit selbstständigem Test der Ausgänge:

Die Funktion SAFE TORQUE OFF wurde dahingehend konzipiert, dass eine Reaktionszeit von mehr als 1 ms erreicht wird, um Kompatibilität mit Sicherheitssteuerungen zu erlangen, deren Ausgänge einem Dynamiktest mit einer Pulsbreite von maximal 1 ms unterzogen werden.

Hinweis zur Verwendung von Servomotoren, anderen permanent erregten Motoren, Reluktanzmotoren und Schenkelpol-Induktionsmotoren:

Wenn der Umrichter durch die Funktion SAFE TORQUE OFF gesperrt wird, kann es im ungünstigsten Fehlerfall vorkommen, dass zwei Leistungshalbleiter fehlerhaft arbeiten und Strom führen.

Dieser Fehler kann kein Dauerdrehmoment in einem AC-Motor erzeugen. Er erzeugt kein Drehmoment in einem herkömmlichen Induktionsmotor mit Käfigläufer. Ist der Rotor mit Dauermagneten und/oder Schenkeligkeit ausgestattet, kann ein vorübergehendes Ausgleichsmoment auftreten. Der Motor könnte sich kurz drehen, und zwar bis zu 180° einer elektrischen Umdrehung, bei einem Dauermagnetmotor oder 90° elektrisch, bei einem Schenkelpol-Induktions- oder Reluktanzmotor. Dieser mögliche Fehlerfall muss beim Systementwurf in Betracht gezogen werden.

Aufhebung der Funktion „Safe Torque Off“

Der Umrichter bietet keine Möglichkeit, die STO-Funktion (sicher abgeschaltetes Drehmoment) aufzuheben, beispielsweise für Wartungszwecke.



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.



Die Funktion SAFE TORQUE OFF sperrt den Ausgang des Umrichters und verhindert damit auch ein aktives Bremsen. Soll der Umrichter sowohl Bremsung als auch die Funktion SAFE TORQUE OFF in der gleichen Betriebsart (z. B. bei einem Not-Stopp) ausführen, so ist ein Sicherheits-Zeitrelais oder ein ähnliches Gerät vorzusehen, um sicherzustellen, dass der Umrichter nach einer angemessenen Zeit nach dem Bremsen abgeschaltet wird. Die Bremsfunktion im Umrichter wird von einer elektronischen Schaltung bereitgestellt, die nicht fehlersicher ist. Falls aus Sicherheitsgründen eine Bremsfunktion erforderlich ist, muss diese durch einen unabhängigen, fehlersicheren Bremsmechanismus ergänzt werden.



Durch die Funktion „Safe Torque Off“ wird keine galvanische Trennung bereitgestellt. Vor Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung ist der Umrichter vom Netz zu trennen und die Wartezeit zum Entladen der Kondensatoren einzuhalten.



Es ist unbedingt erforderlich, die maximal zulässige Spannung von 5 V für einen sicheren Low-Zustand (deaktiviert) der STO-Funktion zu beobachten. Die Anschlüsse am Umrichter müssen so angeordnet sein, dass Spannungsabfälle in der 0 V-Verkabelung diesen Wert unabhängig von den Lastbedingungen nicht übersteigt. Es wird dringend empfohlen, dass der Safe Torque Off-Stromkreis mit einem dedizierten 0-V-Leiter ausgestattet wird, der an Klemme 30 des Umrichters angeschlossen werden sollte.

5 Kurzanleitung

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

5.1 Das Display

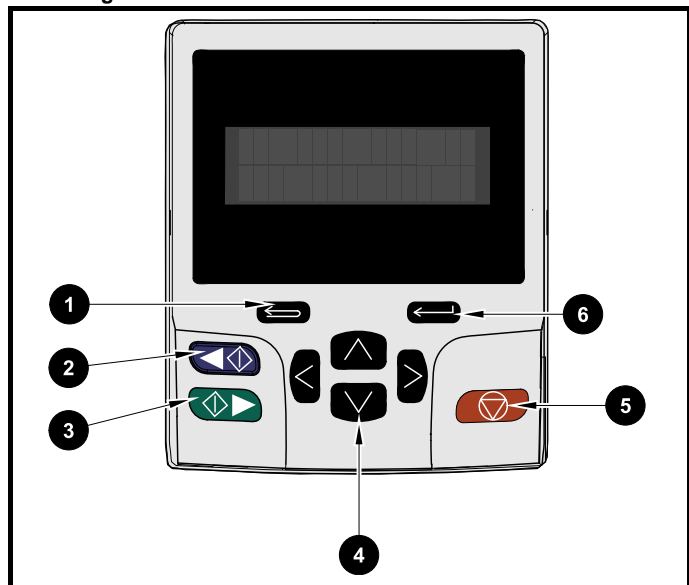
Die Bedieneinheit kann nur am Umrichter befestigt werden.

5.1.1 KI-Bedieneinheit

Die Anzeige der KI-Bedieneinheit besteht aus zwei Textzeilen. In der oberen Zeile werden der Umrichterstatus sowie die aktuelle Menü- und Parameternummer angezeigt. In der unteren Zeile werden Parameterwerte oder Fehlerabschaltungen angezeigt. Die letzten zwei Zeichen in der ersten Zeile können bestimmte Informationen in Form eines Symbols anzeigen. Wenn mehr als eine Information ansteht, werden die Informationen priorisiert, wie in Tabelle 5-2 gezeigt.


Wenn der Umrichter eingeschaltet wird, zeigt die untere Zeile den Inhalt des Startparameters an, der in *Beim Einschalten angezeigter Parameter* (11.022) definiert ist.

Abbildung 5-1 KI-Bedieneinheit



1. Escape-Taste
2. Linkslauf starten (Auxiliary-Taste)
3. Rechtslauf starten
4. Navigationstasten (vier)
5. Stopp-/Reset-Taste (rot)
6. Eingabetaste

HINWEIS










Die rote Stopp-Taste  dient auch zum Resetieren des Umrichters (RESET im Fehlerfall).

Der Parameterwert wird in der unteren Zeile des Displays vollständig angezeigt. Siehe unten stehende Tabelle.

Tabelle 5-1 Anzeigeformate des Keypads

Anzeigeformate	Wert
IP-Adresse	127.000.000.000
MAC-Adresse	01ABCDEF2345
Zeit	12:34:56
Datum	31-12-11 oder 12-31-11
Versionsnummer:	01.02.02.00
Zeichen	ABCD
32-Bit-Zahl mit Dezimalpunkt	21474836,47
16-Bit-Binärrzahl	0100001011100101

Tabelle 5-2 Symbol für aktive Aktion

Symbol für aktive Aktion	Beschreibung	Priorität
	Alarm aktiv	
	Batterie für die Echtzeituhr der Bedieneinheit entladen	
	Zugriff auf nichtflüchtige Medienkarte	
 oder 	Umrichtersicherheit aktiv und gesperrt oder freigegeben	
	Motorparametersatz 2 aktiv	
	Onboard-Anwenderprogramm wird ausgeführt	
	Sollwert über Bedieneinheit aktiv	

5.2 Arbeiten mit der Bedieneinheit

5.2.1 Tastenfunktionen

Das Keypad umfasst:

- Navigationstasten – dienen zum Navigieren innerhalb der Parameterstruktur und zum Ändern von Parameterwerten.
- Eingabe/Modustaste – dient zum Wechseln zwischen den Modi zur Parameterbearbeitung und Parameteranzeige.
- Escape/Beenden-Taste – dient zum Beenden der Modi zur Parameterbearbeitung und Parameteranzeige. Werden im Modus zur Parameterbearbeitung Parameterwerte geändert und die Beenden-Taste gedrückt, wird der Parameterwert wiederhergestellt welcher vor dem Aufrufen des Bearbeitungsmodus gültig war.
- Rechtslauf-Taste - dient dem Ausführen eines ‚Start‘-Befehls, wenn der Tastaturmodus ausgewählt ist.
- Linkslauf-Taste – dient zur Steuerung des Umrichters, wenn der Tastaturmodus ausgewählt und die Linkslauf-Taste freigegeben ist. Wenn die *Linkslauf-Taste freigegeben* ist (06.013) = 1, wird die Richtung bei jedem Drücken der Taste zwischen ‚Rechtslauf‘ und ‚Linkslauf‘ umgeschaltet. Wenn die *Linkslauf-Taste freigegeben* ist (06.013) = 2, fungiert die Taste wie eine Linkslauf-Taste.
- Stopp/Reset-Taste – dient zum Zurücksetzen des Umrichters. Kann im Tastaturmodus für ‚Stopp‘ verwendet werden.

HINWEIS


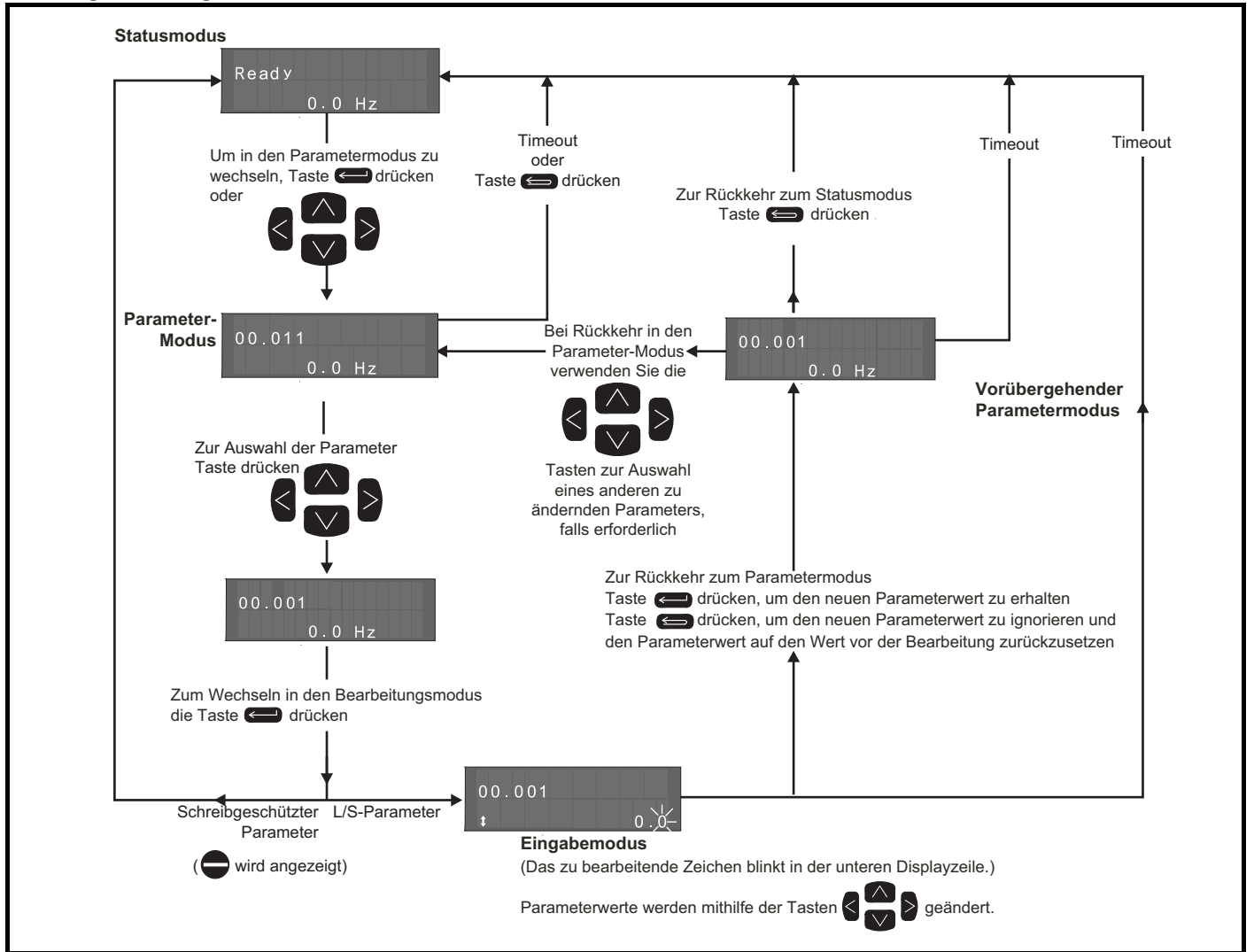
Eine niedrige Batteriespannung wird durch das Symbol für eine niedrige Batteriespannung  im Display der Bedieneinheit angezeigt.

Abbildung 5-2 zeigt ein Beispiel für das Navigieren zwischen den Menüs und dem Bearbeiten von Parametern.

Abbildung 5-2 Anzeigemodi



HINWEIS

Die Navigationstasten können nur zum Umschalten zwischen den Menüs verwendet werden, wenn Pr 00.049 auf ‚Alle Menüs‘ gesetzt wurde. Siehe Abschnitt 5.9 *Parameterzugangsebene und Benutzersicherheit* auf Seite 47.

5.2.2 Schnellzugriff-Modus

Der Schnellzugriff-Modus bietet den direkten Zugriff auf einen beliebige Parameter, ohne durch Menüs und Parameter scrollen zu müssen.

Zum Aufrufen des Schnellzugriff-Modus drücken und halten Sie die

\leftarrow Eingabetaste der Bedieneinheit im ‚Parametermodus‘.

Danach können Sie den gewünschten Parameter direkt vorwählen.

Abbildung 5-3 Schnellzugriff-Modus



5.2.3 Tastaturkurzbefehle der Bedieneinheit

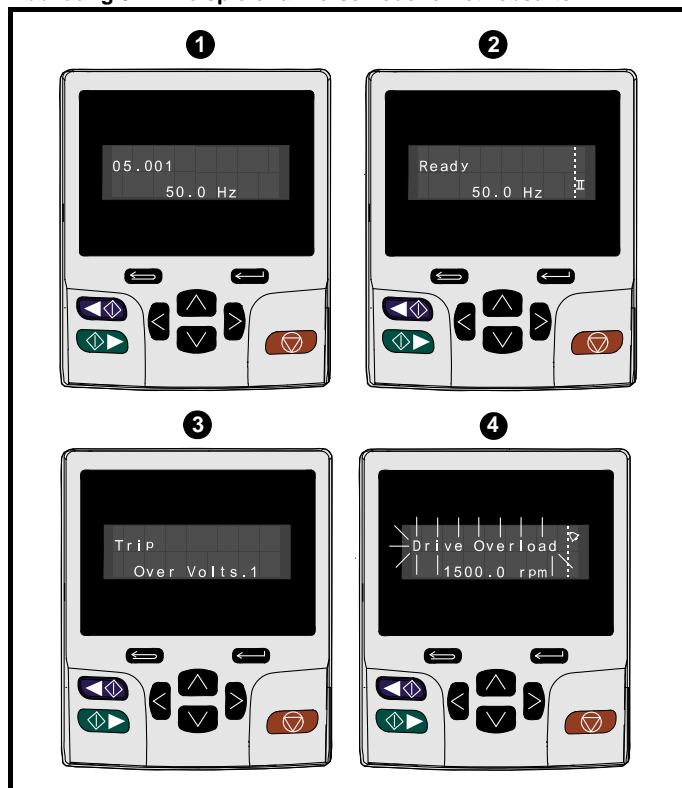
Im ‚Parametermodus‘:

- Wenn die \uparrow Nach-oben- und \downarrow Nach-unten-Tasten der Bedieneinheit gleichzeitig gedrückt werden, springt die Anzeige zum Anfang des angezeigten Parametermenüs. Wird also Pr 05.005 angezeigt und der Bediener drückt die o. g. Tasten, so springt die Anzeige zu Pr 05.000.
- Wenn die \leftarrow Nach links- und Nach rechts \rightarrow -Tasten der Bedieneinheit gleichzeitig gedrückt werden, springt die Anzeige in der Bedieneinheit zum zuletzt angezeigten Parameter im Menü 0.

Im ‚Parametereingabemodus‘:

- Wenn die \uparrow Nach oben- und Nach unten \downarrow -Tasten in der Bedieneinheit gleichzeitig gedrückt werden, wird der derzeit bearbeitete Parameterwert auf 0 gesetzt.
- Wenn die \leftarrow Nach links- und Nach rechts \rightarrow -Tasten in der Bedieneinheit gleichzeitig gedrückt werden, wird der Cursor auf die niederwertigste Stelle (ganz rechts) in der Anzeige der Bedieneinheit zur Bearbeitung gesetzt.

Abbildung 5-4 Beispiele für verschiedene Betriebsarten



1. Parameteranzeigemodus: Lesen/Schreiben oder Schreibgeschützt

2. Statusmodus: Betriebsbereit-Status

Wenn der Umrichter betriebsbereit ist und die Parameter nicht bearbeitet oder angezeigt werden, zeigt die obere Zeile des Displays eine der folgenden Informationen an:

- ‚Gesperrt‘, ‚Bereit‘ oder ‚Lauf‘.

3. Statusmodus: Fehlerzustand

Wenn der Umrichter einen Fehler erkannt hat, wechselt er in den Fehlerzustand, nimmt die Betriebsbereitschaft weg und zeigt in der oberen Zeile des Displays ‚Fehlerabschaltung‘ an. In der unteren Zeile wird der Fehlercode dargestellt. Weitere Informationen zu den Fehlercode finden Sie in Tabelle 13-4 *Fehlerabschaltungsanzeigen* auf Seite 264.

4. Statusmodus: Warnzustand

Während eines Alarmzustands wechselt die obere Zeile im Display zwischen der Alarmmeldung und dem aktuellen Umrichterstatus (Gesperrt, Bereit oder Lauf).



Parameterwerte dürfen erst nach sorgfältiger Überlegung und Überprüfung geändert werden; unsachgemäße Werte können Schaden verursachen oder ein Sicherheitsrisiko darstellen.

HINWEIS

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

HINWEIS

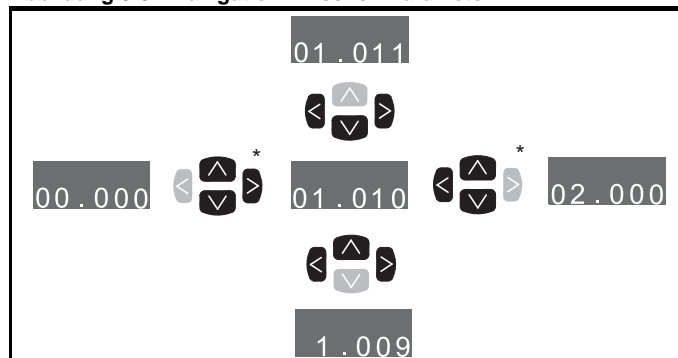
Damit nach Wegfall der Umrichter-Spannungsversorgung die geänderten Parameterwerte erhalten bleiben, müssen diese gespeichert werden. Siehe Abschnitt 5.7 *Speichern von Parametern* auf Seite 47.

5.3 Menüstruktur

Die Parameterstruktur des Umrichters umfasst Menüs und Parameter.

Nach Netz Ein wird nur Menü 0 angezeigt. Mit den Nach oben-/Nach unten-Pfeiltasten kann zwischen Parametern hin- und hergeschaltet werden. Nach dem Setzen von Pr **00.049** auf ‚Alle Menüs‘ kann mit den Nach links-/Nach rechts-Tasten zwischen den Menüs hin- und hergeschaltet werden. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5.9 *Parameterzugangsebene und Benutzersicherheit* auf Seite 47.

Abbildung 5-5 Navigation zwischen Parametern



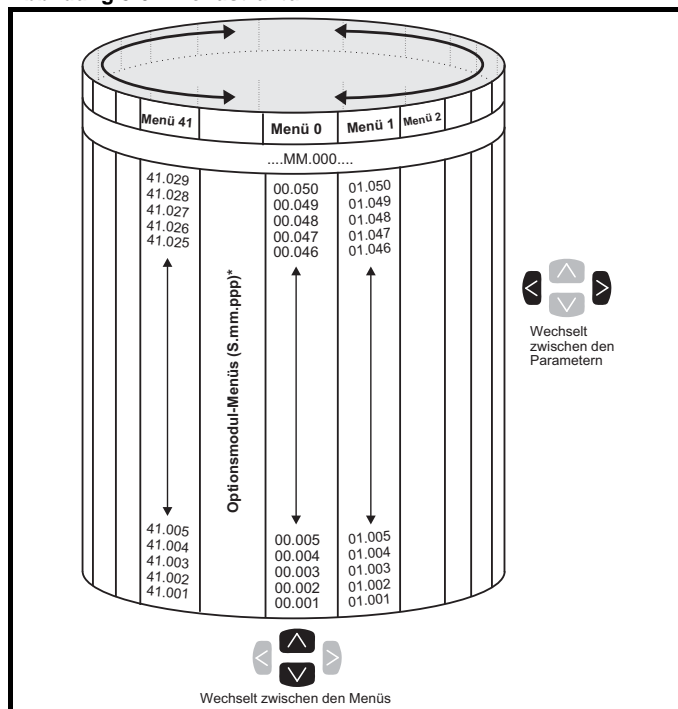
* Kann nur zum Umschalten zwischen den Menüs verwendet werden, wenn die Option ‚Alle Menüs‘ aktiviert wurde (Pr **00.049**). Siehe Abschnitt 5.9 *Parameterzugangsebene und Benutzersicherheit* auf Seite 47.

Der Anfang bzw. das Ende einer Menü- oder Parameterliste kann in beide Richtungen überschritten werden.

Das heißt, nach dem Anzeigen des letzten Parameters schaltet ein erneutes Betätigen der Taste wieder auf den ersten Parameter zurück.

Beim Hin- und Herschalten zwischen den Menüs merkt sich der Umrichter, welcher Parameter in einem bestimmten Menü zuletzt angezeigt wurde, und zeigt diesen Parameter erneut an.

Abbildung 5-6 Menüstruktur



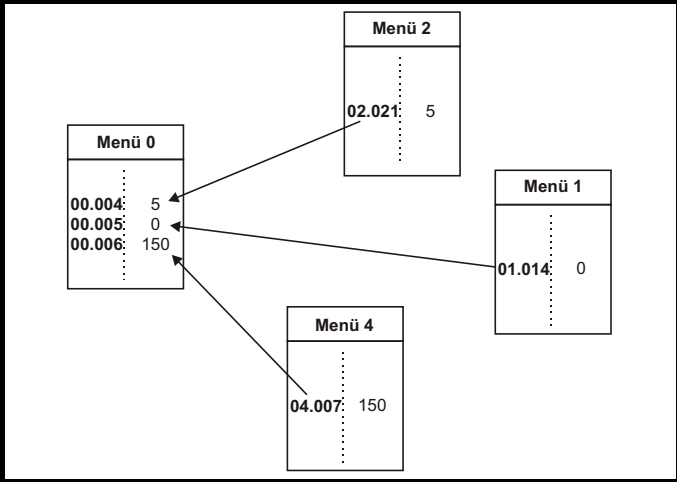
* Die Menüs für die Optionsmodule (S.mm.ppp) werden nur dann angezeigt, wenn Optionsmodule installiert sind. Dabei steht S für die Steckplatznummer des Optionsmoduls und mm.ppp für die Menü- und Parameternummer der internen Menüs und Parameter des Optionsmoduls.

5.4 Menü 0

In Menü 0 werden verschiedene, häufig verwendete Parameter für die grundlegende Umrichterkonfiguration zusammengefasst. Die im Menü 0 angezeigten Parameter können im Menü 22 konfiguriert werden. Die jeweiligen Parameter werden aus den erweiterten Menüs in das Menü 0 kopiert und sind dann in beiden Menüs vorhanden.

Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 6 *Basisparameter* auf Seite 51.

Abbildung 5-7 Darstellung der Parameterkopien im Menü 0



5.5 Erweiterte Menüs

Die erweiterten Menüs bestehen aus Gruppen oder Parametern, die zu bestimmten Funktionen oder Merkmalen des Umrichters gehören. Die Menüs 0 bis 41 können über die KI-Bedieneinheit angezeigt werden.

Die Optionsmodul-Menüs (S.mm.ppp) werden nur dann angezeigt, wenn das entsprechende Optionsmodul installiert ist (Ausnahme: *Unidrive M700 / M702* 4.mm.ppp). Dabei steht S für die Steckplatznummer des Optionsmoduls und mm.ppp für die Menü- und Parameternummer der internen Menüs und Parameter des Optionsmoduls.


Beim *Unidrive M700 / M702* ist das Menü 4.00.xxx identisch mit Menü 24.xxx.

Tabelle 5-3 Erweiterte Menübeschreibungen

Menü	Beschreibung
0	Gebräuchliche Parameter zur schnellen und einfachen Parametrierung
1	Frequenz-/Drehzahlsollwert
2	Rampen
3	Slave-Frequenz, Drehzahlrückführung und Drehzahlregelung
4	Drehmoment- und Stromregelung
5	Motorsteuerung
6	Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler
7	Analoge E/A
8	Digitale 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
13	Standard Lageregelung
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
21	Zweiter Motorparametersatz
22	Menü 0 Konfiguration
23	Nicht zugewiesen
24	Ethernet-Modul (Steckplatz 4) Konfigurationsmenü*
25	Optionsmodul Steckplatz 1 Anwendungsparameter
26	Optionsmodul Steckplatz 2 Anwendungsparameter
27	Optionsmodul Steckplatz 3 Anwendungsparameter
28	Optionsmodul Steckplatz 4 Anwendungsparameter
29	Reserviertes Menü
30	Onboard Benutzerprogramm - Anwendungsmenü
31-41	Onboard Motion-Controller Konfigurationsparameter
Steckplatz 1	Optionsmenüs für Steckplatz 1**
Steckplatz 2	Optionsmenüs für Steckplatz 2**
Steckplatz 3	Optionsmenüs für Steckplatz 3**
Steckplatz 4	Optionsmenüs für Steckplatz 4**

* wird nur beim *Unidrive M700 / M702* angezeigt.
** nur dann angezeigt, wenn Optionsmodule installiert sind.

5.5.1 Konfigurationsmenü für SI-Bedieneinheit

Zum Aufrufen des Konfigurationsmenüs für die Bedieneinheit drücken und halten Sie die Escape-Taste  an der Bedieneinheit bis das Menü erscheint. Der Aufruf muss aus dem Statusmodus heraus erfolgen. Alle Bedieneinheit-Parameter werden im nichtflüchtigen Speicher der Bedieneinheit gespeichert, wenn das Konfigurationsmenü der Bedieneinheit beendet wird.

Zum Beenden des Konfigurationsmenüs drücken Sie die Escape-Taste

 oder die - oder -Taste. Im Folgenden sind die Konfigurationsparameter der Bedieneinheit aufgeführt.

Tabelle 5-4 Konfigurationsparameter der SI-Bedieneinheit

Parameter		Bereich	Typ
Keypad.00	Sprache*	Standardenglisch (0) Englisch (1) Deutsch (2) Französisch (3) Italienisch (4) Spanisch (5) Chinesisch (6)	RW
Keypad.01	Einheiten anzeigen	Aus (0), Ein (1)	RW
Keypad.02	Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung	0 bis 100 %	RW
Keypad.03	Datum der Bedieneinheit	01.01.10 bis 31.12.99	RO
Keypad.04	Uhrzeit der Bedieneinheit	00:00:00 bis 23:59:59	RO
Keypad.05	Rohtext-Parameterwerte anzeigen	Aus (0), Ein (1)	RW
Keypad.06	Softwareversion	00.00.00.00 bis 99.99.99.99	RO
Keypad. 07	Sprachversion	00.00.00.00 bis 99.99.99.99	RO
Keypad. 08	Schriftart	0 bis 1000	RO
Keypad. 09	Menünamen anzeigen	Aus oder Ein	RW

* Die verfügbaren Sprachen sind abhängig von der jeweiligen Software-Version der Bedieneinheit.

HINWEIS

Es ist nicht möglich, über einen Kommunikationskanal auf die Parameter der Bedieneinheit zuzugreifen.

5.5.2 Anzeige von Warnmeldungen

Ein Alarm ist 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 oberen Zeile angezeigt wird. Alarmtexte werden nicht angezeigt, wenn ein Parameter bearbeitet wird. Dennoch wird das Alarmzeichen in der oberen Zeile angezeigt.

Tabelle 5-5 Anzeige von Warnmeldungen

Warnung	Beschreibung
Bremswiderstand	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.
Motorüberlast	<i>Der Motorschutz-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 %.
Kommutierungs- drossel-Überlast	Kommutierungsdrossel des Netzwechselrichters ist überlastet. <i>Der 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 %.
Automatische Optimierung (Autotune)	Die Autotune-Funktion wurde initialisiert und das Autotune wird ausgeführt.
Endschalter	Endschalter aktiv. Der Parameter für einen Endschalter ist aktiv und der Motor wird gestoppt.

5.5.3 Displaymeldungen

In den folgenden Tabellen sind die möglichen Mnemoniken, die vom Umrichter angezeigt werden, und deren Bedeutung aufgeführt.

Tabelle 5-6 Anzeige von Statusinformationen

Obere Zeile	Beschreibung	Ausgangsstufe des Umrichters
Nicht bereit	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. Andere Bedingungen, die verhindern, dass der Umrichter freigegeben wird, werden als Bits in den <i>Freigabebedingungen</i> (06.010) angezeigt.	Deaktiviert
Bereit	Der Umrichter kann gestartet werden. Die Umrichterfreigabe ist aktiviert, aber der Umrichter ist nicht aktiv, weil der endgültige Startbefehl nicht aktiviert ist.	Deaktiviert
Stopp	Der Umrichter ist gestoppt/wird auf Nulldrehzahl gehalten.	Freigegeben
Lauf	Der Umrichter ist aktiv und gestartet.	Freigegeben
Scannen	Der Umrichter ist im Netzwechselrichter-Modus aktiviert und versucht, eine Synchronisierung mit der Netzversorgung durchzuführen.	Freigegeben
Netzausfall	Es wurde ein Verlust der Stromversorgung erfasst.	Freigegeben
Verzögerung	Der Motor wird auf Nulldrehzahl gebremst, da der endgültige Startbefehl deaktiviert wurde.	Freigegeben
Gleichstrombremsung	Die Gleichstrombremsung ist aktiv.	Freigegeben
Position	Positionierung/Lageregelung bei angehaltener Spindelorientierung aktiv.	Freigegeben
Fehlerabschaltung	Eine Fehlerabschaltung des Umrichters wurde ausgelöst, so dass der Motor nicht mehr vom Umrichter gesteuert wird. Der Fehlerabschaltungscode wird auf dem unteren Display angezeigt.	Deaktiviert
Aktiv	Regen-Mode: Der Netzwechselrichter ist freigegeben und mit dem Netz synchronisiert.	Freigegeben
Unterspannung	Der Umrichter hat Unterspannung, entweder im Niederspannungsmodus oder im normalen Spannungsmodus.	Deaktiviert
Aufwärmen	Die Aufwärmfunktion des Motors ist aktiviert.	Freigegeben
Phaseneinstellung	Der Umrichter führt einen „Phaseneinstellungs-Test bei Freigabe“ durch.	Freigegeben

Tabelle 5-7 Statusanzeigen vom Optionsmodul und der NV-Medienkarte sowie weitere Anzeigen nach dem Einschalten des Umrichters

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	Anwenderprogramm	Anwenderprogramm wird geladen
Anwenderprogramm wird von einer NV-Medienkarte auf den Umrichter geladen.		
Boot-Vorgang	Optionsprogramm	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 Leistungsstufe
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.		


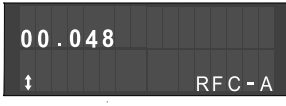
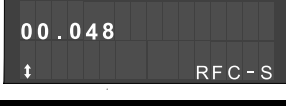

5.6 Ändern der Betriebsart

Durch das Ändern der Betriebsart werden alle Parameter (einschließlich der Motorparameter) auf ihren jeweiligen Standardwert zurückgesetzt. Der *Benutzer-Sicherheitsstatus* (00.049) und der *Anwender-Sicherheitscode* (00.034) sind davon nicht betroffen.

Vorgehensweise

Die folgenden Anweisungen sollten nur abgearbeitet werden, wenn eine neue Betriebsart eingestellt werden soll.

1. Stellen Sie sicher, dass der Umrichter nicht aktiviert ist, d. h. dass Klemme 31 beim *Unidrive M700 / M701* bzw. Klemme 11 und 13 beim *Unidrive M702* unterbrochen ist oder dass Pr **06.015** Aus (0) ist.
2. Geben Sie in Pr **mm.000** einen der folgenden Werte ein:
1253 (50 Hz-Netz)
1254 (60 Hz-Netz)
3. Ändern Sie Pr **00.048** wie folgt:

Einstellung von Pr 00.048	Betriebsart
	1 Open-Loop
	2 RFC-A
	3 RFC-S
	4 Netzwechselrichter


Die Werte in der zweiten Spalte gelten bei Verwendung der Kommunikationsschnittstelle.

4. Drücken
 - Drücken Sie die rote RESET-Taste () oder
 - Reset-Funktion über Digitaleingänge ausführen
 - Setzen Sie den Umrichter über den seriellen Kommunikationskanal zurück, indem Sie Pr **10.038** auf 100 setzen.

HINWEIS


Durch Eingabe von 1253 oder 1254 in Pr **mm.000** werden die Standardwerte nur dann geladen, wenn die Einstellung von Pr **00.048** geändert wurde.

5.7 Speichern von Parametern

Beim Ändern von Parametern im Menü 0 wird der neue Wert beim Betätigen der Eingabetaste () gespeichert. Dann kehrt der Umrichter vom Modus ‚Parameter ändern‘ in den Modus ‚Parameter anzeigen‘ zurück.

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


Vorgehensweise

1. Wählen Sie ‚Parameter speichern‘ in Pr **mm.000** (alternativ geben Sie den Wert 1001 in Pr **mm.000**) ein
2. Drücken
 - Drücken Sie die rote RESET-Taste () oder
 - Reset-Funktion über Digitaleingänge ausführen; oder
 - Setzen Sie den Umrichter über den seriellen Kommunikationskanal durch Einstellen von Pr **10.038** auf 100 zurück.

5.8 Rücksetzen der Parameterwerte in ihren Auslieferungszustand

Durch das Rücksetzen in den Auslieferungszustand werden die Parameter auf die Standardwerte für die jeweilige Betriebsart gesetzt. Der *Benutzer-Sicherheitsstatus* (00.049) und der *Anwender-Sicherheitscode* (00.034) sind davon nicht betroffen.

Vorgehensweise

1. Stellen Sie sicher, dass der Umrichter nicht aktiviert ist, d. h. dass Klemme 31 beim *Unidrive M700 / M701* bzw. Klemme 11 und 13 beim *Unidrive M702* unterbrochen ist oder dass Pr **06.015** Aus (0) ist.
2. Wählen Sie ‚Auf 50-Hz-Standardwerte zurücksetzen‘ oder ‚Auf 60-Hz-Standardwerte zurücksetzen‘ in Pr **mm.000**. (Alternativ geben Sie 1233 (50-Hz-Einstellungen) oder 1244 (60-Hz-Einstellungen) in Pr **mm.000** ein.)
3. Drücken
 - Drücken Sie die rote RESET-Taste () oder
 - Reset-Funktion über Digitaleingänge ausführen
 - Setzen Sie den Umrichter über den seriellen Kommunikationskanal durch Einstellen von Pr **10.038** auf 100 zurück.

5.9 Parameterzugangsebene und Benutzersicherheit

Durch die Parameterzugangsebene wird festgelegt, ob der Benutzer nur Zugang zum Menü 0 oder zusätzlich zu Menü 0 Zugang zu allen Parametern der erweiterten Menüs (Menüs 1 bis 41) hat.

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

Die Funktionen Benutzersicherheit und Parameterzugangsebene können, wie in Tabelle 5-8 dargestellt, unabhängig voneinander arbeiten.

Tabelle 5-8 Parameterzugangsebene und Benutzersicherheit

Benutzer-sicherheits-status (11.044)	Zugangsebene	Anwender-sicherheit	Status Menü 0	Status der erweiterten Menüs
0	Menü 0	Offen	RW	nicht sichtbar
		Geschlossen	RO	nicht sichtbar
1	Alle Menüs	Offen	RW	RW
		Geschlossen	RO	RO
2	Schreibschutz Menü 0	Offen	RO	nicht sichtbar
		Geschlossen	RO	nicht sichtbar
3	Nur lesen	Offen	RO	RO
		Geschlossen	RO	RO
4	Nur Status	Offen	nicht sichtbar	nicht sichtbar
		Geschlossen	nicht sichtbar	nicht sichtbar
5	No access	Offen	nicht sichtbar	nicht sichtbar
		Geschlossen	nicht sichtbar	nicht sichtbar

RW = Lese- und Schreibberechtigung RO = nur Leseberechtigung Die Standardeinstellungen des Antriebs sind Parameterzugangsebene Menü 0 und geöffneter Benutzersicherheitscode, d. h. Lese-/Schreibzugriff auf Menü 0, wobei die erweiterten Menüs nicht sichtbar sind.

5.9.1 Benutzersicherheitsebene/Zugangsebene

Der Umrichter bietet verschiedene Sicherheitsebenen, die vom Benutzer über den *Benutzersicherheitsstatus* (11.044) eingestellt werden können. Diese Ebenen werden unten aufgeführt.

Benutzer- sicherheits- status (Pr 11.044)	Beschreibung
Menü 0 (0)	Alle schreibbaren Parameter können bearbeitet werden, aber nur die Parameter im Menü 0 sind sichtbar.
All Menus (1)	Alle Parameter sind sichtbar und alle schreibbaren Parameter können bearbeitet werden.
Nur lesen Menü 0 (2)	Der Zugriff ist auf die Parameter des Menüs 0 beschränkt. Alle Parameter sind schreibgeschützt.
Nur lesen (3)	Alle Parameter sind schreibgeschützt, jedoch sind alle Menüs und Parameter sichtbar.
Nur Status (4)	Das Keypad bleibt im Statusmodus und Parameter können weder angezeigt noch bearbeitet werden.
Kein Zugriff (5)	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.



5.9.2 Ändern der Benutzersicherheitsebene/Zugangsebene

Die Benutzersicherheitsebene wird durch Pr **00.049** oder Pr **11.044** festgelegt. Die Benutzersicherheitsebene kann mit dem Keypad geändert werden, auch wenn der Anwender-Sicherheitscode gesetzt wurde.

5.9.3 Anwender-Sicherheitscode



Durch das Setzen des Anwender-Sicherheitscodes wird der Schreibzugriff zu allen Parametern in allen Menüs gesperrt.

Setzen des Anwender-Sicherheitscodes

Geben Sie in Pr **00.034** einen Wert zwischen 1 und 2147483647 ein und drücken Sie die Taste . Der Sicherheitscode wird dann auf diesen Wert gesetzt. Um diesen Sicherheitscode aktivieren zu können, muss die Sicherheitsebene in Pr **00.049** auf die gewünschte Ebene gesetzt sein. Nach einem Reset des Umrichters wird der Sicherheitscode aktiviert und der Umrichter kehrt zum Menü 0 zurück. Das Symbol  wird in der rechten Ecke des Bedieneinheit-Displays angezeigt. Der angezeigte Wert von Pr **00.034** wird auf 0 zurückgesetzt, damit der Sicherheitscode unsichtbar bleibt.


Rücksetzen des Anwender-Sicherheitscodes

Wählen Sie einen Parameter aus, der geändert werden kann.

Drücken Sie die Taste . Im oberen Display wird jetzt 'Sicherheitscode' angezeigt. Wählen Sie mit den Pfeiltasten den Sicherheitscode aus. Drücken Sie dann die Taste . Das Display kehrt zum vorher ausgewählten Parameter im Modus 'Parameter ändern' zurück, wenn der richtige Sicherheitscode eingegeben wurde.

Wenn ein falscher Sicherheitscode eingegeben wurde, wird die Meldung 'Falscher Sicherheitscode' angezeigt, anschließend kehrt das Display in den Parameter-Anzeigemodus zurück.

Abschalten des Benutzersicherheitscodes

Setzen Sie den vorher eingestellten Sicherheitscode wie oben beschrieben zurück. Setzen Sie Pr **00.034** auf 0. Drücken Sie dann die Taste . Der Sicherheitscode ist jetzt abgeschaltet und ermöglicht so nach jedem Netz Ein am Antrieb volle Lese-/Schreibberechtigung für die Parameter.

5.10 Nur Parameter anzeigen, die nicht auf Standardwerte gesetzt sind

Durch Auswahl von 'Nicht standardmäßige anzeigen' in Pr **mm.000** (alternativ durch die Eingabe von 12000 in Pr **mm.000**) werden dem Benutzer nur die Parameter angezeigt, deren Werte verschieden von den Standardwerten eingestellt wurden. Der Umrichter muss zur Aktivierung dieser Funktion nicht zurückgesetzt werden. Rufen Sie zur Deaktivierung dieser Funktion den Pr **mm.000** auf, und wählen Sie 'Keine Aktion' (alternativ geben Sie den Wert 0 ein). Bitte beachten Sie, dass der Zugang zu dieser Funktion von der jeweils eingestellten Zugangsebene abhängt. Weitere Informationen zu Zugangsebenen erhalten Sie in Abschnitt 5.9 *Parameterzugangsebene und Benutzersicherheit* auf Seite 47.

5.11 Nur Zielparameter anzeigen

Durch Auswahl von 'Zielparameter' in Pr **mm.000** (alternativ durch die Eingabe von 12001 in Pr **mm.000**) werden dem Benutzer nur die Zielparameter im jeweils angewählten Menü angezeigt. Der Umrichter muss zur Aktivierung dieser Funktion nicht zurückgesetzt werden. Rufen Sie zur Deaktivierung dieser Funktion den Pr **mm.000** auf, und wählen Sie 'Keine Aktion' (alternativ geben Sie den Wert 0 ein). Bitte beachten Sie, dass der Zugang zu dieser Funktion von der jeweils eingestellten Zugangsebene abhängt. Weitere Informationen zu Zugangsebenen erhalten Sie in Abschnitt 5.9 *Parameterzugangsebene und Benutzersicherheit* auf Seite 47.

5.12 Kommunikation

Die Umrichter *Unidrive M700 / M702* bieten eine Ethernet-Feldbus-Kommunikation und der Umrichter *Unidrive M701* bietet eine 2-Draht-EIA-485-Schnittstelle. Dies ermöglicht, das Einrichten, den Betrieb und die Überwachung des Umrichters bei Bedarf über einen PC oder Controller durchzuführen.

5.12.1 Unidrive M700 / M702 - Ethernet-Kommunikation

Der Umrichter bietet die Feldbus-Kommunikation über eine Ethernet-Schnittstelle. Diese ermöglicht das Einrichten, den Betrieb und die Überwachung des Umrichters über einen PC oder Controller. Der Umrichter bietet zwei RJ45-Anschlüsse mit einem Ethernet-Switch zur einfachen Erstellung eines Netzwerks. Die Ethernet-Option unterstützt die folgenden Protokolle:

- Modbus TCP
- EtherNet/IP oder Profinet IO
- Webseiten*
- E-Mail**
- Synchronisation mit IEEE1588
- RTMoE

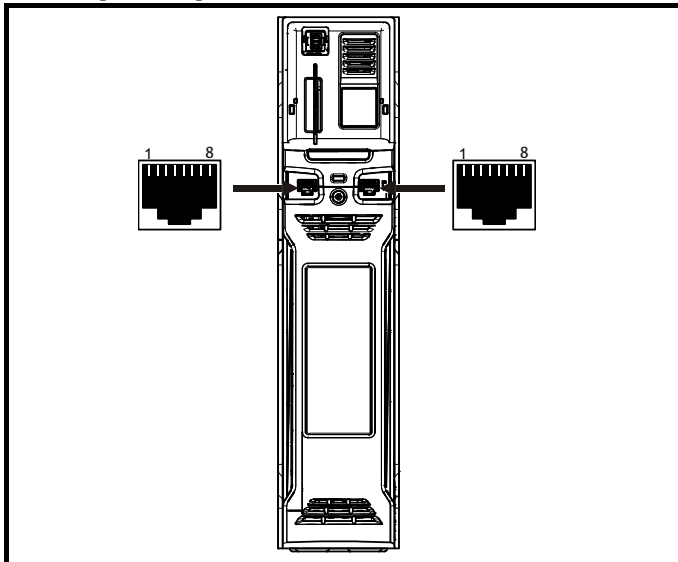
*Nur Basis-Webseitenfunktionalität

**Funktionen wurden bisher noch nicht implementiert; sind jedoch demnächst verfügbar.

Neben den beiden RJ45-Anschlüssen bietet jeder Anschluss eine Status-LED für Diagnose-/Informationszwecke.

LED-Status	Beschreibung
Aus	Keine Ethernet-Verbindung erfasst
Dauerhaft grün	Ethernet-Verbindung erfasst, aber keine Daten
Blinkend grün	Ethernet-Verbindung und Datenstrom erfasst

Abbildung 5-8 Lage der Ethernet-Anschlüsse



HINWEIS

Der Mantel des RJ45-Steckers ist von der 0V-Spannung der Umrichter-Steueranschlussklemmen isoliert, aber mit Erde verbunden.

HINWEIS

Modbus TCP/IP ermöglicht Verbindungen mit bis zu 4 Clients. Siehe Pr **4.15.006** (Max. Anzahl Verbindungen) im *Parameter-Referenzleitfaden*. Der Standardwert von Pr **4.15.006** ist 2 Client-Verbindungen, die maximale Anzahl der Client-Verbindungen ist jedoch 10.

Empfohlenes Kabel

Es wird empfohlen, dass bei neuen Installationen mindestens die Spezifikation CAT5e erfüllt wird. Wenn die vorhandene Verkabelung verwendet, kann die maximale Datenrate je nach den Kabelnennwerten eingeschränkt sein. In stark rauschenden Umgebungen bietet die Verwendung eines STP-Kabels zusätzlichen Rauschschutz.

Maximale Netzwerklängen

Das wichtigste Beschränkung der Ethernet-Verkabelung ist die Länge eines einzelnen Kabelsegments, bei Kupferkabeln vom Typ UTP/STP CAT 5 sollte die maximale Stichleitungslänge nicht mehr als 100 m betragen. Bei größeren Entfernungen kann das Netzwerk ggf. mit zusätzlichen Switches erweitert werden.

Ethernet-Konfigurationsparameter

Dieser Abschnitt erläutert die Parameter, die zur Herstellung einer Ethernet-Verbindung zum Umrichter erforderlich sind.

Tabelle 5-9 Parametertypen

RW	Lesen/Schreiben	ND	Kein Standardwert
RO	Nur lesen	NC	Nicht kopiert
Num	Numerischer Parameter	PT	Geschützter Parameter
Bit	Bitparameter	RA	Nennwertabhängig
Txt	Text	US	Anwenderspeicherung
Bin	Binärer Parameter	PS	Speicherung beim Ausschalten
FI	Gefiltert	DE	Ziel
IP	IP-Adresse	Mac	MAC-Adresse
Datum	Datumsparameter	Zeit	Uhrzeitparameter
Chr	Zeichenparameter		

4.00.007 {24.007} Zurücksetzen

RW	Bit							US
↕	Aus (0) oder Ein (1)						⇒	Aus (0)

Änderungen an den Ethernet-Konfigurationsparametern werden erst nach einem **Reset** (4.00.007) übernommen.

4.00.010 {24.010} Aktive IP-Adresse

RO	IP							US
↕	128.000.000.000 bis 127.255.255.255						⇒	

Dieser Parameter zeigt die aktive IP-Adresse an. Die aktive IP-Adresse kann auch in Pr **00.037** angegeben werden.

4.02.005 DHCP aktivieren

RW	Bit							US
↕	Aus (0) oder Ein (1)						⇒	Ein (1)

Wenn **DHCP aktivieren** (4.02.005) auf Ein (1) gesetzt ist, wird die IP-Adresse vom DHCP-Server bezogen und in **IP-Adresse** (4.02.006) geschrieben.

HINWEIS

Wenn Sie die manuelle/statische IP-Adresskonfiguration verwenden, stellen Sie sicher, dass **Subnetzmaske** (4.02.007) und **Standard-Gateway** (4.02.008) ebenfalls manuell eingerichtet werden.

HINWEIS

Wenn in **Auswahl Protokollmodus** (4.02.018) Profinet (2) gewählt ist und die IP-Adresse einer Profinet-Steereinheit zugewiesen ist, wird **DHCP aktivieren** (4.02.005) bei der Initialisierung ignoriert und auf Aus (0) gesetzt.

4.02.006 IP-Adresse

RW	IP							US
↕	000.000.000.000 bis 255.255.255.255						⇒	192.168.001.100

Dieser Parameter legt die IP-Adresse des Umrichters fest und zeigt sie an. Wenn **DHCP aktivieren** (4.02.005) auf Ein (1) gesetzt ist, wird dieser Parameter schreibgeschützt.

4.02.007 Subnet Maske

RW	IP							US
↕	000.000.000.000 bis 255.255.255.255						⇒	255.255.255.000

Dieser Parameter legt die **Subnetzmaske** (4.02.007) des Umrichters fest und zeigt sie an.

4.02.008 Standard-Gateway

RW	IP							US
↕	000.000.000.000 bis 255.255.255.255						⇒	192.168.1.254

Dieser Parameter legt das **Standard-Gateway** (4.02.008) des Umrichters fest und zeigt es an.

Unterstützung von PC-Tools

Die von den Unidrive M PC-Tools unterstützte Discovery Protocol-Funktion kann an einen PC angeschlossene Umrichter unabhängig von den vorgenannten Parametereinstellungen automatisch erkennen.

5.12.2 Unidrive M701 – EIA 485 serielle Kommunikation

Die EIA-485-Option bietet zwei parallele RJ45-Anschlüsse, die eine einfache Durchschleifkette (Daisy-Chaining) ermöglichen. Der Umrichter unterstützt nur das Modbus RTU-Protokoll.

Der serielle Kommunikationsanschluss des Antriebs ist eine RJ45-Schnittstelle, welche von der Leistungsendstufe und von den anderen Steueranschlüssen isoliert ist (Einzelheiten zu Anschlüssen und Isolierungen finden Sie in Abschnitt 4.2 *Anschlüsse für die Kommunikation* auf Seite 23).

Die Schnittstelle verwendet 2 Unitloads an das Kommunikationsnetzwerk.

Kommunikationsschnittstelle USB/EIA 232 auf EIA 485

Eine USB/EIA232-Schnittstelle externer Hardware wie z. B. eines PCs kann mit der zweipoligen EIA-485-Schnittstelle des Antriebs nicht direkt verwendet werden. Deshalb ist ein passendes Konvertermodul erforderlich.

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

- CT USB-Kommunikationskabel (CT-Artikel-Nr. 4500-0096)
- CT EIA-232-Kommunikationskabel (CT-Artikelnr. 4500-0087)

HINWEIS

Bei Verwendung des CT EIA-232-Kommunikationskabels ist die verfügbare Baudrate auf 19,2 k Baud begrenzt.

Bei der Verwendung eines Konverters wird empfohlen, auf Abschlusswiderstände zu verzichten. Je nach Typ kann es erforderlich sein, den Abschlusswiderstand innerhalb des Konverters zu deaktivieren. Informationen darüber, wie der Abschlusswiderstand innerhalb des Konverters zu deaktivieren ist, finden Sie normalerweise in den Benutzerinformationen, die mit dem Konverter geliefert werden.

Parameter zur Einstellung der seriellen Schnittstelle

Die folgenden Parameter müssen entsprechend der existierenden Systemanforderungen eingestellt werden.

Parameter zur Einstellung der seriellen Schnittstelle		
<i>Serieller Modus</i> (11.024) {00.035}	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)	Der Umrichter unterstützt nur das Modbus RTU-Protokoll und ist immer ein Slave. Dieser Parameter legt die von der EIA-485-Schnittstelle des Umrichters unterstützten Datenformate fest. Dieser Parameter kann über die Bedieneinheit des Umrichters, über ein Optionsmodul oder über die Kommunikationsschnittstelle selbst geändert werden.
<i>Serielle Baud-Rate</i> (11.025) {00.036}	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)	Dieser Parameter kann über die Bedieneinheit des Umrichters, über ein Optionsmodul oder über die Kommunikationsschnittstelle selbst geändert werden. Wenn die Änderung über die Kommunikationsschnittstelle erfolgt, wird für die Antwort auf den Befehl die ursprüngliche Baudrate verwendet. Vor dem Senden eines neuen Telegramms mit der neuen Baudrate sollten vom Master mindestens 20 ms abgewartet werden.
<i>Serielle Adresse</i> (11.023) {00.037}	1 bis 247	Dieser Parameter legt die serielle Adresse fest. Adressen zwischen 1 und 247 sind zulässig.

6 Basisparameter

In Menü 0 werden verschiedene, häufig verwendete Parameter für die grundlegende Umrichterkonfiguration zusammengefasst. Alle Parameter des Menüs 0 erscheinen auch in anderen Menüs des Umrichters (angegeben mit {...}). Im Menü 22 können die meisten Parameter von Menü 0 geändert werden.

6.1 Parameterbereiche und Mindest-/Höchstwerte für Variablen

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

Weitere Informationen finden Sie unter Abschnitt 12.1 *Parameterbereiche und Höchst-/Mindestwerte für Variablen*: auf Seite 162

6.2 Menü 0: Basisparameter

Parameter			Bereich			Standard			Typ					
			OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
00.001	Minimum Sollwertbegrenzung	{01.007}	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 Hz / min ⁻¹			0,0 Hz	0,0 min ⁻¹		RW	Num				US
00.002	Maximum Sollwertbegrenzung	{01.006}	VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 Hz / min ⁻¹			50 Hz Standard: 50,0 Hz 60 Hz Standard: 60,0 Hz	50 Hz Standard: 1500,0 min ⁻¹ 60 Hz Standard: 1800,0 min ⁻¹	3000,0 min ⁻¹	RW	Num				US
00.003	Beschleunigungszeit 1	{02.011}	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/1000 min ⁻¹		5,0 s/100 Hz	2,000 s/1000 min ⁻¹	0,200 s/1000 min ⁻¹	RW	Num				US
00.004	Verzögerungszeit 1	{02.021}	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/1000 min ⁻¹		10,0 s/100 Hz	2,000 s/1000 min ⁻¹	0,200 s/1000 min ⁻¹	RW	Num				US
00.005	Sollwert-Selektor	{01.014}	A1 A2 (0), A1 Festsollwert (1), A2 Festsollwert (2), Festsollwert (3), Bedieneinheit (4), Präzision (5), Bedieneinheit-Ref (6)			A1 A2 (0) / Festsollwert (3)***			RW	Txt				US
00.006	Symmetrische Stromgrenze	{04.007}	0,0 bis VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %			165,0 % ¹	175,0 % ²		RW	Num		RA		US
00.007	Auswahl Spannungsmodus	{05.014}	Ur S (0), Ur (1), Fest (2), Ur Auto (3), Ur I (4), Quadrat (5)			Ur I (4)			RW	Txt				US
	Drehzahlregler Proportionalverstärkung Kp1	{03.010}		0,0000 bis 200,000 s/rad			0,0300 s/rad	0,0100 s/rad	RW	Num				US
00.008	Spannungsanhebung bei niedriger Frequenz	{05.015}	0,0 bis 25,0 %			3,0 %			RW	Num				US
	Drehzahlregler Integralverstärkung Ki1	{03.011}		0,00 bis 655,35 s ² /rad			0,10 s ² /rad	1,00 s ² /rad	RW	Num				US
00.009	Auswahl dynamische U/f-Kennlinie	{05.013}	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit				US
	Drehzahlregler Differenzialverstärkung Kd1	{03.012}		0,00000 bis 0,65535 1/rad			0,00000 1/rad		RW	Num				US
00.010	Motordrehzahl	{05.004}	±180000 min ⁻¹						RO	Bit				US
	Drehzahlstwert	{03.002}		VM_SPEED min ⁻¹					RO	Num	ND	NC	PT	FI
00.011	Ausgangsfrequenz	{05.001}	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	±2000,0 Hz					RO	Num	ND	NC	PT	FI
	P1 Position	{03.029}				0 bis 65535				RO	Num	ND	NC	PT
00.012	Stromamplitude	{04.001}	0,000 bis VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR A						RO	Bit	ND	NC	PT	FI
00.013	Wirkstrom	{04.002}	VM_DRIVE_CURRENT A						RO	Bit	ND	NC	PT	FI
00.014	Auswahl Drehmomentmodus	{04.011}	0 oder 1	0 bis 5		0			RW	Num				US
00.015	Rampenmodus	{02.004}	Fast (0), Standard (1), Std-Boost (2)	Schnell (0), Standard (1)		Standard (1)			RW	Txt				US
00.016	Freigabe Rampe	{02.002}		Aus (0) oder Ein (1)			Ein (1)		RW	Bit				US
00.017	Zielparameter digitaler Eingang 6***	{08.026}	00,000 bis 59,999			06.031			RW	Num	DE		PT	US
	Zeitkonstante Stromsollwertfilter 1	{04.012}		0,0 bis 25,0 ms			0,0 ms		RW	Num				US
00.018	P1 Thermistor Fehlererfassung	{03.123}	Keine (0), Temperatur (1), Temp oder Kurzschluss (2)			Keine (0)			RW	Txt				US
00.019	Modus Analogeingang 2****	{07.011}	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
00.020	Zielparameter Analogeingang 2****	{07.014}	00,000 bis 59,999			01.037			RW	Num	DE		PT	US
00.021	Modus Analogeingang 3****	{07.015}	M700, M701: Volt (6), Therm Kurzschluss (7), Thermistor (8), Therm keine Fehlerabschaltung (9)			M700, M701: Volt (6)			RW	Txt				US
	M702: Therm Kurzschluss (7), Thermistor (8), Therm keine Fehlerabschaltung (9), Deaktiviert (10)			M702: Deaktiviert (10)										
00.022	Freigabe bipolarer Sollwert	{01.010}	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit				US
00.023	Tippbetrieb-Sollwert	{01.005}	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 bis 4000,0 min ⁻¹		0,0			RW	Num				US

Parameter			Bereich			Standard			Typ					
			OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
00.024	Festsollwert 1	{01.021}	VM_SPEED_FREQ_REF			0,0			RW	Num				US
00.025	Festsollwert 2	{01.022}	VM_SPEED_FREQ_REF			0,0			RW	Num				US
00.026	Festsollwert 3	{01.023}	VM_SPEED_FREQ_REF Hz			0,0			RW	Num				US
	Schwellenwert Überdrehzahl	{03.008}		0 bis 40000 min ⁻¹			0,0		RW	Num				US
00.027	Festsollwert 4	{01.024}	VM_SPEED_FREQ_REF Hz			0,0			RW	Num				US
	P1 Geberstriche pro Umdrehung (rot.)	{03.034}		1 bis 100000			1024	4096	RW	Num				US
00.028	Freigabe Zusatztaste	{06.013}	Deaktiviert (0), Rechtslauf/Linkslauf (1), Linkslauf (2)			Deaktiviert (0)			RW	Txt				US
00.029	Datei der NV-Medienkarte zuvor geladen	{11.036}	0 bis 999						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		US
00.031	Umrichter-Nennspannung	{11.033}	200 V (0), 400 V (1), 575 V (2), 690 V (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	Fangfunktion	{06.009}	Deaktivieren (0), Freigabe (1), Nur Rechtslauf (2) Nur Linkslauf (3)			Deaktivieren (0)			RW	Txt				US
	Auswahl Nenndrehzahl-Optimierung	{05.016}		Deaktiviert (0), Klassisch langsam (1), Klassisch schnell (2), Kombiniert (3), Nur VARs (4), Nur Spannung (5)			Deaktiviert (0)		RW	Txt				US
00.034	Anwender-Sicherheitscode	{11.030}	0 bis 2 ³¹ -1			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
	Aktive IP-Adresse**	{24.010}	0.0.0.0 bis 255.255.255.255						RO	IP		NC	PT	
00.038	Kp-Verstärkung Stromregler	{04.013}	0 bis 30000			20	150		RW	Num				US
00.039	Ki-Verstärkung Stromregler	{04.014}	0 bis 30000			40	2000		RW	Num				US
00.040	Automatische Optimierung (Autotune)	{05.012}	0 bis 2	0 bis 5	0 bis 6	0			RW	Num		NC		
00.041	Maximale Taktfrequenz	{05.018}	2 kHz (0), 3 kHz (1), 4 kHz (2), 6 kHz (3), 8 kHz (4), 12 kHz (5), 16 kHz (6)			3 kHz (1)		6 kHz (3)	RW	Txt		RA		US
00.042	Anzahl der Motorpole	{05.011}	Automatisch (0) bis 480 Pole (240)			Automatisch (0)		6 Pole (3)	RW	Num				US
00.043	Nennleistungsfaktor****	{05.010}	0,000 bis 1,000			0,850			RW	Num		RA		US
	Phasenwinkel Positionsrückführung	{03.025}			0,0 bis 359,9°			0,0°	RW	Num	ND			US
00.044	Nennspannung	{05.009}	0 bis VM_AC_VOLTAGE_SET V			200-V-Umrichter: 230 V 50 Hz Standard-400-V-Umrichter: 400 V 60 Hz Standard-400-V-Umrichter: 460 V 575-V-Umrichter: 575 V 690-V-Umrichter: 690 V			RW	Num		RA		US
00.045	Nenndrehzahl	{05.008}	0 bis 35940 min ⁻¹	0,00 bis 33000,00 min ⁻¹		50 Hz Standard: 1500 min ⁻¹ 60 Hz Standard: 1800 min ⁻¹	50 Hz Standard: 1450,00 min ⁻¹ 60 Hz Standard: 1750,00 min ⁻¹	3000,00 min ⁻¹	RW	Num				US
00.046	Nennstrom	{05.007}	0,000 bis VM_RATED_CURRENT A			Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (11.032)			RW	Num		RA		US
00.047	Nennfrequenz	{05.006}	0,0 bis 599,0 Hz	0,0 bis 550,0 Hz		50 Hz: 50,0 60 Hz: 60,0			RW	Num				US
	Volt pro 1000 min ⁻¹	{05.033}			0 bis 10000 V / 1000 min ⁻¹			98 V / 1000 min ⁻¹	RW	Num				US
00.048	Umrichter-Betriebsart	{11.031}	Open Loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Ein-/Rückspeisung (4)			Open Loop (1)	RFC-A (2)	RFC-S (3)	RW	Txt	ND	NC	PT	
00.049	Benutzersicherheitsstatus	{11.044}	Menü 0 (0), Alle Menüs (1), Schreibgeschütztes Menü 0 (2), Nur lesen (3), Nur Status (4), Kein Zugriff (5)			Menü 0 (0)			RW	Txt	ND		PT	
00.050	Softwareversion	{11.029}	0 bis 999999999						RO	Num	ND	NC	PT	
00.051	Aktion bei Erkennung einer Fehlerabschaltung	{10.037}	0 bis 31			0			RW	Bin				US
00.052	Serielle Kommunikation zurücksetzen*	{11.020}	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit	ND	NC		
00.053	Thermische Motorzeitkonstante 1	{04.015}	1,0 bis 3000,0 s			89,0 s			RW	Num				US

Sicherheits- informationen	Produkt- informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Basis- parameter	Inbetrieb- nahme	Optimierung	Umrichter- kommunikation	Handhabung der NV-Medienkarte	Onboard- SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	UL-Informationen
-------------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	-----------------------------	---------------------	-------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	-------------------------	----------	------------------

* Nur bei *Unidrive M701*.

** Nur bei *Unidrive M700 / M702*.

*** Nur bei *Unidrive M702*.

**** Nur bei *Unidrive M700 / M701*.

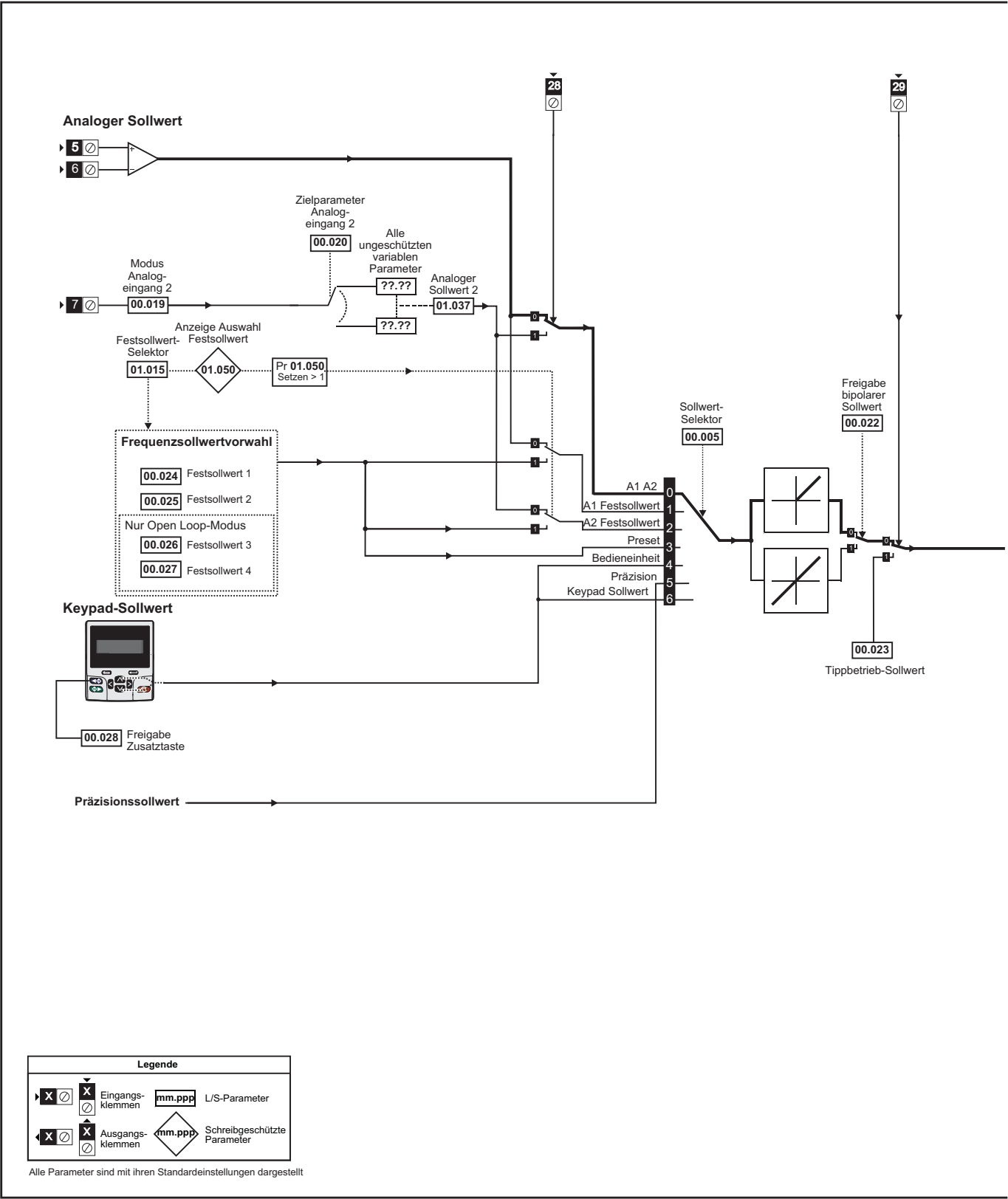
***** Nach einem dynamischen Autotune wird Pr **00.043** {05.010} kontinuierlich vom Umrichter auf der Grundlage des Ständerinduktivitätswerts (Pr **05.025**) berechnet und geschrieben. Um manuell einen Wert in Pr **00.043** {05.010} einzugeben, muss Pr **05.025** auf 0 gesetzt werden. Weitere Einzelheiten finden Sie in der Beschreibung zu Pr **05.010** im *Parameter-Referenzleitfaden*.

¹ Bei Baugröße 9 und größer ist der Standardwert 141,9 %.

² 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	Anwenderspeicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel
IP	IP-Adresse	Mac	MAC-Adresse	Datum	Datumsparameter	Zeit	Uhrzeitparameter						

Abbildung 6-1 Menü 0 Logikdiagramm (Unidrive M700 / 701)



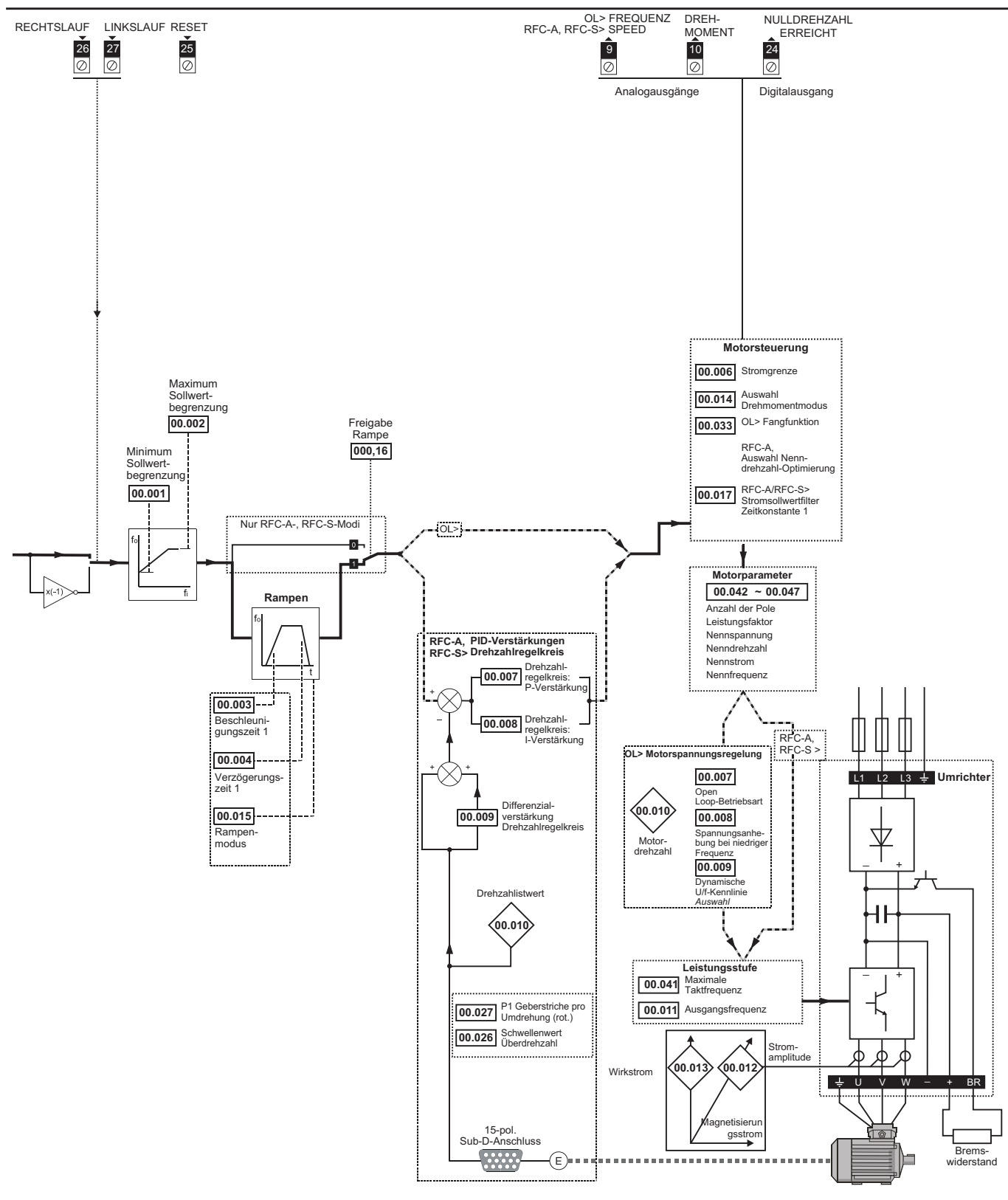
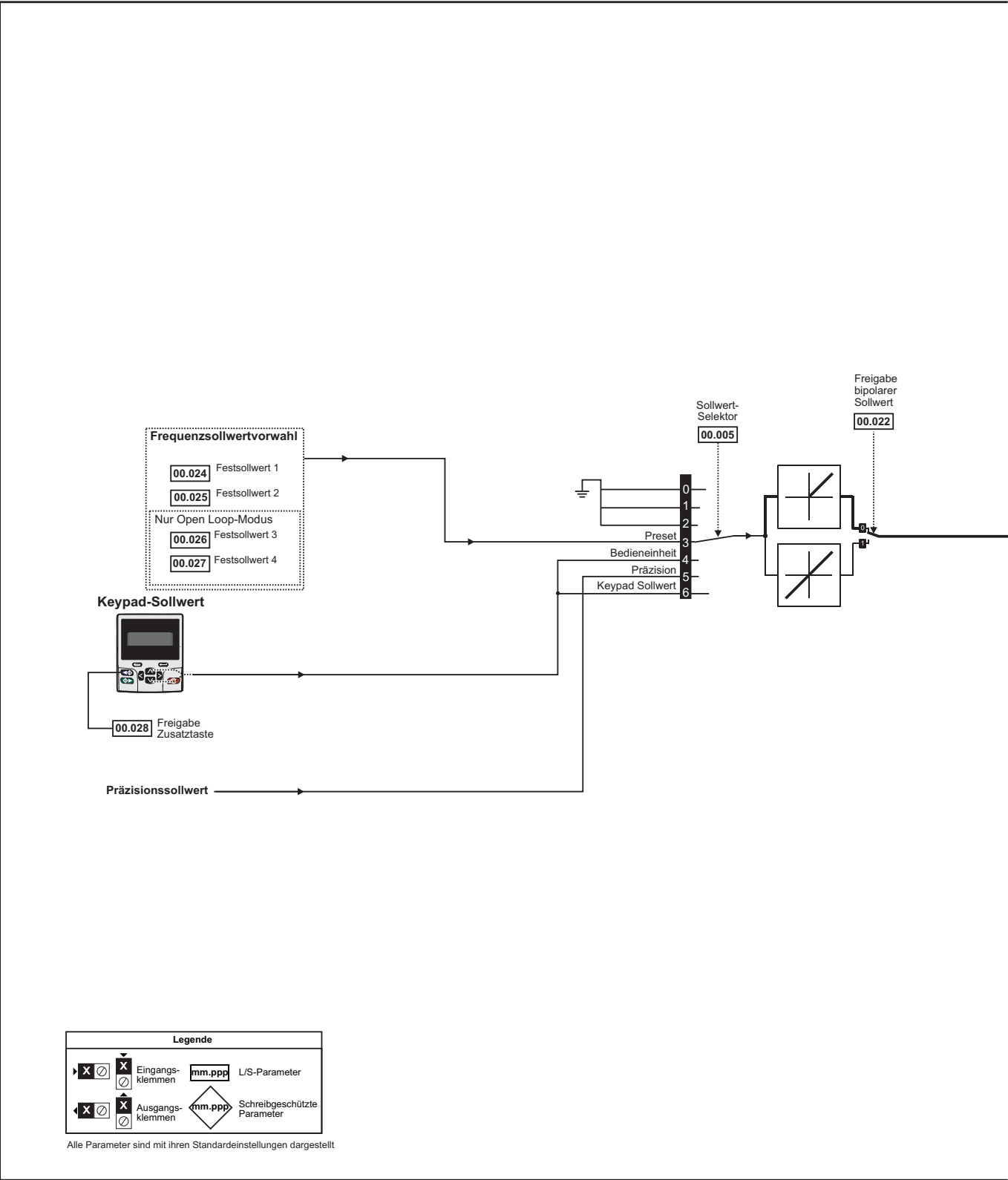
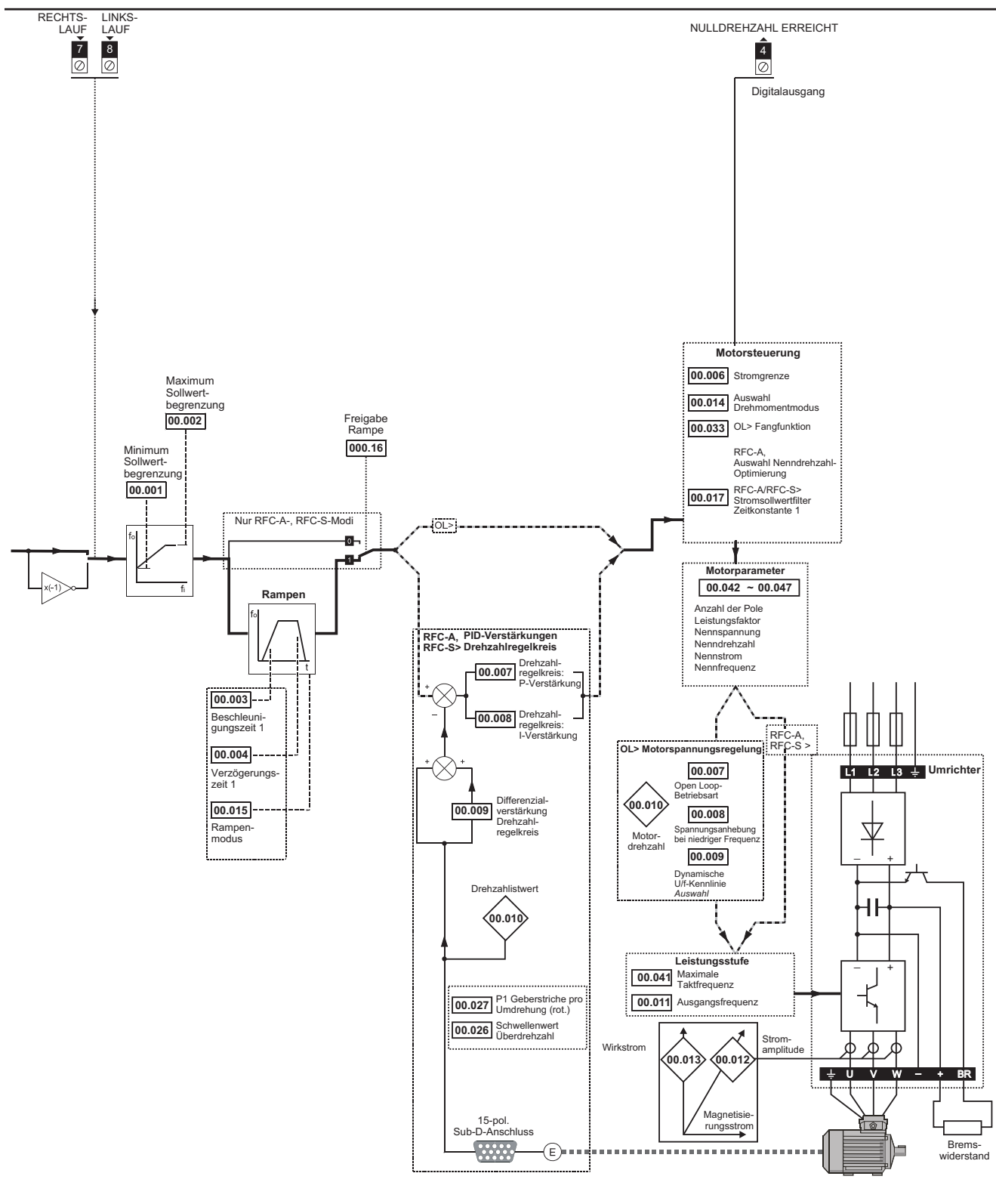


Abbildung 6-2 Menü 0 Logikdiagramm (Unidrive M702)





6.3 Parameterbeschreibungen

6.3.1 Pr mm.000

Pr **mm.000** steht in allen Menüs zur Verfügung, häufig verwendete Funktionen werden als Text-Zeichenfolgen in Pr **mm.000** angezeigt (siehe Tabelle 6-1). Die Funktionen in Tabelle 6-1 können auch durch Eingabe der entsprechenden numerischen Werte (siehe Tabelle 6-2) in Pr **mm.000** ausgewählt werden. So können Sie beispielsweise in Pr **mm.000** den Wert 4001 eingeben, um Umrichterparameter auf einer NV-Medienkarte zu speichern.

Tabelle 6-1 In xx.000 häufig verwendeten Funktionen

Wert	Entsprechender Wert	Textstring	Maßnahme
0	0	[Keine Maßnahme]	
1001	1	[Parameter speichern]	Speichern von Parametern unter allen Bedingungen
6001	2	[Datei 1 laden]	Laden der Umrichterparameter oder der Anwenderprogrammdatei von der NV-Medienkartendatei 001
4001	3	[In Datei 1 speichern]	Übertragen der Umrichterparameter zur Parameterdatei 001
6002	4	[Datei 2 laden]	Laden der Umrichterparameter oder der Anwenderprogrammdatei von der NV-Medienkartendatei 002
4002	5	[In Datei 2 speichern]	Übertragen der Umrichterparameter zur Parameterdatei 002
6003	6	[Datei 3 laden]	Laden der Umrichterparameter oder der Anwenderprogrammdatei von der NV-Medienkartendatei 003
4003	7	[In Datei 3 speichern]	Übertragen der Umrichterparameter zur Parameterdatei 003
12000	8	[Nicht standardmäßige anzeigen]	Zeigt Parameter an, die von den Defaultwerten abweichen
12001	9	[Ziele]	Zeigt die eingestellten Parameter an
1233	10	[50Hz-Standardwerte wiederherstellen]	Laden der Parameter mit Standardwerten (50 Hz)
1244	11	[60Hz-Standardwerte wiederherstellen]	Laden der Parameter mit Standardwerten (60 Hz)
1070	12	[Module zurücksetzen]	Reset aller Optionsmodule
11001	13	[Enc.-NP P1 lesen]	Übertragen der Motorparameter für das elektronische Typenschild vom P1-Encoder zum Umrichter
11051	14	[Enc.-NP P2 lesen]	Übertragen der Motorparameter für das elektronische Typenschild vom P2-Encoder zum Umrichter

Tabelle 6-2 Funktionen in Pr mm.000

Wert	Maßnahme
1000	Speichern der Parameter, wenn <i>Unterspannung aktiv</i> (Pr 10.016) nicht aktiv ist und der Modus <i>Auswahl Niederspannung-Schwellwert</i> (Pr 06.067 = Aus) nicht aktiv ist
1001	Speichern von Parametern unter allen Bedingungen
1070	Reset aller Optionsmodule
1233	Laden der Standardwerte (50 Hz)
1234	Laden der (50 Hz) Standardwerte in alle Menüs außer den Optionsmodul-Menüs (also 15 bis 20 und 24 bis 28)
1244	Laden der US-Standardwerte (60 Hz)
1245	Laden der Standardwerte (60 Hz) für alle Menüs außer den Optionsmodul-Menüs (d. h. 15 bis 20 und 24 bis 28)
1253	Ändern der Umrichterbetriebsart und Laden der Standardwerte (50 Hz)
1254	Ändern der Umrichterbetriebsart und Laden der US-Standardwerte (60 Hz)
1255	Ändern der Umrichterbetriebsart und Laden der Standardwerte (50 Hz) außer für die Menüs 15 bis 20 und 24 bis 28
1256	Ändern der Umrichterbetriebsart und Laden der US-Standardwerte (60 Hz) außer für die Menüs 15 bis 20 und 24 bis 28
1299	Zurücksetzen der Fehlerabschaltung {Gespeicherte HF}.
2001*	Erstellen einer Boot-Datei aus einer nichtflüchtigen Medienkarte basieren auf den voreingestellten Umrichterparameter einschließlich aller Parameter des Menüs 20
4yyy*	NV-Medienkarte: Übertragen der Umrichterparameter zur Parameterdatei xxx
5yyy*	NV-Medienkarte: Übertragen des Onboard-Benutzerprogramms zur Onboard-Benutzerprogrammdatei xxx
6yyy*	NV-Medienkarte: Laden der Umrichterparameter aus der Parameterdatei xxx oder des Onboard-Benutzerprogramms aus der Onboard-Benutzerprogrammdatei xxx
7yyy*	NV-Medienkarte: Datei xxx löschen
8yyy*	NV-Medienkarte: Vergleichen der Daten im Umrichter mit der Datei xxx
9555*	NV-Medienkarte: Löschen des Warnungsunterdrückungs-Flags
9666*	NV-Medienkarte: Setzen des Warnungsunterdrückungs-Flags
9777*	NV-Medienkarte: Löschen des Schreibschutz-Flags
9888*	NV-Medienkarte: Setzen des Schreibschutz-Flags
9999*	NV-Medienkarte: Löschen und Formatieren der NV-Medienkarte.
59999	Löschen des Onboard-Anwenderprogramms
110S1	Übertragung der Daten vom elektronischen Typenschild eines an Encoder-Schnittstelle P1 des Umrichters oder an das Optionsmodul in Steckplatz S angeschlossenen Encoders in die Umrichterparameter.
110S2	Wie 110S1, jedoch für die Encoder-Schnittstelle P2
12000**	Nur die Parameter anzeigen, die von ihren Standardwerten abweichen. Bei dieser Maßnahme muss der Umrichter nicht zurückgesetzt werden
12001**	Nur die zum Konfigurieren von Zielen verwendeten Parameter anzeigen (d. h. das DE Format-Bit ist 1). Bei dieser Maßnahme muss der Umrichter nicht zurückgesetzt werden
15xxx*	Übertragen des Anwenderprogramms von einem Optionsmodul in Steckplatz 1 in eine Datei xxx auf einer nichtflüchtigen Medienkarte
16xxx*	Übertragen des Anwenderprogramms von einem Optionsmodul in Steckplatz 2 in eine Datei xxx auf einer nichtflüchtigen Medienkarte
17xxx*	Übertragen des Anwenderprogramms von einem Optionsmodul in Steckplatz 3 in eine Datei xxx auf einer nichtflüchtigen Medienkarte
18xxx*	Übertragen des Anwenderprogramms von der Datei xxx auf einer nichtflüchtigen Medienkarte in ein Optionsmodul in Steckplatz 1
19xxx*	Übertragen des Anwenderprogramms von der Datei xxx auf einer nichtflüchtigen Medienkarte in ein Optionsmodul in Steckplatz 2
20xxx*	Übertragen des Anwenderprogramms von der Datei xxx auf einer nichtflüchtigen Medienkarte in ein Optionsmodul in Steckplatz 3
21xxx*	Übertragen des Anwenderprogramms von einem Optionsmodul in Steckplatz 4 in eine Datei xxx auf einer nichtflüchtigen Medienkarte
22xxx*	Übertragen des Anwenderprogramms von der Datei xxx auf einer nichtflüchtigen Medienkarte in ein Optionsmodul in Steckplatz 4

* Weitere Informationen zu diesen Funktionen finden Sie in Kapitel 10 *Handhabung der NV-Medienkarte* auf Seite 150.

** Zum Aktivieren dieser Funktionen ist kein Umrichter-Reset erforderlich. Für alle anderen Funktionen ist ein Umrichter-Reset erforderlich, damit die entsprechende Funktion aktiviert werden kann. Entsprechende Werte und Texte finden Sie in der oben stehenden Tabelle.

6.4 Ausführliche Beschreibungen

Tabelle 6-3 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	Datumparameter.
Zeit	Uhrzeitparameter.
Chr	Zeichenparameter.
FI	Filtered (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	Rating Dependant (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	No Default (Kein Standardwert): Beim Laden von Standardwerten wird dieser Parameter nicht geändert.
NC	Not copied (Nicht kopiert): Wird während des Kopierens nicht von der bzw. zur nichtflüchtigen Speicherkarte übertragen.
PT	Protected (Geschützt): Dieser Parameter kann nicht als Ziel verwendet werden.
US	User Save (Anwenderspeicherung): Dieser Parameter wird im EEPROM des Umrichters gespeichert, wenn der Anwender eine Parameterspeicherung auslöst.
PS	Power-down Save (Speicherung beim Ausschalten): Parameterwerte werden bei einem UV-Zustand im EEPROM-Speicher des Umrichters abgelegt.

6.4.1 Parameter x.00

00.000 {mm.000}		Nullparameter						
RW	Num				ND	NC	PT	
↕	0 bis 65535							

6.4.2 Drehzahlgrenzen

00.001 {01.007}		Minimum Sollwertbegrenzung						
RW	Num							US
OL	↕	VM_NEGATIVE_REF_ CLAMP1 Hz / min ⁻¹					0,0 Hz	
RFC-A							0,0 min ⁻¹	
RFC-S								

(Im Tipbetrieb hat des Umrichters hat [00.001] keine Wirkung.)

Open-Loop

Pr 00.001 auf die erforderliche Mindestausgangsfrequenz des Umrichters für beide Drehrichtungen einstellen. Der Drehzahlsollwert des Umrichters wird zwischen Pr 00.001 und Pr 00.002 skaliert [00.001] ist ein Nennwert; die tatsächliche Frequenz kann durch Schlupfkompensationshöher bedingt sein.

RFC-A, RFC-S

Pr 00.001 auf die erforderliche Mindestmotordrehzahl für beide Drehrichtungen einstellen. Der Drehzahlsollwert des Umrichters wird zwischen Pr 00.001 und Pr 00.002 skaliert

00.002 {01.006}		Maximum Sollwertbegrenzung						
RW	Num							US
OL	↕	VM_POSITIVE_REF_ CLAMP1 Hz / min ⁻¹					50-Hz-Standard: 50,0 Hz 60-Hz-Standard: 60,0 Hz	
RFC-A							50Hz Standard: 1500,0 min ⁻¹ 60Hz Standard: 1800,0 min ⁻¹	
RFC-S							3000,0 min ⁻¹	

(Der Umrichter ist mit einem zusätzlichen Überdrehzahlschutz ausgerüstet).

Open-Loop

Pr 00.002 auf die erforderliche maximale Ausgangsfrequenz für beide Drehrichtungen einstellen. Der Drehzahlsollwert des Umrichters wird zwischen Pr 00.001 und Pr 00.002 skaliert [00.002] ist ein Nennwert; die tatsächliche Frequenz kann durch Schlupfkompensationshöher bedingt sein.

RFC-A, RFC-S

Pr 00.002 auf die erforderliche maximale Motordrehzahl für beide Drehrichtungen einstellen. Der Drehzahlsollwert des Umrichters wird zwischen Pr 00.001 und Pr 00.002 skaliert

Informationen zum Betrieb bei hohen Drehzahlen finden Sie in Abschnitt 8.6 *Betrieb bei hohen Drehzahlen* auf Seite 118.

6.4.3 Rampenmodi, Auswahl des Drehzahlsollwertes, Stromgrenze

00.003 {02.011}		Beschleunigungszeit 1						
RW	Num							US
OL	↕	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz					5,0 s/100 Hz	
RFC-A							2.000 s/1000 min ⁻¹	
RFC-S							0.200 s/1000 min ⁻¹	

Pr 00.003 auf die erforderliche Beschleunigung einstellen.

Beachten Sie bitte, dass höhere Werte eine geringere Beschleunigung bedeuten. Die Rate bezieht sich auf beide Drehrichtungen.

00.004 {02.021} Verzögerungszeit 1									
RW	Num								US
OL	↕	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	⇒	10,0 s/100 Hz					
RFC-A				2.000 s/1000 min ⁻¹					
RFC-S				0.200 s/1000 min ⁻¹					

Pr **00.004** auf die erforderliche Verzögerungszeit einstellen.

Beachten Sie bitte, dass höhere Werte eine geringere Verzögerung bedeuten. Die Rate bezieht sich auf beide Drehrichtungen.

00.005 {01.014} Sollwert-Selektor									
RW	Txt								US
OL	↕	A1 A2 (0)*, A1 Festsollwert (1)*, A2 Festsollwert (2)*, Festsollwert (3), Bedieneinheit (4), Präzision (5), Bedieneinheit-Sollwert (6)	⇒	M700 / M701: A1 A2 (0) M702: Festsollwert (3)					
RFC-A									
RFC-S									

* Nur beim Unidrive M700 / M701.

Frequenz- und Drehzahlsollwert werden mit Pr **00.005** wie folgt eingestellt:

Wert	Beschreibung
A1 A2*	0 Analogeingang 1 ODER Analogeingang 2, wählbar über Digitaleingang Klemme 28
A1 Festsollwert*	1 Analogeingang 1 ODER Festsollwert Frequenz/Drehzahl
A2 Festsollwert*	2 Analogeingang 2 ODER Festsollwert Frequenz/Drehzahl
Festsollwert (3)	3 Frequenz-/Drehzahlfestsollwert
Keypad (4)	4 Tastaturmodus
Präzision (5)	5 Präzisionssollwert
Bedieneinheit-Sollwert (6)	6 Sollwert Bedieneinheit

* Nur beim Unidrive M700 / M701.

00.006 {04.007} Symmetrische Stromgrenze									
RW	Num								US
OL	↕	0,0 bis VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %	⇒	165,0 %					
RFC-A									
RFC-S				175,0 %					

Pr **00.006** begrenzt zum Schutz des Umrichters und des Motors vor Überlastung den maximalen Ausgangsstrom des Umrichters (und damit das maximale Motordrehmoment).

Pr **00.006** wie folgt auf das erforderliche maximale Drehmoment als Prozentsatz des Nenndrehmomentes des Motors setzen:

$$[00,006] = \frac{T_R}{T_{RATED}} \times 100 (\%)$$

wobei:

T_R Erforderliches maximales Drehmoment
 T_{RATED} Nenndrehmoment des Motors

Alternativ dazu können Sie Pr **00.006** wie folgt auf den erforderlichen maximalen (Drehmoment erzeugenden) Wirkstrom als Prozentsatz des Motornennstroms setzen:

$$[00,006] = \frac{I_R}{I_{RATED}} \times 100 (\%)$$

wobei:

I_R Erforderlicher maximaler Wirkstrom
 I_{RATED} Nennwert des Motorwirkstroms

6.4.4 Spannungsanhebung, (Open Loop-Modus), PID-Verstärkungen des Drehzahlregelkreises (RFC-A, RFC-S)

00.007 {05.014} Open Loop-Betriebsart (OL)									
00.007 {03.010} Drehzahlregler Proportionalverstärkung Kp1 (RFC)									
RW	Txt / Num								US
OL	↕	Ur S (0), Ur (1), Fest (2), Ur Auto (3), Ur I (4), Quadrat (5)			⇒	Ur I (4)			
RFC-A	↕	0,0000 bis			⇒	0,0300 s/rad			
RFC-S	↕	200,000 s/rad			⇒	0,0100 s/rad			

Open-Loop

Es gibt sechs Spannungsregelmodi, die in zwei Kategorien (Vektorregelung und feste Spannungsanhebung) unterteilt werden. Weitere Informationen finden Sie in Pr **00.007 {05.014} Open-Loop-Regelmodus** auf Seite 104.

RFC-A, RFC-S

Pr **00.007 {03.010}** wirkt im Vorsteuerpfad des Drehzahlregelkreises des Umrichters. Der Drehzahlregler ist in Abbildung 12-4 auf Seite 182 grafisch dargestellt. Informationen zum Einstellen der Verstärkungen für die Drehzahlregelung finden Sie in Kapitel 8 *Optimierung* auf Seite 103.

00.008 {05.015} Spannungsanhebung bei niedriger Frequenz (OL)									
00.008 {03.011} Drehzahlregler Integralverstärkung Ki1 (RFC)									
RW	Num								US
OL	↕	0,0 bis 25,0 %			⇒	3,0 %			
RFC-A	↕	0,00 bis 655,35 s ² /rad			⇒	0,10 s ² /rad			
RFC-S	↕				⇒	1,00 s ² /rad			

Open-Loop

Wenn der *Open Loop-Regelmodus* (00.007) auf **Fd** oder **SrE** gesetzt ist, Pr **00.008 {05.015}** auf den jeweiligen Wert setzen, der für zuverlässigen Motorlauf bei niedrigen Drehzahlen erforderlich ist.

Überhöhte Werte für Pr **00.008** können zu einer Motorüberhitzung führen.

RFC-A, RFC-S

Pr **00.008 (03.011)** wirkt im Vorsteuerpfad des Drehzahlregelkreises des Umrichters. Der Drehzahlregler ist in Abbildung 12-4 auf Seite 182 grafisch dargestellt. Informationen zum Einstellen der Verstärkungen für die Drehzahlregelung finden Sie in Kapitel 8 *Optimierung* auf Seite 103.

00.009 {05.013}		Auswahl dynamische U/f-Kennlinie (OL)											
00.009 {03.012}		Drehzahlregler Differenzialverstärkung Kd1 (RFC)											
RW	Bit											US	
OL	↕	Aus (0) oder Ein (1)						Aus (0)					
RFC-A	↕	0,00000 bis 0,65535 1/rad						0,00000 1/rad					
RFC-S	↕												

Open-Loop

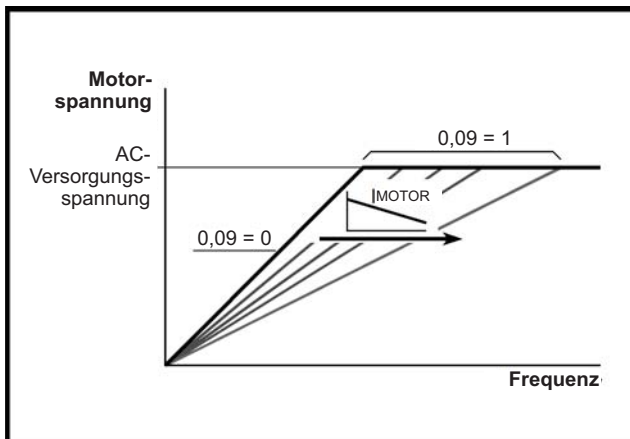
Pr **00.009 (05.013)** auf 0 setzen, wenn die U/f-Kennlinie für den Motor linear sein soll. Diese wird dann durch die Nennspannung und die Nennfrequenz des Motors bestimmt.

Setzen Sie Pr **00.009** auf 1 setzen, wenn bei geringer Belastung des Motors eine kleinere Verlustleistung benötigt wird. Die U/f-Kennlinie wird variabel gehalten, wodurch die Motorspannung bei geringeren Motorströmen proportional verringert wird. Abbildung 6-3 zeigt die Änderung des U/f-Anstiegs bei einer Verringerung der Motorstromstärke.

RFC-A, RFC-S

Pr **00.009 (03.012)** wirkt im Rückführungspfad des Drehzahlregelkreises des Antriebs. Der Drehzahlregler ist in Abbildung 12-4 *Menü 3 RFC-A, RFC-S Logikdiagramm* auf Seite 182 grafisch dargestellt. Informationen zum Einstellen der Verstärkungen für die Drehzahlregelung finden Sie in Kapitel 8 *Optimierung* auf Seite 103.

Abbildung 6-3 Feste und variable U/f-Kennlinienf



6.4.5 Überwachung

00.010 {05.004}		Motordrehzahl											
RO	Bit											US	
OL	↕	±180000 min ⁻¹											

Open-Loop

Pr **00.010 (05.004)** gibt die Motordrehzahl an. Dieser Wert wird wie folgt überschlägig ermittelt:

- 02.001** Sollwert nach Rampe
- 00.042** Anzahl der Motorpole

00.010 {03.002}		Drehzahlwert											
RO	Num	FI					ND	NC	PT				
RFC-A	↕	VM_SPEED min ⁻¹											
RFC-S	↕												

RFC-A / RFC-S

Pr **00.010 (03.002)** gibt die Motordrehzahl an, die aus dem Rückführungspfad für die Drehzahl ermittelt wird.

00.011 {05.001}		Ausgangsfrequenz (OL)											
00.011 {03.029}		P1 Position (RFC)											
RO	Num	FI					ND	NC	PT				
OL	↕	VM_SPEED_FREQ_ REF Hz											
RFC-A	↕												
RFC-S	↕	0 bis 65535											

Open Loop und RFC-A

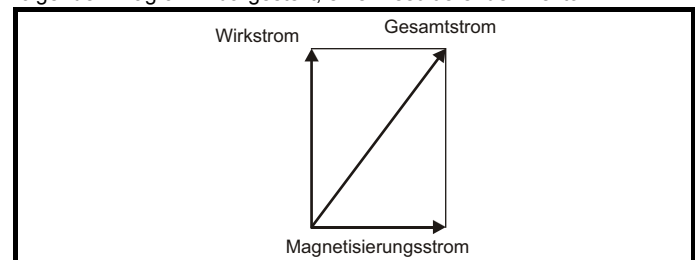
Pr **00.011** gibt die Frequenz am Ausgang des Umrichters an.

RFC-S

Pr **00.011** gibt die Encoder-Position in normierten Werten zwischen 0 und 65.535 an. Eine mechanische Umdrehung umfasst 65 536 Einheiten.

00.012 {04.001}		Stromamplitude											
RO	Bit	FI					ND	NC	PT				
OL	↕	0,000 bis VM_DRIVE_CURRENT_ UNIPOLAR A											
RFC-A	↕												
RFC-S	↕												

Pr **00.012** gibt den RMS-Wert des Umrichterausgangsstroms in jeder der drei Phasen an. Diese Phasenströme bestehen aus einer Wirk- und einer Blindkomponente. Diese beiden Komponenten bilden, wie im folgenden Diagramm dargestellt, einen resultierenden Vektor.



Der Wirkstrom erzeugt das Drehmoment, der Blindstrom die Magnetisierung.

00.013 {04.002}		Wirkstrom											
RO	Bit	FI					ND	NC	PT				
OL	↕	VM_DRIVE_CURRENT A											
RFC-A	↕												
RFC-S	↕												

Beim Betreiben des Motors unterhalb seiner Nenndrehzahl ist das Drehmoment proportional zu **[00.013]**.

6.4.6 Sollwert für Tippbetrieb, Auswahl des Rampenmodus und des Stopp- und Drehmomentregelungsmodus

Pr **00.014** kann wie folgt zur Auswahl des erforderlichen Umrichtersteuerungsmodus verwendet werden:

00.014 {04.011}		Auswahl Drehmomentmodus							
RW		Num							US
OL	⇅	0 oder 1			⇒	0			
RFC-A	⇅	0 bis 5			⇒	0			
RFC-S									

Wert	Open Loop-Modus	RFC-A/S
0	Frequenzsteuerung	Drehzahlregelung
1	Drehmomentregelung	Drehmomentregelung
2		Drehmomentregelung mit N-Grenze
3		Drehmomentregelung für Aufwickler
4		Drehzahlregelung mit Drehmomentvorsteuerung
5		Bidirektionale Drehmomentregelung mit Geschwindigkeits-Override

00.015 {02.004}		Auswahl Rampenmodus									
RW		Txt								US	
OL	↕	Fast (0), Standard (1), Std-Boost (2)				⇒	Standard (1)				
RFC-A	↕	Schnell (0), Standard (1)				⇒	Standard (1)				
RFC-S											

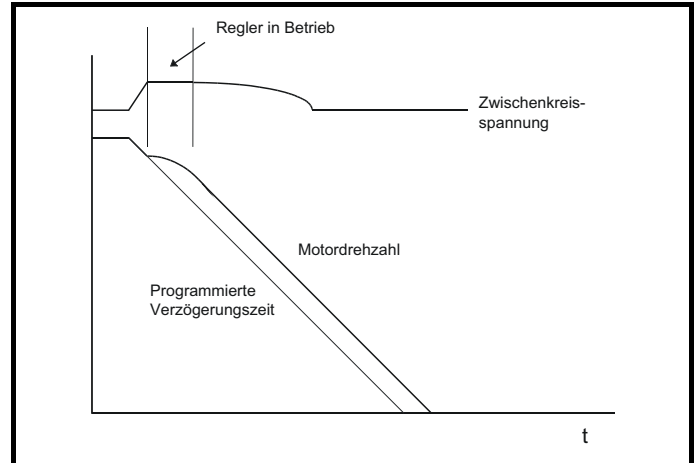
Pr **00.015** legt den Rampenmodus für den Umrichter wie folgt fest:

0: Modus Unverzögerte Rampe

„Unregelte Rampe“ wird verwendet, wenn die Verzögerung in Abhängigkeit von den Stromgrenzen entsprechend der programmierten Verzögerungszeit erfolgt. Diese Betriebsart muss verwendet werden, wenn am Umrichter ein Bremswiderstand angeschlossen ist.

1: Modus PI-Rampe

Der Modus PI-Rampe wird verwendet. Falls die Spannung während der Verzögerung auf den geltenden Wert in Pr **02.008** steigt, wird ein Regler aktiviert, dessen Ausgangssignal den Sollwert des Motorlaststroms entsprechend ändert. Durch diese Regelung der Zwischenkreisspannung erhöht sich die Motorverzögerung, je niedriger die Drehzahl wird. Wenn die Verzögerungszeit des Motors den programmierten Wert erreicht, stellt der Regler seine Funktion ein und der Umrichter verzögert gemäß dem programmierten Wert. Wenn die Spannung in Pr **02.008** niedriger als die Nennspannung des Zwischenkreises eingestellt ist, bremst der Umrichter den Motor nicht ab, sondern trudelt langsam aus. Das Ausgangssignal der Rampensteuerung (falls aktiv) ist ein Stromsollwert, der dem frequenzändernden Stromregler (Open Loop-Modi) bzw. dem drehmomenterzeugenden Stromregler (RFC-A oder RFC-S Modus) zugeführt wird. Die Verstärkung kann mit Pr **00.038** und Pr **00.039** eingestellt werden.



2: Modus PI-Rampe mit Anheben der Motorspannung

Diese Betriebsart entspricht dem Modus PI-Rampe. Der einzige Unterschied ist, dass die Motorspannung 20 % angehoben wird. Dadurch werden die im Motor auftretenden Verluste ausgeglichen, indem ein gewisser Anteil der mechanischen Energie in Wärme umgewandelt wird. Das führt zu einer schnelleren Verzögerung.

00.016 {02.002}		Freigabe Rampe										
RW		Bit								US		
OL	↕							⇒				
RFC-A	↕	Aus (0) oder Ein (1)						⇒	Ein (1)			
RFC-S												

Durch Setzen von Pr **00.016** auf 0 kann der Benutzer die Rampen deaktivieren. Dies ist normalerweise dann der Fall, wenn sich der Umrichter genau nach einem Sollwert richten muss, der bereits über externe Rampen geführt wurde.

00.017 {08.026} Zielparameter digitaler Eingang 6*									
RW	Num		DE				PT	US	
OL	⇅	00,000 bis 59,999				⇒	06.031		

*** Nicht beim Unidrive M702.

Open-Loop

Pr **00.017** legt den Zielparameter für Digitaleingang T29 fest.

00.017 {04.012} Zeitkonstante Stromsollwertfilter									
RW		Num						US	
RFC-A	⇅	0,0 bis 25,0 ms				⇒	0,0 ms		
RFC-S									

RFC-A / RFC-S

Im Stromsollwertpfad befindet sich ein Filter erster Ordnung, dessen Zeitkonstante von Pr **00.017** festgelegt wird. Dieser dient zum Ausfiltern von akustischen Störsignalen bzw. Vibrationen, die durch Quantifizierung in der Positionsrückführung hervorgerufen werden. Dieser Filter verursacht im Drehzahlregelkreis eine leichte Verzögerung. Aus diesem Grund kann es notwendig sein, dass zum Erhalten der Stabilität die Verstärkungen im Drehzahlregelkreis etwas verringert werden müssen, wenn die Zeitkonstante des Filters erhöht wird.

00.018 {03.123} P1 Thermistor Fehlererfassung												
RW	Txt											
OL		Keine (0)										
RFC-A	⇕	Temperatur (1)				⇒ Temperatur (1)						
RFC-S		Temperatur und Kurzschluss (2)										

Definiert die Fehlererfassung für den Thermistoreingang P1:

P1 Thermistor Fehlererfassung (03.123)	Fehlererfassung
0: Keine	Keine Erfassung aktiv
1: Temperatur	Übertemperaturerkennung
2: Temperatur und Kurzschluss	Übertemperatur- und Kurzschlusserkennung

Bei aktivierter Übertemperaturerkennung wird eine Fehlerabschaltung *Thermistor.001* ausgelöst, wenn *P1 Thermistorrückführung* (03.119) über dem in *P1 Thermistor-Auslöseschwellenwert* (03.120) festgelegten Wert liegt. Die Fehlerabschaltung kann erst zurückgesetzt werden, wenn *P1 Thermistorrückführung* (03.119) unter *P1 Schwellenwert Thermistor-Reset* (03.121) liegt.

Bei aktivierter Kurzschlusserkennung wird eine Fehlerabschaltung *Th Kurzschluss.001* ausgelöst, wenn *P1 Thermistorrückführung* (03.119) kleiner ist als 50 Ohm.

00.019 {07.011} Modus Analogeingang 2*												
RW	Num										US	
OL		4-20 mA Niedrig (-4),										
RFC-A		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										
RFC-S	⇕	Fehlerabschaltung (2),				⇒ Volt (6)						
		20-4 mA										
		Fehlerabschaltung (3),										
		4-20 mA (4), 20-4 mA (5),										
		Volt (6)										

* Nicht beim *Unidrive M702*.

In den Modi 2 und 3 wird bei einer Unterbrechung in der Stromschleife eine Fehlerabschaltung ausgelöst, wenn der Schleifenstrom unter 3 mA abfällt.

In den Modi -4, -3, 2 und 3 ist das Niveau am Analogeingang 0,0 %, wenn der Eingangsstrom unter 3 mA fällt.

In den Modi -2 und -1 bleibt der Analogeingang auf dem Wert, den er bei der vorausgehenden Abtastung hatte, bevor der Strom unter 3 mA abfiel.

Parameterwert	Parametertext	Anmerkungen
-4	4-20 mA Low	4-20 mA niedriger Wert bei Stromverlust (1)
-3	20-4 mA Low	20-4 mA niedriger Wert bei Stromverlust (1)
-2	4-20 mA Hold	4-20 mA Halten auf Niveau vor Ausfall wegen Stromverlust
-1	20-4 mA Hold	20-4 mA Halten auf Niveau vor Ausfall wegen Stromverlust
0	0-20 mA	
1	20-0 mA	
2	4-20 mA Fehlerabschaltung	4-20 mA Fehlerabschaltung bei Stromverlust
3	20-4 mA Fehlerabschaltung	20-4 mA Fehlerabschaltung bei Stromverlust
4	4-20 mA	
5	20-4 mA	
6	Volt	

00.020 {07.014} Zielparameter Analogeingang 2*												
RW	Num									PT	US	
OL												
RFC-A	⇕	00,000 bis 59,999				⇒ 01.037						
RFC-S												

*** Nicht beim *Unidrive M702*.

Pr 00.020 legt den Zielparameter für Analogeingang 2 fest.



00.021 {07.015} Modus Analogeingang 3*												
RW	Txt										US	
OL		Volt (6),										
RFC-A	⇕	Therm Kurzschluss (7),				⇒ Volt (6)						
		Thermistor (8),										
RFC-S		Therm keine Fehlerabschaltung (9)										

*** Nicht beim *Unidrive M702*.

Parameterwert	Parametertext	Anmerkungen
6	Volt	
7	Therm Kurzschluss	Temperaturmessung, Eingang mit Kurzschlusserkennung
8	Thermistor	Temperaturmessung ohne Kurzschlusserkennung
9	Therm keine Fehlerabschaltung	Temperaturmessung, Eingang ohne Fehlerabschaltungen

00.022 {01.010} Freigabe bipolarer Sollwert												
RW	Bit										US	
OL												
RFC-A	⇕	OFF (0) oder ON (1)				⇒ OFF (0)						
RFC-S												

Pr **00.022** legt wie folgt fest, ob der Sollwert unipolar oder bipolar ist:

Pr 00.022	Funktion	
0	Drehzahl-/Frequenzsollwert (unipolar)	
1	Drehzahl-/Frequenzsollwert (bipolar)	

00.023 {01.005} Tipfbetrieb-Sollwert									
RW	Num							US	
OL	⇅	0,0 bis 400,0 Hz	⇒	0,0					
RFC-A	⇅	0,0 bis 4000,0 min ⁻¹	⇒	0,0					
RFC-S									

Geben Sie den gewünschten Wert für die Tipffrequenz/Tipfdrehzahl ein.

Die Grenzen für Frequenz und Drehzahl wirken sich beim Betätigen des Tippeingangs wie folgt aus:

Grenzfrequenzparameter	Grenze gilt
Pr 00.001 Sollwertbegrenzung (Minimum)	Nein
Pr 00.002 Sollwertbegrenzung (Maximum)	Ja

00.024 {01.021} Festsollwert 1									
RW	Num							US	
OL	⇅	VM_SPEED_FREQ_ Sollwert	⇒	0,0					
RFC-A									
RFC-S									

00.025 {01.022} Festsollwert 2									
RW	Num							US	
OL	⇅	VM_SPEED_FREQ_ Sollwert	⇒	0,0					
RFC-A									
RFC-S									

00.026 {01.023} Festsollwert 3 (OL)									
00.026 {03.008} Überdrehzahl-Schwellenwert (RFC)									
RW	Num							US	
OL	⇅	VM_SPEED_FREQ_ REF Hz	⇒	0,0					
RFC-A	⇅	0 bis 40000 min ⁻¹	⇒						
RFC-S									

Open-Loop

Bei Auswahl von Festsollwerten (siehe Pr **00.005**) wird die Drehzahl, mit welcher der Motor läuft, durch diesen Parameter festgelegt.

RFC-A / RFC-S

Falls die Drehzahlrückführung (Pr **00.010**) diesen Wert in einer der beiden Richtungen überschreitet, wird eine Überdrehzahl-Fehlerabschaltung generiert. Wenn dieser Parameter auf null gesetzt wird, wird der Überdrehzahl-Schwellenwert automatisch auf 120 % x SPEED_FREQ_MAX gesetzt.

00.027 {01.024} Festsollwert 4 (OL)									
00.027 {03.034} P1 Geberstriche pro Umdrehung rot. (RFC)									
RW	Num							US	
OL	⇅	VM_SPEED_FREQ_ REF Hz	⇒	0,0					
RFC-A	⇅	1 bis 100000	⇒	1024					
RFC-S				4096					

Open-Loop

Siehe Pr **00.024** bis Pr **00.026**.

RFC-A, RFC-S

Geben Sie in Pr **00.027** für den Encoder am Umrichter die Striche pro Umdrehung ein.

00.028 {06.013} Freigabe Zusatztaste									
RW	Txt							US	
OL	⇅	Deaktiviert (0), Rechtslauf/Linkslauf (1), Linkslauf (2)	⇒	Deaktiviert (0)					
RFC-A									
RFC-S									

Wenn eine Bedieneinheit montiert ist, aktiviert dieser Parameter die Taste Rechtslauf/Linkslauf.

00.029 {11.036} Datei der NV-Medienkarte zuvor geladen									
RO	Num						NC	PT	
OL	⇅	0 bis 999	⇒						
RFC-A									
RFC-S									

Mit diesem Parameter wird die Nummer des letzten von einer NV-Medienkarte zum Umrichter übertragenen Datenblocks angezeigt.

00.030 {11.42} Parameter klonen									
RW	Txt						NC	US*	
OL	⇅	Keine (0), Lesen (1), Programm (2), Auto (3), Boot (4)	⇒	Keine (0)					
RFC-A									
RFC-S									

* Nur ein Wert von 3 oder 4 in diesem Parameter wird gespeichert.

HINWEIS

Falls der Wert von Pr **00.030** gleich 1 oder 2 ist, wird dieser Wert nicht zum EEPROM-Speicher bzw. Umrichter übertragen. Bei Pr **00.030** = 3 oder 4 wird der Wert übertragen.

Parame- tertext	Parame- terwert	Bemerkung
Keine	0	Inaktiv
Read	1	Lesen des Parametersatzes von der NV-Medienkarte
Program	2	Schreiben eines Parametersatzes auf die NV-Medienkarte
Auto	3	Automatisches Speichern
Boot	4	Boot-Modus

Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 10 *Handhabung der NV-Medienkarte* auf Seite 150.

00.031 {11.033} Umrichter-Nennspannung									
RO	Txt				ND	NC	PT		
OL									
RFC-A	↕	200 V (0), 400 V (1), 575 V (2), 690 V (3)			⇒				
RFC-S									

Pr **00.031** gibt die Nennspannung des Umrichters an.

00.032 {11.032} Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty)									
RO	Num				ND	NC	PT		
OL									
RFC-A	↕	0,000 bis 99999,999 A			⇒				
RFC-S									

Pr **00.032** zeigt den max. Dauernennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty) an.

00.033 {06.009} Fangfunktion (OL)									
00.033 {05.016} Auswahl Nenndrehzahl-Optimierung (RFC-A)									
RW	Txt							US	
OL	↕	Deaktivieren (0), Aktivieren (1), Nur Rechtslauf (2) Nur Linkslauf (3)			⇒			Deaktivieren (0)	
RFC-A	↕	Deaktiviert (0), Klassisch langsam (1), Klassisch schnell (2), Kombiniert (3), Nur VARs (4), Nur Spannung (5)			⇒			Deaktiviert (0)	

Open-Loop

Wenn der Umrichter mit Pr **00.033** = 0 freigegeben wurde, beginnt die Ausgangsfrequenz bei Null und steigt auf den erforderlichen Sollwert. Wenn der Umrichter aktiviert ist und Pr **00.033** einen Wert ungleich Null besitzt, führt er zur Ermittlung der Motordrehzahl einen Anfangstest aus. Dann wird die anfängliche Ausgangsfrequenz auf die Synchronfrequenz des Motors gesetzt. Die vom Umrichter erkannten Frequenzen können wie folgt begrenzt werden:

Pr 00.033	Parametertext	Funktion
0	Deaktiviert	Deaktiviert
1	Freigabe	Alle Frequenzen detektieren
2	Nur Rechtslauf	Nur positive Frequenzen detektieren
3	Nur Linkslauf	Nur negative Frequenzen detektieren

RFC-A

Nennfrequenz (00.047) und Nenndrehzahl (00.045) werden zur Berechnung des Motornennschlupfs verwendet. Der Nennschlupf wird im sensorlosen Modus (*Sensorloser Modus aktiv* (03.078) = 1) zur Korrektur der Motordrehzahl unter Last verwendet. In diesem Modus hat *Auswahl Nenndrehzahl-Optimierung* (00.033) keine Wirkung. Ist der sensorlose Modus nicht aktiv (*Sensorloser Modus aktiv* (03.078) = 0), wird der Nennschlupf im Motorsteuerungsalgorithmus verwendet, wobei ein falscher Schlupfwert beträchtliche Auswirkungen auf die Leistung des Motors haben kann. Wenn *Auswahl Nenndrehzahl-Optimierung* (00.033) = 0, wird die adaptive Motorregelung deaktiviert. Wenn *Auswahl Nenndrehzahl-Optimierung* (00.033) auf einen anderen Wert als null gesetzt wird, kann der Umrichter die *Nenndrehzahl* (00.045) automatisch anpassen, um den richtigen Nennschlupfwert zu liefern.

Nenndrehzahl (00.045) wird beim Ausschalten nicht gespeichert, daher wird nach einem Aus- und Einschalten des Umrichters wieder der letzte vom Anwender gespeicherte Wert verwendet. Annäherungsrate und Genauigkeit der adaptiven Steuerung verringert sich bei geringer Ausgangsfrequenz und geringer Last. Die Mindestfrequenz wird als Prozentsatz der *Nennfrequenz* (00.047) durch *Nenndrehzahl-Optimierung Mindestfrequenz* (05.019) definiert. Die Mindestlast wird als Prozentsatz der Nennlast durch *Nenndrehzahl-Optimierung Mindestlast* (05.020) definiert. Die adaptive Steuerung wird aktiviert, wenn eine motorische oder regenerative Last über *Nenndrehzahl-Optimierung Mindestlast* (05.020) + 5 % ansteigt und wird deaktiviert, wenn diese Last unter *Nenndrehzahl-Optimierung Mindestlast* (05.020) abfällt. Um beste Optimierungswerte zu erhalten, sollten die korrekten Werte von *Ständerwiderstand* (05.017), *Streuinduktivität* (05.024), *Ständerinduktivität* (05.025), *Stützpunkt für die Magnetisierungskennlinie 1* (05.029), *Stützpunkt für die Magnetisierungskennlinie 2* (05.062), *Stützpunkt für die Magnetisierungskennlinie 3* (05.030) und *Stützpunkt für die Magnetisierungskennlinie 4* (05.063) verwendet werden.

00.034 {11.030} Anwender-Sicherheitscode									
RW	Num				ND	NC	PT	US	
OL									
RFC-A	↕	0 bis 2 ³¹ -1			⇒			0	
RFC-S									

Wenn dieser Parameter auf einen Wert ungleich 0 gesetzt wird, wird der Sicherheitscode aktiviert, sodass nur Parameter **00.049** mit der Bedieneinheit eingestellt werden kann. Dieser Parameter wird auf der Bedieneinheit als Wert Null angezeigt. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5.9.3 *Anwender-Sicherheitscode* auf Seite 48.

00.035 {11.024} Serieller Modus*									
RW	Txt							US	
OL		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)	
RFC-A									
RFC-S	↕								

* Nur bei *Unidrive M701*.

Dieser Parameter legt das von der EIA-485-Schnittstelle des Umrichters verwendete Kommunikationsprotokoll fest. Dieser Parameter kann über die Bedieneinheit des Umrichters, über ein Solutions-Modul oder über die Kommunikationsschnittstelle selbst geändert werden. Wenn die Änderung über die Kommunikationsschnittstelle erfolgt, wird für die Antwort auf den Befehl das ursprüngliche Protokoll verwendet. Das Master-Modul muss vor dem Senden von Daten mit Hilfe des neu eingestellten Kommunikationsprotokolls mindestens 20 ms warten. (Hinweis: Beim ANSI-Protokoll werden 7 Datenbits, 1 Stopbit und gerade Parität verwendet, beim Modbus RTU-Protokoll 8 Datenbits, 2 Stopbits und keine Parität.)

Parameterwert	Parametertext
0	8 2 NP
1	8 1 NP
2	8 1 EP
3	8 1 OP
4	8 2 NP M
5	8 1 NP M
6	8 1 EP M
7	8 1 OP M
8	7 2 NP
9	7 1 NP
10	7 1 EP
11	7 1 OP
12	7 2 NP M
13	7 1 NP M
14	7 1 EP M
15	7 1 OP M

Der Umrichter verwendet grundsätzlich das Modbus RTU-Protokoll und ist immer ein Slave. *Serieller Modus* (00.035) definiert das von der seriellen Kommunikationsschnittstelle verwendete Datenformat. Die Bits im Wert für *Serieller Modus* (00.035) definiert das Datenformat wie folgt: Bit 3 ist beim Basisprodukt immer 0, da für 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 folgenden 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 mit mm ≤ 162 und ppp ≤ 99
Modifiziert	(mm x 256) + ppp - 1 mit 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).

00.036 {11.025} Serielle Baud-Rate*	
RW	Txt
OL	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)
RFC-A	⇒ 19200 (6)
RFC-S	

* Nur bei Unidrive M701.

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

00.037 {11.023} Serielle Adresse*	
RW	Num
OL	
RFC-A	⇒ 1 bis 247
RFC-S	⇒ 1

** Nur bei Unidrive M701.

Mit diesem Parameter wird die eindeutige Adresse des Umrichters für die serielle Schnittstelle definiert. Der Umrichter ist immer ein Slave. Adresse 0 wird als globale Adresse für alle Slaves verwendet und sollte daher nicht in diesem Parameter eingestellt werden.

00.037 {24.010} Aktive IP-Adresse*	
RO	IP
OL	
RFC-A	⇒ 0.0.0.0 bis 255.255.255.255
RFC-S	

* Nur bei Unidrive M700 und Unidrive M702.

00.038 {04.013} Kp-Verstärkung Stromregler	
RW	Num
OL	
RFC-A	⇒ 0 bis 30000
RFC-S	⇒ 20

00.039 {04.014} Ki-Verstärkung Stromregler	
RW	Num
OL	
RFC-A	⇒ 0 bis 30000
RFC-S	⇒ 40

Diese Parameter legen die proportionale und integrale Verstärkung des in einem Umrichter im Open Loop-Modus verwendeten Stromreglers fest. Der Stromregler regelt den Strom durch Modifizierung der Umrichter-Ausgangsfrequenz entweder anhand von Stromgrenzen oder mittels Closed-Loop-Drehmomentregelung. Der Regelkreis wird im Drehmomentmodus auch bei Ausfall der Netzstromversorgung verwendet; ebenso wird er bei aktivierter Standardrampe im Regelmodus verwendet, wenn der Umrichter verzögert, um den Stromfluss in den Umrichter zu regulieren.

00.040 {05.012} Automatische Optimierung (Autotune)	
RW	Num
OL	
RFC-A	⇒ 0 bis 2
RFC-S	⇒ 0

Open Loop-Modus

Im Open-Loop-Modus stehen zwei Autotune-Tests (stationär oder dynamisch) zur Verfügung. Mit einem stationären Autotune werden für die meisten Anwendungen sehr gute Ergebnisse erreicht. Das dynamische Autotune misst jedoch detailliertere Motorparameter aus. Sofern möglich wird immer ein dynamisches Autotune empfohlen.

- Das stationäre Autotune kann in Fällen, bei denen Motoren unter Last laufen und diese Last nicht von der Motorantriebswelle entfernt werden kann, durchgeführt werden. Der stationäre Test misst *Ständerwiderstand* (05.017), *Streuinduktivität* (05.024), *maximalen Spannungsoffset* (05.059) und *Strom bei maximalem Spannungsoffset* (05.060), die für eine gute Leistung im Vektor-Regelmodus erforderlich sind (siehe *Open-Loop-Regelmodus* (00.007) weiter unten in dieser Tabelle). Ein stationäres Autotuning misst den Leistungsfaktor des Motors allerdings nicht. Daher muss dieser Wert in Pr **00.043** eingegeben werden. Um ein stationäres Autotune durchzuführen, wird Pr **00.040** auf 1 gesetzt und ein Freigabesignal (Klemme 31 beim *Unidrive M700 / M701* bzw. Klemme 11 und 13 beim *Unidrive M702*) sowie ein Startsignal (Klemme 26 oder 27 beim *Unidrive M700 / M701* und Klemme 7 oder 8 beim *Unidrive M702*) an den Umrichter angelegt.
- Das dynamische Autotune darf nur an Motoren durchgeführt werden, die ohne Last laufen. Ein dynamisches Autotune führt zunächst ein stationäres Autotune durch (siehe oben), dann wird ein dynamischer Test durchgeführt, bei dem der Motor mit den derzeit ausgewählten Rampen bis zu einer Frequenz von *Motornennfrequenz* (05.006) x 2/3 beschleunigt wird, und diese Frequenz wird für 4 Sekunden aufrecht erhalten. *Ständerinduktivität* (05.025) wird gemessen und dieser Wert wird in Verbindung mit anderen Motorparameter verwendet, um den *Motorleistungsfaktor* (00.043) zu berechnen. Um ein dynamisches Autotune durchzuführen, wird Pr **00.040** auf 2 gesetzt und ein Freigabesignal (Klemme 31 beim *Unidrive M700 / M701* bzw. Klemme 11 und 13 beim *Unidrive M702*) sowie ein Startsignal (Klemme 26 oder 27 beim *Unidrive M700 / M701* und Klemme 7 oder 8 beim *Unidrive M702*) an den Umrichter angelegt.

Nach dem Abschluss eines Autotuning-Tests wechselt der Umrichter in den gesperrten Zustand. Der Umrichter muss in einen geregelten Sperrzustand versetzt werden, bevor er mit dem erforderlichen Sollwert gestartet werden kann. Der Umrichter kann in einen geregelten Sperrzustand versetzt werden, indem das Signal „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (Safe Torque Off) von Klemme 31 beim *Unidrive M700 / M701* und Klemme 11 und 13 beim *Unidrive M702* entfernt wird, die *Umrichterfreigabe* (06.015) auf AUS (0) gesetzt oder der Umrichter über das *Steuerwort* (06.042) und *Steuerwort freigeben* (06.043) gesperrt wird.

RFC-A

Im RFC-A-Modus stehen vier Autotune-Tests (stationär, dynamisch sowie zwei mechanische Belastungsprüfungen) zur Verfügung. Ein stationäres Autotune ergibt mittlere Leistung, dagegen ergibt ein dynamisches Autotune verbesserte Leistung, denn es misst die Istwerte der vom Umrichter benötigten Motorparameter. Eine mechanische Belastungsprüfung sollte getrennt vom stationären oder dynamischen Autotune durchgeführt werden.

HINWEIS

Wir empfehlen dringend die Durchführung eines dynamischen Autotunings (Pr **00.040** auf 2).

- Das stationäre Autotune kann in Fällen, bei denen Motoren unter Last laufen und diese Last nicht von der Motorantriebswelle entfernt werden kann, durchgeführt werden. Ein stationäres Autotune misst den *Ständerwiderstand* (05.017) und die *Streuinduktivität* (05.024) des Motors. Diese Werte dienen zur Berechnung der Verstärkungen des Stromregelkreises. Nach Abschluss des Tests werden die Werte in Pr **00.038** und Pr **00.039** entsprechend aktualisiert. Ein stationäres Autotune misst den Leistungsfaktor des Motors allerdings nicht. Deswegen muss dieser Wert in Pr **00.043** eingegeben werden. Um ein stationäres Autotune durchzuführen, wird Pr **00.040** auf 1 gesetzt und ein Freigabesignal (Klemme 31 beim *Unidrive M700 / M701* bzw. Klemme 11 und 13 beim *Unidrive M702*) sowie ein Startsignal (Klemme 26 oder 27 beim *Unidrive M700 / M701* und Klemme 7 oder 8 beim *Unidrive M702*) an den Umrichter angelegt.
- Das dynamische Autotune darf nur an Motoren durchgeführt werden, die ohne Last laufen. Ein dynamisches Autotune führt zunächst ein stationäres Autotune durch, dann wird ein dynamischer Test durchgeführt, bei dem der Motor mit den derzeit ausgewählten Rampen bis zu einer Frequenz von *Motornennfrequenz* (00.047) x 2/3 beschleunigt wird, und diese Frequenz wird für 40 Sekunden aufrecht erhalten. Während des dynamischen Autotune-Tests werden *Ständerinduktivität* (05.025) und die Stützpunkte für die Magnetisierungskennlinie des Motors (Pr **05.029**, Pr **05.030**, Pr **06.062** und Pr **05.063**) vom Umrichter geändert. Der *Motorleistungsfaktor* (00.043) wird über die *Ständerinduktivität* (05.025) ebenfalls geändert. Die Eisenverluste des Motors bei Leerlauf werden gemessen und in *Eisenverluste bei Leerlauf* (04.045) geschrieben. Um ein dynamisches Autotune durchzuführen, wird Pr **00.040** auf 2 gesetzt und ein Freigabesignal (Klemme 31 beim *Unidrive M700 / M701* bzw. Klemme 11 und 13 beim *Unidrive M702*) sowie ein Startsignal (Klemme 26 oder 27 beim *Unidrive M700 / M701* und Klemme 7 oder 8 beim *Unidrive M702*) an den Umrichter angelegt.

Nach dem Abschluss eines Autotuning-Tests wechselt der Umrichter in den gesperrten Zustand. Der Umrichter muss in einen geregelten Sperrzustand versetzt werden, bevor er mit dem erforderlichen Sollwert gestartet werden kann. Der Umrichter kann in einen geregelten Sperrzustand versetzt werden, indem das Signal „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (Safe Torque Off) von Klemme 31 beim *Unidrive M700 / M701* und Klemme 11 und 13 beim *Unidrive M702* entfernt wird, die *Umrichterfreigabe* (06.015) auf AUS (0) gesetzt oder der Umrichter über das *Steuerwort* (Pr **06.042** und Pr **06.043**) gesperrt wird.

RFC-S

Im RFC-S-Modus stehen fünf Autotune-Tests zur Verfügung: ein stationäres und ein dynamisches Autotune, zwei mechanische Lastmessungstests und ein Autotune-Test bei blockiertem Rotor zum Messen der lastabhängigen Parameter.

- Stationäres Autotuning**
Das stationäre Autotuning kann bei Motoren mit angekuppelter Last, die sich nicht leicht lösen lässt, durchgeführt werden. Dieser Test misst alle für eine grundlegende Regelung erforderlichen Parameter. Während des stationären Autotunings wird ein Test durchgeführt, um die Flussachse des Motors zu ermitteln. Dieser Test ist im Vergleich zu einem dynamischen Autotuning jedoch eventuell nicht in der Lage, einen genauen Wert für *Phasenwinkel der Positionsrückführung* (00.043) zu berechnen. Ein stationärer Test wird durchgeführt, um *Ständerwiderstand* (05.017), *Ld* (05.024), *Maximale Totzeitkompensation* (05.059), *Strom bei maximaler Totzeitkompensation* (05.060) und *Leerlaufinduktivität Lq* (05.072) zu messen. Ist die *therm. Kompensierung des Ständerwiderstands freigegeben* (05.049) = 1, wird *Ständerbasistemperatur* (05.048) gleich *Ständertemperatur* (05.046) gesetzt.

Die Parameter *Ständerwiderstand* (05.017) und *Ld* (05.024) werden dann verwendet, um *Kp-Verstärkung Stromregler* (00.038) und *Ki-Verstärkung Stromregler* (00.039) einzurichten. Ist der sensorlose Modus nicht ausgewählt, wird *Phasenwinkel der Positionsrückführung* (00.043) mit der Position der Positionsrückführungsschnittstelle konfiguriert, die mit *Auswahl der Rückführung Motorregelung* (03.026) ausgewählt ist. Um ein stationäres Autotune durchzuführen, wird Pr **00.040** auf 1 gesetzt und ein Freigabesignal (Klemme 31 beim *Unidrive M700 / M701* bzw. Klemme 11 und 13 beim *Unidrive M702*) sowie ein Startsignal (Klemme 26 oder 27 beim *Unidrive M700 / M701* und Klemme 7 oder 8 beim *Unidrive M702*) an den Umrichter angelegt.

• Dynamisches Autotuning

Das dynamische Autotuning muss bei einem unbelasteten Motor durchgeführt werden. Dieser Test misst alle für eine grundlegende Regelung erforderlichen Parameter und solche, die zum Aufheben des Rastmoments erforderlich sind.

Während des dynamischen Autotunings wird der *Nennstrom* (00.046) angelegt und der Motor um zwei elektrische Umdrehungen (d. h., bis zu zwei mechanische Umdrehungen) in die erforderliche Richtung gedreht. Ist der sensorlose Modus nicht ausgewählt, wird der *Phasenwinkel der Positionsrückführung* (00.043) mit der Position der Positionsrückführungsschnittstelle konfiguriert, die mit *Auswahl der Rückführung Motorregelung* (03.026) ausgewählt ist. Ein stationärer Test wird durchgeführt, um *Ständerwiderstand* (05.017), *Ld* (05.024), *Maximale Totzeitkompensation* (05.059), *Strom bei maximaler Totzeitkompensation* (05.060) und *Leerlaufinduktivität Lq* (05.072) zu messen. Die Parameter *Ständerwiderstand* (05.017) und *Ld* (05.024) werden dann verwendet, um *Kp-Verstärkung Stromregler* (00.038) und *Ki-Verstärkung Stromregler* (00.039) einzurichten. Dies kann nur einmal während des Tests erfolgen. So kann der Anwender ggf. weitere Anpassungen an der Stromreglerverstärkung vornehmen. Um ein dynamisches Autotune durchzuführen, wird Pr **00.040** auf 2 gesetzt und ein Freigabesignal (Klemme 31 beim *Unidrive M700 / M701* bzw. Klemme 11 und 13 beim *Unidrive M702*) sowie ein Startsignal (Klemme 26 oder 27 beim *Unidrive M700 / M701* und Klemme 7 oder 8 beim *Unidrive M702*) an den Umrichter angelegt.

00.041 {05.018}		Maximale Taktfrequenz									
RW		Txt					RA	NC			
OL	⇕	2 kHz (0), 3 kHz (1),					⇒	3 kHz (1)			
RFC-A		4 kHz (2), 6 kHz (3),									
RFC-S		8 kHz (4), 12 kHz (5), 16 kHz (6)					⇒	6 kHz (3)			

Dieser Parameter legt die erforderliche Taktfrequenz fest. Die eigentliche Taktfrequenz kann, falls die Leistungsstufe zu heiß wird, vom Umrichter automatisch verringert werden, ohne dass dieser Parameter geändert werden muss. Es wird ein thermisches Modell der IGBT-Sperrschichttemperatur verwendet, das auf der Temperatur des Kühlkörpers und einem sofortigen Temperaturabfall mit Hilfe des Umrichterausgangsstromes und der Taktfrequenz beruht. Die geschätzte Temperatur der IGBT-Sperrschicht wird in Pr **07.034** angegeben. Wenn die Temperatur 135 °C überschreitet, wird - falls möglich - die Taktfrequenz verringert (d. h. > 3 kHz). Diese Taktfrequenzverringerung reduziert die Umrichterverluste. Die in Pr **07.034** angegebene Temperatur sinkt dann ebenfalls. Falls sich die Lastbedingungen nicht ändern, die Sperrschichttemperatur wieder 145 °C überschreitet und der Umrichter die Taktfrequenz nicht weiter reduzieren kann, löst der Umrichter die Fehlerabschaltung „OHt Inverter“ aus. Einmal pro Sekunde versucht der Umrichter, die Taktfrequenz auf den in Pr **00.041** angegebenen Wert wiederherzustellen.

Der volle Taktfrequenzbereich steht beim Unidrive M nicht bei allen Nennwerten zur Verfügung. Die maximalen Taktfrequenzen der einzelnen Umrichtermodele sind in Abschnitt 8.5 *Taktfrequenz* auf Seite 118 aufgeführt.

6.4.7 Motorparameter

00.042 {05.011}		Anzahl der Motorpole					
RW	Num					US	
OL	⇕	Automatisch (0) bis 480 Pole (240)		⇒ Automatisch (0)			
RFC-A							
RFC-S				⇒ 6 Pole (3)			

Open-Loop

Dieser Parameter dient zur Berechnung der Motordrehzahl und der sich daraus ergebenden Schlupfkompensation. Wenn „Automatik“ (0) ausgewählt ist, wird die Anzahl der Motorpole automatisch aus der *Nennfrequenz* (00.047) und der *Nenndrehzahl* min^{-1} (00.045) berechnet. Anzahl der Motorpole = $120 \cdot \text{Nennfrequenz} / \text{Nenndrehzahl}$, gerundet auf den nächsten geradzahlgigen Wert.

RFC-A

Dieser Parameter muss richtig eingestellt sein, damit die Algorithmen zur Vektorregelung ordnungsgemäß funktionieren. Wenn Automatik (0) ausgewählt ist, wird die Anzahl der Motorpole automatisch aus der *Nennfrequenz* (00.047) und der *Nenndrehzahl* (00.045) berechnet. Anzahl der Motorpole = $120 \cdot \text{Nennfrequenz} / \text{Nenndrehzahl}$, gerundet auf den nächsten geradzahlgigen Wert.

RFC-S

Dieser Parameter muss richtig eingestellt sein, damit die Algorithmen zur Vektorregelung ordnungsgemäß funktionieren. Wenn Automatik (0) ausgewählt ist, wird die Anzahl der Motorpole auf 6 gesetzt.

00.043 {05.010}		Nennleistungsfaktor (OL)					
00.043 {03.025}		Phasenwinkel Positionsrückführung (RFC)					
RW	Num					US	
OL	⇕	0,000 bis 1,000		⇒ 0,850			
RFC-A	⇕	0,000 bis 1,000		⇒ 0,850			
RFC-S	⇕	0,0 bis 359,9°		⇒ 0,0°			

Der Leistungsfaktor ist der echte Leistungsfaktor des Motors, d. h. der Winkel zwischen Motorspannung und -strom.

Open-Loop

Der Leistungsfaktor wird zusammen mit dem Motornennstrom (Pr **00.046**) zur Berechnung der Nennwerte für Wirk- und Magnetisierungsstrom benötigt. Der Nennwert des Wirkstroms dient zur Umrichtersteuerung, der Magnetisierungsstrom zur Kompensation des Ständerwiderstandes im Vektormodus. Die richtige Einstellung dieses Parameters ist von äußerster Wichtigkeit.

Dieser Parameter wird vom Umrichter während eines dynamischen Autotunes ermittelt. Bei Ausführung eines stationären Autotune muss in Pr **00.043** der auf dem Typenschild angegebene Wert eingegeben werden.

RFC-A

Wenn der Wert der Ständerinduktivität (Pr **05.025**) einen Wert ungleich Null enthält, wird der vom Umrichter verwendete Leistungsfaktor kontinuierlich berechnet und in den Vektoralgorithmen verwendet (dadurch wird Pr **00.043** jedoch nicht aktualisiert).

Wenn die Ständerinduktivität (Pr **05.025**) auf Null gesetzt ist, wird der nach Pr **00.043** geschriebene Leistungsfaktor zusammen mit dem Motornennstrom und anderen Motorparametern zur Berechnung der Nennwerte des Wirk- und des Magnetisierungsstroms (Blindstroms), die in den Vektoralgorithmen verwendet werden, benutzt.

Dieser Parameter wird vom Umrichter während eines dynamischen Autotunes ermittelt. Bei Ausführung eines stationären Autotune muss in Pr **00.043** der auf dem Typenschild angegebene Wert eingegeben werden.

RFC-S

Der Phasenwinkel zwischen dem Rotorfluss in einem Servomotor und der Encoderposition wird für den korrekten Betrieb des Motors benötigt. Wenn der Phasenwinkel bekannt ist, kann er vom Anwender manuell in diesen Parameter eingegeben werden. Alternativ dazu kann der Umrichter den Phasenwinkel auch automatisch durch einen Phasentest (siehe Autotune im Servo-Modus Pr **00.040**) messen. Nach Abschluss des Tests wird der neue Wert in diesen Parameter geschrieben. Der Phasenwinkel des Encoders kann zu jeder Zeit geändert werden und wird sofort aktiv. Der Parameter hat einen vom Hersteller voreingestellten Wert von 0,0°; er wird jedoch nicht verändert, wenn durch den Benutzer Standardwerte geladen werden.

00.044 {05.009} Nennspannung											
RW		Num				RA		US			
OL	↕	0 bis VM_AC_VOLTAGE_ SET				⇒				200-V-Umrichter: 230 V	
RFC-A										50 Hz Standard 400 V-Umrichter: 400 V	
RFC-S										60 Hz Standard 400 V-Umrichter: 460 V	
										575-V-Umrichter: 575 V	
										690-V-Umrichter: 690 V	

Geben Sie den auf dem Typenschild des Motors angegebenen Wert ein.

00.045 {05.008}		Nenndrehzahl									
RW		Num								US	
OL	↕	0 bis 35940 min ⁻¹				⇒	50 Hz Standard: 1500 min ⁻¹ 60 Hz Standard: 1800 min ⁻¹				
RFC-A	↕	0,00 bis 33000,00 min ⁻¹				⇒	50 Hz Standard: 1450,00 min ⁻¹ 60 Hz Standard: 1750,00 min ⁻¹				
RFC-S	↕						3000,00 min ⁻¹				

Open-Loop

Dies ist die Motordrehzahl bei Nennfrequenz und Nennspannung unter Nennlastbedingungen (= Synchrondrehzahl - Schlupfdrehzahl).

Durch Eingeben des richtigen Wertes in diesen Parameter kann der Umrichter die Ausgangsfrequenz als Funktion der Last erhöhen, um diesen Drehzahlabfall auszugleichen.

Die Schlupfkompensation wird deaktiviert, wenn Pr **00.045** auf 0 oder auf die Synchrondrehzahl oder Pr **05.027** auf 0 gesetzt ist.

Wenn Schlupfkompensation erforderlich ist, muss dieser Parameter auf den am Typenschild des Motors angegebenen Wert gesetzt werden. Dies ist normalerweise für einen betriebswarmen Motor der richtige Drehzahlwert. Dieser Wert muss manchmal bei Inbetriebnahme des Umrichters nachjustiert werden, weil der Wert auf dem Typenschild ungenau sein kann. Die Schlupfkompensation arbeitet sowohl unterhalb der Nenndrehzahl als auch innerhalb des Feldschwächungsbereiches ordnungsgemäß. Schlupfkompensation wird normalerweise zur Korrektur der Motordrehzahl eingesetzt, um eine Änderung der Drehzahl bei verschiedenen Lasten zu verhindern. Die Nenndrehzahl kann höher als die Synchrondrehzahl eingestellt werden, um bewusst Drehzahlablenkungen zu erzeugen. Das ist bei mechanisch gekoppelten Motoren zur Unterstützung von Lastaufteilungen nützlich.

RFC-A

Die Nenndrehzahl dient zusammen mit der Motornennfrequenz zur Ermittlung des Nennschlupfes. Dieser Wert wird vom Vektorregelalgorithmus verwendet. Ein falsches Einstellen dieses Parameters kann die folgenden Wirkungen haben:

- Verringerter Wirkungsgrad des Motors
- Reduziertes maximales Motordrehmoment
- Maximaldrehzahl wird nicht erreicht
- Überstrom-Fehlerabschaltungen
- Verschlechtertes Einschwingverhalten
- Ungenaue Regelung des absoluten Motordrehmomentes in Drehmomentregelung

Der auf dem Typenschild angegebene Wert ist normalerweise der Wert für einen betriebswarmen Motor. Falls der Typenschildwert jedoch nicht korrekt ist, kann es sein, dass bei Inbetriebnahme des Umrichters eine Nachstellung erforderlich ist.

Die Nenndrehzahl kann durch den Umrichter optimiert werden (Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 8.1.2 *RFC-A-Modus* auf Seite 106).

RFC-S

Nenndrehzahl (00.045) wird wie folgt verwendet:

1. Betrieb ohne Positionsrückführung, d. h. Sensorloser Modus aktiv (03.078) = 1.
2. Bei Betrieb des Motors über dieser Drehzahl und aktiver Flussschwächung.
3. Im thermischen Motormodell.

Die Einheit für *Nenndrehzahl* (00.045) ist immer min⁻¹, auch wenn ein Linearmotor verwendet wird und *Auswahl lineare Drehzahl* (01.055) = 1.

00.046 {05.007}		Nennstrom									
RW		Num				RA				US	
OL	↕	0,000 bis VM_RATED_CURRENT				⇒	Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty) (00.032)				
RFC-A											
RFC-S											

Geben Sie den auf dem Typenschild angegebenen Wert für den Motornennstrom ein.

00.047 {05.006}		Nennfrequenz									
RW		Num								US	
OL	↕	0,0 bis 599,0 Hz				⇒	50 Hz Standard: 50,0 Hz 60 Hz Standard: 60,0 Hz				
RFC-A	↕	0,0 bis 550,0 Hz									
RFC-S	↕						⇒				

Open Loop und RFC-A

Geben Sie den auf dem Typenschild des Motors angegebenen Wert ein.

6.4.8 Auswahl der Betriebsart

00.048 {11.031}			Umrichter-Betriebsart							
RW		Txt				ND	NC	PT		
OL	↕	Open Loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Ein-/Rückspeisung (4)	⇒	Open Loop (1)						
RFC-A			⇒	RFC-A (2)						
RFC-S			⇒	RFC-S (3)						
Netz- wechsel- richter			⇒	Netzwechselrichter (4)						

Die Einstellungen für Pr **00.048** lauten wie folgt:

Wert	Betriebsart
1	Open-Loop
2	RFC-A
3	RFC-S
4	Netzwechselrichter

Dieser Parameter legt die Betriebsart des Umrichters fest. Pr **mm.000** muss auf 1253 (europäische Standardwerte) oder 1254 (USA-Standardwerte) gesetzt werden, bevor er geändert werden kann. Bei einer Änderung der Betriebsart werden die Parameter in den Auslieferungszustand der neu gewählten Betriebsart gesetzt.

6.4.9 Statusinformationen

00.049 {11.044} Benutzersicherheitsstatus									
RW	Txt					ND	PT		
OL	↕	Menü 0 (0), Alle Menüs (1), Schreibgeschütztes Menü 0 (2), Nur lesen (3), Nur Status (4), Kein Zugriff (5)				⇒ Menü 0 (0)			
RFC-A									
RFC-S									

Mit diesem Parameter wird der Zugriff über die LED-Bedieneinheit des Umrichters folgendermaßen gesteuert:

Sicherheits- ebene	Beschreibung
0 (Menü 0)	Alle schreibbaren Parameter können bearbeitet werden, aber nur die Parameter im Menü 0 sind sichtbar.
1 (Alle Menüs)	Alle schreibbaren Parameter sind sichtbar und können bearbeitet werden.
2 (Nur lesen Menü 0)	Alle Parameter sind schreibgeschützt. Der Zugriff ist auf die Parameter des Menüs 0 beschränkt.
3 (Nur Lesen)	Alle Parameter sind schreibgeschützt, jedoch sind alle Menüs und Parameter sichtbar.
4 (Nur Status)	Das Keypad bleibt im Status-Modus und Parameter können weder angezeigt noch bearbeitet werden.
5 (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.

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

00.050 {11.029} Softwareversion									
RO	Num					ND	NC	PT	
OL	↕	0 bis 99999999				⇒			
RFC-A									
RFC-S									

In diesem Parameter wird die Softwareversion des Umrichters angezeigt.

00.051 {10.037} Aktion bei Erkennung einer Fehlerabschaltung									
RW	Bin								US
OL	↕	0 bis 31				⇒ 0			
RFC-A									
RFC-S									

Jedes Bit dieses Parameters hat die folgenden Funktionen

Bit	Funktion
0	Anhalten bei nicht schwerwiegenden Fehlerabschaltungen
1	Bremswiderstand - Überlasterkennung deaktivieren
2	Stopp bei Netzphasenausfall deaktivieren
3	Temperaturüberwachung des Bremswiderstandes deaktivieren
4	Einfrieren der Parameter bei Fehlerabschaltung deaktivieren

Beispiel

Pr **00.051** = 8 (1000_{binär}) Fehlerabschaltung Th Bremswiderstand ist deaktiviert

Pr **00.051** = 12 (1100_{binär}) Fehlerabschaltungen Th Bremswiderstand und Phasenausfall sind deaktiviert

Anhalten bei 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 Anal. Eingang 1, Ausfall Anal. Eingang 2 oder Keypad-Modus.

Bremswiderstand - Überlasterkennung deaktivieren

Nähere Hinweise zum Modus Bremswiderstand Überlasterkennung siehe Pr **10.030**.

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.

Temperaturüberwachung des Bremswiderstandes deaktivieren

Umrichter der Baugröße 3, 4 und 5 besitzen einen internen, vom Anwender montierbaren Bremswiderstand. Dieser enthält einen Thermistor, der Überhitzungen des Widerstands erkennt. Standardmäßig ist Bit 3 von Pr **00.051** auf Null gesetzt. Wenn kein Bremswiderstand und kein Thermistor installiert sind, generiert der Umrichter eine Fehlerabschaltung (Temp. Bremswiderstand), da der Stromkreis des Thermistors unterbrochen zu sein scheint. Diese Fehlerabschaltung kann deaktiviert werden, so dass der Umrichter weiterläuft, indem man Bit 3 von Pr **00.051** auf Eins setzt. Bei eingebautem Widerstand wird die Fehlerabschaltung nur ausgelöst, wenn der Thermistor ausfällt. Daher kann Bit 3 von Pr **00.051** in diesem Fall auf null belassen werden. Diese Funktion gilt nur für Umrichter der Baugrößen 3, 4 und 5. Wenn Pr **00.051** beispielsweise auf 8 gesetzt wird, ist die Fehlerabschaltung „Th Brake Res“ deaktiviert.

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.

Open Loop-Modus	RFC-A-, RFC-S-Modi
Sollwertauswahl (01.001)	Sollwertauswahl (01.001)
Sollwert vor Ausblendung (01.002)	Sollwert vor Ausblendung (01.002)
Sollwert vor Rampe (01.003)	Sollwert vor Rampe (01.003)
Sollwert nach Rampe (02.001)	Sollwert nach Rampe (02.001)
Slave-Frequenzsollwert (03.001)	Resultierender Drehzahlsollwert (03.001)
	Drehzahl-Istwert (00.010)
	Drehzahlfehler (03.003)
	Drehzahlregler-Ausgang (03.004)
Stromamplitude (00.012)	Stromamplitude (00.012)
Drehmoment erzeugender Strom (00.013)	Drehmoment erzeugender Strom (00.013)
Magnetisierungsstrom (04.017)	Magnetisierungsstrom (04.017)
Ausgangsfrequenz (00.011)	Ausgangsfrequenz (00.011)
Ausgangsspannung (05.002)	Ausgangsspannung (05.002)
Ausgangsleistung (05.003)	Ausgangsleistung (05.003)
D.c. Zwischenkreisspannung (05.005)	D.c. Zwischenkreisspannung (05.005)
Analogeingang 1 (07.001)*	Analogeingang 1 (07.001)*
Analogeingang 2 (07.002)*	Analogeingang 2 (07.002)*
Analogeingang 3 (07.003)*	Analogeingang 3 (07.003)*

*Nicht beim Unidrive M702

00.052 {11.020} Serielle Kommunikation zurücksetzen*									
RW	Bit				ND	NC			
OL		Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)			
RFC-A	⇕								
RFC-S									

* Nur bei Unidrive M701.

Wenn die Parameter *Serielle Adresse* (00.037), *Serieller Modus* (00.035), *Serielle Baudrate* (00.036), *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* (00.052) auf Eins gesetzt wird. *Serielle Kommunikation zurücksetzen* (00.052) wird nach dem Update des seriellen Kommunikationssystems automatisch gelöscht und auf Null gesetzt.

00.053 {04.015} Thermische Motorzeitkonstante									
RW	Num							US	
OL		1,0 bis 3000,0 s				89,0 s			
RFC-A	⇕								
RFC-S									

Pr **00.053** ist die thermische Zeitkonstante des Motors und dient zusammen mit dem Motornennstrom Pr **00.046** und dem Gesamtmotorstrom Pr **00.012** im thermischen Motormodell zum Motorüberhitzungsschutz

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 8.4 *Thermischer Motorschutz* auf Seite 117.

7 Inbetriebnahme

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

Informationen zur Feinabstimmung des Umrichters zur Erzielung bestmöglicher Leistung finden Sie in Kapitel 8 *Optimierung* auf Seite 103.



Der Motor darf niemals unkontrolliert anlaufen und dadurch Gefährdungen verursachen.



Die Werte der Motorparameter beeinflussen die Schutzfunktionen für den Motor. Die für den Umrichter eingestellten Standardwerte dürfen für den Schutz des Motors nicht als ausreichend betrachtet werden. Es ist wichtig, dass der richtige Wert in Pr **00.046 Nennstrom** eingegeben wird. Dies wirkt sich auf den thermischen Schutz des Motors aus.



Wird der Umrichter mithilfe des Keypads gestartet, läuft er mit der Drehzahl, die durch die Tastaturreferenz vorgegeben ist (Pr **01.017**). Abhängig von der Anwendung kann dies akzeptabel sein. Der Anwender muss den Wert in Pr **01.017** prüfen und sicherstellen, dass der Keypad-Sollwert auf 0 gesetzt ist.



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

7.1 Anschlüsse für die Inbetriebnahme

7.1.1 Grundlegende Anforderungen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie der Umrichter für die jeweilige Betriebsart angeschlossen werden muss. Mindestanforderungen für die Parametrierung, damit ein Betrieb in jeder Betriebsart möglich ist, finden Sie im entsprechenden Teil von Abschnitt 7.3 *Schnellstart-Inbetriebnahme* auf Seite 82.

Tabelle 7-1 Notwendige Anschlüsse für jeden Modus

Ansteuerung des Umrichters über	Anforderungen
Terminalmodus	Umrichterfreigabe Drehzahl-/Drehmoment-Sollwert Rechtslauf/Linkslauf
Tastaturmodus	Umrichterfreigabe
Datenübertragungsverbindung	Umrichterfreigabe Datenübertragungsverbindung

Tabelle 7-2 Zuordnung von Betriebsart und Motor

Betriebsart	Anforderungen
Open Loop-Modus	Asynchronmotor
RFC-A-Modus (mit Drehzahlrückführung)	Asynchronmotor mit Drehzahlrückführung
RFC-S-Modus (mit Drehzahl- und Positionsrückführung)	Permanent erregter Synchronmotor mit Drehzahl- und Positionsrückführung

Drehzahl-Istwert

Geeignete Geber sind:

- Inkrementelle Encoder (A, B oder F, D mit oder ohne Z)
- Inkrementelle Encoder mit Ausgängen für Rechtslauf- und Linkslaufsignale (F, R mit oder ohne Z)
- SINCOS-Encoder (mit oder ohne seriellem Kommunikationsprotokoll Stegmann Hiperface, EnDat oder SSI)
- Absolute EnDat-Encoder
- Resolver

Drehzahl- und Positionsrückführung

Geeignete Geber sind:

- Inkrementelle Encoder (A, B oder F, D mit oder ohne Z) mit Kommutierungssignalen (U, V, W)
- Inkrementelle Encoder mit Rechtslauf- und Linkslaufausgängen (F, R mit oder ohne Z) sowie Kommutierungsausgängen (U, V, W)
- SINCOS-Encoder (mit seriellem Kommunikationsprotokoll Stegmann Hiperface, EnDat oder SSI)
- Absolute EnDat-Encoder
- Resolver

7.2 Ändern der Betriebsart

Durch das Ändern der Betriebsart werden alle Parameter (einschließlich der Motorparameter) auf ihren jeweiligen Standardwert zurückgesetzt. *Benutzersicherheitsstatus* (Pr **00.049**) und *Anwendersicherheitscode* (Pr **00.034**) sind von diesem Verfahren nicht betroffen.

Vorgehensweise

Die folgenden Anweisungen sollten nur abgearbeitet werden, wenn eine neue Betriebsart eingestellt werden soll.

1. Geben Sie in Pr **mm.000** einen der folgenden Werte ein:
1253 (50 Hz-Netz)
1254 (60 Hz-Netz)
2. Ändern Sie Pr **00.048** wie folgt:

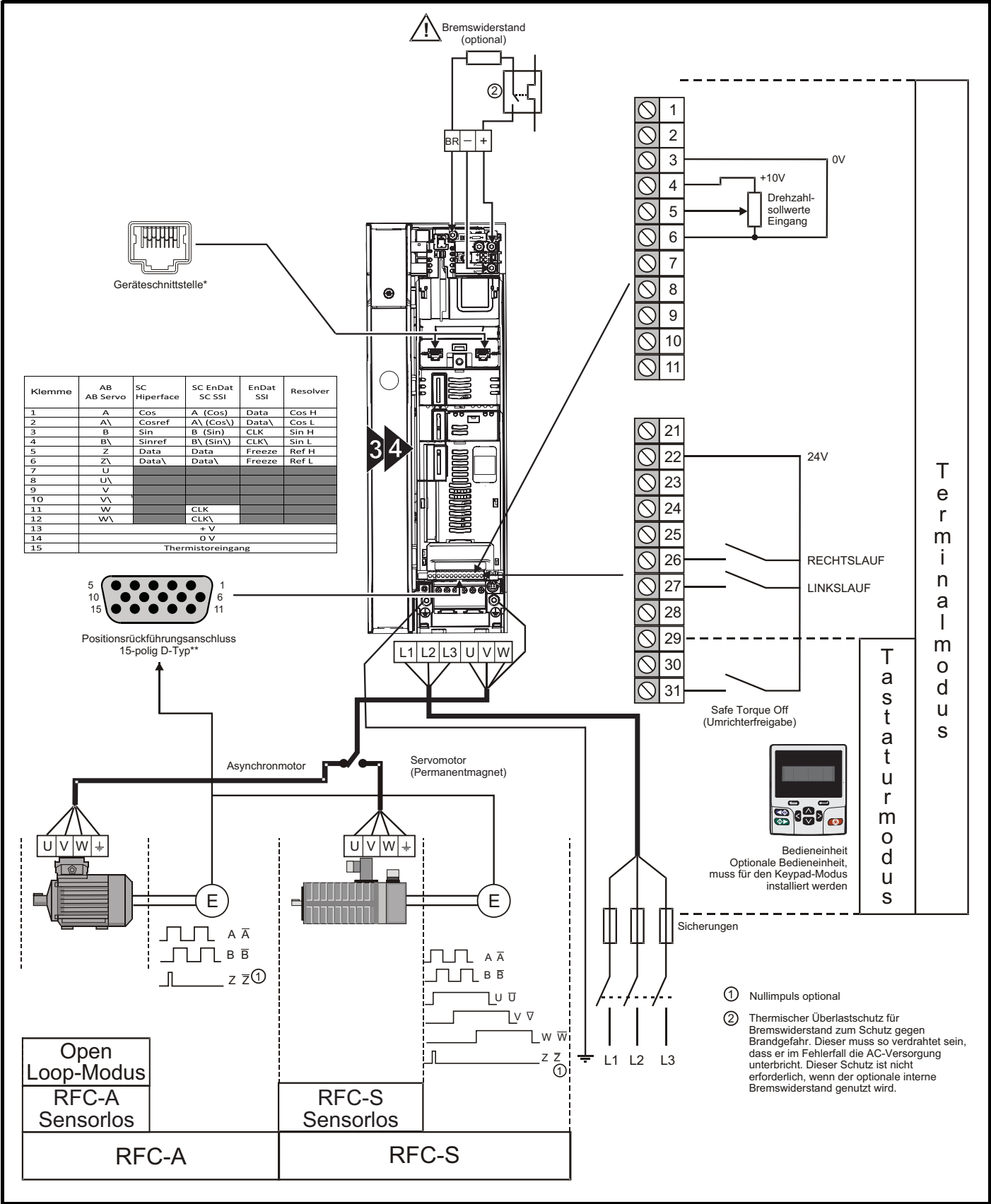
Einstellung von Pr 00.048		Betriebsart
00.048 ↑ Open-loop	1	Open-Loop
00.048 ↑ RFC-A	2	RFC-A
00.048 ↑ RFC-S	3	RFC-S
00.048 ↑ Regen	4	Netzwechselrichter

Die Werte in der zweiten Spalte gelten bei Verwendung der Kommunikationsschnittstelle.

3. Drücken

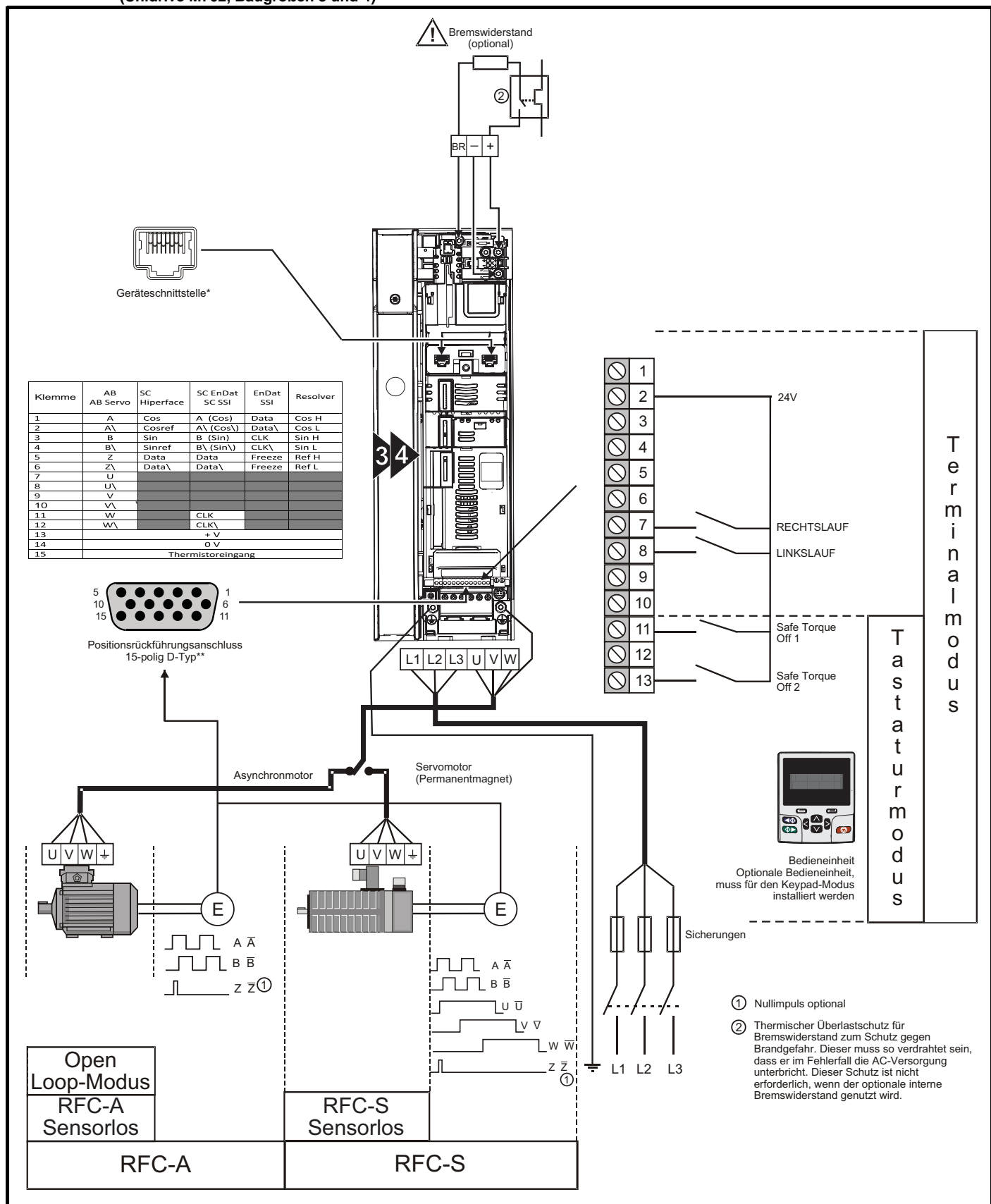
- Drücken Sie die rote RESET-Taste () oder
- Reset-Funktion über Digitaleingänge ausführen
- Setzen Sie den Umrichter über die Kommunikationsschnittstelle zurück, indem Sie Pr **10.038** auf 100 setzen (sicherstellen, dass Pr **mm.000** auf 100 zurückgesetzt wird)

Abbildung 7-1 Mindestens erforderliche Anschlüsse für den Betrieb eines Motors in einer beliebigen Betriebsart
(Unidrive M700 / M701, Baugrößen 3 und 4)



* Ethernet-Feldbus-Datenübertragungsanschlüsse am *Unidrive M700* und serielle EIA-485-Datenübertragungsanschlüsse am *Unidrive M701*.
 ** Positionsrückführanschluss.

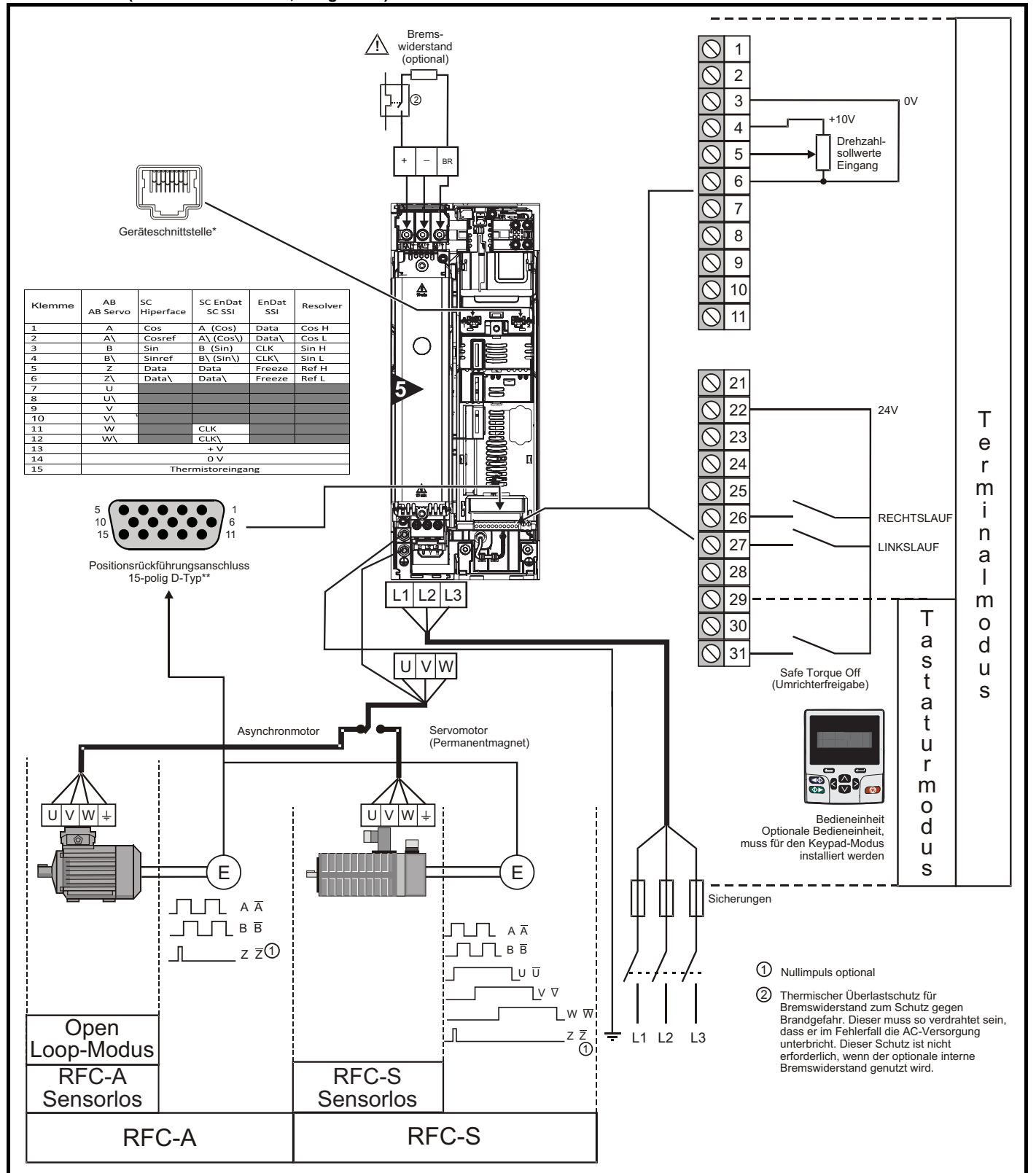
Abbildung 7-2 Mindestens erforderliche Anschlüsse für den Betrieb eines Motors in einer beliebigen Betriebsart (Unidrive M702, Baugrößen 3 und 4)



* Ethernet Feldbus-Kommunikationsanschlüsse.

** Positionsrückführungsanschluss.

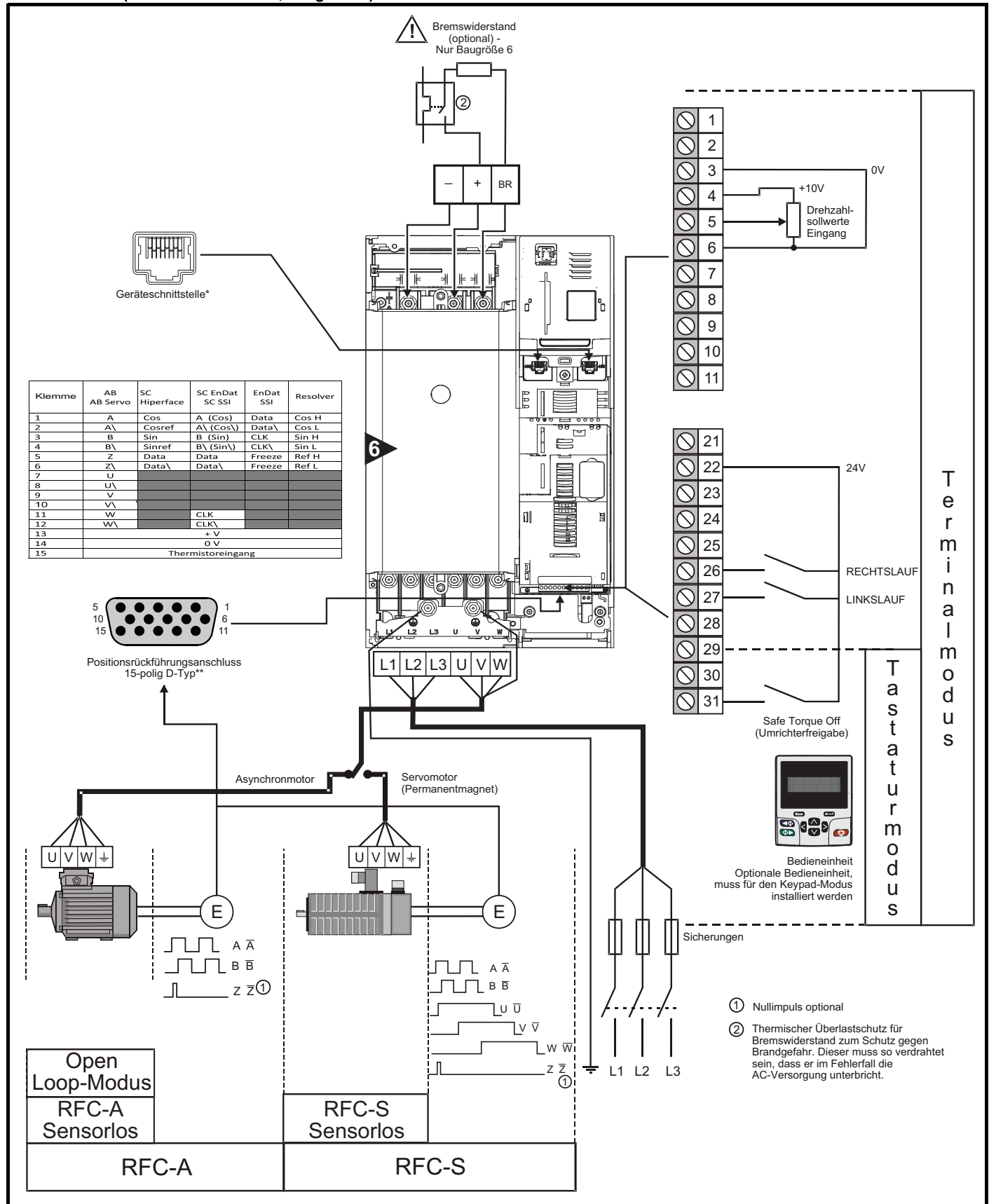
Abbildung 7-3 Mindestens erforderliche Anschlüsse für den Betrieb eines Motors in einer beliebigen Betriebsart
(Unidrive M700 / M701, Baugröße 5)



* Ethernet-Feldbus-Datenübertragungsanschlüsse am *Unidrive M700* und serielle EIA-485-Datenübertragungsanschlüsse am *Unidrive M701*.

** Positionsrückführungsanschluss.

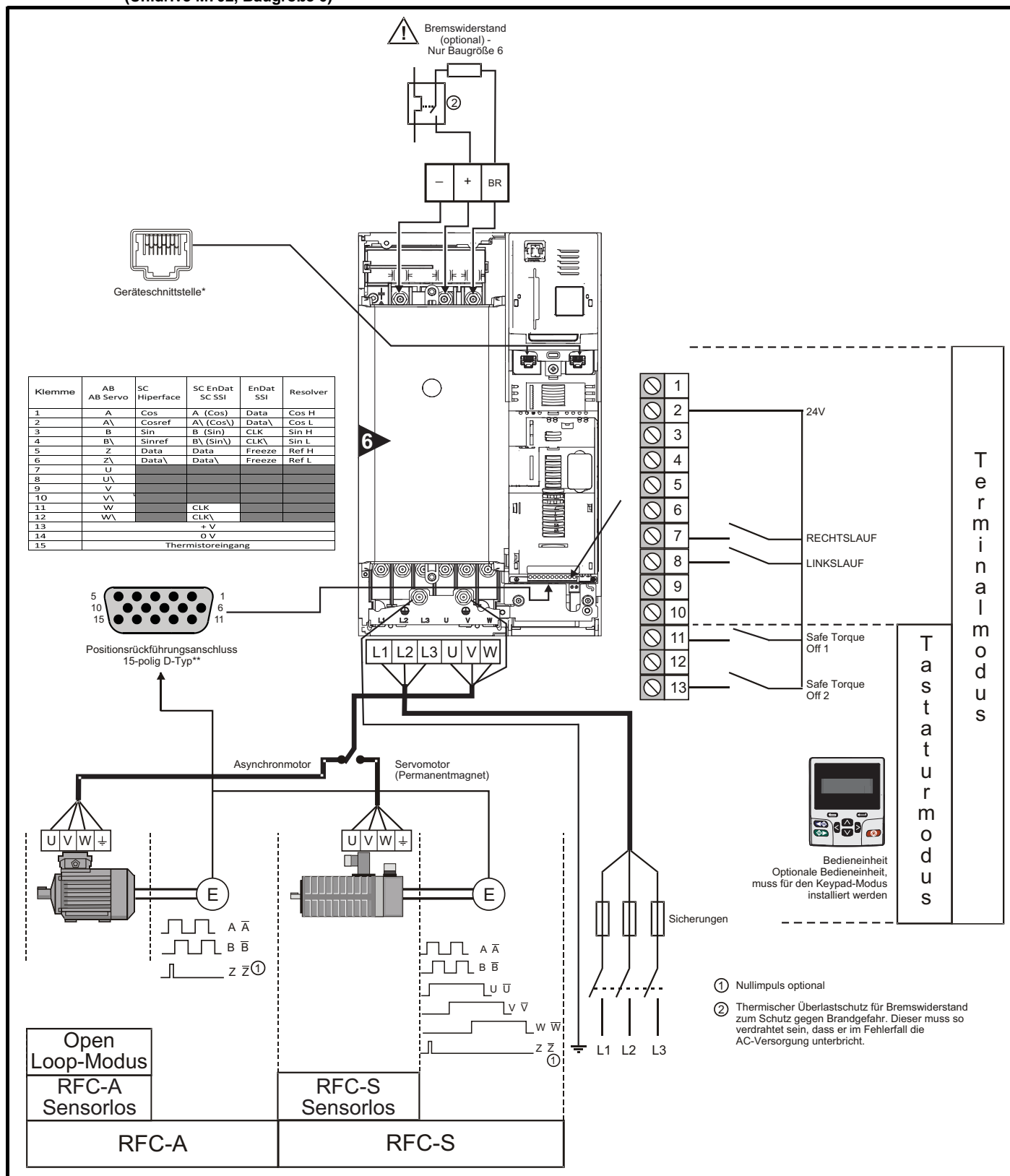
Abbildung 7-5 Mindestens erforderliche Anschlüsse für den Betrieb eines Motors in einer beliebigen Betriebsart (Unidrive M700 / M701, Baugröße 6)



* Ethernet-Feldbus-Datenübertragungsanschlüsse am *Unidrive M700* und serielle EIA-485-Datenübertragungsanschlüsse am *Unidrive M701*.

** Positionsrückführanschluss.

**Abbildung 7-6 Mindestens erforderliche Anschlüsse für den Betrieb eines Motors in einer beliebigen Betriebsart
(Unidrive M702, Baugröße 6)**



* Ethernet Feldbus-Kommunikationsanschlüsse.

** Positionsrückführungsanschluss.

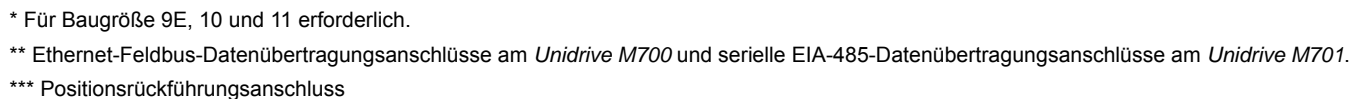
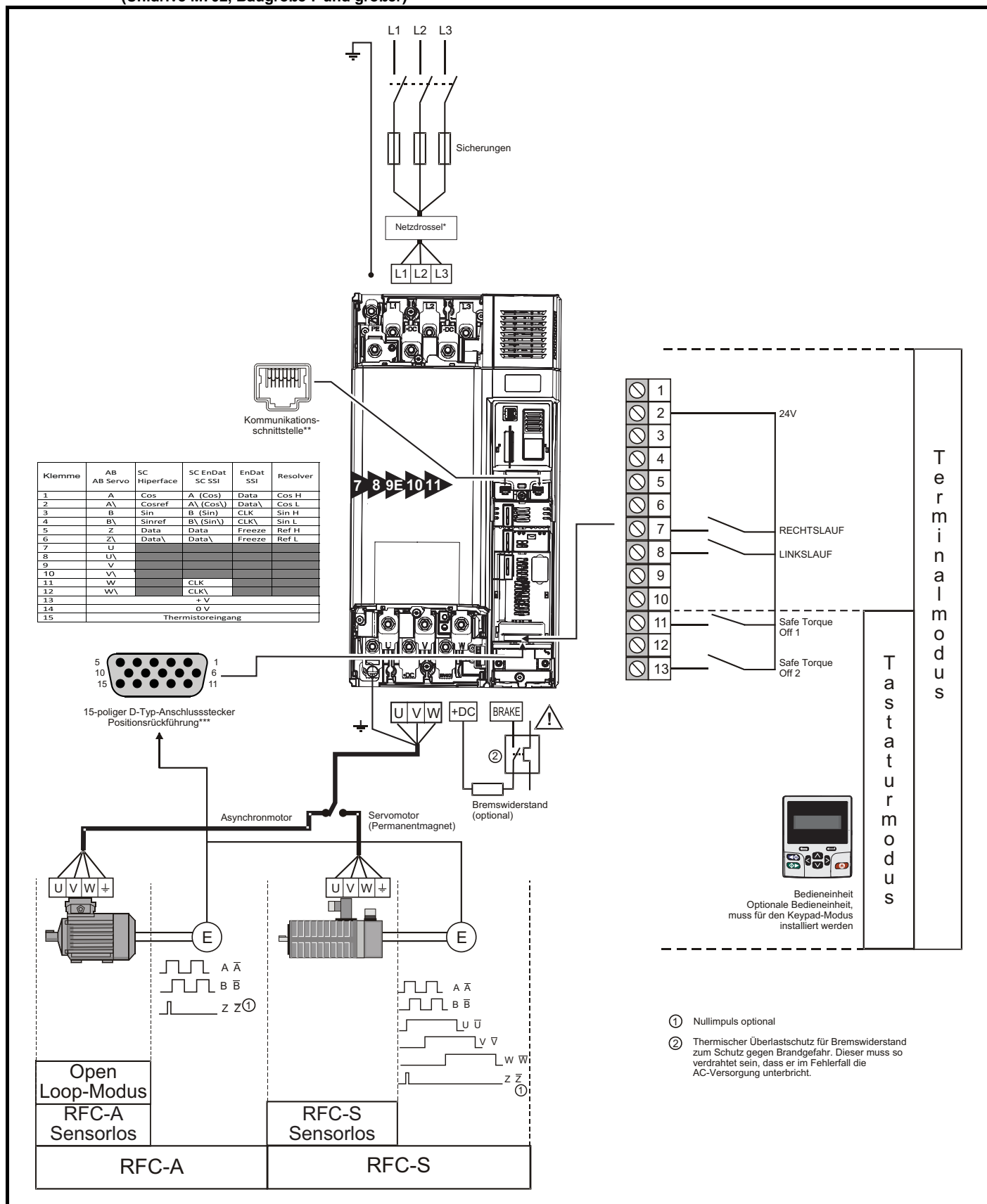


Abbildung 7-8 Mindestens erforderliche Anschlüsse für den Betrieb eines Motors in einer beliebigen Betriebsart (Unidrive M702, Baugröße 7 und größer)



* Für Baugröße 9E, 10 und 11 erforderlich.



** Ethernet Feldbus-Kommunikationsanschlüsse.

*** Positionsrückführungsanschluss

7.3 Schnellstart-Inbetriebnahme

7.3.1 Open Loop-Modus

Maßnahme	Erläuterung	
Vor dem Einschalten	Stellen Sie folgende Punkte sicher: <ul style="list-style-type: none"> Es liegt kein Signal zur Freigabe des Umrichters an (Anschlussklemme 31 beim Unidrive M700 / M701 und Anschlussklemme 11 und 13 beim Unidrive M702) Das Anlaufsignal wird nicht gegeben Der Motor ist an den Umrichter angeschlossen 	
Umrichter einschalten	Beim Hochfahren des Umrichters muss der Open Loop-Modus angezeigt werden. Siehe Abschnitt 5.6 <i>Ändern der Betriebsart</i> auf Seite 47, falls ein anderer Modus angezeigt wird. Stellen Sie folgende Punkte sicher: <ul style="list-style-type: none"> Am Umrichter wird ‚Inhibit‘ (Gesperrt) angezeigt Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Abschnitt 13 <i>Diagnose</i> auf Seite 262	
Eingabe der Daten vom Motortypenschild	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> Motornennfrequenz in Pr 00.047 (Hz) Motornennstrom in Pr 00.046 (A) Motornenn Drehzahl in Pr 00.045 (min⁻¹) Motornennspannung in Pr 00.044 (V) - überprüfen, ob Δ- oder Δ-Schaltung vorliegt 	
Eingabe der Sollwertbegrenzung	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> Sollwertbegrenzung (Minimum) Pr 00.001(Hz). * Sollwertbegrenzung (Maximum) Pr 00.002 (Hz) 	
Eingabe der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> Beschleunigungszeit in Pr 00.003 (s/100 Hz) Verzögerungszeit in Pr 00.004 (s/100 Hz) (bei eingebautem Bremswiderstand Pr 00.015 = FAST setzen. Darüber hinaus müssen auch Pr 10.030, Pr 10.031 und Pr 10.061 richtig eingestellt sein, andernfalls können vorzeitige Fehlerabschaltungen ‚Bremswiderstand zu heiß‘ ausgelöst werden 	
Einrichtung des Motorthermistors	Der Anschluss des Motorthermistors erfolgt über den Umrichterencoder-Anschluss (Anschlussklemme 15). Der Thermistortyp wird in <i>P1 Thermistor Type</i> (03.118) ausgewählt. Beim Unidrive M700 / M701 kann der Motorthermistor in Pr 07.015 ausgewählt werden. Weitere Informationen hierzu siehe unter Pr 07.015 .	
Autotune	<p>Der Umrichter kann ein stationäres oder dynamisches Autotune ausführen. Der Motor muss vor der Aktivierung eines Autotune zum Stillstand gekommen sein. Mit einem stationären Autotune werden für die meisten Anwendungen sehr gute Ergebnisse erreicht. Das dynamische Autotune misst jedoch detailliertere Motorparameter aus. Sofern möglich wird immer ein dynamisches Autotune empfohlen.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Beim dynamischen Autotune wird der Motor unabhängig von den angegebenen Sollwerten und der ausgewählten Laufrichtung bis zu $\frac{2}{3}$ der Nenndrehzahl beschleunigt. Nach Abschluss des Tests trudelt der Motor aus. Das Freigabesignal muss geöffnet und erneut geschlossen werden, bevor der Umrichter mit dem eingestellten Sollwert anlaufen kann. Der Umrichter kann zu jeder Zeit durch Wegnahme des Startsignals bzw. des Signals zur Reglerfreigabe angehalten werden.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> Ein stationäres Autotune kann bei Motoren mit angekuppelter Last, die sich nicht leicht lösen lässt, durchgeführt werden. Ein stationäres Autotune misst den Ständerwiderstand und die Streuinduktivität des Motors. Diese Messwerte sind für eine optimale Leistung der Vektormodi erforderlich. Ein stationäres Autotune misst den Leistungsfaktor des Motors allerdings nicht. Deswegen muss dieser Wert in Pr 00.043 eingegeben werden. Ein dynamisches Autotune kann nur bei Motoren ohne angekuppelte Last durchgeführt werden. Beim dynamischen Autotune wird zuerst ein stationäres Autotune durchgeführt, bevor der Motor bei $\frac{2}{3}$ der Drehzahl in der gewählten Laufrichtung betrieben wird. Das dynamische Autotune misst den Leistungsfaktor des Motors <p>So führen Sie ein Autotuning durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> Setzen Sie Pr 00.040 = 1 für stationäres Autotune oder setzen Sie Pr 00.040 = 2 für dynamisches Autotune. Legen Sie das Umrichterfreigabesignal an (Anschlussklemme 31 beim Unidrive M700 / M701 und Anschlussklemme 11 und 13 beim Unidrive M702). Am Umrichter wird ‚Ready‘ (Bereit) angezeigt. Legen Sie das Startsignal an (Anschlussklemme 26 oder 27 beim Unidrive M700 / M701 und Anschlussklemme 7 und 8 beim Unidrive M702). In der oberen Zeile des Displays blinkt ‚Autotune‘, während der Umrichter die automatische Abstimmung durchführt. Warten Sie, bis am Umrichter ‚Ready‘ (Bereit) oder ‚Inhibit‘ (Gesperrt) angezeigt wird und der Motor zum Stillstand kommt. <p>Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 13 <i>Diagnose</i> auf Seite 262.</p> <ul style="list-style-type: none"> Öffnen Sie das Freigabe- und das Startsignal vom Umrichter. 	



Maßnahme	Erläuterung	
Speichern von Parametern	Wählen Sie ‚Parameter speichern‘ in Pr mm.000 (alternativ geben Sie den Wert 1001 in Pr mm.000) ein und drücken die rote  Reset-Taste, um die Reset-Funktion für die Digitaleingänge auszuführen.	
Lauf	Der Umrichter kann den Motor jetzt starten.	

7.3.2 RFC-A-Modus (mit Positionsrückführung)



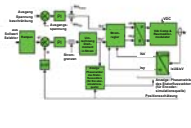
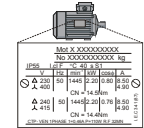
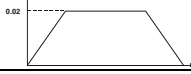
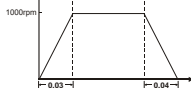

Asynchronmotor mit Positionsrückführung




Aus Gründen der Einfachheit wird hier nur ein inkrementeller 4-Spur-Encoder mit Rechtecksignalen betrachtet. Informationen zum Konfigurieren eines der anderen unterstützten Encodermodule finden Sie in Abschnitt 7.3.5 *RFC-Sensorlos* auf Seite 90.

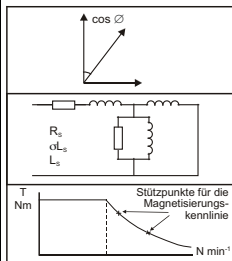
Maßnahme	Erläuterung	
Vor dem Einschalten	Stellen Sie folgende Punkte sicher: <ul style="list-style-type: none"> Es liegt kein Signal zur Freigabe des Umrichters an (Anschlussklemme 31 beim Unidrive M700 / M701 und Anschlussklemme 11 und 13 beim Unidrive M702) Das Anlaufsignal wird nicht gegeben Motor und Motorencoder sind angeschlossen 	
Umrichter einschalten	Beim Hochfahren des Umrichters muss der RFC-A-Modus angezeigt werden. Siehe Abschnitt 5.6 <i>Ändern der Betriebsart</i> auf Seite 47, falls ein anderer Modus angezeigt wird. Stellen Sie folgende Punkte sicher: <ul style="list-style-type: none"> Am Umrichter wird 'Inhibit' (Gesperrt) angezeigt Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 13 <i>Diagnose</i> auf Seite 262	
Motorencoder-Parameter	Grundlegende Einstellung eines inkrementellen Encoders Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> Umrichter-Encodertyp in Pr 03.038 = AB (0): 4-Spur-Encoder Encoder-Anschlussspannung in Pr 03.036 = 5 V (0), 8 V (1) oder 15 V (2) HINWEIS Wenn die Ausgangsspannung vom Encoder mehr als 5 V beträgt, müssen die Abschlusswiderstände deaktiviert werden (Pr 03.039 auf 0 setzen). <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> VORSICHT Wenn die Versorgungsspannung für den Encoder zu hoch eingestellt wird, kann dies zu einer Beschädigung des Drehzahlgebers führen. </div> <ul style="list-style-type: none"> Geberstriche pro Umdrehungen (LPU) am Umrichter in Pr 03.034 (Wert wird vom Hersteller angegeben) eintragen. Einstellung des Abschlusswiderstands in Pr 03.039: <ul style="list-style-type: none"> 0 = A-A\, B-B\, Z-Z\ Abschlusswiderstände deaktiviert 1 = A-A\, B-B\, Abschlusswiderstände aktiviert, Z-Z\ Abschlusswiderstände deaktiviert 2 = A-A\, B-B\, Z-Z\ Abschlusswiderstände aktiviert 	
Eingabe der Daten vom Motortypenschild	<ul style="list-style-type: none"> Motornennfrequenz in Pr 00.047 (Hz) Motornennstrom in Pr 00.046 (A) Motornennzahl in Pr 00.045 (min⁻¹) Motornennspannung in Pr 00.044 (V) - überprüfen, ob Δ- oder \star-Schaltung vorliegt 	
Maximaldrehzahl einstellen	Eingabe: Maximaldrehzahl in Pr 00.002 (min ⁻¹)	
Eingabe der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> Beschleunigungszeit in Pr 00.003 (s/1000 min⁻¹) Verzögerungszeit in Pr 00.004 (s/1000 min⁻¹) (bei eingebautem Bremswiderstand Pr 00.015 = FAST setzen. Darüber hinaus müssen auch Pr 10.030, Pr 10.031 und Pr 10.061 korrekt eingestellt sein, andernfalls können vorzeitige „Brake R Too Hot“-Fehlerabschaltungen ausgelöst werden. 	
Einrichtung des Motorthermistors	Der Anschluss des Motorthermistors erfolgt über den Umrichterencoder-Anschluss (Anschlussklemme 15). Der Thermistortyp wird in P1 <i>Thermistor Type</i> (03.118) ausgewählt. Beim Unidrive M700 / M701 kann der Motorthermistor in Pr 07.015 ausgewählt werden. Weitere Informationen hierzu siehe unter Pr 07.015 .	
Autotune	Der Umrichter kann ein stationäres oder dynamisches Autotune ausführen. Der Motor muss vor der Aktivierung eines Autotune zum Stillstand gekommen sein. Ein stationäres Autotune ergibt mittlere Leistung, dagegen ergibt ein dynamisches Autotune verbesserte Leistung, denn es misst die Istwerte der vom Umrichter benötigten Motorparameter. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> WARNUNG Beim dynamischen Autotune wird der Motor unabhängig von den angegebenen Sollwerten und der ausgewählten Laufrichtung bis zu $\frac{2}{3}$ der Nennzahl beschleunigt. Nach Abschluss des Tests trudelt der Motor aus. Das Freigabesignal muss geöffnet und erneut geschlossen werden, bevor der Umrichter mit dem eingestellten Sollwert anlaufen kann. Der Umrichter kann zu jeder Zeit durch Wegnahme des Startsignals bzw. Freigabesignals angehalten werden. </div> <ul style="list-style-type: none"> Ein stationäres Autotune kann bei Motoren mit angekuppelter Last, die sich nicht leicht lösen lässt, durchgeführt werden. Ein stationäres Autotune misst den Ständerwiderstand des Motors und die Streuinduktivität des Motors. Diese Werte dienen zur Berechnung der Verstärkungen des Stromregelkreises. Nach Abschluss des Tests werden die Werte in Pr 00.038 und Pr 00.039 entsprechend aktualisiert. Ein stationäres Autotune misst den Leistungsfaktor des Motors allerdings nicht. Deswegen muss dieser Wert in Pr 00.043 eingegeben werden. Ein dynamisches Autotune kann nur bei Motoren ohne angekuppelte Last durchgeführt werden. Beim dynamischen Autotune wird zuerst ein stationäres Autotune durchgeführt, bevor der Motor bei $\frac{2}{3}$ der Drehzahl in der gewählten Laufrichtung betrieben wird. Das dynamische Autotune misst die Ständerinduktivität des Motors und berechnet daraus dessen Leistungsfaktor. So führen Sie ein Autotuning durch: <ul style="list-style-type: none"> Setzen Sie Pr 00.040 = 1 für stationäres Autotune oder setzen Sie Pr 00.040 = 2 für dynamisches Autotune. Legen Sie das Umrichterfreigabesignal an (Anschlussklemme 31 beim Unidrive M700 / M701 und Anschlussklemme 11 und 13 beim Unidrive M702). Am Umrichter wird „Ready“ (Bereit) angezeigt. Legen Sie das Startsignal an (Anschlussklemme 26 oder 27 beim Unidrive M700 / M701 und Anschlussklemme 7 und 8 beim Unidrive M702). In der oberen Zeile des Displays blinkt „Autotune“, während der Umrichter die automatische Abstimmung durchführt. Warten Sie, bis am Umrichter „Ready“ (Bereit) oder „Inhibit“ (Gesperrt) angezeigt wird und der Motor zum Stillstand kommt. Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 13 <i>Diagnose</i> auf Seite 262. Öffnen Sie das Freigabe- und das Startsignal vom Umrichter. 	

Maßnahme	Erläuterung	
Speichern von Parametern	Wählen Sie „Parameter speichern“ in Pr mm.000 (alternativ geben Sie den Wert 1001 in Pr mm.000) ein und drücken Sie die rote  Reset-Taste, um die Reset-Funktion für die Digitaleingänge auszuführen.	
Lauf	Der Umrichter kann den Motor jetzt starten.	

7.3.3 RFC-A-Modus (Steuerung ohne Sensor) Asynchronmotor mit sensorloser Steuerung

Maßnahme	Erläuterung	
Vor dem Einschalten	Stellen Sie folgende Punkte sicher: <ul style="list-style-type: none"> Es liegt kein Signal zur Freigabe des Umrichters an (Anschlussklemme 31 beim Unidrive M700 / M701 und Anschlussklemme 11 und 13 beim Unidrive M702) Das Anlaufsignal wird nicht gegeben Der Motor ist an den Umrichter angeschlossen 	
Umrichter einschalten	Beim Hochfahren des Umrichters muss der RFC-A-Modus angezeigt werden. Siehe Abschnitt 5.6 <i>Andern der Betriebsart</i> auf Seite 47, falls ein anderer Modus angezeigt wird. Stellen Sie folgende Punkte sicher: <ul style="list-style-type: none"> Am Umrichter wird ‚Inhibit‘ (Gesperrt) angezeigt Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 13 <i>Diagnose</i> auf Seite 262	
RFC-Modus (sensorlose Regelung) auswählen und die Kabelbruch-Fehlerabschaltung deaktivieren	<ul style="list-style-type: none"> Pr 03.024 = 1 oder 3 setzen, um den RFC-A-Modus (sensorlose Steuerung) zu wählen Pr 03.040 = 0000 setzen, um den Kabelbruch zu deaktivieren 	
Eingabe der Daten vom Motortypenschild	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> Motornennfrequenz in Pr 00.047 (Hz) Motornennstrom in Pr 00.046 (A) Motornennndrehzahl in Pr 00.045 (min⁻¹) Motornennspannung in Pr 00.044 (V) - überprüfen, ob Δ- oder Δ-Schaltung vorliegt 	
Maximaldrehzahl einstellen	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> Maximaldrehzahl in Pr 00.002 (min⁻¹) 	
Eingabe der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> Beschleunigungszeit in Pr 00.003 (s/1000 min⁻¹) Verzögerungszeit in Pr 00.004 (s/1000 min⁻¹) (bei eingebautem Bremswiderstand Pr 00.015 = FAST setzen. Darüber hinaus müssen auch Pr 10.030, Pr 10.031 und Pr 10.061 korrekt eingestellt sein, andernfalls können vorzeitige Fehlerabschaltungen ‚Bremswiderstand zu heiß‘ ausgelöst werden) 	
Einrichtung des Motorthermistors	Der Anschluss des Motorthermistors erfolgt über den Umrichterencoder-Anschluss (Anschlussklemme 15). Der Thermistortyp wird in <i>P1 Thermistor Type</i> (03.118) ausgewählt. Beim Unidrive M700 / M701 kann der Motorthermistor in Pr 07.015 ausgewählt werden. Weitere Informationen hierzu siehe unter Pr 07.015 .	
Fangfunktion auswählen oder abwählen	Falls die Fangfunktion nicht benötigt wird, Pr 06.009 auf 0 setzen. Falls die Fangfunktion benötigt wird, Pr 06.009 auf dem Standardwert 1 lassen, jedoch muss möglicherweise (abhängig von der Motorgröße) der Wert in Pr 05.040 angepasst werden. Pr 05.040 legt eine Skalierungsfunktion für den Algorithmus fest, der die Motordrehzahl ermittelt. Der Standardwert von Pr 05.040 = 1 eignet sich für kleinere Motoren (< 4 kW). Für größere Motoren muss der Wert in Pr 05.040 erhöht werden. Richtwerte für Pr 05.040 bei unterschiedlichen Motorgrößen sind 2 für 11 kW, 3 für 55 kW und 5 für 150 kW. Ist der Wert von Pr 05.040 zu groß, kann der Motor aus dem Stillstand beschleunigen, wenn der Umrichter freigegeben wird. Ist der Wert dieses Parameters zu klein, erkennt der Umrichter die Motordrehzahl als Null, auch wenn der Motor dreht.	

Maßnahme	Erläuterung
Autotune	<p>Der Umrichter kann ein stationäres oder dynamisches Autotune ausführen. Der Motor muss vor der Aktivierung eines Autotune zum Stillstand gekommen sein. Ein stationäres Autotune ergibt mittlere Leistung, dagegen ergibt ein dynamisches Autotune verbesserte Leistung, denn es misst die Istwerte der vom Umrichter benötigten Motorparameter.</p> <p>HINWEIS Wir empfehlen dringend die Durchführung eines dynamischen Autotunings (Pr 00.040 auf 2).</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">  <p>Beim dynamischen Autotune wird der Motor unabhängig von den angegebenen Sollwerten und der ausgewählten Laufrichtung bis zu $\frac{2}{3}$ der Nenndrehzahl beschleunigt. Nach Abschluss des Tests trudelt der Motor aus. Das Freigabesignal muss geöffnet und erneut geschlossen werden, bevor der Umrichter mit dem eingestellten Sollwert anlaufen kann. Der Umrichter kann zu jeder Zeit durch Wegnahme des Startsignals bzw. des Signals zur Reglerfreigabe angehalten werden.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> Ein stationäres Autotune kann bei Motoren mit angekuppelter Last, die sich nicht leicht lösen lässt, durchgeführt werden. Ein stationäres Autotune misst den Ständerwiderstand des Motors und die Streuinduktivität des Motors. Diese Werte dienen zur Berechnung der Verstärkungen des Stromregelkreises. Nach Abschluss des Tests werden die Werte in Pr 00.038 und Pr 00.039 entsprechend aktualisiert. Ein stationäres Autotune misst den Leistungsfaktor des Motors allerdings nicht. Deswegen muss dieser Wert in Pr 00.043 eingegeben werden. Ein dynamisches Autotune kann nur bei Motoren ohne angekuppelte Last durchgeführt werden. Beim dynamischen Autotune wird zuerst ein stationäres Autotune durchgeführt, bevor der Motor bei $\frac{2}{3}$ der Drehzahl in der gewählten Drehrichtung betrieben wird. Das dynamische Autotune misst die Ständerinduktivität des Motors und berechnet daraus dessen Leistungsfaktor. <p>So führen Sie ein Autotuning durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> Setzen Sie Pr 00.040 = 1 für stationäres Autotune oder setzen Sie Pr 00.040 = 2 für dynamisches Autotune. Legen Sie das Umrichterfreigabesignal an (Anschlussklemme 31 beim Unidrive M700 / M701 und Anschlussklemme 11 und 13 beim Unidrive M702). Am Umrichter wird ‚Ready‘ (Bereit) oder ‚Inhibit‘ (Gesperrt) angezeigt. Legen Sie das Startsignal an (Anschlussklemme 26 oder 27 beim Unidrive M700 / M701 und Anschlussklemme 7 und 8 beim Unidrive M702). In der oberen Zeile des Displays blinkt ‚Autotune‘, während der Umrichter die automatische Abstimmung durchführt. Warten Sie, bis am Umrichter ‚Ready‘ (Bereit) oder ‚Inhibit‘ (Gesperrt) angezeigt wird und der Motor zum Stillstand kommt. <p>Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 13 <i>Diagnose</i> auf Seite 262.</p> <ul style="list-style-type: none"> Öffnen Sie das Freigabe- und das Startsignal vom Umrichter.
Speichern von Parametern	<p>Wählen Sie ‚Parameter speichern‘ in Pr MM.000 (alternativ geben Sie den Wert 1001 in Pr MM.000) ein und drücken Sie die rote  Reset-Taste, um die Reset-Funktion für die Digitaleingänge auszuführen.</p>
Lauf	<p>Der Umrichter kann den Motor jetzt starten.</p> <div style="text-align: right;">  </div>


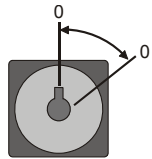




7.3.4 RFC-S-Modus (mit Positionsrückführung)

Permanent erregter Synchronmotor mit Positionsrückführung

Aus Gründen der Einfachheit wird hier nur ein inkrementeller Encoder mit Rechteck- und Kommutierungssignalen betrachtet. Informationen zum Konfigurieren eines der anderen unterstützten Encodermodule finden Sie in Abschnitt 7.3.5 *RFC-Sensorlos* auf Seite 90.

Maßnahme	Erläuterung	
Vor dem Einschalten	Stellen Sie folgende Punkte sicher: <ul style="list-style-type: none"> Es liegt kein Signal zur Freigabe des Umrichters an (Anschlussklemme 31 beim Unidrive M700 / M701 und Anschlussklemme 11 und 13 beim Unidrive M702) Das Anlaufsignal wird nicht gegeben Motor und Motorencoder sind angeschlossen 	
Umrichter einschalten	Beim Hochfahren des Umrichters muss der RFC-S-Modus angezeigt werden. Siehe Abschnitt 5.6 <i>Ändern der Betriebsart</i> auf Seite 47, falls ein anderer Modus angezeigt wird. Stellen Sie folgende Punkte sicher: <ul style="list-style-type: none"> Am Umrichter wird 'Inhibit' (Gesperrt) angezeigt Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 13 <i>Diagnose</i> auf Seite 262.	
Motorencoder-Parameter	Grundlegende Einstellung eines inkrementellen Encoders Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> Encodertyp in Pr. 03.038 = AB Servo (3): 4-Spur-Encoder mit Kommutierungsausgängen Encoder-Anschlussspannung in Pr. 03.036 = 5 V (0), 8 V (1) oder 15 V (2) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> HINWEIS Wenn die Ausgangsspannung vom Encoder mehr als 5 V beträgt, müssen die Abschlusswiderstände deaktiviert werden (Pr 03.039 auf 0 setzen). </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> VORSICHT Wenn die Versorgungsspannung für den Encoder zu hoch eingestellt wird, kann dies zu einer Beschädigung des Drehzahlgebers führen. </div> <ul style="list-style-type: none"> Impulse pro Umdrehungen am Umrichter in Pr 03.034 (Wert wird vom Hersteller angegeben) eintragen Einstellung des Abschlusswiderstands in Pr 03.039: <ul style="list-style-type: none"> 0 = A-A\, B-B\, Z-Z\ Abschlusswiderstände deaktiviert 1 = A-A\, B-B\, Abschlusswiderstände aktiviert, Z-Z\ Abschlusswiderstände deaktiviert 2 = A-A\, B-B\, Z-Z\ Abschlusswiderstände aktiviert 	
Eingabe der Daten vom Motortypenschild	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> Motornennstrom in Pr 00.046 (A) Dieser Wert muss stets gleich oder kleiner als der Nennwert bei hoher Überlast des Umrichters sein, da ansonsten während des Autotune-Verfahrens Fehlerabschaltungen 'Motor zu heiß' auftreten können. Anzahl der Pole in Pr 00.042 Motornennspannung in Pr 00.044 (V) 	
Maximaldrehzahl einstellen	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> Maximaldrehzahl in Pr 00.002 (min⁻¹) 	
Eingabe der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> Beschleunigungszeit in Pr 00.003 (s/1000 min⁻¹) Verzögerungszeit in Pr 00.004 (s/1000 min⁻¹) (bei eingebautem Bremswiderstand Pr 00.015 = FAST setzen. Darüber hinaus müssen auch Pr 10.030, Pr 10.031 und Pr 10.061 korrekt eingestellt sein, andernfalls können vorzeitige 'Brake R Too Hot'-Fehlerabschaltungen ausgelöst werden) 	
Einrichtung des Motorthermistors	Der Anschluss des Motorthermistors erfolgt über den Umrichterencoder-Anschluss (Anschlussklemme 15). Der Thermistortyp wird in <i>P1 Thermistor Type</i> (03.118) ausgewählt. Beim Unidrive M700 / M701 kann der Motorthermistor in Pr 07.015 ausgewählt werden. Weitere Informationen hierzu siehe unter Pr 07.015 .	

Maßnahme	Erläuterung	
Autotune	<p>Der Umrichter kann ein stationäres oder dynamisches Autotune ausführen. Der Motor muss vor der Aktivierung eines Autotune zum Stillstand gekommen sein. Ein stationäres Autotune ergibt mittlere Leistung, dagegen ergibt ein dynamisches Autotune verbesserte Leistung, denn es misst die Istwerte der vom Umrichter benötigten Motorparameter. Der Umrichter kann ein stationäres oder dynamisches Autotune, eine mechanische Lastmessung oder einen Autotune-Test bei blockiertem Rotor durchführen. Der Motor muss vor der Aktivierung eines Autotune zum Stillstand gekommen sein. Wir empfehlen, dass ein dynamisches Autotuning verwendet wird, um eine genaue Messung des Phasenwinkel der Positionsrückführung zu erhalten.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ein stationäres Autotune kann bei Motoren mit angekuppelter Last, die sich nicht leicht lösen lässt, durchgeführt werden. Ein stationäres Autotune wird durchgeführt, um die Flussachse des Motors zu ermitteln. Das stationäre Autotune misst den Ständerwiderstand, die Induktivität in der Magnetisierungsachse, die maximale Totzeitkompensation, die Induktivität in der Drehmomentachse bei Nulllast des Motors sowie den Strom bei maximaler Totzeitkompensation des Motors. Diese Werte dienen zur Berechnung der Verstärkungen des Stromregelkreises. Nach Abschluss des Tests werden die Werte in Pr 00.038 und Pr 00.039 entsprechend aktualisiert. Ist der sensorlose Modus nicht ausgewählt, wird <i>Phasenwinkel der Positionsrückführung</i> (00.043) für die ausgewählte Positionsrückführung konfiguriert. Ein dynamisches Autotune kann nur bei Motoren ohne angekuppelte Last durchgeführt werden. Das dynamische Autotune dreht den Motor um zwei mechanische Umdrehungen in die ausgewählte Laufrichtung, unabhängig von den angegebenen Sollwerten, um den positiven Phasenwinkel der Positionsrückführung zu erhalten. Anschließend wird ein stationäres Autotune durchgeführt, um den Ständerwiderstand, die Induktivität in der Magnetisierungsachse, die maximale Totzeitkompensation, die Induktivität in der Drehmomentachse bei Nulllast des Motors sowie den Strom bei maximaler Totzeitkompensation des Motors zu ermitteln. Aus den oben erhaltenen Parametern werden die Verstärkungen des Stromregelkreises berechnet, und am Ende des Test werden die Werte der Parameter Pr 00.038 und Pr 00.039 aktualisiert. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p>Das dynamische Autotuning dreht den Motor um zwei mechanische Umdrehungen in die ausgewählte Laufrichtung, unabhängig von den angegebenen Sollwerten. Nach einer kurzen Verzögerung wird der Motor durch eine elektrische Drehung weiter gedreht. Das Freigabesignal muss geöffnet und erneut geschlossen werden, bevor der Umrichter mit dem eingestellten Sollwert anlaufen kann. Der Umrichter kann zu jeder Zeit durch Wegnahme des Startsignals bzw. des Signals zur Reglerfreigabe angehalten werden.</p> </div> <p>So führen Sie ein Autotuning durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pr 00.040 muss zur Durchführung eines stationären Autotune auf 1, für ein dynamisches Autotune muss Pr 00.040 auf 2 gesetzt werden. Legen Sie das Startsignal an (Anschlussklemme 26 oder 27 beim Unidrive M700 / M701 und Anschlussklemme 7 und 8 beim Unidrive M702). Legen Sie das Umrichterfreigabesignal an (Anschlussklemme 31 beim Unidrive M700 / M701 und Anschlussklemme 11 und 13 beim Unidrive M702). In der oberen Zeile des Displays blinkt 'Autotune', während der Umrichter den Test durchführt. Warten Sie, bis am Umrichter 'Ready' (Bereit) oder 'Inhibit' (Gesperrt) angezeigt wird und der Motor zum Stillstand kommt. <p>Bei einer Fehlerabschaltung kann der Fehler erst nach Entfernen des Umrichterfreigabesignals (Klemme 31 beim Unidrive M700 / M701 und Klemme 11 und 13 beim Unidrive M702) zurückgesetzt werden. Siehe Abschnitt 13 <i>Diagnose</i> auf Seite 262.</p> <ul style="list-style-type: none"> Öffnen Sie das Freigabe- und das Startsignal am Umrichter. 	
Speichern von Parametern	Wählen Sie 'Parameter speichern' in Pr MM.000 (alternativ geben Sie den Wert 1001 in Pr MM.000) ein und drücken Sie die rote  Reset-Taste, um die Reset-Funktion für die Digitaleingänge auszuführen.	
Lauf	Der Umrichter kann den Motor jetzt starten.	

7.3.5 RFC-Sensorlos

Permanent erregter Synchronmotor ohne Positionsrückführung

Maßnahme	Erläuterung	
Vor dem Einschalten	Stellen Sie folgende Punkte sicher: <ul style="list-style-type: none"> • Es liegt kein Signal zur Freigabe des Umrichters an (Anschlussklemme 31 beim Unidrive M700 / M701 und Anschlussklemme 11 und 13 beim Unidrive M702) • Das Anlaufsignal wird nicht gegeben • Der Motor ist an den Umrichter angeschlossen 	
Umrichter einschalten	Beim Hochfahren des Umrichters muss der RFC-S-Modus angezeigt werden. Siehe Abschnitt 5.6 <i>Ändern der Betriebsart</i> auf Seite 47, falls ein anderer Modus angezeigt wird, andernfalls müssen die Defaultwerte der Parameter wieder hergestellt werden (siehe Abschnitt 5.8 <i>Rücksetzen der Parameterwerte in ihren Auslieferungszustand</i> auf Seite 47). Stellen Sie folgende Punkte sicher: <ul style="list-style-type: none"> • Am Umrichter wird ‚Inhibit‘ (Gesperrt) angezeigt Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 13 <i>Diagnose</i> auf Seite 262.	
Eingabe der Daten vom Motortypenschild	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> • Motornennstrom in Pr 00.046 (A) Dieser Wert muss stets gleich oder kleiner als der Nennwert bei hoher Überlast des Umrichters sein, da ansonsten während des Autotune-Verfahrens Fehlerabschaltungen ‚Motor zu heiß‘ auftreten können • Anzahl der Pole in Pr 00.042 • Motornennspannung in Pr 00.044 (V) 	
Maximaldrehzahl einstellen	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> • Maximaldrehzahl in Pr 00.002 (min⁻¹) 	
Eingabe der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> • Beschleunigungszeit in Pr 00.003 (s/1000 min⁻¹). Es wird empfohlen, die Rampenraten vom Standardwert 0,200 s/1000 min⁻¹ zu erhöhen. • Verzögerungszeit in Pr 00.004 (s/1000 min⁻¹) (bei eingebautem Bremswiderstand Pr 00.015 = FAST setzen. Darüber hinaus müssen auch Pr 10.030, Pr 10.031 und Pr 10.061 korrekt eingestellt sein, andernfalls können vorzeitige Fehlerabschaltungen ‚Bremsse zu heiß‘ ausgelöst werden. 	
Legen Sie den Stoppmodus fest.	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> • Legen Sie den Rampenmodus in Pr 06.001 fest. 	
Legen Sie ‚Nullzahl halten‘ fest.	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> • Setzen Sie ‚Nullzahl halten‘ in Pr 06.008 auf Aus (0). 	
Autotune	Der Umrichter kann ein stationäres Autotune ausführen. Der Motor muss vor der Aktivierung eines Autotune zum Stillstand gekommen sein. Mit dem stationären Autotune erreicht man eine mittlere Optimierung. <ul style="list-style-type: none"> • Ein stationäres Autotune wird durchgeführt, um die Flussachse des Motors zu ermitteln. Das stationäre Autotuning misst den Ständerwiderstand, die Induktivität in der Magnetisierungsachse, die Induktivität in der Drehmomentachse bei Nulllast des Motors sowie die Werte der Totzeitkompensation des Umrichters. Diese Werte dienen zur Berechnung der Verstärkungen im Stromregelkreis. Nach dem Abschluss des Tests werden die Werte in Pr 00.038 und Pr 00.039 entsprechend aktualisiert. So führen Sie ein Autotuning durch: <ul style="list-style-type: none"> • Setzen Sie Pr 00.040 = 1 oder 2 für ein stationäres Autotune. (Beide führen dieselben Tests durch.) • Legen Sie das Startsignal an (Anschlussklemme 26 oder 27 beim Unidrive M700 / M701 und Anschlussklemme 7 und 8 beim Unidrive M702). • Legen Sie das Umrichterfreigabesignal an (Anschlussklemme 31 beim Unidrive M700 / M701 und Anschlussklemme 11 und 13 beim Unidrive M702). Während der Umrichter den Test durchführt, blinkt in der oberen Zeile des Displays ‚Autotune‘. • Warten Sie, bis am Umrichter ‚Ready‘ (Bereit) oder ‚Inhibit‘ (Gesperrt) angezeigt wird und der Motor zum Stillstand kommt. Bei Fehlerabschaltung des Umrichters kann dieser erst dann zurückgesetzt werden, wenn das Signal zur Freigabe des Umrichters (Anschlussklemme 31) abgeschaltet wurde. Siehe Kapitel 13 <i>Diagnose</i> auf Seite 262. <ul style="list-style-type: none"> • Öffnen Sie das Freigabe- und das Startsignal am Umrichter. 	
Prüfen Sie die Schenkeligkeit.	Im Sensorlos-Modus muss, wenn die Motordrehzahl weniger als Pr 00.045 / 10 beträgt, zur Regelung des Motors ein spezieller Algorithmus für niedrige Drehzahlen verwendet werden. Es sind zwei Modi verfügbar, die anhand der Schenkeligkeit des Motors ausgewählt werden. Das Verhältnis Leerlaufinduktivität (L _q) (Pr 00.056) / L _d (Pr 05.024) liefert ein Maß für die Schenkeligkeit. Wenn dieser Wert > 1,1 ist, muss der Einkopplungsmodus (0) verwendet werden. Der Modus Strom (2) kann ebenfalls verwendet werden, jedoch mit Einschränkungen. Wenn dieser Wert < 1,1 ist, muss der Modus Strom (2) verwendet werden (die Voreinstellung Pr 05.064).	
Speichern von Parametern	Wählen Sie ‚Parameter speichern‘ in Pr mm.000 (alternativ geben Sie den Wert 1001 in Pr mm.000) ein und drücken Sie die rote Reset-Taste, um die Reset-Funktion für die Digitaleingänge auszuführen.	
Lauf	Der Umrichter kann den Motor jetzt starten.	

7.4 Konfiguration eines Rückführungssystems

7.4.1 P1 Positionsschnittstelle

In diesem Abschnitt sind die Parametereinstellungen aufgeführt, die zur Verwendung der jeweils kompatiblen Rückführungsmodule mit der Positionsschnittstelle P1 erforderlich sind. Weitere Informationen zu den hier aufgeführten Parametern finden Sie im *Parameter-Referenzleitfaden*.

Tabelle 7-3 Erforderliche Parameter für Rückführungsmodule, die an der Positionsschnittstelle P1 verwendet werden

Parameter	AB, FD, FR, AB Servo, FD Servo, FR Servo, SC, SC Servo	SC Hiperface	SC EnDat	EnDat	SC SSI	SSI	SC BiSS	BiSS	Resolver
P1 Marker Mode (03.031)	✓								
P1 Geberumdrehungsbits (03.033)		•	•	•	✓	✓	✓	✓	
P1 Geberstriche pro Umdrehung des Rotors (03.034)	✓	•	•		✓		✓		
P1 Kommunikationsbits (03.035)		•	•	•	✓	✓	✓	✓	
P1 Versorgungsspannung (03.036)*	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
P1 Kommunikation-Baudrate (03.037)			✓	✓	✓	✓	✓	✓	
P1 Gerätetyp (03.038)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
P1 Auswahl Autokonfiguration (03.041)		✓	✓	✓					
P1 SSI Binärmodus (03.048)					✓	✓	✓	✓	
P1 Resolver-Pole (03.065)									✓
P1 Resolver-Erregung (03.066)									✓
P1 Zusätzliche Konfiguration (03.074)							✓	✓	

✓ Eingabe von Daten durch den Nutzer erforderlich.

- Parameter kann vom Umrichter über die automatische Konfiguration eingestellt werden. Muss vom Benutzer konfiguriert werden, wenn die automatische Konfiguration deaktiviert ist (d. h. Pr **03.041** = Deaktiviert (0)).

* Pr **03.036**: Wenn die Ausgangsspannung vom Encoder mehr als 5 V beträgt, müssen die Abschlusswiderstände durch Setzen von Pr **03.039** auf 0 deaktiviert werden.

Tabelle 7-3 zeigt eine zusammenfassende Übersicht der für die Konfiguration jedes Motorencoders erforderlichen Parameter. Ausführlichere Informationen folgen.

7.4.2 P1 Positionsschnittstelle: Ausführliche Informationen zur Inbetriebnahme des Motorencoders

Standard-Inkremental-Encoder mit oder ohne Kommutierungssignale (A, B, Z oder A, B, Z, U, V, W) oder SinCos-Encoder mit oder ohne UVW-Kommutationsignale

Gerätetyp (03.038)	AB (0) für 4-Spur-Encoder ohne Kommutierungssignale * AB Servo (3) für Inkremental-Encoder mit Kommutierungssignalen SC (6) für SinCos-Encoder ohne Kommutierungssignale * AB Servo (12) für SinCos-Encoder mit Kommutierungssignalen																													
Versorgungsspannung(03.036)	5 V (0), 8 V (1) oder 15 V (2) HINWEIS Wenn die Ausgangsspannung vom Encoder mehr als 5 V beträgt, müssen die Abschlusswiderstände deaktiviert werden. Setzen Sie Pr 03.039 auf 0																													
rot. Geberstriche pro Umdrehung (03.034)	Auf den jeweiligen Wert für Geberstriche bzw. Sinuswellen pro Umdrehung setzen																													
Auswahl Abschlusswiderstand (03.039) (Nur AB oder AB-Servo)	0 = A, B, Z Abschlusswiderstände deaktiviert 1 = A, B Abschlusswiderstände aktiviert, Z Abschlusswiderstände deaktiviert 2 = A, B, Z Abschlusswiderstände aktiviert																													
Marker Mode (03.031)	<table><tr><th colspan="4">Bit</th><th rowspan="2">Beschreibung</th></tr><tr><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>Keine Maßnahme wird eingeleitet, es sei denn, das Markierungsflag ist Null bevor das Markierungsereignis eintritt.</td></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>x</td><td>Pr 03.028 und Pr 03.058 sind auf Null gesetzt.</td></tr><tr><td>x</td><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>Pr 03.028, Pr 03.029, Pr 03.030 und der verwandte Teil von Pr 03.058 werden nicht zurückgesetzt. Pr 03.058 wird auf Pr 03.059 übertragen und Pr 03.032 wird auf 1 gesetzt.</td></tr><tr><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>Nicht definierter Statusregionsbereich reduziert von -30 mV auf 30 mV. Der Nullimpuls wird nur dann erkannt, wenn der Impuls 10 µs breit ist.</td></tr></table>	Bit				Beschreibung	3	2	1	0	x	x	x	1	Keine Maßnahme wird eingeleitet, es sei denn, das Markierungsflag ist Null bevor das Markierungsereignis eintritt.	x	x	1	x	Pr 03.028 und Pr 03.058 sind auf Null gesetzt.	x	1	x	x	Pr 03.028 , Pr 03.029 , Pr 03.030 und der verwandte Teil von Pr 03.058 werden nicht zurückgesetzt. Pr 03.058 wird auf Pr 03.059 übertragen und Pr 03.032 wird auf 1 gesetzt.	1	x	x	x	Nicht definierter Statusregionsbereich reduziert von -30 mV auf 30 mV. Der Nullimpuls wird nur dann erkannt, wenn der Impuls 10 µs breit ist.
Bit				Beschreibung																										
3	2	1	0																											
x	x	x	1	Keine Maßnahme wird eingeleitet, es sei denn, das Markierungsflag ist Null bevor das Markierungsereignis eintritt.																										
x	x	1	x	Pr 03.028 und Pr 03.058 sind auf Null gesetzt.																										
x	1	x	x	Pr 03.028 , Pr 03.029 , Pr 03.030 und der verwandte Teil von Pr 03.058 werden nicht zurückgesetzt. Pr 03.058 wird auf Pr 03.059 übertragen und Pr 03.032 wird auf 1 gesetzt.																										
1	x	x	x	Nicht definierter Statusregionsbereich reduziert von -30 mV auf 30 mV. Der Nullimpuls wird nur dann erkannt, wenn der Impuls 10 µs breit ist.																										
Fehlererkennungsebene (03.040)	<table><tr><th colspan="4">Bit</th><th rowspan="2">Beschreibung</th></tr><tr><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>Kabelbrucherkennung freigeben.</td></tr><tr><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>Fehlerabschaltungen <i>Encoder 1</i> zu <i>Encoder 6</i> deaktivieren.</td></tr></table>	Bit				Beschreibung	3	2	1	0	x	x	x	1	Kabelbrucherkennung freigeben.	1	x	x	x	Fehlerabschaltungen <i>Encoder 1</i> zu <i>Encoder 6</i> deaktivieren.										
Bit				Beschreibung																										
3	2	1	0																											
x	x	x	1	Kabelbrucherkennung freigeben.																										
1	x	x	x	Fehlerabschaltungen <i>Encoder 1</i> zu <i>Encoder 6</i> deaktivieren.																										

* Diese Einstellungen dürfen nur im RFC-A-Modus verwendet werden. Werden diese Einstellungen im RFC-S-Modus verwendet, muss ein Phasenoffset-Test nach jedem Start durchgeführt werden.

Inkrementeller Encoder mit Frequenz und Richtung (F und D) oder Rechts- und Linkslauf-Signale (CW und CCW) mit oder ohne Kommutierungssignale.

Gerätetyp (03.038)	FD (1) für Frequenz- und Richtungssignale ohne Kommutierungssignale* FR (3) für Rechts- und Linkslaufsignale ohne Kommutierungssignale* FD Servo (4) für Frequenz- und Richtungssignale mit Kommutierungssignalen FR Servo (5) für Rechts- und Linkslaufsignale mit Kommutierungssignalen																													
Versorgungsspannung (03.036)	5 V (0), 8 V (1) oder 15 V (2) <div>HINWEIS</div> Wenn die Ausgangsspannung vom Encoder mehr als 5 V beträgt, müssen die Abschlusswiderstände deaktiviert werden. Setzen Sie Pr 03.039 auf 0																													
rot. Geberstriche pro Umdrehung (03.034)	Auf den jeweiligen Wert für Impulse pro Umdrehung des Encoders geteilt durch 2 setzen.																													
Auswahl Abschlusswiderstand (03.039)	0 = F oder CW, D oder CCW, Z-Abschlusswiderstände deaktiviert 1 = F oder CW, D oder CCW Abschlusswiderstände aktiviert und Z-Abschlusswiderstände deaktiviert 2 = CW, D oder CCW, Z-Abschlusswiderstände aktiviert																													
Marker Mode (03.031)	<table><tr><th colspan="4">Bit</th><th rowspan="2">Beschreibung</th></tr><tr><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>Keine Maßnahme wird eingeleitet, es sei denn, das Markierungsflag ist Null bevor das Markierungsereignis eintritt.</td></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>x</td><td>Pr 03.028 und Pr 03.058 sind auf Null gesetzt.</td></tr><tr><td>x</td><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>Pr 03.028, Pr 03.029, Pr 03.030 und der verwandte Teil von Pr 03.058 werden nicht zurückgesetzt. Pr 03.058 wird auf Pr 03.059 übertragen und Pr 03.032 wird auf 1 gesetzt.</td></tr><tr><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>Nicht definierter Statusregionsbereich reduziert von -30 mV auf 30 mV. Der Nullimpuls wird nur dann erkannt, wenn der Impuls 10 µs breit ist.</td></tr></table>	Bit				Beschreibung	3	2	1	0	x	x	x	1	Keine Maßnahme wird eingeleitet, es sei denn, das Markierungsflag ist Null bevor das Markierungsereignis eintritt.	x	x	1	x	Pr 03.028 und Pr 03.058 sind auf Null gesetzt.	x	1	x	x	Pr 03.028 , Pr 03.029 , Pr 03.030 und der verwandte Teil von Pr 03.058 werden nicht zurückgesetzt. Pr 03.058 wird auf Pr 03.059 übertragen und Pr 03.032 wird auf 1 gesetzt.	1	x	x	x	Nicht definierter Statusregionsbereich reduziert von -30 mV auf 30 mV. Der Nullimpuls wird nur dann erkannt, wenn der Impuls 10 µs breit ist.
Bit				Beschreibung																										
3	2	1	0																											
x	x	x	1	Keine Maßnahme wird eingeleitet, es sei denn, das Markierungsflag ist Null bevor das Markierungsereignis eintritt.																										
x	x	1	x	Pr 03.028 und Pr 03.058 sind auf Null gesetzt.																										
x	1	x	x	Pr 03.028 , Pr 03.029 , Pr 03.030 und der verwandte Teil von Pr 03.058 werden nicht zurückgesetzt. Pr 03.058 wird auf Pr 03.059 übertragen und Pr 03.032 wird auf 1 gesetzt.																										
1	x	x	x	Nicht definierter Statusregionsbereich reduziert von -30 mV auf 30 mV. Der Nullimpuls wird nur dann erkannt, wenn der Impuls 10 µs breit ist.																										
Fehlererkennungsebene (03.040)	<table><tr><th colspan="4">Bit</th><th rowspan="2">Beschreibung</th></tr><tr><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>Kabelbrucherkennung freigeben.</td></tr><tr><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>Fehlerabschaltungen <i>Encoder 1</i> zu <i>Encoder 7</i> deaktivieren.</td></tr></table>	Bit				Beschreibung	3	2	1	0	x	x	x	1	Kabelbrucherkennung freigeben.	1	x	x	x	Fehlerabschaltungen <i>Encoder 1</i> zu <i>Encoder 7</i> deaktivieren.										
Bit				Beschreibung																										
3	2	1	0																											
x	x	x	1	Kabelbrucherkennung freigeben.																										
1	x	x	x	Fehlerabschaltungen <i>Encoder 1</i> zu <i>Encoder 7</i> deaktivieren.																										

* Diese Einstellungen dürfen nur im RFC-A-Modus verwendet werden. Werden diese Einstellungen im RFC-S-Modus verwendet, muss ein Phasenoffset-Test nach jedem Start durchgeführt werden.

Absoluter SinCos-Encoder mit seriellem Kommunikationsprotokoll Hiperface oder EnDat, oder Absoluter EnDat-Communications-Only-Encoder

Gerätetyp (03.038)	SC .Hiperface (7) für SinCos-Encoder mit seriellem Kommunikationsprotokoll Hiperface EnDat (8) für Encoder nur mit EnDat-Kommunikationsprotokoll SC EnDat (9) für SinCos-Encoder mit seriellem Kommunikationsprotokoll EnDat																								
Versorgungsspannung (03.036)	5 V (0), 8 V (1) oder 15 V (2)																								
Auswahl Autokonfiguration (03.041)	Die automatische Konfiguration ist standardmäßig aktiviert und richtet die folgenden Parameter automatisch ein. <i>Dynamische Geberumdrehungsbits</i> (03.033) <i>Geberstriche pro Umdrehung des Rotors</i> (03.034) <i>Kommunikationsbits</i> (03.035) Diese Parameter können auch manuell eingegeben werden, wenn Pr 03.041 auf Deaktiviert (0) gesetzt ist.																								
Kommunikation-Baudrate (03.037)	100 k, 200 k, 300 k, 400 k, 500 k, 1 M, 1,5 M, 2 M, 4 M																								
Fehlererkennungsebene (03.040)	<table border="1"><thead><tr><th colspan="4">Bit</th><th rowspan="2">Beschreibung</th></tr><tr><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr></thead><tbody><tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>Kabelbrucherkennung freigeben</td></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>x</td><td>Phasenfehlererkennung aktivieren</td></tr><tr><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>Fehlerabschaltungen <i>Encoder 1</i> zu <i>Encoder 6</i> deaktivieren</td></tr></tbody></table> <p>Um beispielsweise die Kabelbruch- und Phasenfehlererkennung zu aktivieren, setzen Sie Pr 03.040 auf 0011.</p>	Bit				Beschreibung	3	2	1	0	x	x	x	1	Kabelbrucherkennung freigeben	x	x	1	x	Phasenfehlererkennung aktivieren	1	x	x	x	Fehlerabschaltungen <i>Encoder 1</i> zu <i>Encoder 6</i> deaktivieren
Bit				Beschreibung																					
3	2	1	0																						
x	x	x	1	Kabelbrucherkennung freigeben																					
x	x	1	x	Phasenfehlererkennung aktivieren																					
1	x	x	x	Fehlerabschaltungen <i>Encoder 1</i> zu <i>Encoder 6</i> deaktivieren																					

Absoluter Encoder, nur mit SSI-Kommunikationsprotokoll, oder Absoluter SinCos-Encoder mit SSI-Kommunikationsprotokoll

Gerätetyp (03.038)	SSI (10) für Encoder nur mit SSI-Kommunikationsprotokoll SC SSI (11) für einen SinCos-Encoder mit seriellem SSI-Kommunikationsprotokoll																													
Versorgungsspannung (03.036)	5 V (0), 8 V (1) oder 15 V (2)																													
rot. Geberstriche pro Umdrehung (03.034)	Auf die jeweilige Anzahl von Sinuswellen pro Umdrehung des Encoders setzen																													
SSI Binärmodus (03.048)	Aus = Graycode Ein = Binärmodus																													
Dynamische Geberumdrehungsbits (03.033)	Auf die Anzahl der Geberumdrehungsbits für diesen Encoder-Typ (bei SSI-Encodern normalerweise 12 Bit) setzen																													
Kommunikationsbits (03.035)	Anzahl der Positionsinformationsbits (bei SSI-Encodern normalerweise 25 Bit)																													
Kommunikations-Baudrate (03.037)	100 k, 200 k, 300 k, 400 k, 500 k, 1 M, 1,5 M, 2 M, 4 M																													
Fehlererkennungsebene (03.040)	<table><tr><th colspan="4">Bit</th><th rowspan="2">Beschreibung</th></tr><tr><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>Kabelbrucherkennung freigeben</td></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>x</td><td>Phasenfehlererkennung aktivieren</td></tr><tr><td>x</td><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>Überwachung der Versorgungsspannung für SSI-Encoder aktivieren</td></tr><tr><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>Fehlerabschaltungen Encoder 1 zu Encoder 6 deaktivieren</td></tr></table> <p>Um beispielsweise die Kabelbruch- und Phasenfehlererkennung zu aktivieren, setzen Sie Pr 03.040 auf 0011.</p>	Bit				Beschreibung	3	2	1	0	x	x	x	1	Kabelbrucherkennung freigeben	x	x	1	x	Phasenfehlererkennung aktivieren	x	1	x	x	Überwachung der Versorgungsspannung für SSI-Encoder aktivieren	1	x	x	x	Fehlerabschaltungen Encoder 1 zu Encoder 6 deaktivieren
Bit				Beschreibung																										
3	2	1	0																											
x	x	x	1	Kabelbrucherkennung freigeben																										
x	x	1	x	Phasenfehlererkennung aktivieren																										
x	1	x	x	Überwachung der Versorgungsspannung für SSI-Encoder aktivieren																										
1	x	x	x	Fehlerabschaltungen Encoder 1 zu Encoder 6 deaktivieren																										

BiSS- oder SC BiSS-Konfiguration

P1 Gerätetyp (03.038)	BiSS (13) für einen Encoder nur mit BiSS-Kommunikation SC BiSS (17) für einen SinCos-Encoder mit BiSS-Kommunikation														
Versorgungsspannung (03.036)	5 V (0), 8 V (1) oder 15 V (2)														
P1 Geberumdrehungsbits (03.033)	Auf die Anzahl der Geberumdrehungsbits für den Encoder einstellen. Bei einigen BiSS-Encodern werden Bereiche vor oder nach den Umdrehungsinformationen mit Nullen aufgefüllt (siehe P1 Zusätzliche Konfiguration (03.074) weiter unten). P1 Geberumdrehungsbits (03.033) muss die tatsächlichen Umdrehungsbits sowie die aufgefüllten Nullen enthalten.														
P1 Geberstriche pro Umdrehung des Rotors (03.034)	Nur SC BiSS Auf die Anzahl der Sinuswellen pro Umdrehung für den Encoder einstellen.														
P1 Kommunikationsbits (03.035)	Auf die Gesamtzahl der Positionsinformationsbits in der Positionsmeldung vom Encoder ohne Warn- und Fehlerbits einstellen. Es wird immer angenommen, dass ein Warn- und ein Fehlerbit verwendet werden. Die Länge der Position Information beinhaltet das Auffüllen mit Nullen durch den Encoder. <table><tr><td>Auffüllen der Umdrehungen</td><td>Umdrehungen</td><td>Auffüllen der Position</td><td>Position</td><td>/E</td><td>/W</td><td>CRC</td></tr><tr><td colspan="7"><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div>P1 Kommunikationsbits (03.035)</div></td></tr></table>	Auffüllen der Umdrehungen	Umdrehungen	Auffüllen der Position	Position	/E	/W	CRC	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div>P1 Kommunikationsbits (03.035)</div>						
Auffüllen der Umdrehungen	Umdrehungen	Auffüllen der Position	Position	/E	/W	CRC									
<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div>P1 Kommunikationsbits (03.035)</div>															
Kommunikations-Baudrate (03.037)	Nur BiSS Auf die benötigte Baudrate einstellen. Die benötigte Baudrate beträgt wahrscheinlich 2Mbaud oder 4Mbaud. Es kann jede Baudrate verwendet werden, die vom Encoder unterstützt wird. Während der Initialisierung wird die Laufzeitverzögerung gemessen. Dieser Wert wird verwendet, um die Verzögerung in der Kommunikation mit dem Encoder zu kompensieren. Daher gibt es keine übertragungszeitbasierten Beschränkung der Länge des Kabels zwischen der Encoderschnittstelle und dem Encoder. Jedoch ist darauf zu achten, dass die Anordnung und der Typ des verwendeten Kabels für die gewählte Baudrate und die Entfernung zwischen Positionsschnittstelle und Encoder geeignet ist. Weitere Einzelheiten zu übertragungszeitbasierten Einschränkungen aufgrund der Abtastzeiten des Umrichters finden Sie unter P1 Niedrige Drehzahl Aktualisierungsrate aktiv (03.063) im Parameter-Referenzleitfaden.														
P1 Berechnungszeit (03.060)	Die Berechnungszeit (t_{cal}) kann länger sein als die in Parameter 03.060 angegebene Standardzeit. Diese Zeit ist in der BiSS-Spezifikation als t_{busy} angegeben und ist die Zeit von der ersten steigenden Kante des MA-Signals zur steigenden Kante des Startbits. Wenn keine Kommunikation mit dem Encoder stattfindet und die Daten nicht aus dem Encoder-Datenblatt hervorgehen, muss diese Zeit ggf. gemessen werden.														
P1 Zusätzliche Konfiguration (03.074)	In diesem Parameter wird das Auffüllen von CRC-Polynom, Umdrehung- und Positionsmeldungen mit Nullen konfiguriert. Diese Informationen sollten im Encoder-Datenblatt angegeben sein. P1 Zusätzliche Konfiguration (03.074) enthält Konfigurationsinformationen für den an Encoder-Schnittstelle P1 angeschlossenen Positionsgeber, die nicht in den anderen Konfigurationsparametern enthalten sind, und ist vom jeweils verwendeten Encoder abhängig. Dieser Parameter ist in 3 Felder unterteilt, wie nachstehend gezeigt. <table><tr><td>Dezimalziffern</td><td>9-6</td><td>5-3</td><td>2-0</td></tr><tr><td></td><td>CRC-Polynom</td><td>Auffüllen der Umdrehungen</td><td>Auffüllen der Drehposition</td></tr><tr><td>Gemeinsam verwendeter Wert</td><td>0067</td><td>000</td><td>000</td></tr></table> <p>CRC-Polynom Das CRC-Polynom ist eine Bit-Darstellung der Terme eines Polynoms, welches zur Erzeugung der Prüfsumme an dieser Position verwendet wird, und der zusätzlichen Daten, die über den BiSS-Kommunikationskanal zum bzw. vom Encoder übertragen werden. Der Standardwert ist 0067, in hexadezimaler Darstellung 0x0043 bzw. als Binärzahl 0000 0000 0100 0011. Die auf 1 gesetzten Bits zeigen, welcher Term im Polynom vorhanden ist. Beim Standardwert sind die Bits 6, 1 und 0 auf 1 gesetzt, woraus sich das normalerweise bei BiSS-Encodern verwendete Polynom X^6+X^1+1 ergibt. Wenn der Encoder ein anderes Polynom verwendet, kann dies mit den vier Ziffern (9-6) gewählt werden. Der Maximalwert ist 511 (0x01FF), somit kann ein Polynom bis zum 10. Grad konfiguriert werden.</p> <p>Auffüllen der Umdrehungen und der Drehposition Die von einem Drehgeber bereitgestellten Umdrehungen und die Position innerhalb einer Umdrehung füllen die Anzahl der bereitgestellten Bits unter Umständen nicht vollständig aus. Nicht benutzte Bits werden mit Nullen aufgefüllt. Die Gesamtanzahl der Bits für die Umdrehungen einschließlich Auffüllung mit Nullen ist in P1 Geberumdrehungsbits (03.033) angegeben. Die Auffüllung mit Nullen wird durch die Dezimalziffern 5 bis 3 von P1 Zusätzliche Konfiguration (03.074) vorgegeben. Die Ziffern 4 und 3 geben die Anzahl der Bits an und Ziffer 5 gibt an, ob die linke (0) oder die rechte (1) Seite mit Nullen aufgefüllt wird. Ein Wert von 104 würde beispielsweise angeben, dass rechts von der Angabe der Umdrehungen 4 Bits mit Nullen aufgefüllt werden. Der Standardwert 000 gibt an, dass kein Auffüllen erfolgt. Liegt der Auffüllwert außerhalb von +/-16, wird eine Fehlerabschaltung Encoder 14 ausgelöst. Die Gesamtanzahl der Bits für die Position innerhalb einer Umdrehung wird angegeben durch: P1 Kommunikationsbits (03.035) - P1 Geberumdrehungsbits (03.033).</p> <p>Die Auffüllung mit Nullen wird durch die Dezimalziffern 2 bis 0 von P1 Zusätzliche Konfiguration (03.074) genauso wie beim Auffüllen der Umdrehungen angegeben. Für Linearencoder kann keine Auffüllung festgelegt werden.</p>	Dezimalziffern	9-6	5-3	2-0		CRC-Polynom	Auffüllen der Umdrehungen	Auffüllen der Drehposition	Gemeinsam verwendeter Wert	0067	000	000		
Dezimalziffern	9-6	5-3	2-0												
	CRC-Polynom	Auffüllen der Umdrehungen	Auffüllen der Drehposition												
Gemeinsam verwendeter Wert	0067	000	000												

Encoder nur mit UVW-Kommutationssignalen*

<i>Gerätetyp (03.038)</i>	Nur Kommutierung (16) für 4-Spur-Encoder mit Kommutierungssignalen*
<i>Versorgungsspannung (03.036)</i>	5 V (0), 8 V (1) oder 15 V (2)
<i>Fehlererkennungsebene (03.040)</i>	Auf null setzen, um die Kabelbrucherkennung zu deaktivieren

* Dieser Motorencoder liefert eine Rückführung mit sehr geringer Auflösung und sollte nicht für Anwendungen eingesetzt werden, die einen hohen Leistungspegel benötigen.

Aufgrund der geringen Auflösung von UVW-Communications-Only-Encodern wird empfohlen, unter *P1 Rückführungsfilter* (03.042) den maximalen Wert einzustellen. In *Stromsollwertfilter* (00.017) kann ebenfalls ein Wert von 1 ms bis 2 ms erforderlich sein; zudem wird empfohlen, die Drehzahlregelkreisverstärkungen auf einen niedrigen Wert einzustellen, um einen stabilen Betrieb zu ermöglichen.

Resolver

Gerätetyp (03.038)	Resolver (14)																			
Resolver-Pole (03.065)	Anzahl der Resolver-Pole setzen 2 Pole (1) bis 20 Pole (10)																			
Resolver-Erregung (03.066)	Resolver-Erregerspannung und -frequenz setzen 6 kHz 3 V (0), 8 kHz 3 V (1), 6 kHz 2 V (2), 8 kHz 2 V (3)																			
Fehlererkennungsebene (03.040)	<table><tr><th colspan="4">Bit</th><th rowspan="2">Beschreibung</th></tr><tr><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>Kabelbrucherkennung freigeben</td></tr><tr><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>Fehlerabschaltungen Encoder 1 zu Encoder 6 deaktivieren</td></tr></table> <p>Um beispielsweise die Kabelbrucherkennung zu aktivieren, setzen Sie Pr 03.040 auf 0001.</p>	Bit				Beschreibung	3	2	1	0	x	x	x	1	Kabelbrucherkennung freigeben	1	x	x	x	Fehlerabschaltungen Encoder 1 zu Encoder 6 deaktivieren
Bit				Beschreibung																
3	2	1	0																	
x	x	x	1	Kabelbrucherkennung freigeben																
1	x	x	x	Fehlerabschaltungen Encoder 1 zu Encoder 6 deaktivieren																

7.4.3 P2 Positionsschnittstelle

In diesem Abschnitt sind die Parametereinstellungen aufgeführt, die zur Verwendung der jeweils kompatiblen Rückführungsmodule mit der Positionsschnittstelle P2 erforderlich sind. Weitere Informationen zu den hier aufgeführten Parametern finden Sie im *Parameter-Referenzleitfaden*. Wenn das an die Positionsschnittstelle P2 angeschlossene Rückführungsmodul für die Verwendung der Motorsteuerungsrückführung erforderlich ist, muss Pr **03.026** auf P2 Umrichter (1) gesetzt werden.

Tabelle 7-4 Erforderliche Parameter für Rückführungsmodule, die an der Positionsschnittstelle P2 verwendet werden

Parameter	AB, FD, FR	EnDat	SSI	BiSS
<i>P2 Marker Mode (03.131)</i>	✓			
<i>P2 Geberumdrehungsbits rot. (03.133)</i>		•	•	✓
<i>P2 Geberstriche pro Umdrehung rot. (03.134)</i>	✓			
<i>P2 Kommunikationsbits (03.135)</i>		•	•	✓
<i>P2 Kommunikation-Baudrate (03.137)</i>		✓	✓	✓
<i>P2 Gerätetyp (03.138)</i>	✓	✓	✓	✓
<i>P2 Auswahl autom. Konfiguration(03.141)</i>		✓		
<i>P2 Zusätzliche Konfiguration (03.174)</i>				✓

✓ Vom Anwender einzugebende Informationen.

- Parameter kann vom Umrichter über die automatische Konfiguration eingestellt werden. Parameter muss vom Benutzer konfiguriert werden, wenn die automatische Konfiguration deaktiviert ist (d. h. Pr **03.141** = Deaktiviert (0)).

Die P2 Positionsschnittstelle verfügt nicht über einen eigenen unabhängigen Spannungsversorgungsausgang. Aus diesem Grund muss jedes Positionsrückführungsmodul, das an die P2 Positionsschnittstelle angeschlossen ist, entweder über einen P1 Spannungsversorgungsausgang an Pin 13 des 15-poligen D-Typ-Anschlusses verfügen oder über eine externe Quelle versorgt werden.

HINWEIS

Die Abschlusswiderstände sind an der Positionsschnittstelle P2 immer aktiviert. Bei Verwendung von Positionsgebern vom Typ AB, FD oder FR an der Positionsschnittstelle P2 ist keine Leitungsbrucherkennung möglich.

Tabelle 7-4 zeigt eine zusammenfassende Übersicht der für die Konfiguration jedes Motorencoders erforderlichen Parameter. Ausführlichere Informationen folgen.

Standardmäßiger 4-Spur-Encoder (A, B, Z)

<i>Gerätetyp (03.138)</i>	AB (1) für einen 4-Spur-Encoder																																
<i>rot. Geberstriche pro Umdrehung (03.134)</i>	Auf die jeweilige Anzahl von Geberstrichen pro Umdrehung des Encoders setzen																																
<i>Marker Mode (03.131)</i>	<table border="1"> <tr> <th colspan="4">Bit</th><th rowspan="2">Beschreibung</th></tr> <tr> <th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>Keine Maßnahme wird eingeleitet, es sei denn, das Markierungsflag ist Null bevor das Markierungsereignis eintritt</td></tr> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>x</td><td>Pr 03.128 und Pr 03.158 sind auf Null gesetzt</td></tr> <tr> <td>x</td><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>Pr 03.128, Pr 03.129, Pr 03.130 und der verwandte Teil von Pr 03.158 wurden nicht zurückgesetzt. Pr 03.158 wird auf Pr 03.159 übertragen und Pr 03.132 wird auf 1 gesetzt.</td></tr> <tr> <td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>Dieses Bit hat keine Wirkung.</td></tr> </table>				Bit				Beschreibung	3	2	1	0	x	x	x	1	Keine Maßnahme wird eingeleitet, es sei denn, das Markierungsflag ist Null bevor das Markierungsereignis eintritt	x	x	1	x	Pr 03.128 und Pr 03.158 sind auf Null gesetzt	x	1	x	x	Pr 03.128 , Pr 03.129 , Pr 03.130 und der verwandte Teil von Pr 03.158 wurden nicht zurückgesetzt. Pr 03.158 wird auf Pr 03.159 übertragen und Pr 03.132 wird auf 1 gesetzt.	1	x	x	x	Dieses Bit hat keine Wirkung.
Bit				Beschreibung																													
3	2	1	0																														
x	x	x	1	Keine Maßnahme wird eingeleitet, es sei denn, das Markierungsflag ist Null bevor das Markierungsereignis eintritt																													
x	x	1	x	Pr 03.128 und Pr 03.158 sind auf Null gesetzt																													
x	1	x	x	Pr 03.128 , Pr 03.129 , Pr 03.130 und der verwandte Teil von Pr 03.158 wurden nicht zurückgesetzt. Pr 03.158 wird auf Pr 03.159 übertragen und Pr 03.132 wird auf 1 gesetzt.																													
1	x	x	x	Dieses Bit hat keine Wirkung.																													

Inkrementeller Encoder mit Frequenz und Richtung (F und D) oder Rechts- und Linkslauf-Signale (CW und CCW)

Gerätetyp (03.138)	FD (2) für Frequenz- und Richtungssignale ohne Kommutierungssignale FR (3) für Rechts- und Linkslaufsignale ohne Kommutierungssignale																													
rot. Geberstriche pro Umdrehung (03.134)	Auf den jeweiligen Wert für Impulse pro Umdrehung des Encoders geteilt durch 2 setzen																													
Marker Mode (03.131)	<table><tr><th colspan="4">Bit</th><th rowspan="2">Beschreibung</th></tr><tr><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>Keine Maßnahme wird eingeleitet, es sei denn, das Markierungsflag ist Null bevor das Markierungsereignis eintritt.</td></tr><tr><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>x</td><td>Pr 03.128 und Pr 03.158 sind auf Null gesetzt.</td></tr><tr><td>x</td><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>Pr 03.128, Pr 03.129, Pr 03.130 und der verwandte Teil von Pr 03.158 wurden nicht zurückgesetzt. Pr 03.158 wird auf Pr 03.159 übertragen und Pr 03.132 wird auf 1 gesetzt.</td></tr><tr><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>Dieses Bit hat keine Wirkung.</td></tr></table>	Bit				Beschreibung	3	2	1	0	x	x	x	1	Keine Maßnahme wird eingeleitet, es sei denn, das Markierungsflag ist Null bevor das Markierungsereignis eintritt.	x	x	1	x	Pr 03.128 und Pr 03.158 sind auf Null gesetzt.	x	1	x	x	Pr 03.128, Pr 03.129, Pr 03.130 und der verwandte Teil von Pr 03.158 wurden nicht zurückgesetzt. Pr 03.158 wird auf Pr 03.159 übertragen und Pr 03.132 wird auf 1 gesetzt.	1	x	x	x	Dieses Bit hat keine Wirkung.
	Bit				Beschreibung																									
	3	2	1	0																										
	x	x	x	1	Keine Maßnahme wird eingeleitet, es sei denn, das Markierungsflag ist Null bevor das Markierungsereignis eintritt.																									
	x	x	1	x	Pr 03.128 und Pr 03.158 sind auf Null gesetzt.																									
	x	1	x	x	Pr 03.128, Pr 03.129, Pr 03.130 und der verwandte Teil von Pr 03.158 wurden nicht zurückgesetzt. Pr 03.158 wird auf Pr 03.159 übertragen und Pr 03.132 wird auf 1 gesetzt.																									
1	x	x	x	Dieses Bit hat keine Wirkung.																										

Absoluter EnDat-Communications-Only-Encoder

Gerätetyp (03.138)	EnDat (4) für Encoder nur mit EnDat-Kommunikationsprotokoll														
Auswahl autom. Konfiguration (03.141)	Die automatische Konfiguration ist standardmäßig aktiviert und richtet die folgenden Parameter automatisch ein: Geberumdrehungsbits rot. (03.133) Kommunikationsbits (03.135) Diese Parameter können auch manuell eingegeben werden, wenn Pr 03.141 auf Deaktiviert (0) gesetzt ist.														
Kommunikation-Baudrate (03.137)	100 k, 200 k, 300 k, 400 k, 500 k, 1 M, 1,5 M, 2 M, 4 M														
Fehlererkennungsebene (03.140)	<table><tr><th colspan="4">Bit</th><th rowspan="2">Beschreibung</th></tr><tr><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr><tr><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>Fehlerabschaltungen Encoder 4 zu Encoder 6 deaktivieren</td></tr></table>	Bit				Beschreibung	3	2	1	0	1	x	x	x	Fehlerabschaltungen Encoder 4 zu Encoder 6 deaktivieren
Bit				Beschreibung											
3	2	1	0												
1	x	x	x	Fehlerabschaltungen Encoder 4 zu Encoder 6 deaktivieren											

Absoluter Encoder, nur mit SSI-Kommunikationsprotokoll

Gerätetyp (03.138)	SSI (5) für Encoder nur mit SSI-Kommunikationsprotokoll																			
SSI Binärmodus (03.148)	Aus (0) = Graycode Ein (1) = Binärmodus																			
Geberumdrehungsbits (03.133)	Auf die Anzahl der Geberumdrehungsbits für diesen Encoder-Typ (bei Multi-Turn-Encodern normalerweise 12 Bit) setzen																			
Kommunikationsbits (03.135)	Anzahl der Positionsinformationsbits für diesen Encoder (bei Multi-Turn-Encodern normalerweise 25 Bits)																			
Kommunikation-Baudrate (03.137)	100 k, 200 k, 300 k, 400 k, 500 k, 1 M, 1,5 M, 2 M, 4 M																			
Fehlererkennungsebene (03.140)	<table><tr><th colspan="4">Bit</th><th rowspan="2">Beschreibung</th></tr><tr><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr><tr><td>x</td><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>Überwachung der Versorgungsspannung für SSI-Encoder aktivieren</td></tr><tr><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>Fehlerabschaltungen Encoder 4 zu Encoder 6 deaktivieren</td></tr></table>	Bit				Beschreibung	3	2	1	0	x	1	x	x	Überwachung der Versorgungsspannung für SSI-Encoder aktivieren	1	x	x	x	Fehlerabschaltungen Encoder 4 zu Encoder 6 deaktivieren
Bit				Beschreibung																
3	2	1	0																	
x	1	x	x	Überwachung der Versorgungsspannung für SSI-Encoder aktivieren																
1	x	x	x	Fehlerabschaltungen Encoder 4 zu Encoder 6 deaktivieren																

BiSS- oder SC BiSS-Konfiguration

P2 Gerätetyp (03.138)	BiSS (6) für einen Encoder nur mit BiSS-Kommunikation																	
Versorgungsspannung (03.036)	5 V (0), 8 V (1) oder 15 V (2)																	
P2 Geberumdrehungsbits rot. (03.133)	Auf die Anzahl der Geberumdrehungsbits für den Encoder einstellen. Bei einigen BiSS-Encodern werden Bereiche vor oder nach den Umdrehungsinformationen mit Nullen aufgefüllt (siehe P2 Zusätzliche Konfiguration (03.174) weiter unten). P2 Geberumdrehungsbits (03.133) muss die tatsächlichen Umdrehungsbits sowie die aufgefüllten Nullen enthalten.																	
P2 Kommunikationsbits (03.135)	Auf die Gesamtzahl der Positionsinformationsbits in der Positionsmeldung vom Encoder ohne Warn- und Fehlerbits einstellen. Es wird immer angenommen, dass ein Warn- und ein Fehlerbit verwendet werden. Die Länge der Position Information beinhaltet das Auffüllen mit Nullen durch den Encoder. <table border="1"><tr><td>Auffüllen der Umdrehungen</td><td>Umdrehungen</td><td>Auffüllen der Position</td><td>Position</td><td>/E</td><td>/W</td><td>CRC</td></tr></table> <div style="text-align: center;">← P2 Kommunikationsbits (03.135) →</div>						Auffüllen der Umdrehungen	Umdrehungen	Auffüllen der Position	Position	/E	/W	CRC					
Auffüllen der Umdrehungen	Umdrehungen	Auffüllen der Position	Position	/E	/W	CRC												
P2 Kommunikation-Baudrate (03.137)	Nur BiSS Auf die benötigte Baudrate einstellen. Die benötigte Baudrate beträgt wahrscheinlich 2Mbaud oder 4Mbaud. Es kann jede Baudrate verwendet werden, die vom Encoder unterstützt wird. Während der Initialisierung wird die Laufzeitverzögerung gemessen. Dieser Wert wird verwendet, um die Verzögerung in der Kommunikation mit dem Encoder zu kompensieren. Daher gibt es keine übertragungszeitbasierten Beschränkung der Länge des Kabels zwischen der Encoderschnittstelle und dem Encoder. Jedoch ist darauf zu achten, dass die Anordnung und der Typ des verwendeten Kabels für die gewählte Baudrate und die Entfernung zwischen Positionsschnittstelle und Encoder geeignet ist. Weitere Einzelheiten zu übertragungszeitbasierten Einschränkungen aufgrund der Abtastzeiten des Umrichters finden Sie unter P2 Niedrige Drehzahl Aktualisierungsrate aktiv (03.163) im Parameter-Referenzleitfaden.																	
P2 Berechnungszeit (03.160)	Die Berechnungszeit (t _{cal}) kann länger sein als die in Parameter 03.160 angegebene Standardzeit. Diese Zeit ist in der BiSS-Spezifikation als t _{busy} angegeben und ist die Zeit von der ersten steigenden Kante des MA-Signals zur steigenden Kante des Startbits. Wenn keine Kommunikation mit dem Encoder stattfindet und die Daten nicht aus dem Encoder-Datenblatt hervorgehen, muss diese Zeit ggf. gemessen werden.																	
P2 Zusätzliche Konfiguration (03.174)	<p>In diesem Parameter wird das Auffüllen von CRC-Polynom, Umdrehung- und Positionsmeldungen mit Nullen konfiguriert. Diese Informationen sollten im Encoder-Datenblatt angegeben sein.</p> <p>P2 Zusätzliche Konfiguration (03.174) enthält Konfigurationsinformationen für den an Encoder-Schnittstelle P2 angeschlossenen Positionsgeber, die nicht in den anderen Konfigurationsparametern enthalten sind, und ist vom jeweils verwendeten Encoder abhängig.</p> <p>Dieser Parameter ist in 3 Felder unterteilt, wie nachstehend gezeigt.</p> <table border="1"><tr><td>Dezimalziffern</td><td>9-6</td><td>5-3</td><td>2-0</td></tr><tr><td></td><td>CRC-Polynom</td><td>Auffüllen der Umdrehungen</td><td>Auffüllen der Drehposition</td></tr><tr><td>Gemeinsam verwendeter Wert</td><td>0067</td><td>000</td><td>000</td></tr></table> <p>CRC-Polynom Das CRC-Polynom ist eine Bit-Darstellung der Terme eines Polynoms, welches zur Erzeugung der Prüfsumme an dieser Position verwendet wird, und der zusätzlichen Daten, die über den BiSS-Kommunikationskanal zum bzw. vom Encoder übertragen werden. Der Standardwert ist 0067, in hexadezimaler Darstellung 0x0043 bzw. als Binärzahl 0000 0000 0100 0011. Die auf 1 gesetzten Bits zeigen, welcher Term im Polynom vorhanden ist. Beim Standardwert sind die Bits 6, 1 und 0 auf 1 gesetzt, woraus sich das normalerweise bei BiSS-Encodern verwendete Polynom X⁶+X¹+1 ergibt. Wenn der Encoder ein anderes Polynom verwendet, kann dies mit den vier Ziffern (9-6) gewählt werden. Der Maximalwert ist 511 (0x01FF), somit kann ein Polynom bis zum 10. Grad konfiguriert werden.</p> <p>Auffüllen der Umdrehungen und der Drehposition Die von einem Drehgeber bereitgestellten Umdrehungen und die Position innerhalb einer Umdrehung füllen die Anzahl der bereitgestellten Bits unter Umständen nicht vollständig aus. Nicht benutzte Bits werden mit Nullen aufgefüllt. Die Gesamtanzahl der Bits für die Umdrehungen einschließlich Auffüllung mit Nullen ist in P2 Geberumdrehungsbits (03.133) angegeben. Die Auffüllung mit Nullen wird durch die Dezimalziffern 5 bis 3 von P2 Zusätzliche Konfiguration (03.174) vorgegeben. Die Ziffern 4 und 3 geben die Anzahl der Bits an und Ziffer 5 gibt an, ob die linke (0) oder die rechte (1) Seite mit Nullen aufgefüllt wird. Ein Wert von 104 würde beispielsweise angeben, dass rechts von der Angabe der Umdrehungen 4 Bits mit Nullen aufgefüllt werden. Der Standardwert 000 gibt an, dass kein Auffüllen erfolgt. Liegt der Auffüllwert außerhalb von +/-16, wird eine Fehlerabschaltung Encoder 14 ausgelöst. Die Gesamtanzahl der Bits für die Position innerhalb einer Umdrehung wird angegeben durch: P2 Kommunikationsbits (03.135) – P2 Geberumdrehungsbits (03.133).</p> <p>Die Auffüllung mit Nullen wird durch die Dezimalziffern 2 bis 0 von P2 Zusätzliche Konfiguration (03.174) genauso wie beim Auffüllen der Umdrehungen angegeben. Für Linearencoder kann keine Auffüllung festgelegt werden.</p>						Dezimalziffern	9-6	5-3	2-0		CRC-Polynom	Auffüllen der Umdrehungen	Auffüllen der Drehposition	Gemeinsam verwendeter Wert	0067	000	000
Dezimalziffern	9-6	5-3	2-0															
	CRC-Polynom	Auffüllen der Umdrehungen	Auffüllen der Drehposition															
Gemeinsam verwendeter Wert	0067	000	000															

7.5 Konfiguration des Encodersimulationsausgang

Der Umrichter unterstützt vier Encodersimulationsausgangsmodi.

- Hardware-Modus - inkrementelle Signale (AB, FD, FR)
- Software-Modus - inkrementelle Signale (AB, FD, FR)
- Software-Modus - Verhältnis
- Software-Modus - Absolute SSI-Daten

Die Verfügbarkeit des Encodersimulationsausgangs am 15-poligen D-Typ-Anschluss dieses Umrichters hängt vom Typ des Rückführungsmoduls ab, das an die P1 Positionsschnittstelle angeschlossen ist. Weitere Informationen zur Verfügbarkeit des Encodersimulationsausgangs finden Sie in Tabelle 4-9 auf Seite 33. Der Status des Encodersimulationsausgangs kann wie folgt in *Encodersimulationsstatus* (03.086) angezeigt werden:

- Keiner (0) Der Encodersimulationsausgang ist nicht aktiviert oder nicht verfügbar
- Vollständig (1) Die Encodersimulation mit Markerausgang ist verfügbar
- Kein Marker (2) Die Encodersimulation ohne Markerausgang ist verfügbar

In diesem Abschnitt sind die Parametereinstellungen aufgeführt, die zur Verwendung des Encodersimulationsausgangs am Umrichter erforderlich sind. Weitere Informationen zu den hier aufgeführten Parametern finden Sie im Parameter-Referenzleitfaden.

7.5.1 Hardware-Modus - inkrementelle Signale (AB, FD oder FR)

Der Hardware-Modus bietet inkrementelle Signale, die über die Hardware von der Positionsrückführungsschnittstelle P1 am Umrichter abgeleitet werden, mit einer vernachlässigbaren Verzögerung. Die unterstützten Inkrementalausgangssignale sind AB, FD und FR. Der Hardware-Modus erzeugt nur dann ein Ausgangssignal, wenn das an die Position Schnittstelle P1 angeschlossene Eingabegerät ein Gerät vom Typ AB, FD, FR, SC, SC Hiperface, SC EnDat oder SC SSI ist. Es ist zu beachten, dass bei einem SINCOS-Gerät der Ausgang auf den Nulldurchgängen der Sinuswelleneingänge basiert und keine Interpolation beinhaltet.

Konfiguration des Hardware-Modus	
<i>Encodersimulationsquelle</i> (03.085)	Dieser Parameter muss auf 03.029 gesetzt werden, um die P1 Positionsschnittstelle als Quelle auszuwählen.
<i>Encodersimulationsmodus</i> (03.088)	Auf den Wert Hardware (0) setzen
<i>Encodersimulation-Hardware-Teiler</i> (03.089)	Dieser Parameter definiert das Teilverhältnis zwischen dem Encoder angeschlossen an Positionsrückführungsschnittstelle P1 und dem Ausgang. 0 = 1/1 1 = 1/2 2 = 1/4 3 = 1/8 4 = 1/16 5 = 1/32 6 = 1/64 7 = 1/128
<i>Encodersimulationhardware Marker-Sperre</i> (03.090)	0 = Der Marker-Ausgang wird direkt vom Marker-Eingang abgeleitet 1 = Die inkrementellen Ausgangssignale werden bei jedem Marker-Ereignis angepasst, so dass A und B bei einem Ausgang des Typs AB ‚High‘ sind, oder F ist ‚High‘ bei einem Ausgang des Typs FD oder FR
<i>Encodersimulation Ausgangsmodus</i> (03.098)	AB/Gray (0) für AB 4-Spur-Ausgangssignale FD/Binär (1) für die Ausgangssignale Frequenz und Richtung FR/Binär (2) für die Ausgangssignale Rechts- und Linkslauf

7.5.2 Software-Modus - inkrementelle Signale (AB, FD oder FR)

Im Softwaremodus wird der Encodersimulationsausgang über die Software von der ausgewählten Quelle abgeleitet. Hierbei gilt eine Mindestverzögerung von 250 µs, die über *Encodersimulation Abtastperiode* (03.087) erweitert werden kann. Bei inkrementellen Ausgangssignalen kann die Auflösung des Ausgangs entweder durch Auswahl der erforderlichen Ausgangsstriche pro Umdrehung oder durch ein Ausgangsverhältnis definiert werden.

Geberstriche pro Umdrehung

Die Ausgangsauflösung des Encodersimulationsausgangs wird definiert durch *Encodersimulationsausgang Geberstriche pro Umdrehung* (03.092).

AB 4-Spur-Ausgangssignale, Konfiguration des Software-Modus – Geberstriche pro Umdrehung

<i>Encodersimulationsquelle</i> (03.085)	Den Parameterwert auf die Positionsquelle setzen Pr 03.029 , um die P1 Positionsschnittstelle am Umrichter als Quelle zu verwenden. Pr 03.129 , um die P2 Positionsschnittstelle am Umrichter als Quelle zu verwenden. Dieser Parameter kann auf einen beliebigen gültigen Positionssollwert gesetzt werden, der vom Umrichter oder einem Optionsmodul erzeugt wird.
<i>Encodersimulationsmodus</i> (03.088)	Auf den Wert Geberstriche pro Umdrehung (1) setzen
<i>Encodersimulationsausgang Geberstriche pro Umdrehung</i> (03.092)	Auf die erforderlichen Geberstriche pro Umdrehung setzen. Die maximalen Encodersimulationsausgang Geberstriche pro Umdrehung sind 16384.
<i>Encodersimulation-Ausgabemodus</i> (03.098)	AB/Gray (0) für AB 4-Spur-Ausgangssignale

Frequenz und Richtung oder Rechts- und Linkslauf-Ausgangssignale, Konfiguration des Software-Modus – Geberstriche pro Umdrehung

<i>Encodersimulationsquelle</i> (03.085)	Den Parameterwert auf die Positionsquelle setzen Pr 03.029 , um die P1 Positionsschnittstelle am Umrichter als Quelle zu verwenden. Pr 03.129 , um die P2 Positionsschnittstelle am Umrichter als Quelle zu verwenden. Dieser Parameter kann auf einen beliebigen gültigen Positionssollwert gesetzt werden, der vom Umrichter oder einem Optionsmodul erzeugt wird.
<i>Encodersimulationsmodus</i> (03.088)	Auf den Wert Geberstriche pro Umdrehung (1) setzen
<i>Encodersimulationsausgang Geberstriche pro Umdrehung</i> (03.092)	Auf die erforderlichen Ausgangsimpulse pro Umdrehung geteilt durch 2 setzen. Wenn beispielsweise 2000 Impulse pro Umdrehung erforderlich sind, diesen Parameter auf 1000 setzen.
<i>Encodersimulation-Ausgabemodus</i> (03.098)	FD/Binär (1) für die Ausgangssignale Frequenz und Richtung FR/Binär (2) für die Ausgangssignale Rechts- und Linkslauf

Übersetzung

Im Simulations-Modus basiert die Auflösung der Eingangsquelle auf einem 16-Bit-Positionsrückführungsmodul (d. h., entsprechend einem AB 4-Spur-Encoder mit einer Auflösung von 16384 Geberstrichen pro Umdrehung). Die Ausgangsauflösung des Encodersimulationsausgangs wird definiert durch das Verhältnis von *Encodersimulations-Zähler* (03.093) und *Encodersimulations-Nenner* (03.094).

AB-Inkrementalgeber Ausgangssignale, Konfiguration des Softwaremodus – Verhältnis Frequenz und Richtung oder Rechts- und Linkslauf-Ausgangssignale, Konfiguration des Software-Modus

<i>Encodersimulationsquelle</i> (03.085)	Den Parameterwert auf die Positionsquelle setzen Pr 03.029 , um die P1 Positionsschnittstelle am Umrichter als Quelle zu verwenden. Pr 03.129 , um die P2 Positionsschnittstelle am Umrichter als Quelle zu verwenden. Dieser Parameter kann auf einen beliebigen gültigen Positionssollwert gesetzt werden, der vom Umrichter oder einem Optionsmodul erzeugt wird.
<i>Encodersimulationsmodus</i> (03.088)	Auf den Wert Verhältniszahl (2) setzen
<i>Encodersimulations-Zähler</i> (03.093) und <i>Encodersimulations-Nenner</i> (03.094)	Diese zwei Parameter auf die erforderliche Übersetzungsverhältnis setzen.
<i>Encodersimulation-Ausgabemodus</i> (03.098)	AB/Gray (0) für AB 4-Spur-Ausgangssignale FD/Binär (1) für die Ausgangssignale Frequenz und Richtung FR/Binär (2) für die Ausgangssignale Rechts- und Linkslauf

Software-Modus - Absolute SSI-Daten

Im Softwaremodus wird der Encodersimulationsausgang über die Software von der ausgewählten Quelle abgeleitet. Hierbei gilt eine Mindestverzögerung von 250 µs, die über *Encodersimulation Abtastperiode* (03.087) erweitert werden kann. Im SSI-Ausgangsmodus simuliert der Umrichter einen SSI-Encoder, bei dem die Anzahl an Bits und das Format der Positionsmitteilung eingestellt werden kann.

Absolute SSI-Daten, Konfiguration des Software-Modus

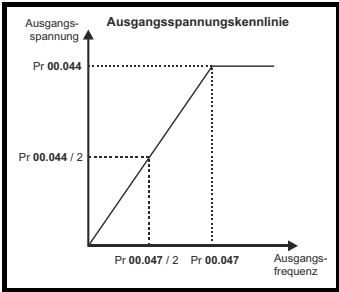
<i>Encodersimulationsquelle</i> (03.085)	Den Parameterwert auf die Positionsquelle setzen Pr 03.029 , um die P1 Positionsschnittstelle am Umrichter als Quelle zu verwenden. Pr 03.129 , um die P2 Positionsschnittstelle am Umrichter als Quelle zu verwenden. Dieser Parameter kann auf einen beliebigen gültigen Positionssollwert gesetzt werden, der vom Umrichter oder einem Optionsmodul erzeugt wird.
<i>Encodersimulationsmodus</i> (03.088)	Auf den Wert SSI (3) setzen
<i>Encodersimulation SSI-Umdrehungsbits</i> (03.096)	Auf die Anzahl der Bits setzen, die die Anzahl an Umdrehungen in der Positionsmitteilung darstellt.
<i>Encodersimulation SSI-Kommunikationsbits</i> (03.097)	Auf die Anzahl der Bits in der gesamten Positionsmitteilung setzen.
<i>Encodersimulation-Ausgabemodus</i> (03.098)	AB/Gray (0) für Positionsdaten im Gray-Codeformat FD/Binär (1) oder FR/Binär (2) für Positionsdaten im Binärformat

8 Optimierung

In diesem Kapitel werden Optimierungsmethoden beschrieben, um bestmögliche Ergebnisse mit dem Umrichter zu erreichen. Die Umrichterfunktionen zur automatischen Optimierung (Autotune) vereinfachen diese Optimierungsaufgaben.

8.1 Motorparametersätze

8.1.1 Motorsteuerung im Open-Loop-Modus

Pr 00.046 {05.007} Nennstrom	Legt den maximal zulässigen Motornennstrom fest
<ul style="list-style-type: none"> Der Parameter für den Motornennstrom muss auf den maximal zulässigen Motordauerstrom gesetzt werden. Informationen zum Einstellen dieses Parameters auf höhere Werte als den maximalen Nennstrom im Betrieb mit hoher Überlast finden Sie in Abschnitt 8.2 <i>Maximaler Motornennstrom</i> auf Seite 117). Der Motornennstrom wird verwendet für: Stromgrenzen (mehr Informationen in Abschnitt 8.3 <i>Stromgrenzen</i> auf Seite 117) Thermischer Motorschutz bei Überlast (mehr Informationen in Abschnitt 8.4 <i>Thermischer Motorschutz</i> auf Seite 117) Spannungsregelung im Vektormodus (siehe <i>Open Loop-Regelmodus</i> (00.007), unten in dieser Tabelle) Schlupfkompensation (siehe <i>Schlupfkompensation aktivieren</i> (05.027), unten in dieser Tabelle) Regelung mit dynamischer U/f-Kennlinie 	
Pr 00.044 {05.009} Nennspannung	Legt die am Motor anliegende Spannung bei Motornennfrequenz fest
Pr 00.047 {05.006} Motornennfrequenz	Legt die Frequenz fest, bei der die Nennspannung anliegt
<p><i>Motornennspannung</i> (Pr 00.044) und <i>Motornennfrequenz</i> (Pr 00.047) dienen zum Festlegen der Spannungs-frequenz-Kennlinie, die für den Motor verwendet wird (siehe <i>Open Loop-Regelmodus</i> (00.007), unten in dieser Tabelle). Die <i>Motornennfrequenz</i> (00.047) wird weiterhin zusammen mit der Motornenn-drehzahl zur Berechnung des Nennschlupfs für die Schlupfkompensation verwendet (siehe <i>Motornenn-drehzahl</i> (00.045), unten in dieser Tabelle).</p>	
	
Pr 00.045 {05.008} Nenndrehzahl	Legt die Motornenn-drehzahl fest
Pr 00.042 {05.011} Anzahl der Motorpole	Legt die Anzahl der Motorpole fest
<p>Motornenn-drehzahl und Polzahl werden zusammen mit der Motornenn-frequenz zur Berechnung des Nennschlupfs für Asynchronmotoren verwendet</p> $\text{Nennschlupf (Hz)} = \text{Motornenn-frequenz} - (\text{Anzahl der Polpaare} \times [\text{Motornenn-drehzahl} / 60]) = \mathbf{00.047} = \left(\frac{\mathbf{00.042}}{2} \times \frac{\mathbf{00.045}}{60} \right)$ <p>Wenn Pr 00.045 auf 0 gesetzt oder die Synchron-drehzahl eingestellt ist, wird die Schlupfkompensation deaktiviert. Wenn die Schlupfkompensation erforderlich ist, muss dieser Parameter auf den Typenschildwert des Motors gesetzt werden. Dies ist normalerweise für einen betriebswarmen Motor der richtige Drehzahlwert. Dieser Wert muss manchmal bei Inbetriebnahme des Umrichters nachjustiert werden, weil der Wert auf dem Typenschild ungenau sein kann. Die Schlupfkompensation arbeitet sowohl unterhalb der Nenndrehzahl als auch innerhalb des Feldschwächungsbereichs ordnungsgemäß. Schlupfkompensation wird normalerweise zur Korrektur der Motordrehzahl eingesetzt, um eine Änderung der Drehzahl bei verschiedenen Lasten zu verhindern. Die Nenndrehzahl kann höher als die Synchron-drehzahl eingestellt werden, um bewusst Drehzahlabsenkungen zu erzeugen. Das ist bei mechanisch gekoppelten Motoren zur Unterstützung von Lastaufteilungen nützlich.</p> <p>Pr 00.042 wird auch zur Berechnung der im Display angezeigten Motordrehzahl bei gegebener Ausgangsfrequenz verwendet. Wenn Pr 00.042 auf 'Automatisch' gesetzt ist, wird die Anzahl der Motorpole automatisch aus der Nennfrequenz Pr 00.047 und der Motornenn-drehzahl Pr 00.045 berechnet.</p> <p>Polzahl = 120 x (Motornenn-frequenz (00.047) / Motornenn-drehzahl (00.045)), gerundet auf die nächste gerade Zahl.</p>	
Pr 00.043 {05.010} Motorleistungsfaktor	Gibt den Winkel zwischen Motorspannung und Motorstrom an
<p>Der Leistungsfaktor ist der echte Leistungsfaktor des Motors, d. h. der Winkel zwischen Motorspannung und -strom. Der Leistungsfaktor wird in Verbindung mit dem <i>Motornennstrom</i> (Pr 00.046) verwendet, um den Nennwirkstrom und den Magnetisierungsstrom des Motors zu berechnen. Der Nennwert des Wirkstroms dient zur Steuerung des Umrichters, der Magnetisierungsstrom zur Kompensation des Ständerwiderstands im Vektormodus. Die richtige Einstellung dieses Parameters ist von äußerster Wichtigkeit. Der Umrichter kann den Motorleistungsfaktor durch Ausführen eines dynamischen Autotune messen (siehe <i>Autotune</i> (Pr 00.040 auf der nächsten Seite).</p>	

Pr 00.040 {05.012} Autotune

Im Open-Loop-Modus stehen zwei Autotune-Tests (stationär oder dynamisch) zur Verfügung. Mit einem stationären Autotune werden für die meisten Anwendungen sehr gute Ergebnisse erreicht. Das dynamische Autotune misst jedoch detailliertere Motorparameter aus. Sofern möglich wird immer ein dynamisches Autotune empfohlen.

- Das stationäre Autotune kann in Fällen, bei denen Motoren unter Last laufen und diese Last nicht von der Motorantriebswelle entfernt werden kann, durchgeführt werden. Der stationäre Test misst *Ständerwiderstand* (05.017), *Streuinduktivität* (05.024), *maximalen Spannungsoffset* (05.059) und *Strom bei maximalem Spannungsoffset* (05.060), die für eine gute Leistung im Vektor-Regelmodus erforderlich sind (siehe *Open-Loop-Regelmodus* (00.007) weiter unten in dieser Tabelle). Ein stationäres Autotuning misst den Leistungsfaktor des Motors allerdings nicht. Daher muss dieser Wert in Pr **00.043** eingegeben werden. Um ein stationäres Autotune durchzuführen, wird Pr **00.040** auf 1 gesetzt und ein Freigabesignal (Klemme 31 beim Unidrive M700 / M701 bzw. Klemme 11 und 13 beim Unidrive M702) sowie ein Startsignal (Klemme 26 oder 27 beim Unidrive M700 / M701 und Klemme 7 oder 8 beim Unidrive M702) an den Umrichter angelegt.
- Das dynamische Autotune darf nur an Motoren durchgeführt werden, die ohne Last laufen. Ein dynamisches Autotune führt zunächst ein stationäres Autotune durch (siehe oben), dann wird ein dynamischer Test durchgeführt, bei dem der Motor mit den derzeit ausgewählten Rampen bis zu einer Frequenz von *Motornennfrequenz* (05.006) x 2/3 beschleunigt wird, und diese Frequenz wird für 4 Sekunden aufrecht erhalten. *Ständerinduktivität* (05.025) wird gemessen und dieser Wert wird in Verbindung mit anderen Motorparameter verwendet, um den *Motorleistungsfaktor* (05.010) zu berechnen. Um ein dynamisches Autotune durchzuführen, wird Pr **00.040** auf 2 gesetzt und ein Freigabesignal (Klemme 31 beim Unidrive M700 / M701 bzw. Klemme 11 und 13 beim Unidrive M702) sowie ein Startsignal (Klemme 26 oder 27 beim Unidrive M700 / M701 und Klemme 7 oder 8 beim Unidrive M702) an den Umrichter angelegt.

Nach dem Abschluss eines Autotuning-Tests wechselt der Umrichter in den gesperrten Zustand. Der Umrichter muss in einen geregelten Sperrzustand versetzt werden, bevor er mit dem erforderlichen Sollwert gestartet werden kann. Der Umrichter kann in einen geregelten Sperrzustand versetzt werden, indem das Signal „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (Safe Torque Off) von Klemme 31 beim *Unidrive M700 / M701* und Klemme 11 und 13 beim *Unidrive M702* entfernt wird, die *Umrichterfreigabe* (06.015) auf AUS (0) gesetzt oder der Umrichter über das *Steuerwort* (06.042) und *Steuerwort freigeben* (06.043) gesperrt wird.

Pr 00.007 {05.014} Open-Loop-Regelmodus

Es gibt mehrere Spannungsregelmodi, die in zwei Kategorien (Vektorregelung und feste Spannungsanhebung) unterteilt werden.

Vektorregelung

Im Vektormodus wird der Motor von 0 Hz bis zur *Motornennfrequenz* (Pr 00.047) mit einer linearen Spannungskehllinie betrieben. Für Frequenzen, die über der Motornennfrequenz liegen, wird eine konstante Spannung verwendet. Wenn der Umrichter zwischen 1/50 x Motornennfrequenz und 1/4 x Motornennfrequenz läuft, wird eine vollständig vektorbasierte Kompensation des Ständerwiderstands angewendet. Wenn der Umrichter zwischen 1/4 x Motornennfrequenz und 1/2 x Motornennfrequenz läuft, wird die Kompensation des Ständerwiderstands mit steigender Frequenz schrittweise auf null verringert. Damit die Vektormodi ordnungsgemäß arbeiten können, müssen der *Motorleistungsfaktor* (00.043) und der *Ständerwiderstand* (05.017) richtig eingestellt werden. Der Umrichter kann diese Werte mit Hilfe eines Autotune (siehe Pr **00.040** - *Autotune*) messen. Weiterhin kann der Umrichter durch Auswahl eines der vektorgesteuerten Spannungsregelmodi den Ständerwiderstand automatisch messen. Diese Messung kann entweder bei jeder Umrichter oder bei der ersten Umrichter nach dem Netz Ein durchgeführt werden.

(0) **Ur S** = Der Ständerwiderstand wird gemessen. Die Werte für den ausgewählten Motorparametersatz werden bei jedem neuen Start des Umrichters überschrieben. Dieser Test kann nur an einem stationären Motor durchgeführt werden, dessen magnetischer Fluss auf Null abgefallen ist. Daher sollte dieser Modus nur verwendet werden, wenn sich der Motor beim Start des Umrichters auf jeden Fall im Ruhezustand befindet. Um zu verhindern, dass der Test bei noch vorhandenem magnetischen Fluss abläuft, ist, nachdem der Umrichter in den Modus „Bereit“ geschaltet wurde, eine Pause von 1 Sekunde programmiert. In diesem Zeitraum wird kein Test durchgeführt, wenn der Umrichter vorher wieder gestartet wird. In diesem Fall werden die zuvor gemessenen Werte verwendet. Der Modus „Ur S“ stellt sicher, dass alle Änderungen der Motorparameter auf Grund von Temperaturschwankungen ausgeglichen werden. Der neue Wert für den Ständerwiderstand wird nicht automatisch im EEPROM-Speicher des Umrichters gespeichert.

(1) **Ur** = Der Ständerwiderstand wird nicht gemessen. Der Anwender kann den Motor- und Kabelwiderstand in den Parameter für den *Ständerwiderstand* (05.017) eingeben. Dieser Wert schließt jedoch keine Widerstandseffekte innerhalb des Antriebs-Wechselrichters ein. Aus diesem Grunde wird bei Verwendung dieser Betriebsart die Durchführung eines anfänglichen Autotune empfohlen, um den Ständerwiderstand zu messen.

(3) **Ur_Auto** = Der Ständerwiderstand wird einmal beim ersten Start des Antriebs gemessen. Nach erfolgreichem Abschluss des Tests wird der *Open Loop-Regelmodus* (00.007) in den Ur-Modus geändert. Die Parameterwerte für *Ständerwiderstand* (05.017) wird aktualisiert und zusammen mit dem Wert für den *Spannungsregelmodus* (00.007) im EEPROM-Speicher des Umrichters gespeichert. Wenn der Test fehlschlägt, wird der Spannungsregelmodus in Ur geändert, der *Ständerwiderstand* (05.017) wird jedoch nicht aktualisiert.

(4) **Ur I** = Der Ständerwiderstand wird gemessen, wenn der Antrieb nach jedem Netz Ein zum ersten Mal gestartet wird. Dieser Test kann nur durchgeführt werden, wenn sich der Motor im Ruhezustand befindet. Daher sollte dieser Modus nur verwendet werden, wenn der Motor beim ersten Start des Umrichters nach einem Netz Ein auf jeden Fall steht. Der neue Wert für den Ständerwiderstand wird nicht automatisch im EEPROM-Speicher des Umrichters gespeichert.

Pr 00.007 {05.014} Open Loop-Regelmodus (Fortsetzung)

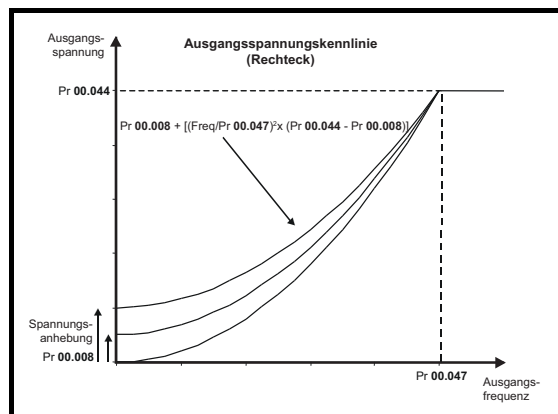
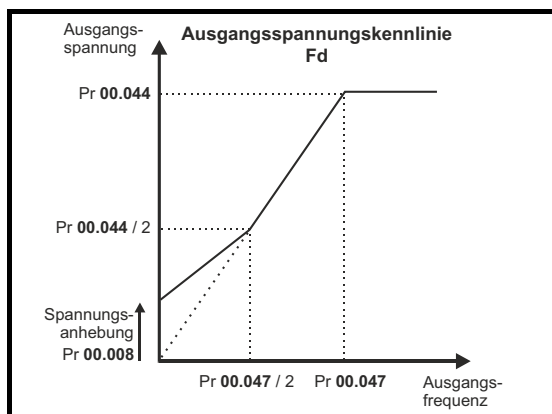
Feste Spannungsanhebung (Boost)

In dieser Betriebsart wird zur Motorsteuerung nicht der Ständerwiderstand, sondern eine feste Kennlinie mit einer Spannungsanhebung bei niedrigen Frequenzen verwendet. Diese Spannungsanhebung wird im Parameter Pr 00.008 eingestellt. Spannungsanhebung sollte verwendet werden, wenn der Umrichter mehrere Motoren steuert. Für die feste Spannungsanhebung existieren zwei Einstellungen:

(2) **Fixed** = In diesem Modus wird der Motor von 0 Hz bis zur Motornennfrequenz (00.047) mit einer linearen Spannungskennlinie betrieben. Für Frequenzen, die über der Nennfrequenz liegen, wird eine konstante Spannung verwendet.

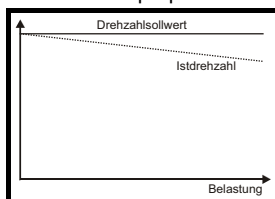
(5) **Square** = In diesem Modus wird der Motor von 0 Hz bis zur *Motornennfrequenz* (00.047) mit einer quadratischen Spannungskennlinie betrieben. Für Frequenzen, die über der Nennfrequenz liegen, wird eine konstante Spannung verwendet. Diese Betriebsart ist für Anwendungen mit veränderlichem Drehmoment wie Lüfter oder Pumpen geeignet, bei denen die Last dem Quadrat der Drehzahl proportional ist. Sie sollte nicht verwendet werden, wenn ein hohes Anfangsdrehmoment erforderlich ist.

In beiden Modi wird bei niedrigen Frequenzen (von 0 Hz bis $\frac{1}{2} \times$ Pr 00.047) eine in Pr 00.008 festgelegte Spannungsanhebung wie folgt durchgeführt.



Pr 05.027 Schlupfkompensation freigeben

Wenn ein Motor im Open-Loop-Modus unter Last läuft, fällt die Drehzahl proportional zur angelegten Last wie folgt ab:



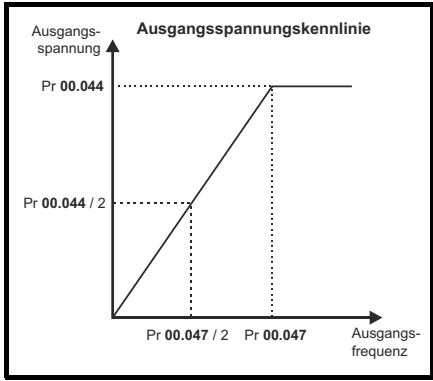
Zum Verhindern des oben dargestellten Drehzahlabfalls muss die Schlupfkompensation freigegeben werden. Pr 05.027 muss zur Aktivierung der Schlupfkompensation auf 1 gesetzt werden (dies ist die Standardeinstellung). Weiterhin muss die Motornendrehzahl in Pr 00.045 (Pr 05.008) eingegeben werden.

Die Motornendrehzahl sollte auf den Wert gesetzt werden, der sich aus der Synchrondrehzahl des Motors minus der Schlupfdrehzahl ergibt. Dieser Wert wird normalerweise auf dem Motortypenschild ausgewiesen, d. h. für einen gebräuchlichen 18,5 kW/50 Hz-Vierpolmotor beträgt die Motornendrehzahl ca. 1465 min⁻¹. Die Synchrondrehzahl eines 50 Hz-Vierpolmotors ist 1500 min⁻¹. Somit ergibt sich eine Schlupfdrehzahl von 35 min⁻¹. Wenn in Pr 00.045 die Synchrondrehzahl eingegeben wird, wird die Schlupfkompensation deaktiviert. Falls der in Pr 00.045 eingegebene Wert zu klein ist, läuft der Motor mit einer schnelleren als der gewünschten Frequenz. Die Synchrondrehzahlen für 50 Hz-Motoren mit verschiedenen Polzahlen sind wie folgt:

2 Pole = 3000 min⁻¹, 4 Pole = 1500 min⁻¹, 6 Pole = 1000 min⁻¹, 8 Pole = 750 min⁻¹

8.1.2 RFC-A-Modus

Asynchronmotor mit Positionsrückführung

Pr 00.046 {05.007} Motornennstrom	Legt den maximal zulässigen Motornennstrom fest
<p>Der Parameter für den Motornennstrom muss auf den maximal zulässigen Motordauerstrom gesetzt werden. Informationen zum Einstellen dieses Parameters auf höhere Werte als den maximalen Nennstrom im Betrieb mit hoher Überlast finden Sie in Abschnitt 8.2 <i>Maximaler Motornennstrom</i> auf Seite 117. Der Motornennstrom wird verwendet für:</p> <ul style="list-style-type: none"> Stromgrenzen (mehr Informationen in Abschnitt 8.3 <i>Stromgrenzen</i> auf Seite 117) Thermischer Motorschutz bei Überlast (mehr Informationen in Abschnitt 8.4 <i>Thermischer Motorschutz</i> auf Seite 117) Vektorregel-Algorithmus 	
Pr 00.044 {05.009} Nennspannung	Legt die am Motor anliegende Spannung bei Motornennfrequenz fest
Pr 00.047 {05.006} Motornennfrequenz	Legt die Frequenz fest, bei der die Nennspannung anliegt
<p><i>Motornennspannung</i> (00.044) und <i>Motornennfrequenz</i> (00.047) dienen zum Festlegen der Spannungsfrequenz-Kennlinie, die für den Motor verwendet wird (siehe <i>Open Loop-Regelmodus</i> (00.007), weiter unten in dieser Tabelle). Die Motornennfrequenz wird weiterhin zusammen mit der Motornenndrehzahl zur Berechnung des Nennschlupfs für die Schlupfkompensation verwendet (siehe <i>Motornenndrehzahl</i> (00.045), weiter unten in dieser Tabelle).</p>	
	
Pr 00.045 {05.008} Nenndrehzahl	Legt die Motornenndrehzahl fest
Pr 00.042 {05.011} Anzahl der Motorpole	Legt die Anzahl der Motorpole fest
<p>Die Motornenndrehzahl dient zusammen mit der Motornennfrequenz zur Ermittlung des Nennschlupfs. Dieser Wert wird vom Vektorregel-Algorithmus verwendet.</p> <p>Ein falsches Einstellen dieses Parameters kann die folgenden Wirkungen haben.</p> <ul style="list-style-type: none"> Verringerter Wirkungsgrad des Motors Reduziertes maximales Motordrehmoment Verschlechtertes Einschwingverhalten Ungenauere Regelung des absoluten Motordrehmomentes in Drehmomentregelung <p>Der auf dem Typenschild angegebene Wert ist normalerweise der Wert für einen betriebswarmen Motor. Falls der Typenschildwert jedoch nicht korrekt ist, kann es sein, dass bei Inbetriebnahme des Umrichters eine Anpassung erforderlich ist. In diesen Parameter kann entweder ein fester Wert eingegeben werden oder es wird ein Optimierungssystem verwendet, um diesen Parameter automatisch einzustellen (siehe <i>Auswahl Nenndrehzahl-Optimierung</i> (00.033) weiter hinten in dieser Tabelle).</p> <p>Wenn Pr 00.042 auf ‚Automatik‘ gesetzt ist, wird die Anzahl der Motorpole automatisch aus der <i>Motornennfrequenz</i> (00.047) und der <i>Motornenndrehzahl</i> (00.045) berechnet.</p> <p>Polzahl = $120 \times (\text{Motornennfrequenz (00.047)} / \text{Motornenndrehzahl (00.045)})$, gerundet auf die nächste gerade Zahl.</p>	
Pr 00.043 {5.10} Motorleistungsfaktor	Gibt den Winkel zwischen Motorspannung und Motorstrom an
<p>Der Leistungsfaktor ist der echte Leistungsfaktor des Motors, d. h. der Winkel zwischen Motorspannung und -strom. Wenn die <i>Ständerinduktivität</i> (05.025) auf Null gesetzt ist, dient der Leistungsfaktor zusammen mit dem <i>Motornennstrom</i> (00.046) und anderen Motorparametern zur Berechnung des Nennwirk- und des Nennmagnetisierungsstroms (Blindstroms). Diese Werte werden in den Vektoralgorithmen verwendet. Wenn die Ständerinduktivität ungleich Null ist, wird dieser Parameter für die Regelung nicht verwendet, sondern kontinuierlich mit einem berechneten Leistungsfaktorwert aktualisiert. Die Ständerinduktivität kann vom Umrichter durch ein dynamisches Autotuning (siehe <i>Autotune</i> (Pr 00.040), weiter unten in dieser Tabelle) gemessen werden.</p>	

Pr 00.040 (05.012) Autotune

Im RFC-A-Modus stehen vier Autotune-Tests (stationär, dynamisch sowie zwei mechanische Belastungsprüfungen) zur Verfügung. Ein stationäres Autotune ergibt mittlere Leistung, dagegen ergibt ein dynamisches Autotune verbesserte Leistung, denn es misst die Istwerte der vom Umrichter benötigten Motorparameter. Eine mechanische Belastungsprüfung sollte getrennt vom stationären oder dynamischen Autotune durchgeführt werden.

HINWEIS

Wir empfehlen dringend die Durchführung eines dynamischen Autotunings (Pr 00.040 auf 2).

- Das stationäre Autotune kann in Fällen, bei denen Motoren unter Last laufen und diese Last nicht von der Motorantriebswelle entfernt werden kann, durchgeführt werden. Ein stationäres Autotune misst den *Ständerwiderstand* (05.017) und die *Streuinduktivität* (05.024) des Motors. Diese Werte dienen zur Berechnung der Verstärkungen des Stromregelkreises. Nach Abschluss des Tests werden die Werte in Pr 00.038 und Pr 00.039 entsprechend aktualisiert. Ein stationäres Autotune misst den Leistungsfaktor des Motors allerdings nicht. Deswegen muss dieser Wert in Pr 00.043 eingegeben werden. Um ein stationäres Autotune durchzuführen, wird Pr 00.040 auf 1 gesetzt und ein Freigabesignal (Klemme 31 beim Unidrive M700 / M701 bzw. Klemme 11 und 13 beim Unidrive M702) sowie ein Startsignal (Klemme 26 oder 27 beim Unidrive M700 / M701 und Klemme 7 oder 8 beim Unidrive M702) an den Umrichter angelegt.
- Das dynamische Autotune darf nur an Motoren durchgeführt werden, die ohne Last laufen. Ein dynamisches Autotune führt zunächst ein stationäres Autotune durch, dann wird ein dynamischer Test durchgeführt, bei dem der Motor mit den derzeit ausgewählten Rampen bis zu einer Frequenz von *Motornennfrequenz* (00.047) x 2/3 beschleunigt wird, und diese Frequenz wird für 40 Sekunden aufrecht erhalten. Während des dynamischen Autotune-Tests werden *Ständerinduktivität* (05.025) und die Stützpunkte für die Magnetisierungskennlinie des Motors (Pr 05.029, Pr 05.030, Pr 06.062 und Pr 05.063) vom Umrichter geändert. Der *Motorleistungsfaktor* (00.043) wird über die *Ständerinduktivität* (05.025) ebenfalls geändert. Die Eisenverluste des Motors bei Leerlauf werden gemessen und in *Eisenverluste bei Leerlauf* (04.045) geschrieben. Um ein dynamisches Autotune durchzuführen, wird Pr 00.040 auf 2 gesetzt und ein Freigabesignal (Klemme 31 beim Unidrive M700 / M701 bzw. Klemme 11 und 13 beim Unidrive M702) sowie ein Startsignal (Klemme 26 oder 27 beim Unidrive M700 / M701 und Klemme 7 oder 8 beim Unidrive M702) an den Umrichter angelegt.
- Mechanische Lastmessung mit Signaleinkopplung.
Dieser Test misst die mechanischen Kennwerte von Motor und Last, indem er den Motor mit dem zuvor übertragenen Drehzahlsollwert drehen lässt und verschiedene Drehzahl-Testsignale einkoppelt. Dieser Test sollte nur durchgeführt werden, wenn sämtliche Basis-Regelungsparameter korrekt konfiguriert sind. Außerdem sollten die Drehzahlregler-Parameter auf problemlos anwendbare Werte wie z. B. die Standardwerte gesetzt werden, damit der Motor stabil läuft. Der Test misst die Motor- und Lastträgeit. Diese Daten können bei der automatischen Einrichtung der Drehzahlreglervverstärkung und zur Erzeugung einer Drehmomentvorsteuerung verwendet werden. Wenn der Parameter *Niveau d. mech. Belastungsprüfung* (05.021) auf seinem Standardwert von Null bleibt, beträgt der Spitzenpegel des Einkopplungssignals 1 % des Drehzahlsollwerts mit einem Maximum von 500 min⁻¹. Falls ein anderes Testniveau gewünscht ist, muss der Parameter *Niveau d. mech. Belastungsprüfung* (05.021) auf einen von Null abweichenden Wert gesetzt werden, um das Niveau als Prozentwert des Höchstdrehzahl-Sollwerts zu definieren, dessen Maximum ebenfalls 500 min⁻¹ beträgt. Der vom Anwender definierte Drehzahlsollwert des Motors muss auf einen Wert höher als das Testniveau gesetzt werden, der jedoch nicht so hoch ist, dass die Feldschwächung aktiviert wird. In bestimmten Fällen kann man den Test allerdings bei Null Drehzahl durchführen, falls sich der Motor ungehindert bewegen kann, aber das Testsignal muss dazu evtl. gegenüber dem Standardwert erhöht werden. Der Test liefert korrekte Ergebnisse, wenn am Motor eine statische Last anliegt und eine mechanische Dämpfung wirksam ist. Soweit möglich, sollte dieser Test für den sensorlosen Modus verwendet werden; falls sich der Drehzahlregler nicht für einen stabilen Betrieb konfiguriert lässt, kann eine alternative Testmethode verwendet werden (*Autotune* (00.040) = 4), bei der verschiedene Drehmomentniveaus zum Beschleunigen und Verzögern des Motors verwendet werden, um die Trägheit zu messen.

- Es wird ein dynamischer Test durchgeführt, bei dem der Motor mit den derzeit ausgewählten Rampen bis zum derzeit ausgewählten Drehzahlsollwert beschleunigt wird; diese Drehzahl wird anschließend für die Dauer des Tests beibehalten. Der Parameter *Motor- und Lastträgeit* (03.018) wird konfiguriert.

Um diesen Autotune-Test durchzuführen, wird Pr 00.040 auf 3 gesetzt und ein Freigabesignal (Klemme 31 beim Unidrive M700 / M701 bzw. Klemme 11 und 13 beim Unidrive M702) sowie ein Startsignal (Klemme 26 oder 27 beim Unidrive M700 / M701 und Klemme 7 oder 8 beim Unidrive M702) an den Umrichter angelegt.

- Mechanische Lastmessung mit angelegtem Drehmoment.*

Autotune-Test 3 sollte normalerweise für mechanische Lastmessungen verwendet werden, unter bestimmten Umständen kann dieser Test jedoch eine praktikable Alternative darstellen. Dieser Test liefert nicht so genaue Ergebnisse wie Test 3, wenn die Motornendrehzahl nicht auf den für den Motor korrekten Wert eingestellt wird. Zudem liefert dieser Test wahrscheinlich falsche Ergebnisse, wenn der Standard-Rampenmodus aktiv ist. Es werden mehrere, zunehmend größere Drehmomente an den Motor angelegt (20 %, 40 % ... 100 % des Nenndrehmoments), um den Motor bis auf 3/4 x *Nennendrehzahl* (00.045) zu beschleunigen und das Trägheitsmoment anhand der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit zu bestimmen. Bei dem Test wird versucht, die erforderliche Drehzahl innerhalb von 5 s zu erreichen. Wenn dies nicht gelingt, wird jeweils das nächsthöhere Drehmomentniveau verwendet. Wenn 100 % Drehmoment anliegen, gestattet der Test maximal 60 s, um die erforderliche Drehzahl zu erreichen. Falls dies nicht gelingt, wird eine Fehlerabschaltung *Autotune 1* ausgelöst. Um die Zeitdauer des Tests zu verkürzen, kann man das Drehmomentniveau für den Test mit *Niveau d. mech. Belastungsprüfung* (05.021) auf einen Wert ungleich null setzen. Wenn das Testniveau definiert ist, wird der Test ausschließlich mit diesem definierten Testniveau ausgeführt und der Motor hat 60 s lang Zeit, um die erforderliche Drehzahl zu erreichen. Bitte beachten Sie: Wenn die Höchstdrehzahl zu einer Feldschwächung führt, ist es evtl. nicht möglich, das erforderliche Drehmomentniveau zu erreichen, um den Motor rasch genug zu beschleunigen. In diesem Fall muss der Drehzahlsollwert verringert werden.

- Der Motor wird in der erforderlichen Richtung auf bis zu 3/4 des maximalen Drehzahlsollwerts beschleunigt und dann bis zum Stillstand abgebremst.
- Der Test wird mit zunehmend höheren Drehmomenten wiederholt, bis die erforderliche Drehzahl erreicht wird.
- Motor- und Lastträgeit* (03.018) und *Trägheit x 1000* (04.033) werden konfiguriert.

Um diesen Autotune-Test durchzuführen, wird Pr 00.040 auf 4 gesetzt und ein Freigabesignal (Klemme 31 beim Unidrive M700 / M701 bzw. Klemme 11 und 13 beim Unidrive M702) sowie ein Startsignal (Klemme 26 oder 27 beim Unidrive M700 / M701 und Klemme 7 oder 8 beim Unidrive M702) an den Umrichter angelegt.

Nach dem Abschluss eines Autotuning-Tests wechselt der Umrichter in den gesperrten Zustand. Der Umrichter muss in einen geregelten Sperrzustand versetzt werden, bevor er mit dem erforderlichen Sollwert gestartet werden kann. Der Umrichter kann in einen geregelten Sperrzustand versetzt werden, indem das Signal „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (Safe Torque Off) von Klemme 31 beim Unidrive M700 / M701 und Klemme 11 und 13 beim Unidrive M702 entfernt wird, die *Umrichterfreigabe* (06.015) auf Aus (0) gesetzt oder der Umrichter über das Steuerwort (Pr 06.042 und Pr 06.043) gesperrt wird.

Pr 00.033 {05.016} Auswahl Nenndrehzahl-Optimierung

Nennfrequenz (00.047) und Nenndrehzahl (00.045) werden zur Berechnung des Motornennschlupfs verwendet. Der Nennschlupf wird im sensorlosen Modus (*Sensorloser Modus aktiv* (03.078) = 1) zur Korrektur der Motordrehzahl unter Last verwendet. In diesem Modus hat *Auswahl Nenndrehzahl-Optimierung* (00.033) keine Wirkung.

Ist der sensorlose Modus nicht aktiv (*Sensorloser Modus aktiv* (03.078) = 0), wird der Nennschlupf im Motorsteuerungsalgorithmus verwendet, wobei ein falscher Schlupfwert beträchtliche Auswirkungen auf die Leistung des Motors haben kann. Wenn *Auswahl Nenndrehzahl-Optimierung* (00.033) = 0, wird die adaptive Motorregelung deaktiviert. Wenn *Auswahl Nenndrehzahl-Optimierung* (00.033) auf einen anderen Wert als null gesetzt wird, kann der Umrichter die *Nenndrehzahl* (00.045) automatisch anpassen, um den richtigen Nennschlupfwert zu liefern. *Nenndrehzahl* (00.045) wird beim Ausschalten nicht gespeichert, daher wird nach einem Aus- und Einschalten des Umrichters wieder der letzte vom Anwender gespeicherte Wert verwendet. Annäherungsrate und Genauigkeit der adaptiven Steuerung verringert sich bei geringer Ausgangsfrequenz und geringer Last. Die Mindestfrequenz wird als Prozentsatz der Nennfrequenz (00.047) durch *Nenndrehzahl-Optimierung Mindestfrequenz* (05.019) definiert. Die Mindestlast wird als Prozentsatz der Nennlast durch *Nenndrehzahl-Optimierung Mindestlast* (05.020) definiert. Die adaptive Steuerung wird aktiviert, wenn eine motorische oder regenerative Last über *Nenndrehzahl-Optimierung Mindestlast* (05.020) + 5 % ansteigt und wird deaktiviert, wenn diese Last unter *Nenndrehzahl-Optimierung Mindestlast* (05.020) abfällt. Um beste Optimierungswerte zu erhalten, sollten die korrekten Werte von *Ständerwiderstand* (05.017), *Streuinduktivität* (05.024), *Ständerinduktivität* (05.025), *Stützpunkt für die Magnetisierungskennlinie 1* (05.029), *Stützpunkt für die Magnetisierungskennlinie 2* (05.062), *Stützpunkt für die Magnetisierungskennlinie 3* (05.030) und *Stützpunkt für die Magnetisierungskennlinie 4* (05.063) verwendet werden.

Pr 00.038 {04.013} / Pr 00.039 {04.014} Verstärkungen des Stromregelkreises

Proportionale (Kp) und integrale (Ki) Verstärkung bestimmen das Verhalten des Stromregelkreises bei einer Änderung des Stromsollwertes (Drehmomentsollwertes). Die Standardwerte ermöglichen bei den meisten Motoren einen zufriedenstellenden Betrieb. Zum Erreichen einer optimalen Regelung in dynamischen Anwendungen kann es notwendig werden, die Verstärkungen zu ändern. Die *Kp-Verstärkung im Stromregler* (00.038) ist zum Erreichen einer optimalen Regelung der kritischste Wert. Bei einem stationären oder dynamischen Autotune (siehe *Autotune* Pr 00.040 weiter oben in dieser Tabelle) misst der Umrichter den *Ständerwiderstand* (05.017) und die *Streuinduktivität* (05.024) des Motors und errechnet die Verstärkungen der Stromregelkreise.

Durch diese Optimierung wird nach einer Änderung des Stromsollwertes eine Sprungantwort mit minimalem Überschwingen erreicht. 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 % Überschwingen. Die Gleichung für die integrale Verstärkung liefert einen ausreichenden Wert. Bei einigen Anwendungen, in denen es notwendig ist, dass die vom Umrichter verwendeten Sollwerte dem Verlauf des magnetischen Flusses dynamisch sehr schnell folgen müssen (d. h. bei Asynchronmotoren hoher Drehzahl im RFC-A-Modus), kann es sein, dass die integrale Verstärkung einen sehr viel höheren Wert haben muss.

Verstärkungen des Drehzahlregelkreises (Pr 00.007 {03.010}, Pr 00.008 {03.011}, Pr 00.009 {03.012})

Die Verstärkungen des Drehzahlregelkreises bestimmen das Verhalten des Drehzahlreglers bei einer Änderung des Drehzahlsollwerts. Der Drehzahlregler arbeitet mit proportionalen (K_p) und integralen (K_i) Vorsteuersignalen und einem differenziellen Rückführungssignal (K_d). Der Umrichter kann zwei Parametersätze mit diesen Verstärkungen speichern. Einer dieser Parametersätze kann zur Verwendung durch den Drehzahlregler mithilfe von Pr 03.016 ausgewählt werden. Bei Pr 03.016 = 0 werden die Verstärkungen K_{p1} , K_{i1} und K_{d1} (Pr 00.007 bis Pr 00.009) verwendet, bei Pr 03.016 = 1 werden die Verstärkungen K_{p2} , K_{i2} und K_{d2} (Pr 03.013 bis Pr 03.015) verwendet. Pr 03.016 kann mit freigegebenem bzw. gesperrtem Regler geändert werden. Bei Lasten, die hauptsächlich konstante Trägheit und konstantes Drehmoment aufweisen, kann der Umrichter die erforderlichen Werte für K_p und K_i zur Ermittlung des erforderlichen Verdrehwinkels bzw. einer von Pr 03.017 abhängigen Bandbreite berechnen.

Drehzahlregler Proportionalverstärkung (K_p), Pr 00.007 {03.010} und Pr 03.013

Wenn die proportionale Verstärkung ungleich null und die integrale Verstärkung auf null gesetzt ist, arbeitet der Regler nur mit einer Proportionalkomponente. Zum Generieren eines Drehmomentsollwerts ist dann ein Drehzahlfehler erforderlich. Aus diesem Grund tritt beim Erhöhen der Motorlast zwischen Soll- und Istwert der Drehzahl eine Differenz auf. Diese Verstellung hängt von der Höhe der proportionalen Verstärkung ab. Je höher die Verstärkung, desto kleiner ist der Drehzahlfehler bei einer gegebenen Last. Bei Einstellung einer zu hohen Proportionalverstärkung kann es zu starken Motorgeräuschen oder zu Instabilitäten im Regelverhalten kommen.

Drehzahlregler Integralverstärkung (K_i), Pr 00.008 {03.011} und Pr 03.014

Die integrale Verstärkung verhindert eine Drehzahlabweichung. Der Drehzahlfehler wird über einen gewissen Zeitraum aufsummiert und zur Generierung des erforderlichen Drehmomentsollwerts ohne Drehzahlfehler verwendet. Durch Erhöhen der I-Verstärkung wird die zum Erreichen des korrekten Drehzahlwerts benötigte Zeit verringert und die Steifigkeit des Systems erhöht, d. h. die Positionsabweichung, die durch Anlegen eines Lastdrehmoments an den Motor erzeugt wird, wird reduziert. Leider wird durch Erhöhung der integralen Verstärkung auch die Systemdämpfung verringert, was nach einer Änderung des Eingangssignals ein Überschwingen zur Folge hat. Für eine gegebene integrale Verstärkung kann die Dämpfung durch Erhöhung der proportionalen Verstärkung verbessert werden. Es muss ein Kompromiss gefunden werden, bei dem Systemantwort, Stabilität und Dämpfung für den jeweiligen Anwendungsfall angemessen sind. Im sensorlosen RFC-A-Modus ist es unwahrscheinlich, dass die I-Verstärkung deutlich über 0,50 angehoben werden kann.

Differenzielle Verstärkung (K_d), Pr 00.009 {03.012} und Pr 03.015

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

Zum Abgleich der Verstärkungen des Drehzahlregelkreises existieren je nach Einstellung von Pr 03.017 sechs Methoden:

1. Pr 03.017 = 0, manuelle Eingabe.

Hier muss an den Analogausgang 1 zur Überwachung der Drehzahlrückführung ein Oszilloskop angeschlossen werden.

Ändern Sie den Drehzahlsollwert des Umrichters. Beobachten Sie am Oszilloskop die Antwort des Umrichters.

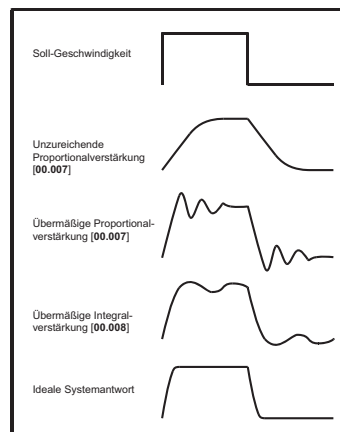
Die proportionale Verstärkung (K_p) muss zuerst konfiguriert werden.

Der Wert sollte bis zu dem Punkt erhöht werden, an dem ein Überschwingen auftritt. Dann kann er leicht verringert werden.

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

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

Im Diagramm sind die Auswirkungen falscher P- und I-Werte sowie die ideale Systemantwort dargestellt.



2. Pr 03.017 = 1, Eingabe der Bandbreite.

Ist eine bandbreitenbasierte Konfiguration erforderlich, kann der Umrichter K_p und K_i berechnen, wenn die folgenden Parameter korrekt konfiguriert sind:

Pr 03.020 - Erforderliche Bandbreite

Pr 03.021 - Erforderlicher Dämpfungsfaktor

Pr 03.018 = Motor- und Lastträgheit

Mit einer mechanischen Lastmessung kann der Umrichter die Motor- und Lastträgheit ermitteln (siehe Autotune Pr 00.040 weiter oben in dieser Tabelle).

3. Pr 03.017 = 2, Eingabe des Verdrehwinkels

Wenn eine auf dem Verdrehwinkel beruhende Optimierung erforderlich ist, kann der Umrichter K_p und K_i dann berechnen, wenn die folgenden Parameter richtig eingestellt sind.

Pr 03.019 - Erforderlicher Verdrehwinkel

Pr 03.021 - Erforderlicher Dämpfungsfaktor

Pr 03.018 - Motor- und Lastträgheit Mit einer mechanischen Lastmessung kann der Umrichter die Motor- und Lastträgheit ermitteln (siehe Autotune Pr 00.040 weiter oben in dieser Tabelle).

4. Pr 03.017 = 3, K_p -Verstärkung mal 16

Ist Optimierungsmethode Drehzahlregler (03.017) = 3, wird die vom Umrichter verwendete gewählte Proportionalverstärkung mit 16 multipliziert.

5. Pr 03.017 = 4 - 6

Ist Optimierungsmethode Drehzahlregler (03.017) auf einen Wert zwischen 4 und 6 gesetzt, werden Drehzahlregler Proportionalverstärkung K_{p1} (03.010) und Drehzahlregler Integralverstärkung K_{i1} (03.011)

automatisch eingerichtet, um die Bandbreiten in der unten stehenden Tabelle und einen einheitlichen Dämpfungsfaktor zu erhalten. Diese Einstellungen erlauben eine niedrige, standardmäßige und hohe Regeldynamik.

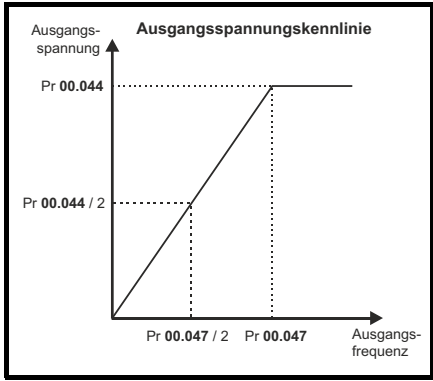
Drehzahlregler Konfigurationsmethode (03.017)	Leistung	Bandbreite
4	Niedrig	5 Hz
5	Standard	25 Hz
6	Hoch	100 Hz

6. Pr 03.017 = 7

Bei Drehzahlregler-Konfigurationsmethode (03.017) = 7 werden Drehzahlregler-Proportionalverstärkung K_{p1} (03.010), Drehzahlregler Integralverstärkung K_{i1} (03.011) und Drehzahlregler Differenzialverstärkung K_{d1} (03.012) so konfiguriert, dass sie das Verhalten des Drehzahlreglers im Closed-Loop-Modus eines Systems erster Ordnung mit einer Transferfunktion von $1 / (s\tau + 1)$ nachbilden, wobei $\tau = 1/\omega_{bw}$ und $\omega_{bw} = 2\pi \times \text{Bandbreite}$ (03.020). In diesem Fall ist der Dämpfungsfaktor bedeutungslos und die Parameter Dämpfungsfaktor (03.021) und Verdrehwinkel (03.019) haben keine Auswirkung.

8.1.3 RFC-A Sensorlos-Modus

Asynchronmotor ohne Positionsrückführung

Pr 00.046 {05.007} Motornennstrom	Legt den maximal zulässigen Motornennstrom fest
<p>Der Parameter für den Motornennstrom muss auf den maximal zulässigen Motordauerstrom gesetzt werden. Informationen zum Einstellen dieses Parameters auf höhere Werte als den maximalen Nennstrom im Betrieb mit hoher Überlast finden Sie in Abschnitt 8.2 <i>Maximaler Motornennstrom</i> auf Seite 117. Der Motornennstrom wird verwendet für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stromgrenzen (mehr Informationen in Abschnitt 8.3 <i>Stromgrenzen</i> auf Seite 117). • Thermischer Motorschutz bei Überlast (mehr Informationen in Abschnitt 8.4 <i>Thermischer Motorschutz</i> auf Seite 117) • Vektorregel-Algorithmus 	
Pr 00.044 {05.009} Nennspannung	Legt die am Motor anliegende Spannung bei Motornennfrequenz fest
Pr 00.047 {05.006} Motornennfrequenz	Legt die Frequenz fest, bei der die Nennspannung anliegt
<p><i>Motornennspannung</i> (Pr 00.044) und <i>Motornennfrequenz</i> (Pr 00.047) dienen zum Festlegen der Spannungsfrequenz-Kennlinie, die für den Motor verwendet wird (siehe <i>Open Loop-Regelmodus</i> (00.007), unten in dieser Tabelle). Die Motornennfrequenz wird weiterhin zusammen mit der Motornendrehzahl zur Berechnung des Nennschlupfs für die Schlupfkompensation verwendet (siehe <i>Motornendrehzahl</i> (Pr 00.045), weiter unten in dieser Tabelle).</p>	
	
Pr 00.045 {05.008} Nenndrehzahl	Legt die Motornendrehzahl fest
Pr 00.042 {05.011} Anzahl der Motorpole	Legt die Anzahl der Motorpole fest
<p>Die Motornendrehzahl dient zusammen mit der Motornennfrequenz zur Ermittlung des Nennschlupfs. Dieser Wert wird vom Vektorregel-Algorithmus verwendet.</p> <p>Ein falsches Einstellen dieses Parameters kann die folgenden Wirkungen haben.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verringerter Wirkungsgrad des Motors • Reduziertes maximales Motordrehmoment • Verschlechtertes Einschwingverhalten • Ungenaue Regelung des absoluten Motordrehmomentes in Drehmomentregelung <p>Der auf dem Typenschild angegebene Wert ist normalerweise der Wert für einen betriebswarmen Motor. Falls der Typenschildwert jedoch nicht korrekt ist, kann es sein, dass bei Inbetriebnahme des Umrichters eine Anpassung erforderlich ist. In diesen Parameter kann entweder ein fester Wert eingegeben werden oder es wird ein Optimierungssystem verwendet, um diesen Parameter automatisch einzustellen (siehe <i>Auswahl Nenndrehzahl-Optimierung</i> (05.016) weiter hinten in dieser Tabelle).</p> <p>Wenn Pr 00.042 auf ‚Automatik‘ gesetzt ist, wird die Anzahl der Motorpole automatisch aus der <i>Motornennfrequenz</i> (00.047) und der <i>Motornendrehzahl</i> (00.045) berechnet.</p> <p>Polzahl = $120 \times (\text{Motornennfrequenz (00.047)} / \text{Motornendrehzahl (00.045)})$, gerundet auf die nächste gerade Zahl.</p>	
Pr 00.043 {5.010} Motorleistungsfaktor	Gibt den Winkel zwischen Motorspannung und Motorstrom an
<p>Der Leistungsfaktor ist der echte Leistungsfaktor des Motors, d. h. der Winkel zwischen Motorspannung und -strom. Wenn die <i>Ständerinduktivität</i> (05.025) auf Null gesetzt ist, dient der Leistungsfaktor zusammen mit dem <i>Motornennstrom</i> (Pr 00.046) und anderen Motorparametern zur Berechnung des Nennwirk- und des Nennmagnetisierungsstroms (Blindstroms). Diese Werte werden in den Vektoralgorithmen verwendet. Wenn die Ständerinduktivität ungleich Null ist, wird dieser Parameter für die Regelung nicht verwendet, sondern kontinuierlich mit einem berechneten Leistungsfaktorwert aktualisiert. Die Ständerinduktivität kann vom Umrichter durch ein dynamisches Autotuning (siehe <i>Autotune</i> (Pr 00.040), weiter unten in dieser Tabelle) gemessen werden.</p>	

Pr 00.040 {05.012} Autotune

Im RFC-A-Modus stehen drei Autotune-Tests (stationär, dynamisch oder mechanische Belastungsprüfung) zur Verfügung. Ein stationäres Autotune ergibt mittlere Leistung, dagegen ergibt ein dynamisches Autotune verbesserte Leistung, denn es misst die Istwerte der vom Umrichter benötigten Motorparameter. Eine mechanische Belastungsprüfung sollte getrennt vom stationären oder dynamischen Autotune durchgeführt werden.

Wir empfehlen dringend die Durchführung eines dynamischen Autotunings (Pr 00.040 auf 2).

- Das stationäre Autotune kann in Fällen, bei denen Motoren unter Last laufen und diese Last nicht von der Motorantriebswelle entfernt werden kann, durchgeführt werden. Ein stationäres Autotune misst den *Ständerwiderstand* (05.017) und die *Streuinduktivität* (05.024) des Motors. Diese Werte dienen zur Berechnung der Verstärkungen des Stromregelkreises. Nach Abschluss des Tests werden die Werte in Pr 00.038 und Pr 00.039 entsprechend aktualisiert. *Maximale Totzeitkompensation* (05.059) und *Strom bei maximaler Totzeitkompensation* (05.060) des Umrichters werden ebenfalls gemessen. Ist außerdem die *therm. Kompensation des Ständerwiderstands freigegeben* (05.049) = 1, wird *Ständerbasistemperatur* (05.048) gleich *Ständertemperatur* (05.046) gesetzt. Ein stationäres Autotune misst den Leistungsfaktor des Motors allerdings nicht. Deswegen muss dieser Wert in Pr 00.043 eingegeben werden. Um ein stationäres Autotune durchzuführen, wird Pr 00.040 auf 1 gesetzt und ein Freigabesignal (Klemme 31 beim Unidrive M700 / M701 bzw. Klemme 11 und 13 beim Unidrive M702) sowie ein Startsignal (Klemme 26 oder 27 beim Unidrive M700 / M701 und Klemme 7 oder 8 beim Unidrive M702) an den Umrichter angelegt.
- Das dynamische Autotune darf nur an Motoren durchgeführt werden, die ohne Last laufen. Ein dynamisches Autotune führt zunächst ein stationäres Autotune durch, dann wird ein dynamischer Test durchgeführt, bei dem der Motor mit den derzeit ausgewählten Rampen bis zu einer Frequenz von *Motornennfrequenz* (00.047) x 2/3 beschleunigt wird, und diese Frequenz wird für 40 Sekunden aufrecht erhalten. Während des dynamischen Autotune-Tests werden *Ständerinduktivität* (05.025) und die Stützpunkte für die Magnetisierungskennlinie des Motors (Pr 05.029, Pr 05.030, Pr 06.062 und Pr 05.063) vom Umrichter geändert. Der Leistungsfaktor wird ebenfalls korrigiert angezeigt, jedoch danach nicht mehr genutzt, da die Ständerinduktivität zur Berechnung in den Vektorregelalgorithmen verwendet wird. Um ein dynamisches Autotune durchzuführen, wird Pr 00.040 auf 2 gesetzt und ein Freigabesignal (Klemme 31 beim Unidrive M700 / M701 bzw. Klemme 11 und 13 beim Unidrive M702) sowie ein Startsignal (Klemme 26 oder 27 beim Unidrive M700 / M701 und Klemme 7 oder 8 beim Unidrive M702) an den Umrichter angelegt.
- Bei der mechanischen Lastmessung wird die Gesamtträgheit von Last und Motor gemessen. Diese wird verwendet, um die Drehzahlregelkreisverstärkungen einzustellen (siehe Verstärkungen des Drehzahlregelkreises) und um beim Beschleunigen ggf. eine Drehmomentvorsteuerung zu verwenden.

Angelegtes Drehmoment (sensorloser Modus) Dieser Test liefert ungenaue Ergebnisse, wenn die Motornennrehzahl des Motors nicht korrekt eingestellt oder der Standard-Rampenmodus aktiv ist. Während der mechanischen Lastmessung werden mehrere, zunehmend größere Drehmomente an den Motor angelegt (20 %, 40 % ... 100 % des Nenndrehmoments), um den Motor bis auf $\frac{3}{4}$ x *Nenndrehzahl* (00.045) zu beschleunigen und das Trägheitsmoment anhand der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit zu bestimmen. Bei dem Test wird versucht, die erforderliche Drehzahl innerhalb von 5 s zu erreichen. Wenn dies nicht gelingt, wird jeweils das nächsthöhere Drehmomentniveau verwendet. Wenn 100 % Drehmoment anliegen, gestattet der Test maximal 60 s, um die erforderliche Drehzahl zu erreichen. Falls dies nicht gelingt, wird eine Fehlerabschaltung Autotune 1 ausgelöst. Um die Zeitdauer des Tests zu verkürzen, kann man das für den Test anzuwendende Drehmomentniveau mit *Niveau d. mech. Belastungsprüfung* (05.021) auf einen Wert ungleich null setzen. Wenn das Testniveau definiert ist, wird der Test ausschließlich mit diesem definierten Testniveau ausgeführt und der Motor hat 60 s lang Zeit, um die erforderliche Drehzahl zu erreichen. Man beachte: Wenn die Höchstdrehzahl zu einer Feldschwächung führt, ist es evtl. nicht möglich, das erforderliche Drehmomentniveau zu erreichen, um den Motor rasch genug zu beschleunigen. In diesem Fall muss der Drehzahlsollwert verringert werden. Um eine mechanische Lastmessung durchzuführen, wird Pr 00.040 auf 4 gesetzt und ein Freigabesignal (Klemme 31 beim Unidrive M700 / M701 bzw. Klemme 11 und 13 beim Unidrive M702) sowie ein Startsignal (Klemme 26 oder 27 beim Unidrive M700 / M701 und Klemme 7 oder 8 beim Unidrive M702) an den Umrichter angelegt.

Nach dem Abschluss eines Autotuning-Tests wechselt der Umrichter in den gesperrten Zustand. Der Umrichter muss in einen geregelten Sperrzustand versetzt werden, bevor er mit dem erforderlichen Sollwert gestartet werden kann. Der Umrichter kann in einen geregelten Sperrzustand versetzt werden, indem das Signal Sicher abgeschaltetes Drehmoment (Safe Torque Off) von Anschlussklemme 31 entfernt wird, der *Freigabeparameter* für den Umrichter Pr 06.015 auf Aus (0) gesetzt oder der Umrichter über das Steuerwort (Pr 06.042 und Pr 06.043) gesperrt wird).

Pr 00.038 {04.013} / Pr 00.039 {04.014} Verstärkungen des Stromregelkreises

Proportionale (Kp) und integrale (Ki) Verstärkung bestimmen das Verhalten des Stromregelkreises bei einer Änderung des Stromsollwertes (Drehmomentsollwerts). Die Standardwerte ermöglichen bei den meisten Motoren einen zufriedenstellenden Betrieb. Zum Erreichen einer optimalen Regelung in dynamischen Anwendungen kann es notwendig werden, die Verstärkungen zu ändern. Die *Kp-Verstärkung im Stromregler* (00.038) ist zum Erreichen einer optimalen Regelung der kritischste Wert. Bei einem stationären oder dynamischen Autotune (siehe Autotune Pr 00.040 weiter oben in dieser Tabelle) misst der Umrichter den *Ständerwiderstand* (05.017) und die *Streuinduktivität* (05.024) des Motors und errechnet die Verstärkungen der Stromregelkreise.

Durch diese Optimierung wird nach einer Änderung des Stromsollwertes eine Sprungantwort mit minimalem Überschwingen erreicht. 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 % Überschwingen. Die Gleichung für die integrale Verstärkung liefert einen ausreichenden Wert. Bei einigen Anwendungen, in denen es notwendig ist, dass die vom Umrichter verwendeten Sollwerte dem Verlauf des magnetischen Flusses dynamisch sehr schnell folgen müssen (d. h. bei Asynchronmotoren hoher Drehzahl im RFC-A-Modus), kann es sein, dass die integrale Verstärkung einen sehr viel höheren Wert haben muss.

Verstärkungen des Drehzahlregelkreises (Pr 00.007 {03.010}, Pr 00.008 {03.011}, Pr 00.009 {03.012})

Die Verstärkungen des Drehzahlregelkreises bestimmen das Verhalten des Drehzahlreglers bei einer Änderung des Drehzahlsollwertes. Der Drehzahlregler arbeitet mit proportionalen (K_p) und integralen (K_i) Vorsteuersignalen und einem differenziellen Rückführungssignal (K_d). Der Umrichter kann zwei Parametersätze mit diesen Verstärkungen speichern. Einer dieser Parametersätze kann zur Verwendung durch den Drehzahlregler mithilfe von Pr 03.016 ausgewählt werden. Bei Pr 03.016 = 0 werden die Verstärkungen K_{p1} , K_{i1} und K_{d1} (Pr 00.007 bis Pr 00.009) verwendet, bei Pr 03.016 = 1 werden die Verstärkungen K_{p2} , K_{i2} und K_{d2} (Pr 03.013 bis Pr 03.015) verwendet. Pr 03.016 kann mit freigegebenem bzw. gesperrtem Regler geändert werden. Bei Lasten, die hauptsächlich konstante Trägheit und konstantes Drehmoment aufweisen, kann der Umrichter die erforderlichen Werte für K_p und K_i zur Ermittlung des erforderlichen Verdrehwinkels bzw. einer von Pr 03.017 abhängigen Bandbreite berechnen.

Drehzahlregler Proportionalverstärkung (K_p), Pr 00.007 {03.010} und Pr 03.013

Wenn die proportionale Verstärkung ungleich null und die integrale Verstärkung auf null gesetzt ist, arbeitet der Regler nur mit einer Proportionalkomponente. Zum Generieren eines Drehmomentsollwerts ist dann ein Drehzahlfehler erforderlich. Aus diesem Grund tritt beim Erhöhen der Motorlast zwischen Soll- und Istwert der Drehzahl eine Differenz auf. Diese Verstellung hängt von der Höhe der proportionalen Verstärkung ab. Je höher die Verstärkung, desto kleiner ist der Drehzahlfehler bei einer gegebenen Last. Bei Einstellung einer zu hohen Proportionalverstärkung kann es zu starken Motorgeräuschen oder zu Instabilitäten im Regelverhalten kommen.

Drehzahlregler Integralverstärkung (K_i), Pr 00.008 {03.011} und Pr 03.014

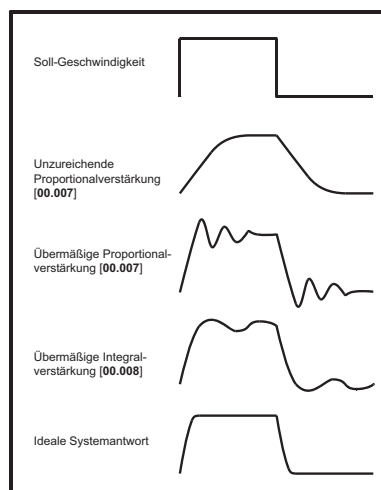
Die integrale Verstärkung verhindert eine Drehzahlabweichung. Der Drehzahlfehler wird über einen gewissen Zeitraum aufsummiert und zur Generierung des erforderlichen Drehmomentsollwerts ohne Drehzahlfehler verwendet. Durch Erhöhen der I-Verstärkung wird die zum Erreichen des korrekten Drehzahlwerts benötigte Zeit verringert und die Steifigkeit des Systems erhöht, d. h. die Positionsabweichung, die durch Anlegen eines Lastdrehmoments an den Motor erzeugt wird, wird reduziert. Leider wird durch Erhöhung der integralen Verstärkung auch die Systemdämpfung verringert, was nach einer Änderung des Eingangssignals ein Überschwingen zur Folge hat. Für eine gegebene integrale Verstärkung kann die Dämpfung durch Erhöhung der proportionalen Verstärkung verbessert werden. Es muss ein Kompromiss gefunden werden, bei dem Systemantwort, Stabilität und Dämpfung für den jeweiligen Anwendungsfall angemessen sind. Im sensorlosen RFC-A-Modus ist es unwahrscheinlich, dass die I-Verstärkung deutlich über 0,50 angehoben werden kann.

Differenzielle Verstärkung (K_d), Pr 00.009 {03.012} und Pr 03.015

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

Zum Abgleich der Verstärkungen des Drehzahlregelkreises existieren je nach Einstellung von Pr 03.017 sechs Methoden:

- Pr 03.017 = 0, manuelle Eingabe.
Dies beinhaltet den Anschluss eines Oszilloskops an Analogausgang 1 zur Überwachung der Drehzahlwerte.
Ändern Sie den Drehzahlsollwert des Umrichters. Beobachten Sie am Oszilloskop die Antwort des Umrichters.
Die proportionale Verstärkung (K_p) muss zuerst konfiguriert werden. Der Wert sollte bis zu dem Punkt erhöht werden, an dem ein Überschwingen auftritt. Dann kann er leicht verringert werden.
Danach muss die integrale Verstärkung (K_i) bis zu dem Punkt erhöht werden, an dem die Drehzahl instabil wird.
Jetzt kann die proportionale Verstärkung erhöht werden. Dann muss der soeben beschriebene Prozess solange wiederholt werden, bis die Systemantwort der hier dargestellten idealen Systemantwort am nächsten kommt.
Im Diagramm sind die Auswirkungen falscher P- und I-Werte sowie die ideale Systemantwort dargestellt.
- Pr 03.017 = 1, Eingabe der Bandbreite.
Ist eine bandbreitenbasierte Konfiguration erforderlich, kann der Umrichter K_p und K_i berechnen, wenn die folgenden Parameter korrekt konfiguriert sind:
Pr 03.020 - Erforderliche Bandbreite
Pr 03.021 - Erforderlicher Dämpfungsfaktor
Pr 03.018 = Motor- und Lastträgheit
Mit einer mechanischen Lastmessung kann der Umrichter die Motor- und Lastträgheit ermitteln (siehe Autotune Pr 00.040 weiter oben in dieser Tabelle).
- Pr 03.017 = 2, Eingabe des Verdrehwinkels
Wenn eine auf dem Verdrehwinkel beruhende Optimierung erforderlich ist, kann der Umrichter K_p und K_i dann berechnen, wenn die folgenden Parameter richtig eingestellt sind.
Pr 03.019 - Erforderlicher Verdrehwinkel
Pr 03.021 - Erforderlicher Dämpfungsfaktor
Pr 03.018 - Motor- und Lastträgheit Mit einer mechanischen Lastmessung kann der Umrichter die Motor- und Lastträgheit ermitteln (siehe Autotune Pr 00.040 weiter oben in dieser Tabelle).
- Pr 03.017 = 3, K_p -Verstärkung mal 16
Ist Optimierungsmethode Drehzahlregler (03.017) = 3, wird die vom Umrichter verwendete gewählte Proportionalverstärkung mit 16 multipliziert.



5. Pr 03.017 = 4 - 6

Ist Optimierungsmethode Drehzahlregler (03.017) auf einen Wert zwischen 4 und 6 gesetzt, werden Drehzahlregler Proportionalverstärkung K_{p1} (03.010) und Drehzahlregler Integralverstärkung K_{i1} (03.011) automatisch eingerichtet, um die Bandbreiten in der unten stehenden Tabelle und einen einheitlichen Dämpfungsfaktor zu erhalten. Diese Einstellungen erlauben eine niedrige, standardmäßige und hohe Regeldynamik.

Pr 03.017	Leistung	Bandbreite
4	Niedrig	5 Hz
5	Standard	25 Hz
6	Hoch	100 Hz

6. Pr 03.017 = 7

Bei Drehzahlregler-Konfigurationsmethode (03.017) = 7 werden Drehzahlregler-Proportionalverstärkung K_{p1} (03.010), Drehzahlregler Integralverstärkung K_{i1} (03.011) und Drehzahlregler Differenzialverstärkung K_{d1} (03.012) so konfiguriert, dass sie das Verhalten des Drehzahlreglers im Closed-Loop-Modus eines Systems erster Ordnung mit einer Transferfunktion von $1 / (s\tau + 1)$ nachbilden, wobei $\tau = 1/\omega_{bw}$ und $\omega_{bw} = 2\pi \times \text{Bandbreite}$ (03.020). In diesem Fall ist der Dämpfungsfaktor bedeutungslos und die Parameter Dämpfungsfaktor (03.021) und Verdrehwinkel (03.019) haben keine Auswirkung.

8.1.4 RFC-S-Modus

Permanent erregter Synchronmotor mit Positionsrückführung

Pr 00.046 {05.007} Nennstrom	Legt den maximal zulässigen Motornennstrom fest
<p>Der Parameter für den Motornennstrom muss auf den maximal zulässigen Motordauerstrom gesetzt werden.</p> <p>Der Motornennstrom wird verwendet für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stromgrenzen (mehr Informationen in Abschnitt 8.3 <i>Stromgrenzen</i> auf Seite 117) • Thermischer Motorschutz bei Überlast (mehr Informationen in Abschnitt 8.4 <i>Thermischer Motorschutz</i> auf Seite 117) 	
Pr 00.042 {05.011} Anzahl der Motorpole	Legt die Anzahl der Motorpole fest
<p>Der Parameter „Anzahl der Motorpole“ gibt die Anzahl der elektrischen Umdrehungen während einer vollen mechanischen Umdrehung des Motors an. Dieser Parameter muss richtig eingestellt sein, damit die Regelalgorithmen ordnungsgemäß funktionieren. Mit Pr 00.042 = „Auto“ wird die Anzahl der Motorpole auf 6 gesetzt.</p>	

Pr 00.040 {05.012} Autotune

Im RFC-S-Modus stehen vier Autotune-Tests zur Verfügung: ein stationäres und ein dynamisches Autotune sowie mechanische Lastmessungstests zum Messen der lastabhängigen Parameter.

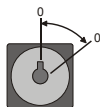
• Stationäres Autotuning

Das stationäre Autotuning kann bei Motoren mit angekuppelter Last, die sich nicht leicht lösen lässt, durchgeführt werden. Dieser Test misst alle für eine grundlegende Regelung erforderlichen Parameter. Während des stationären Autotunings wird ein Test durchgeführt, um die Flussachse des Motors zu ermitteln. Dieser Test ist im Vergleich zu einem dynamischen Autotuning jedoch eventuell nicht in der Lage, einen genauen Wert für *Phasenwinkel der Positionsrückführung* (00.043) zu berechnen. Ein stationärer Test wird durchgeführt, um *Ständerwiderstand* (05.017), *Ld* (05.024), *Maximale Totzeitkompensation* (05.059), *Strom bei maximaler Totzeitkompensation* (05.060) und *Leerlaufinduktivität Lq* (05.072) zu messen. Ist die *therm. Kompensierung des Ständerwiderstands freigegeben* (05.049) = 1, wird *Ständerbasistemperatur* (05.048) gleich *Ständertemperatur* (05.046) gesetzt. Die Parameter *Ständerwiderstand* (05.017) und *Ld* (05.024) werden dann verwendet, um *Kp-Verstärkung Stromregler* (00.038) und *Ki-Verstärkung Stromregler* (00.039) einzurichten. Ist der sensorlose Modus nicht ausgewählt, wird *Phasenwinkel der Positionsrückführung* (00.043) mit der Position der Positionsrückführungsschnittstelle konfiguriert, die mit *Auswahl der Rückführung Motorregelung* (03.026) ausgewählt ist. Um ein stationäres Autotune durchzuführen, wird Pr 00.040 auf 1 gesetzt und ein Freigabesignal (Klemme 31 beim Unidrive M700 / M701 bzw. Klemme 11 und 13 beim Unidrive M702) sowie ein Startsignal (Klemme 26 oder 27 beim Unidrive M700 / M701 und Klemme 7 oder 8 beim Unidrive M702) an den Umrichter angelegt.

• Dynamisches Autotuning

Das dynamische Autotuning muss bei einem unbelasteten Motor durchgeführt werden. Dieser Test misst alle für eine grundlegende Regelung erforderlichen Parameter und solche, die zum Aufheben des Rastmoments erforderlich sind.

Während des dynamischen Autotunings wird der *Nennstrom* (00.046) angelegt und der Motor um zwei elektrische Umdrehungen (d. h., bis zu zwei mechanische Umdrehungen) in die erforderliche Richtung gedreht. Ist der sensorlose Modus nicht ausgewählt, wird der *Phasenwinkel der Positionsrückführung* (00.043) mit der Position der Positionsrückführungsschnittstelle konfiguriert, die mit *Auswahl der Rückführung Motorregelung* (03.026) ausgewählt ist. Ein stationärer Test wird durchgeführt, um *Ständerwiderstand* (05.017), *Ld* (05.024), *Maximale Totzeitkompensation* (05.059), *Strom bei maximaler Totzeitkompensation* (05.060) und *Leerlaufinduktivität Lq* (05.072) zu messen. Die Parameter *Ständerwiderstand* (05.017) und *Ld* (05.024) werden dann verwendet, um *Kp-Verstärkung Stromregler* (00.038) und *Ki-Verstärkung Stromregler* (00.039) einzurichten. Dies kann nur einmal während des Tests erfolgen. So kann der Anwender ggf. weitere Anpassungen an der Stromreglerverstärkung vornehmen. Um ein dynamisches Autotune durchzuführen, wird Pr 00.040 auf 2 gesetzt und ein Freigabesignal (Klemme 31 beim Unidrive M700 / M701 bzw. Klemme 11 und 13 beim Unidrive M702) sowie ein Startsignal (Klemme 26 oder 27 beim Unidrive M700 / M701 und Klemme 7 oder 8 beim Unidrive M702) an den Umrichter angelegt.



• Mechanische Lastmessung mit Signaleinkopplung

Der mechanische Lastmessungstest mit Signaleinkopplung misst die mechanischen Kennwerte von Motor und Last, indem er den Motor mit dem zuvor übertragenen Drehzahlsollwert drehen lässt und verschiedene Drehzahl-Testsignale einkoppelt. Dieser Test sollte nur dann durchgeführt werden, wenn alle grundlegenden Steuerungsparameter (einschließlich *Drehmoment pro Ampere* (05.032)) korrekt eingestellt sind und die Drehzahlreglerparameter eher zurückhaltend gewählt sind, wie z. B. im Bereich der Standardwerte, damit ein stabiler Lauf des Motors sichergestellt ist. Der Test misst die Motor- und Lastträgheit. Diese Daten können bei der automatischen Einrichtung der Drehzahlreglerverstärkung und zur Erzeugung einer Drehmomentvorsteuerung verwendet werden. Wenn der Parameter *Niveau d. mech. Belastungsprüfung* (05.021) auf seinem Standardwert von Null bleibt, beträgt der Spitzenpegel des Einkopplungssignals 1 % des Drehzahlsollwerts mit einem Maximum von 500 min^{-1} . Falls ein anderes Testniveau gewünscht ist, muss der Parameter *Niveau d. mech. Belastungsprüfung* (05.021) auf einen von Null abweichenden Wert gesetzt werden, um das Niveau als Prozentwert des Höchstdrehzahlsollwerts zu definieren, dessen Maximum ebenfalls 500 min^{-1} beträgt. Der vom Anwender definierte Drehzahlsollwert des Motors muss auf einen Wert höher als das Testniveau gesetzt werden, der jedoch nicht so hoch ist, dass die Feldschwächung aktiviert wird. In bestimmten Fällen kann der Test auch bei Null Drehzahl durchgeführt werden, sofern der Motor frei drehen kann; möglicherweise muss hierbei aber das Testsignal über den Standardwert angehoben werden. Der Test liefert korrekte Ergebnisse, wenn am Motor eine statische Last anliegt und eine mechanische Dämpfung wirksam ist. Soweit möglich, sollte dieser Test für den sensorlosen Modus verwendet werden; falls sich der Drehzahlregler nicht für einen stabilen Betrieb konfigurieren lässt, kann eine alternative Testmethode verwendet werden (*Autotune* (00.040) = 4), bei der verschiedene Drehmomentniveaus zum Beschleunigen und Verzögern des Motors verwendet werden, um die Trägheit zu messen.

1. Es wird ein dynamischer Test durchgeführt, bei dem der Motor mit den derzeit ausgewählten Rampen bis zum derzeit ausgewählten Drehzahlsollwert beschleunigt wird; diese Drehzahl wird anschließend für die Dauer des Tests beibehalten. *Motor- und Lastträgheit* (03.018) und *Trägheit x 1000* (04.033) werden konfiguriert.

Um diesen Autotune-Test durchzuführen, wird Pr 00.040 auf 3 gesetzt und ein Freigabesignal (Klemme 31 beim Unidrive M700 / M701 bzw. Klemme 11 und 13 beim Unidrive M702) sowie ein Startsignal (Klemme 26 oder 27 beim Unidrive M700 / M701 und Klemme 7 oder 8 beim Unidrive M702) an den Umrichter angelegt.

• Mechanische Lastmessung mit angelegtem Drehmoment

Autotune-Test 3 sollte normalerweise für mechanische Lastmessungen verwendet werden, unter bestimmten Umständen kann dieser Test jedoch eine praktikable Alternative darstellen. Wenn der Standard-Rampenmodus aktiv ist, liefert dieser Test wahrscheinlich falsche Ergebnisse. Es werden mehrere, zunehmend größere Drehmomente an den Motor angelegt (20 %, 40 % ... 100 % des Nenndrehmoments), um den Motor bis auf $3/4 \times \text{Nenn Drehzahl}$ (00.045) zu beschleunigen und das Trägheitsmoment anhand der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit zu bestimmen. Bei dem Test wird versucht, die erforderliche Drehzahl innerhalb von 5 s zu erreichen. Wenn dies nicht gelingt, wird jeweils das nächsthöhere Drehmomentniveau verwendet. Wenn 100 % Drehmoment anliegen, gestattet der Test maximal 60 s, um die erforderliche Drehzahl zu erreichen. Falls dies nicht gelingt, wird eine Fehlerabschaltung ausgelöst. Um die Zeitdauer des Tests zu verkürzen, kann man das Drehmomentniveau für den Test mit *Niveau d. mech. Belastungsprüfung* (05.021) auf einen Wert ungleich null setzen. Wenn das Testniveau definiert ist, wird der Test ausschließlich mit diesem definierten Testniveau ausgeführt und der Motor hat 60 s lang Zeit, um die erforderliche Drehzahl zu erreichen. Bitte beachten Sie: Wenn die Höchstdrehzahl zu einer Feldschwächung führt, ist es evtl. nicht möglich, das erforderliche Drehmomentniveau zu erreichen, um den Motor rasch genug zu beschleunigen. In diesem Fall muss der Drehzahlsollwert verringert werden.

1. Der Motor wird in der erforderlichen Richtung auf bis zu $3/4$ des maximalen Drehzahlsollwerts beschleunigt und dann bis zum Stillstand abgebremst.
2. Der Test wird mit zunehmend höheren Drehmomenten wiederholt, bis die erforderliche Drehzahl erreicht wird.
3. *Motor- und Lastträgheit* (03.018) und *Trägheit x 1000* (04.033) werden konfiguriert. Um diesen Autotune-Test durchzuführen, wird Pr 00.040 auf 4 gesetzt und ein Freigabesignal (Klemme 31 beim Unidrive M700 / M701 bzw. Klemme 11 und 13 beim Unidrive M702) sowie ein Startsignal (Klemme 26 oder 27 beim Unidrive M700 / M701 und Klemme 7 oder 8 beim Unidrive M702) an den Umrichter angelegt.

Pr 00.038 {04.013} / Pr 00.039 {04.014} Verstärkungen des Stromregelkreises

Proportionale (Kp) und integrale (Ki) Verstärkung bestimmen das Verhalten des Stromregelkreises bei einer Änderung des Stromsollwertes (Drehmomentsollwertes). Die Standardwerte ermöglichen bei den meisten Motoren einen zufriedenstellenden Betrieb. Zum Erreichen einer optimalen Regelung in dynamischen Anwendungen kann es notwendig werden, die Verstärkungen zu ändern. Die Proportionalverstärkung (00.038) ist der wichtigste Parameter zur Steuerung der Leistung. Bei einem stationären oder dynamischen Autotuning (siehe *Autotune* Pr 00.040, weiter oben in dieser Tabelle) misst der Antrieb den Ständerwiderstand (05.017) und die *Streuinduktivität* (05.024) des Motors und errechnet die Verstärkungen des Stromregelkreises.

Durch diese Optimierung wird nach einer Änderung des Stromsollwertes eine Sprungantwort mit minimalem Überschwingen erreicht. 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 % Überschwingen. Die Gleichung für die integrale Verstärkung liefert einen ausreichenden Wert. Bei einigen Anwendungen, in denen es notwendig ist, dass die vom Umrichter verwendeten Sollwerte dem Verlauf des magnetischen Flusses dynamisch sehr schnell folgen müssen (d. h. bei Asynchronmotoren hoher Drehzahl im RFC-A-Modus), kann es sein, dass die integrale Verstärkung einen sehr viel höheren Wert haben muss.

Verstärkungen des Drehzahlregelkreises (Pr 00.007 {03.010}, Pr 00.008 {03.011}, Pr 00.009 {03.012})

Die Verstärkungen des Drehzahlregelkreises bestimmen das Verhalten des Drehzahlreglers bei einer Änderung des Drehzahlsollwertes. Der Drehzahlregler arbeitet mit proportionalen (Kp) und integralen (Ki) Vorsteuersignalen und einem differenziellen Rückführungssignal (Kd). Der Umrichter kann zwei Parametersätze mit diesen Verstärkungen speichern. Einer dieser Parametersätze kann zur Verwendung durch den Drehzahlregler mithilfe von Pr 03.016 ausgewählt werden. Bei Pr 03.016 = 0 werden die Verstärkungen Kp1, Ki1 und Kd1 (Pr 00.007 bis Pr 00.009) verwendet, bei Pr 03.016 = 1 werden die Verstärkungen Kp2, Ki2 und Kd2 (Pr 03.013 bis Pr 03.015) verwendet. Pr 03.016 kann mit freigegebenem bzw. gesperrtem Regler geändert werden. Bei Lasten, die hauptsächlich konstante Trägheit und konstantes Drehmoment aufweisen, kann der Umrichter die erforderlichen Werte für Kp und Ki zur Ermittlung des erforderlichen Verdrehwinkels bzw. einer von Pr 03.017 abhängigen Bandbreite berechnen.

Drehzahlregler Proportionalverstärkung (Kp), Pr 00.007 {03.010} und Pr 03.013

Wenn die proportionale Verstärkung ungleich null und die integrale Verstärkung auf null gesetzt ist, arbeitet der Regler nur mit einer Proportionalkomponente. Zum Generieren eines Drehmomentsollwertes ist dann ein Drehzahlfehler erforderlich. Aus diesem Grund tritt beim Erhöhen der Motorlast zwischen Soll- und Istwert der Drehzahl eine Differenz auf. Diese Verstellung hängt von der Höhe der proportionalen Verstärkung ab. Je höher die Verstärkung, desto kleiner ist der Drehzahlfehler bei einer gegebenen Last. Bei Einstellung einer zu hohen Proportionalverstärkung kann es zu starken Motorgeräuschen oder zu Instabilitäten im Regelverhalten kommen.

Drehzahlregler Integralverstärkung (Ki), Pr 00.008 {03.011} und Pr 03.014

Die integrale Verstärkung verhindert eine Drehzahlabweichung. Der Drehzahlfehler wird über einen gewissen Zeitraum aufsummiert und zur Generierung des erforderlichen Drehmomentsollwertes ohne Drehzahlfehler verwendet. Durch Erhöhen der I-Verstärkung wird die zum Erreichen des korrekten Drehzahlwerts benötigte Zeit verringert und die Steifigkeit des Systems erhöht, d. h. die Positionsabweichung, die durch Anlegen eines Lastdrehmoments an den Motor erzeugt wird, wird reduziert. Leider wird durch Erhöhung der integralen Verstärkung auch die Systemdämpfung verringert, was nach einer Änderung des Eingangssignals ein Überschwingen zur Folge hat. Für eine gegebene integrale Verstärkung kann die Dämpfung durch Erhöhung der proportionalen Verstärkung verbessert werden. Es muss ein Kompromiss gefunden werden, bei dem Systemantwort, Stabilität und Dämpfung für den jeweiligen Anwendungsfall angemessen sind.

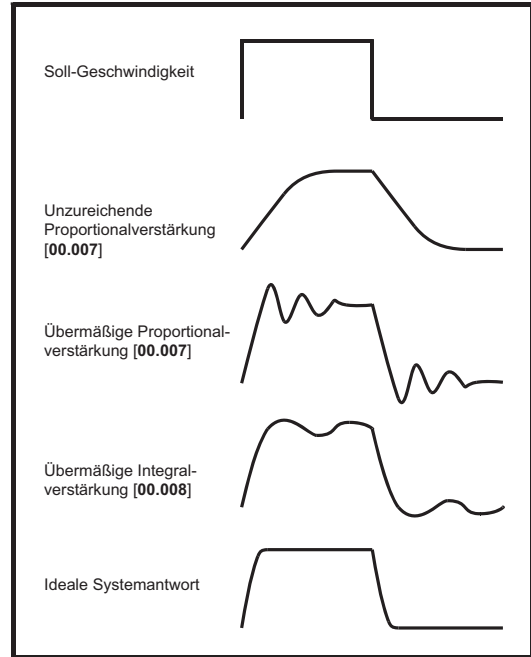
Differenzielle Verstärkung (Kd), Pr 00.009 {03.012} und Pr 03.015

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

Verstärkungen des Drehzahlregelkreises (Forts.) (Pr 00.007 {03.010}, Pr 00.008 {03.011}, Pr 00.009 {03.012})

Zum Abgleich der Verstärkungen des Drehzahlregelkreises existieren je nach Einstellung von Pr 03.017 drei Methoden:

1. Pr 03.017 = 0, manuelle Eingabe.
Hier muss an den Analogausgang 1 zur Überwachung der Drehzahlrückführung ein Oszilloskop angeschlossen werden. Ändern Sie den Drehzahlsollwert des Umrichters. Beobachten Sie am Oszilloskop die Antwort des Umrichters.
Die proportionale Verstärkung (Kp) muss zuerst konfiguriert werden. Der Wert sollte bis zu dem Punkt erhöht werden, an dem ein Überschwingen auftritt. Dann kann er leicht verringert werden. Danach muss die integrale Verstärkung (Ki) bis zu dem Punkt erhöht werden, an dem die Drehzahl instabil wird.
Jetzt kann die proportionale Verstärkung erhöht werden. Dann muss der soeben beschriebene Prozess solange wiederholt werden, bis die Systemantwort der hier dargestellten idealen Systemantwort am nächsten kommt.
Im Diagramm sind die Auswirkungen falscher P- und I-Werte sowie die ideale Systemantwort dargestellt.
2. Pr 03.017 = 1, Eingabe der Bandbreite.
Ist eine bandbreitenbasierte Konfiguration erforderlich, kann der Umrichter Kp und Ki berechnen, wenn die folgenden Parameter korrekt konfiguriert sind:
Pr 03.020 - Erforderliche Bandbreite
Pr 03.021 - Erforderlicher Dämpfungsfaktor
Pr 03.018 = Motor- und Lastträgheit
Mit einer mechanischen Lastmessung kann der Umrichter die Motor- und Lastträgheit ermitteln (siehe *Autotune* Pr 00.040 weiter oben in dieser Tabelle).
3. Pr 03.017 = 2, Eingabe des Verdrehwinkels
Wenn eine auf dem Verdrehwinkel beruhende Optimierung erforderlich ist, kann der Umrichter Kp und Ki dann berechnen, wenn die folgenden Parameter richtig eingestellt sind.
Pr 03.019 - Erforderlicher Verdrehwinkel
Pr 03.021 - Erforderlicher Dämpfungsfaktor
Pr 03.018 - Motor- und Lastträgheit Mit einer mechanischen Lastmessung kann der Umrichter die Motor- und Lastträgheit ermitteln (siehe *Autotune* Pr 00.040 weiter oben in dieser Tabelle).
4. Pr 03.017 = 3, Kp-Verstärkung mal 16
Ist *Optimierungsmethode Drehzahlregler* (03.017) = 3, wird die vom Umrichter verwendete gewählte Proportionalverstärkung mit 16 multipliziert.



5. Pr 03.017 = 4 - 6
Ist *Optimierungsmethode Drehzahlregler* (03.017) auf einen Wert zwischen 4 und 6 gesetzt, werden *Drehzahlregler Proportionalverstärkung Kp1* (03.010) und *Drehzahlregler Integralverstärkung Ki1* (03.011) automatisch eingerichtet, um die Bandbreiten in der unten stehenden Tabelle und einen einheitlichen Dämpfungsfaktor zu erhalten. Diese Einstellungen erlauben eine niedrige, standardmäßige und hohe Regeldynamik.

Drehzahlregler Optimierungsmethode (03.017)	Leistung	Bandbreite
4	Niedrig	5 Hz
5	Standard	25 Hz
6	Hoch	100 Hz

6. Pr 03.017 = 7
Bei *Drehzahlregler-Konfigurationsmethode* (03.017) = 7 werden *Drehzahlregler-Proportionalverstärkung Kp1* (03.010), *Drehzahlregler Integralverstärkung Ki1* (03.011) und *Drehzahlregler Differenzialverstärkung Kd1* (03.012) so konfiguriert, dass sie das Verhalten des Drehzahlreglers im Closed-Loop-Modus eines Systems erster Ordnung mit einer Transferfunktion von $1 / (s\tau + 1)$ nachbilden, wobei $\tau = 1/\omega_{bw}$ und $\omega_{bw} = 2\pi \times \text{Bandbreite}$ (03.020). In diesem Fall ist der Dämpfungsfaktor bedeutungslos und die Parameter *Dämpfungsfaktor* (03.021) und *Verdrehwinkel* (03.019) haben keine Auswirkung.

8.2 Maximaler Motornennstrom

Der vom Antrieb maximal zugelassene Motornennstrom ist größer als der *maximale Nennstrom bei hoher Überlast* (00.032). Das Verhältnis von Nennstrom bei normaler Überlast und *maximalem Nennstrom bei erhöhter Überlast* (00.032) ist je nach Umrichterbaugröße unterschiedlich. Die Nennwerte für den Betrieb mit Normallast und hoher Überlast finden Sie im *Leistungsmodul-Installationshandbuch*. Wenn der *Motornennstrom* (00.046) auf einen höheren Wert als der *maximale Nennstrom bei erhöhter Überlast* (00.032) eingestellt wird, ändern sich die Stromgrenzen sowie der thermische Motorschutz.

Weitere Informationen dazu finden Sie in Abschnitt 8.3 *Stromgrenzen* auf Seite 117 und Abschnitt 8.4 *Thermischer Motorschutz* auf Seite 117.

8.3 Stromgrenzen

Die Standardeinstellungen für die Stromgrenzen von Umrichtern sind wie folgt:

- 165 % (141,9 % bei Baugröße 9 und größer) x Wirkstrom für das Nenndrehmoment des Motors im Open-Loop-Modus.
- 175 % (150 % bei Baugröße 9 und größer) x Wirkstrom für das Nenndrehmoment des Motors im Modus RFC-A und RFC-S.

Die Stromgrenzen werden von drei Parametern bestimmt:

- Stromgrenze motorisch: begrenzt den vom Umrichter zum Motor fließenden Strom
- Generatorische Stromgrenze: begrenzt den vom Motor zum Umrichter fließenden Strom
- Symmetrische Stromgrenze: begrenzt den Strom in motorischer und generatorischer Richtung symmetrisch

Hier begrenzt der jeweils niedrigste eingestellte Wert von motorischer, generatorischer oder symmetrischer Stromgrenze.

Der Maximalwert für diese Parameter hängt vom Motor- und Umrichternennstrom sowie vom Leistungsfaktor ab.

Durch Erhöhung des Motornennstroms (Pr 00.046/05.007) über den Nennstrom im Betrieb mit hoher Überlast (Standardwert) werden die in Pr 04.005 bis Pr 04.007 gespeicherten Stromgrenzen automatisch verringert. Wird der Motornennstrom dann wieder auf den Nennstrom im Betrieb mit hoher Überlast oder darunter gesetzt, verbleiben die Stromgrenzen auf ihren verringerten Werten.

Der Umrichter kann zum Erreichen höherer Werte für das Beschleunigungsdrehmoment überdimensioniert werden, um eine höhere Stromgrenze von bis zu 1000 % zuzulassen.

8.4 Thermischer Motorschutz

Ein thermisches Modell mit zwei Zeitkonstanten wird bereitgestellt, um die Motortemperatur als einen Prozentwert seiner maximal zulässigen Temperatur zu schätzen.

Der thermische Motorschutz wird mithilfe von Verlusten im Motor modelliert. Die Verluste im Motor werden als Prozentwert berechnet, sodass unter diesen Bedingungen der Wert in *Thermischer Motorschutz* (04.019) möglicherweise 100 % erreichen könnte.

Prozentuale Verluste = 100 % x [Lastbezogene Verluste + Eisenverluste]

wobei:

$$\text{Lastbezogene Verluste} = (1 - K_{fe}) \times [(I / (K_1 \times I_{Nenn}))^2]$$

$$\text{Eisenverluste} = K_{fe} \times (w / w_{Nenn})^{1,6}$$

wobei:

I = Motorstrom-Istwert (00.012)

I_{Nenn} = Nennstrom (00.046)

K_{fe} = Nenneisenverluste als Prozentwert der Verluste (04.039) / 100 %

Der *Motorschutz-Akkumulator* (04.019) wird angegeben durch:

$$\text{Pr 04.019} = \text{Prozentwert Verluste} \times [(1 - K_2) (1 - e^{-t/\tau_1}) + K_2 (1 - e^{-t/\tau_2})]$$

wobei:

T = *Motorschutz-Akkumulator* (04.019)

K_2 = *Thermische Motorzeitkonstante 2 Skalierung* (04.038) / 100 %

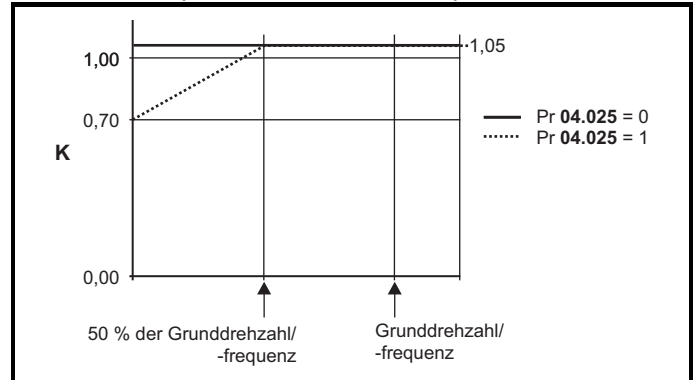
τ_1 = *Thermische Motorzeitkonstante 1* (00.053)

τ_2 = *Thermische Motorzeitkonstante 2* (04.037)

K_1 = Variiert, siehe unten

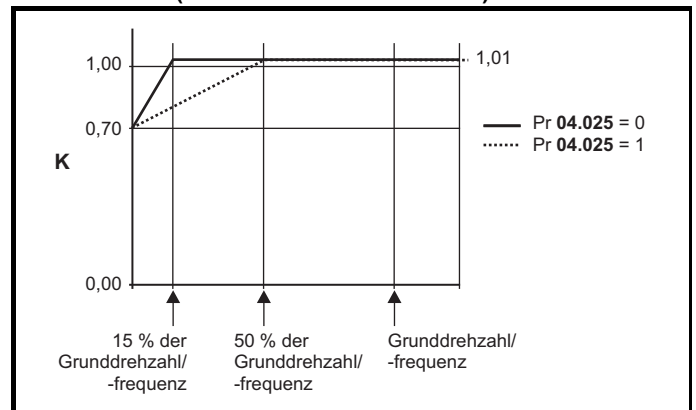
Wenn *Nennstrom* (00.046) ≤ *maximaler Nennstrom bei erhöhter Überlast* (00.032)

Abbildung 8-1 Thermischer Motorschutz (Betrieb mit hoher Überlast)



Wenn Pr 04.025 gleich 0 ist, gilt die Kennlinie für einen Motor, der über den gesamten Drehzahlbereich bei Nennstrom betrieben werden kann. Asynchronmotoren mit einer derartigen Kennlinie verfügen in der Regel über einen Fremdlüfter. Wenn Pr 04.025 den Wert 1 besitzt, gilt die Kennlinie für Motoren, bei denen sich die Kühlwirkung des Motorlüfters unterhalb der halben Nenndrehzahl/-frequenz verringert. Der Höchstwert für K_1 ist 1,05, sodass der Motor oberhalb des Knickpunkts der Kennlinie dauerhaft bis zu einem Wert von 105 % Strom betrieben werden kann.

Abbildung 8-2 Thermischer Motorschutz (Betrieb mit normaler Überlast)



Beide Einstellungen von Pr 04.025 sind für Motoren vorgesehen, bei denen die Kühlwirkung des Motorlüfters mit reduzierter Motordrehzahl verringert wird, jedoch mit unterschiedlichen Drehzahlen, unterhalb derer sich die Kühlwirkung verringert. Wenn Pr 04.025 den Wert 0 besitzt, gilt die Kennlinie für Motoren, bei denen sich die Kühlwirkung unterhalb von 15 % der Nenndrehzahl/-frequenz verringert. Wenn Pr 04.025 den Wert 1 besitzt, gilt die Kennlinie für Motoren, bei denen sich die Kühlwirkung unterhalb von 50 % der Nenndrehzahl/-frequenz verringert. Der Höchstwert für K_1 ist 1,01, sodass der Motor oberhalb des Knickpunkts der Kennlinie dauerhaft bis zu einem Wert von 101 % Strom betrieben werden kann.

Wenn die in Pr **04.019** angegebene geschätzte Temperatur 100 % erreicht, löst der Umrichter je nach den Einstellungen in Pr **04.016** folgende Aktionen aus: Bei Pr **04.016** = 0 löst der Umrichter eine Fehlerabschaltung aus, wenn Pr **04.019** 100 % erreicht.
Bei Pr **04.016** = 1 wird die Stromgrenze auf $(K - 0,05) \times 100$ % verringert, wenn Pr **04.019** 100 % erreicht.

Die Stromgrenze wird auf den vom Benutzer festgelegten Wert zurückgesetzt, wenn Pr **04.019** unter 95 % sinkt.
Der Temperaturakkumulator des thermischen Modells aktualisiert die Motortemperatur kontinuierlich, solange die Netzspannung des Umrichters eingeschaltet ist. Standardmäßig wird der Akkumulator beim Einschalten auf den Wert gesetzt, den er beim Ausschalten hatte.
Bei Änderung des durch Pr **00.046** festgelegten Nennstroms wird der Akkumulator auf null zurückgesetzt.

Die Standardeinstellung der thermischen Zeitkonstante (Pr **00.053**) ist 89 s; dies entspricht einer Überlast von 150 % für 60 s aus dem kalten Zustand.

8.5 Taktfrequenz

Der Standardwert für die Taktfrequenz des Umrichters beträgt 3 kHz (6 kHz im Servomodus). Dieser Wert kann jedoch durch Setzen von Pr **00.041** auf einen Maximalwert von 16 kHz (abhängig von der Umrichterbaugröße) erhöht werden. Die verfügbaren Taktfrequenzen sind wie folgt:

Tabelle 8-1 Verfügbare Taktfrequenzen

Umrichter- baugröße	Gerätetyp	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
3	Alle	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4								
5								
6								
7								
8								
9E								
10	10202830 bis 10203000	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	10501520 bis 10501900							
	10601500 bis 10601780							
	10402700 bis 10403200	✓	✓	✓	✓			
11	400 V	✓	✓	✓	✓	✓		
11	575 und 690 V	✓	✓	✓				

Eine Erhöhung der Taktfrequenz über 3 kHz hinaus hat folgende Auswirkungen:

- Erhöhte Wärmeverluste im Umrichter. Aus diesem Grund muss der Nennwert des Ausgangsstromes reduziert werden.
Einzelheiten finden Sie in den Tabellen zur Leistungsreduzierung für Taktfrequenzen und Umgebungstemperaturen im *Leistungsmodul-Installationshandbuch*.
- Eine verringerte Erwärmung des Motors aufgrund eines geringen Oberwellenanteils im Strom.
- Weniger durch den Motor erzeugte akustische Geräusche.
- Kürzere Abtastzeiten in der Drehzahl- und der Stromregelung.
Im Hinblick auf die erforderliche Abtastzeit muss zwischen Motor- und Umrichtererwärmung sowie den jeweils notwendigen Parametern für den jeweiligen Anwendungsfall ein Kompromiss gefunden werden.

Tabelle 8-1 Abtastzeiten verschiedener Regelkreise für die einzelnen Taktfrequenzen

DC- Zwischen- kreis	3, 6, 12 kHz	2, 4, 8, 16 kHz	Open Loop- Modus	RFC-A RFC-S
Ebene 1	3 kHz - 167 µs 6 kHz - 83 µs 12 kHz - 83 µs	2 kHz - 250 µs 4 kHz - 125 µs 8 kHz - 62,5 µs 16 kHz - 62,5 µs	Spitzen- grenzwert	Stromregler
Ebene 2	250 µs	2 kHz - 500 µs 4 kHz - 250 µs 8 kHz - 250 µs 16 kHz - 250 µs	Strom- grenze und Rampen	Drehzahl- regler und Rampen
Ebene 3	1 ms		Spannungsregler	
Ebene 4	4 ms		Zeitkritische Anwenderschnittstelle	
Background			Nicht zeitkritische Anwenderschnittstelle	

8.6 Betrieb bei hohen Drehzahlen

8.6.1 Grenzwerte für Encoder-Rückführung

Die maximale Encoder-Frequenz darf 500 kHz nicht überschreiten.
Im RFC-A- und im RFC-S-Modus kann die Maximaldrehzahl, die in die Drehzahlsollwertgrenzen (Pr **00.002** und Pr **00.001**) eingegeben werden kann, durch den Umrichter begrenzt werden. Diese wird durch die folgenden Parameter definiert (hierbei wird als absolute Höchstdrehzahl 33.000 min^{-1} vorausgesetzt):

$$\begin{aligned} \text{Maximale Drehzahlgrenze (min}^{-1}\text{)} &= \frac{500 \text{ kHz} \times 60}{\text{ELPR}} \\ &= \frac{3,0 \times 10^7}{\text{ELPR}} \end{aligned}$$

wobei:

ELPR sind die äquivalenten Geberstriche pro Umdrehung für einen Encoder (die Geberstriche, die durch einen 4-Spur-Encoder erzeugt werden).

- ELPR bei Quadraturencodern = Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung
- ELPR bei F- und D-Encodern = Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung / 2
- ELPR bei SINCOS-Encodern = Anzahl der Sinuswellen pro Umdrehung

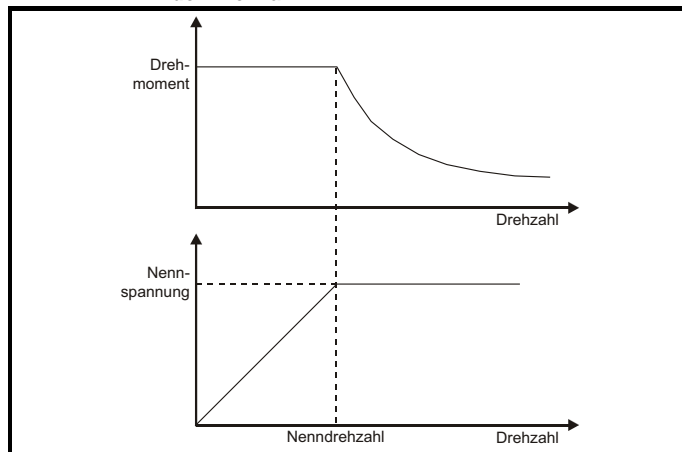
Die maximale Drehzahlgrenze wird durch das mit Pr **03.026** ausgewählte Modul und den eingestellten Wert im ELPR-Parameter bestimmt. Im RFC-A-Modus kann dieser Grenzwert mithilfe von Pr **03.024** deaktiviert werden, so dass der Umrichter bei einer Drehzahl, die für den Motorencoder zu hoch ist, auch ohne Rückführung arbeitet.

8.6.2 Betrieb im Feldschwäcbereich (konstante Leistung)

(Nur Open Loop-Modus und RFC-A-Modus)

Der Umrichter kann verwendet werden, um eine Asynchronmaschine oberhalb der Nenndrehzahl, im Bereich konstanter Leistung, zu betreiben. In diesem Fall reduziert sich das verfügbare Drehmoment an der Antriebswelle mit steigender Drehzahl. In den folgenden Abbildungen ist der Verlauf von Drehmoment und Ausgangsspannung bei Drehzahlen über dem Nennwert dargestellt.

Abbildung 8-3 Drehmoment und Nennspannung als Funktion der Drehzahl



Das oberhalb der Nenndrehzahl verfügbare Drehmoment muss noch für die jeweilige Anwendung ausreichen. Die während des Autotune im RFC-A-Modus ermittelten Stützpunkte der Magnetisierungskennlinie (Pr 05.029, Pr 05.030, Pr 05.062 und Pr 05.063) stellen sicher, dass sich der Magnetisierungsstrom je nach Motortyp um den angemessenen Betrag verringert. (Im Open-Loop-Modus wird der Magnetisierungsstrom nicht aktiv geregelt).

8.6.3 Betrieb von Permanentmagnetmotoren bei hohen Drehzahlen

Der Hochgeschwindigkeits-Servomodus wird durch Setzen von Pr 05.022 = 1 freigegeben. Bei der Verwendung dieses Modus mit Servomotoren ist Vorsicht geboten, damit der Umrichter nicht beschädigt wird. Die von den Magneten des Permanentmagnetmotors erzeugte Spannung ist proportional zur Drehzahl. Für einen Betrieb mit hoher Drehzahl müssen vom Umrichter Ströme in den Motor eingeprägt werden, um dem von den Magneten erzeugten magnetischen Fluss entgegenzuwirken. Es ist möglich, den Motor mit sehr hohen Drehzahlen zu betreiben, durch die eine sehr hohe Spannung an den Motoranschlussklemmen entstehen würde. Dies wird jedoch durch den Umrichter verhindert.

Wenn der Umrichter jedoch zu einem Zeitpunkt deaktiviert wird (oder eine Fehlerabschaltung erfolgt), zu dem die Motorspannungen ohne die Ströme, die dem von den Magneten erzeugten magnetischen Fluss entgegenwirken, höher wären als die Nennspannung des Umrichters, kann der Umrichter beschädigt werden. Wenn der Hochgeschwindigkeitsmodus freigegeben ist, muss die Motordrehzahl auf die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Werte begrenzt werden, es sei denn, ein zusätzliches Hardware-Schutzsystem wird verwendet, um die an den Motoranschlussklemmen anliegenden Spannungen auf einem sicheren Pegel zu halten.

Umrichternennspannung	Maximale Motor-Nenndrehzahl (U/min)	Maximale sichere Spannung zwischen den Außenleitern an den Motoranschlussklemmen (V RMS)
200	$400 \times 1000 / (K_e \times \sqrt{2})$	$400 / \sqrt{2}$
400	$800 \times 1000 / (K_e \times \sqrt{2})$	$800 / \sqrt{2}$
575	$955 \times 1000 / (K_e \times \sqrt{2})$	$955 / \sqrt{2}$
690	$1145 \times 1000 / (K_e \times \sqrt{2})$	$1145 / \sqrt{2}$

K_e ist das Verhältnis zwischen dem Effektivwert der vom Motor erzeugten Spannung zwischen den Außenleitern und der Drehzahl in $V/1.000 \text{ min}^{-1}$. Außerdem muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass der Motor nicht entmagnetisiert wird. Bevor Sie diesen Modus verwenden, sollten Sie dies mit dem Hersteller des Motors absprechen.

Der Betrieb bei hohen Drehzahlen ist standardmäßig deaktiviert (Pr 05.022 = 0).

Es ist jedoch möglich, den Betrieb bei hohen Drehzahlen freizugeben und es dem Umrichter zu ermöglichen, die Motordrehzahl automatisch auf die in der Tabelle festgelegten Werte zu begrenzen und bei Überschreitung dieser Werte eine Fehlerabschaltung *Überdrehzahl.1* auszulösen (Pr 05.022 = -1).

8.6.4 Taktfrequenz

Bei einer Standard-Taktfrequenz von 3 kHz muss die maximale Ausgangsfrequenz auf 250 Hz begrenzt werden. Im Idealfall sollte zwischen Takt- und Ausgangsfrequenz ein Mindestverhältnis von 12:1 bestehen. Dadurch wird sichergestellt, dass die Anzahl der Takte pro Zyklus ausreicht, um die Qualität der Ausgangsspannung auf einem Mindestniveau zu halten. Ist dies nicht möglich, sollte die Quasiblockmodulation freigegeben werden (Pr 05.020 = 1). Der Verlauf der Ausgangsspannung ist dann über der Nenndrehzahl quasiblockmoduliert und symmetrisch, was eine bessere Qualität zur Folge hat.

8.6.5 Maximal zulässige Drehzahl/Frequenz

In allen Betriebsarten (Open Loop-, RFC-A- und RFC-S-Modus) ist die maximale Ausgangsfrequenz auf 550 Hz beschränkt. Jedoch wird im RFC-S-Modus auch die Drehzahl durch die Spannungskonstante (K_e) des Motors beschränkt. Die Konstante K_e hängt vom jeweils eingesetzten Servomotortyp ab und ist normalerweise auf dem Motordatenblatt in $V/k \text{ min}^{-1}$ (Volt pro 1.000 min^{-1}) angegeben.

8.6.6 Quasiblockmodulation (nur Open Loop-Modus)

Der maximal zulässige Ausgangsspannungspegel des Umrichters wird normalerweise auf einen Wert, der der Differenz aus Umrichter-Eingangsspannung minus (im Antrieb auftretende) Spannungsabfälle entspricht begrenzt. (Zur Aufrechterhaltung der Stromregelung benötigt der Antrieb normalerweise einen zusätzlichen geringen Prozentsatz an Spannung.) Wenn die Motornennspannung ungefähr der Netzspannung entspricht, kann ein Löschen von Impulsen auftreten, wenn sich die Ausgangsspannung des Umrichters der Nennspannung annähert. Wenn Pr 05.020 (Quasiblockmodulation aktivieren) auf 1 gesetzt ist, erlaubt der Modulator eine gewisse Übermodulation, so dass, wenn die Ausgangsfrequenz die Nennfrequenz überschreitet, die Spannung ebenfalls über die Nennspannung hinaus steigt. Die Modulation geht über Modulationstiefe 1 hinaus, so dass zuerst trapezoide und dann quasiblockförmige Signalverläufe erzeugt werden.

Solche Verläufe sind beispielsweise nützlich

- zum Erzielen hoher Ausgangsfrequenzen mit einer niedrigen Taktfrequenz, die bei einer auf Modulationstiefe 1 begrenzten Raumvektormodulation normalerweise nicht möglich wären, oder
- zum Aufrechterhalten einer höheren Ausgangsspannung bei niedriger Netzspannung.

Der Nachteil dieser Methode besteht darin, dass der Motorstrom verzerrt wird, wenn die Modulationstiefe über 1 steigt, und die Ausgangsgrundfrequenz einen beträchtlichen Anteil ungeradzahlgiger Oberwellen niedriger Ordnung enthält. Diese zusätzlichen Oberwellen verursachen erhöhte Verluste und Erwärmung im Motor.

9 Umrichterkommunikation

Dieser Abschnitt enthält Einzelheiten zu den vom Umrichter unterstützten Kommunikationsprotokollen.

Der Umrichter verfügt entweder über eine Ethernet-Schnittstelle (Unidrive M700 / M702) oder eine serielle EIA-485-Kommunikationsschnittstelle (Unidrive M701).

Weitere Informationen zu den Parametern für die jeweilige Schnittstelle und Einzelheiten zu den Anschlüssen finden Sie in Abschnitt 5.12 *Kommunikation* auf Seite 48.

9.1 CT Modbus RTU (Unidrive M701)

In diesem Abschnitt wird die in Control Techniques-Produkten angebotene Adaption des MODBUS RTU-Protokolls beschrieben. Außerdem wird die portable Softwareklasse definiert, mit der dieses Protokoll implementiert ist.

MODBUS RTU ist ein Master-Slave-System mit Halbduplex-Telegrammaustausch. In der Implementierung von Control Techniques (CT) werden die Kernfunktionscodes zum Lesen und Schreiben von Registern unterstützt. Ein Zuordnungsschema zwischen MODBUS-Registern und CT-Parametern wird definiert. Außerdem wird durch die CT-Implementierung eine 32-Bit-Erweiterung gegenüber dem standardmäßigen Datenformat der 16-Bit-Register definiert.

9.1.1 MODBUS RTU

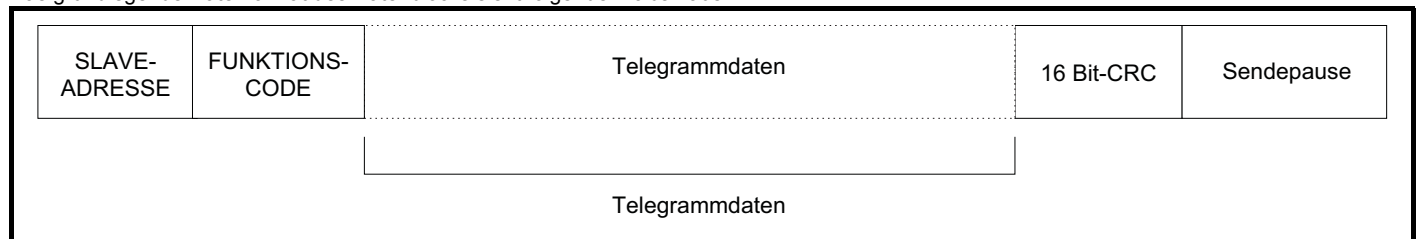
Physische Ebene

Attribut	Beschreibung
Normale physische Ebene für Mehrpunktbetrieb	2-Draht-EIA-485-Schnittstelle
Bitstrom	Standardmäßige UART-Asynchronsymbole mit NRZ (Non Return to Zero, keine Rückkehr zum Nullpunkt)
Symbol	Jedes Symbol besteht aus: 1 Startbit 8 Datenbits (das Bit mit der niedrigsten Wertigkeit wird zuerst gesendet) 2 Stoppbits*
Baudraten	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200

* Der Umrichter kann Pakete mit 1 oder 2 Stoppbits empfangen, überträgt jedoch immer 2 Stoppbits

RTU-Datenblock

Das grundlegende Datenformat des Datenblocks sieht folgendermaßen aus:

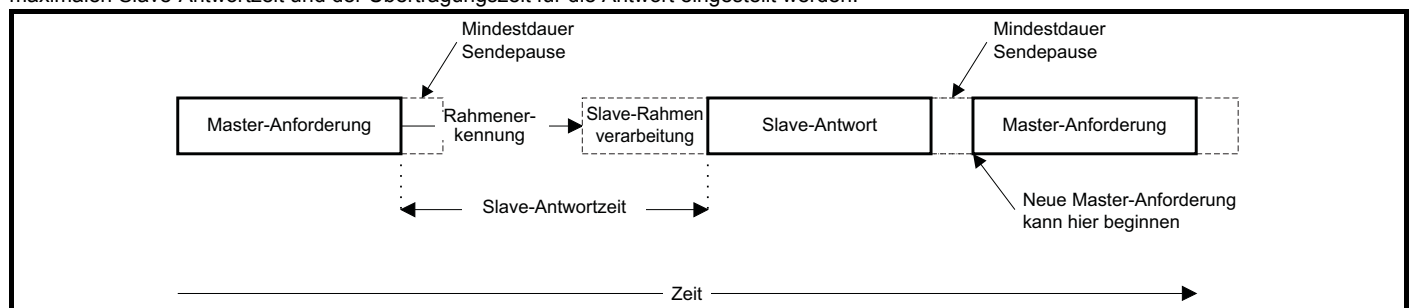


Der Datenblock (Frame) wird mit einer Sendepause von mindestens 3,5 Zeichenlängen abgeschlossen (z. B. dauert die Sendepause bei 19200 Baud mindestens 2 ms). In den Knoten wird die abschließende Sendepause verwendet, um das Ende des Datenblocks zu erkennen und mit dessen Verarbeitung zu beginnen. Daher müssen alle Datenblöcke als kontinuierlicher Strom gesendet werden, ohne Lücken, die länger oder genauso lang sind wie die Sendepause. Wenn fälschlicherweise eine Lücke eingefügt wird, kann dies dazu führen, dass in den Empfängerknoten zu früh mit der Datenverarbeitung begonnen wird. In diesem Fall tritt ein CRC-Fehler auf und der Datenblock wird verworfen.

MODBUS RTU ist ein Master-Slave-System. Mit Ausnahme von Broadcast-Anforderungen, die an alle Slaves gesendet werden, ziehen alle Master-Anforderungen eine Antwort von einem einzelnen Slave nach sich. Die Antwort vom Slave erfolgt (d. h. das Senden der Antwort beginnt) innerhalb der angegebenen maximalen Slave-Antwortzeit. (Diese Zeit wird für alle Produkte von Nidec Industrial Automation im Datenblatt angegeben.) Die minimale Slave-Antwortzeit wird ebenfalls angegeben, ist jedoch niemals kleiner als die minimale Sendepause, die durch 3,5 Zeichenlängen definiert ist.

Wenn es sich bei der Master-Anforderung um eine Broadcast-Anforderung handelt, wird nach Ablauf der maximalen Slave-Antwortzeit möglicherweise eine neue Master-Anforderung gesendet.

Im Master muss ein Telegramm-Timeout für eventuelle Übertragungsfehler implementiert sein. Diese Timeout-Zeit muss auf die Summe aus der maximalen Slave-Antwortzeit und der Übertragungszeit für die Antwort eingestellt werden.



9.1.2 Slave-Adresse

Das erste Byte des Datenblocks ist die Slave-Adresse. Gültige Slave-Adressen sind die Werte 1 bis 247 (dezimal). In der Master-Anforderung wird mit diesem Byte der Slave-Zielknoten angezeigt, in der Slave-Antwort die Adresse des Slaves, von dem die Antwort stammt.

Globale Adressierung

Mit der Adresse Null werden alle Slaves im Netzwerk adressiert. Bei an alle Slaves gesendeten Anforderungen werden die Antworttelegramme von Slaves unterdrückt.

9.1.3 MODBUS-Register

Der Adressenbereich für MODBUS-Register ist ein 16-Bit-Bereich (65536 Register), der auf Protokollebene durch die Indexwerte 0 bis 65535 dargestellt wird.

SPS Register

Für Modicon-SPSen werden normalerweise 4 so genannte Registerdateien definiert, die jeweils 65536 Register enthalten. Traditionell werden die Register mit den Nummern 1 bis 65536 statt 0 bis 65535 referenziert. Daher wird die Registeradresse im Master um 1 verringert, bevor sie an das Protokoll weitergeleitet wird.

Dateityp	Beschreibung
1	Schreibgeschützte Bits („Coil“)
2	Lesen/Schreiben-Bits („Coil“)
3	Nur Lesen 16-Bit-Register
4	Lesen/Schreiben 16-Bit-Register

Der Typcode für die Registerdatei wird vom MODBUS-Protokoll NICHT übertragen. Dies kann so verstanden werden, dass alle Registerdateien einem einzigen Registeradressraum zugeordnet sind. Im MODBUS-Protokoll sind jedoch spezifische Funktionscodes definiert, durch die der Zugriff auf die „COIL“-Register unterstützt wird.

Alle standardmäßigen -Umrichterparameter sind der Registerdatei 4 zugeordnet. Daher werden die Funktionscodes für „Coil“ nicht benötigt.

CT-Parameterzuordnung

Die Modbus-Registeradresse ist 16 Bit groß, wobei die oberen beiden Bits für die Datentypauswahl verwendet werden. Somit verbleiben 14 Bits zur Darstellung der Parameteradresse, wobei berücksichtigt wird, dass der Slave den Adresswert um 1 erhöht. Daraus ergibt sich die theoretische maximale Parameteradresse 163.84 (in der Software auf 162.99 begrenzt), wenn der standardmäßige Standardadressierungsmodus (siehe *Serieller Modus* (11.024)) verwendet wird.

Um in einem Umrichtermenü auf eine Parameterzahl über 99 zuzugreifen, muss der modifizierte Adressierungsmodus verwendet werden (siehe *Serieller Modus* (11.024)), der den Zugriff auf Parameterzahlen bis 255 ermöglicht, jedoch auch die Menü-Höchstzahl auf 63 begrenzt.

Der Modbus-Slave erhöht die Registeradresse vor der Verarbeitung um 1; hierdurch wird der Zugriff auf Parameter Pr **00.000** im Umrichter- oder Optionsmodul effektiv verhindert.

Die nachstehende Tabelle zeigt, wie die Anfangsregisteradresse in beiden Adressierungsmodi berechnet wird.

Parameter	Adressierungsmodus	Protokollregister			
0.mm.ppp	Standard	mm x 100 + ppp - 1			
	Modifiziert	mm x 256 + ppp - 1			
Beispiele					
		16 Bit		32 Bit	
		Dezimal	Hex (0x)	Dezimal	Hex (0x)
0.01.021	Standard	120	00 78	16504	40 78
	Modifiziert	276	01 14	16660	41 14
0.01.000	Standard	99	00 63	16483	40 63
	Modifiziert	255	00 FF	16639	40 FF
0.03.161	Standard	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.
	Modifiziert	928	03 A0	17312	43 A0

Datentypen

In der Spezifikation des MODBUS-Protokolls sind Register als ganze 16-Bit-Zahlen mit Vorzeichen definiert. Diese Datengröße wird von allen CT-Geräten unterstützt.

Details zum Zugriff auf 32-Bit-Registerdaten finden Sie in Abschnitt 9.1.7 *Erweiterte Datentypen* auf Seite 123.

9.1.4 Datenkonsistenz

Eine minimale Datenkonsistenz von einem Parameter (16-Bit- oder 32-Bit-Daten) wird von allen CT-Geräten unterstützt. Einige Geräte verfügen über eine Konsistenzunterstützung für eine komplette Transaktion mit mehreren Registern.

9.1.5 Datencodierung

Im MODBUS RTU-Protokoll wird eine ‚Big Endian‘-Darstellung für Adressen und Datenelemente verwendet (außer für den CRC-Wert, der als ‚Little Endian‘ dargestellt wird). Dies bedeutet, dass beim Senden einer numerischen Menge, die größer ist als ein einzelnes Byte, das Byte mit der HÖCHSTEN Wertigkeit zuerst gesendet wird. Beispiel

16-Bit 0x1234 wäre gleich 0x12 0x34

32-Bit 0x12345678 wäre gleich 0x12 0x34 0x56 0x78

9.1.6 Funktionscodes

Mit dem Funktionscode werden Kontext und Format der Telegrammdaten bestimmt. Bit 7 des Funktionscodes wird in der Slave-Antwort zum Anzeigen einer Ausnahme verwendet.

Die folgenden Funktionscodes werden unterstützt:

Code	Beschreibung
3	Mehrere 16-Bit-Register lesen
6	Einzelnes Register schreiben
16	Mehrere 16-Bit-Register schreiben
23	Mehrere 16-Bit-Register lesen und schreiben

FC03: Mehrere 16-Bit-Register lesen

Lesen eines zusammenhängenden Arrays von Registern. Die Anzahl der Register, die gelesen werden können, wird vom Slave nach oben begrenzt. Bei Überschreitung dieser Anzahl wird vom Slave der Ausnahmecode 2 ausgegeben.

Tabelle 9-1 Master-Anforderung

Byte	Beschreibung
0	Slave-Zielknotenadresse 1 bis 247, 0 gilt global
1	Funktionscode 0x03
2	Anfangsregisteradresse MSB
3	Anfangsregisteradresse LSB
4	Anzahl 16-Bit-Register MSB
5	Anzahl 16-Bit-Register LSB
6	CRC LSB
7	CRC MSB

Tabelle 9-2 Slave-Antwort

Byte	Beschreibung
0	Slave-Quellknotenadresse
1	Funktionscode 0x03
2	Länge der Registerdaten im gelesenen Block (in Byte)
3	Registerdaten 0 MSB
4	Registerdaten 0 LSB
3 + Byte-Zählerwert	CRC LSB
4 + Byte-Zählerwert	CRC MSB

FC06: Einzelnes Register schreiben

Schreiben eines Werts in ein einzelnes 16-Bit-Register. Die normale Antwort besteht darin, dass die Antwort nach dem Schreiben des Registerinhalts zurückgesendet wird. Die Registeradresse kann einem 32-Bit-Parameter entsprechen, jedoch können nur 16 Bit Daten gesendet werden.

Tabelle 9-3 Master-Anforderung

Byte	Beschreibung
0	Slave-Adresse 1 bis 247, 0 gilt global
1	Funktionscode 0x06
2	Registeradresse MSB
3	Registeradresse LSB
4	Registerdaten MSB
5	Registerdaten LSB
6	CRC LSB
7	CRC MSB

Tabelle 9-4 Slave-Antwort

Byte	Beschreibung
0	Slave-Quellknotenadresse
1	Funktionscode 0x06
2	Registeradresse MSB
3	Registeradresse LSB
4	Registerdaten MSB
5	Registerdaten LSB
6	CRC LSB
7	CRC MSB

FC16: Mehrere 16-Bit-Register schreiben

Schreiben eines zusammenhängenden Arrays von Registern. Die Anzahl der Register, die geschrieben werden können, wird vom Slave nach oben begrenzt. Bei Überschreitung dieser Anzahl wird die Anforderung vom Slave verworfen, und am Master tritt ein Timeout auf.

Tabelle 9-5 Master-Anforderung

Byte	Beschreibung
0	Slave-Adresse 1 bis 247, 0 gilt global
1	Funktionscode 0x10
2	Anfangsregisteradresse MSB
3	Anfangsregisteradresse LSB
4	Anzahl 16-Bit-Register MSB
5	Anzahl 16-Bit-Register LSB
6	Länge der zu schreibenden Registerdaten (in Byte)
7	Registerdaten 0 MSB
8	Registerdaten 0 LSB
7 + Byte-Zählerwert	CRC LSB
8 + Byte-Zählerwert	CRC MSB

Tabelle 9-6 Slave-Antwort

Byte	Beschreibung
0	Slave-Quellknotenadresse
1	Funktionscode 0x10
2	Anfangsregisteradresse MSB
3	Anfangsregisteradresse LSB
4	Anzahl geschriebener 16-Bit-Register MSB
5	Anzahl geschriebener 16-Bit-Register LSB
6	CRC LSB
7	CRC MSB

FC23: Mehrere 16-Bit-Register lesen/schreiben

Schreiben und Lesen zweier zusammenhängender Arrays von Registern. Die Anzahl der Register, die geschrieben werden können, wird vom Slave nach oben begrenzt. Bei Überschreitung dieser Anzahl wird die Anforderung vom Slave verworfen, und am Master tritt ein Timeout auf.

Tabelle 9-7 Master-Anforderung

Byte	Beschreibung
0	Slave-Adresse 1 bis 247, 0 gilt global
1	Funktionscode 0x17
2	Anfangsregisteradresse Lesen MSB
3	Anfangsregisteradresse Lesen LSB
4	Anzahl zu lesender 16-Bit-Register MSB
5	Anzahl zu lesender 16-Bit-Register LSB
6	Anfangsregisteradresse Schreiben MSB
7	Anfangsregisteradresse Schreiben LSB
8	Anzahl zu schreibender 16-Bit-Register MSB
9	Anzahl zu schreibender 16-Bit-Register LSB
10	Länge der zu schreibenden Registerdaten (in Byte)
11	Registerdaten 0 MSB
12	Registerdaten 0 LSB
11 + Byte- Zählerwert	CRC LSB
12 + Byte- Zählerwert	CRC MSB

Tabelle 9-8 Slave-Antwort

Byte	Beschreibung
0	Slave-Quellknotenadresse
1	Funktionscode 0x17
2	Länge der Registerdaten im gelesenen Block (in Byte)
3	Registerdaten 0 MSB
4	Registerdaten 0 LSB
3 + Byte- Zählerwert	CRC LSB
4 + Byte- Zählerwert	CRC MSB

9.1.7 Erweiterte Datentypen

Standardmäßige MODBUS-Register sind 16-Bit-Register, und in der Standardzuordnung wird ein einzelner Parameter (#X.Y) einem einzelnen MODBUS-Register zugeordnet. Zur Unterstützung von 32-Bit-Datentypen (ganze Zahlen und Gleitkomma) werden die MODBUS-Dienste für das Lesen und Schreiben mehrerer Register verwendet, um ein zusammenhängendes Array von 16-Bit-Registern zu übertragen. Slave-Geräte verfügen normalerweise über einen gemischten Satz aus 16-Bit- und 32-Bit-Registern. Damit der gewünschte 16-Bit- oder 32-Bit-Zugriff vom Master ausgewählt werden kann, wird mit den zwei obersten Bits der Registeradresse der ausgewählte Datentyp angegeben.

HINWEIS

Die Auswahl wird auf den gesamten Blockzugriff angewendet.

Bit 15: TYP1	Bit 14: TYP0	Bits 0 bis 13
<input type="text"/>		<input type="text"/>
Typ auswählen		Parameteradresse X x 100+Y -1

Im 2 Bit großen Typfeld wird der Datentyp gemäß der nachfolgenden Tabelle ausgewählt:

Typfeld Bits 15 bis 14	Gewählter Datentyp	Anmerkungen
00	INT16	Rückwärtskompatibel
01	INT32	
10	Float32	IEEE754-Norm Nicht von allen Slaves unterstützt
11	Reserviert	

Wenn ein 32-Bit-Datentyp ausgewählt wurde, werden vom Slave zwei aufeinander folgende 16-Bit-MODBUS-Register (im ‚Big Endian‘-Format) verwendet. Außerdem muss vom Master die richtige ‚Anzahl der 16-Bit-Register‘ eingestellt werden.

Beispiel: Lesen von Pr **20.021** bis Pr **20.024** als 32-Bit-Parameter aus Knoten 8 unter Verwendung von FC03.

Tabelle 9-9 Master-Anforderung

Byte	Wert	Beschreibung
0	0x08	Slave-Zielknotenadresse
1	0x03	FC03: Multiple Read
2	0x47	Anfangsregisteradresse Pr 20.021
3	0xE4	(16384 + 2021 - 1) = 18404 = 0x47E4
4	0x00	Anzahl der zu lesenden 16-Bit-Register
5	0x08	Pr 20.021 bis Pr 20.024 sind 4x32-Bit-Register = 8x16-Bit-Register
6	CRC LSB	
7	CRC MSB	

Tabelle 9-10 Slave-Antwort

Byte	Wert	Beschreibung
0	0x08	Slave-Zielknotenadresse
1	0x03	FC03: Multiple Read
2	0x10	Datenlänge (Bytes) = 4x32-Bit-Register = 16 Bytes
3-6		Daten Pr 20.021
7-10		Daten Pr 20.022
11-14		Daten Pr 20.023
15-18		Daten Pr 20.024
19	CRC LSB	
20	CRC MSB	

Lesen, wenn der tatsächliche Parametertyp vom ausgewählten abweicht

Vom Slave wird das Wort mit der niedrigsten Wertigkeit eines 32-Bit-Parameters gesendet, wenn dieser Parameter als Teil eines 16-Bit-Zugriffs gelesen wird.

Vom Slave wird das Wort mit der niedrigsten Wertigkeit um ein Vorzeichen erweitert gesendet, wenn auf einen 16-Bit-Parameter als 32-Bit-Parameter zugegriffen wird. Die Anzahl der 16-Bit-Register muss während eines 32-Bit-Zugriffs gerade sein.

Beispiel: Pr **01.028** ist ein 32-Bit-Parameter mit dem Wert 0x12345678, Pr **01.029** ein 16-Bit-Parameter mit Vorzeichen mit dem Wert 0xABCD und Pr **01.030** ein 16-Bit-Parameter mit Vorzeichen mit dem Wert 0x0123.

Read	Anfangs- register- adresse	Anzahl 16-Bit- Register	Antwort	Anmerkungen
Pr 01.028	127	1	0x5678	Standardmäßiger 16-Bit-Zugriff auf ein 32-Bit-Register liefert 16-Bit-Low-Wort aus abgeschnittenen Daten
Pr 01.028	16511*	2	0x12345678	Voller 32-Bit-Zugriff
Pr 01.028	16511*	1	Ausnahme 2	Anzahl der Wörter muss für 32-Bit-Zugriff gerade sein
Pr 01.029	128	1	0xABCD	Standardmäßiger 16-Bit-Zugriff auf ein 32-Bit-Register liefert 16-Bit-Low-Datenwort
Pr 01.029	16512*	2	0xFFFFABCD	Standardmäßiger 32-Bit-Zugriff auf ein 16-Bit-Register liefert um ein Vorzeichen erweiterte 32-Bit-Daten
Pr 01.030	16513*	2	0x00000123	Standardmäßiger 32-Bit-Zugriff auf ein 16-Bit-Register liefert um ein Vorzeichen erweiterte 32-Bit-Daten
Pr 01.028 bis Pr 01.029	127	2	0x5678, 0xABCD	Standardmäßiger 16-Bit-Zugriff auf ein 32-Bit-Register liefert 16-Bit-Low-Wort aus abgeschnittenen Daten
Pr 01.028 bis Pr 01.029	16511*	4	0x12345678, 0xFFFFABCD	Voller 32-Bit-Zugriff

* Bit 14 ist so eingestellt, dass 32-Bit-Zugriff zugelassen ist.

Beispiel: Pr **01.028** besitzt einen Wertebereich von ± 100000 und Pr **01.029** einen Wertebereich von ± 10000 .

Schreiben	Anfangsregister- adresse	Anzahl der 16-Bit- Register	Daten	Anmerkungen
Pr 01.028	127	1	0x1234	Standardmäßiges 16-Bit-Schreiben in ein 32-Bit-Register. Geschriebener Wert = 0x00001234
Pr 01.028	127	1	0xABCD	Standardmäßiges 16-Bit-Schreiben in ein 32-Bit-Register. Geschriebener Wert = 0xFFFFABCD
Pr 01.028	16511	2	0x00001234	Geschriebener Wert = 0x00001234
Pr 01.029	128	1	0x0123	Geschriebener Wert = 0x0123
Pr 01.029	16512	2	0x00000123	Geschriebener Wert = 0x00000123

* Bit 14 ist so eingestellt, dass 32-Bit-Zugriff zugelassen ist

Schreiben, wenn der tatsächliche Parametertyp vom ausgewählten abweicht

Das Schreiben eines 32-Bit-Werts in einen 16-Bit-Parameter wird vom Slave zugelassen, solange der 32-Bit-Wert innerhalb des normalen gültigen Bereichs für den 16-Bit-Parameter liegt.

Das Schreiben eines 16-Bit-Werts in einen 32-Bit-Parameter wird vom Slave zugelassen. Der geschriebene Wert wird vom Slave um ein Vorzeichen erweitert. Daher beträgt der effektive Wertebereich für Schreibvorgänge dieser Art -32768 bis +32767.

9.1.8 Ausnahmen

Wenn ein Fehler in der Master-Anforderung erkannt wurde, wird vom Slave eine Ausnahmeantwort gesendet. Wenn ein Telegramm beschädigt ist und der Datenblock nicht empfangen wird oder ein CRC-Fehler auftritt, wird vom Slave keine Ausnahme ausgegeben. In diesem Fall tritt im Master-Gerät ein Timeout auf. Wenn eine Anforderung zum Schreiben mehrerer Register (FC16 oder FC23) die maximale Puffergröße des Slaves überschreitet, wird das Telegramm vom Slave verworfen. In diesem Fall wird keine Ausnahme gesendet, und im Master tritt ein Timeout auf.

Telegrammformat für Ausnahmen

Das Ausnahmetelegramm vom Slave besitzt das folgende Format:

Byte	Beschreibung
0	Slave-Quellknotenadresse
1	Ursprünglicher Funktionscode, Bit 7 gesetzt
2	Ausnahmecode
3	CRC LSB
4	CRC MSB

Ausnahmecodes

Die folgenden Ausnahmecodes werden unterstützt:

Code	Beschreibung
1	Funktionscode nicht unterstützt
2	Registeradresse außerhalb des gültigen Bereichs oder Leseanforderung für zu viele Register

Parameter beim Block-Schreiben mit FC16 oberhalb des gültigen Bereichs

Der Schreibblock wird vom Slave in der Reihenfolge verarbeitet, in der die Daten empfangen werden. Wenn ein Schreibvorgang aufgrund eines außerhalb des gültigen Bereichs liegenden Werts fehlschlägt, wird der Schreibblock beendet. Vom Slave wird jedoch keine Ausnahmeantwort erzeugt. Stattdessen wird der Fehlerzustand dem Master durch die in der Antwort angegebene Anzahl der erfolgreichen Schreibvorgänge signalisiert.

Parameter beim Block-Lesen bzw. -Schreiben mit FC23 oberhalb des gültigen Bereichs

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

9.1.9 CRC

CRC ist eine zyklische 16-Bit-Redundanzprüfung, bei der das standardmäßige CRC-16-Polynom verwendet wird: $x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$. Der 16-Bit-CRC-Wert wird an das Telegramm angehängt und mit dem Bit mit der niedrigsten Wertigkeit zuerst gesendet.

Der CRC-Wert wird für ALLE Bytes im Datenblock berechnet.

9.1.10 Gerätekompatibilitätsparameter

Für alle Geräte sind die folgenden Kompatibilitätsparameter definiert:

Parameter	Beschreibung
Geräte-ID	Einmalige Geräteerkennung
Minimale Slave-Antwortzeit	Die Mindestverzögerung zwischen dem Ende des Telegramms vom Master und dem Zeitpunkt, zu dem der Master bereit ist, die Antwort vom Slave zu empfangen. Siehe Pr 11.029 (Minimale Sendeverzögerung Kommunikation).
Maximale Slave-Antwortzeit	Bei einer globalen Adressierung muss der Master diese Zeit warten, bevor er ein neues Telegramm ausgibt. In einem Gerätenetzwerk ist die langsamste Zeit zu verwenden.
Maximale Baudrate	
32-Bit-Datentyp mit Gleitkomma unterstützt	Wird dieser Datentyp nicht unterstützt, wird bei Verwendung dieses Datentyps ein Fehler „Bereich überschritten“ ausgegeben.
Maximale Puffergröße	Bestimmt die maximale Blockgröße.

9.2 Ethernet-Kommunikation (Unidrive M700 / M702)

Dieser Abschnitt beschreibt die Anpassung der Ethernet-Schnittstelle in Unidrive M700 und M702 Umrichtern. Außerdem wird die portable Softwareklasse definiert, mit der dieses Protokoll implementiert ist.

9.2.1 Eigenschaften

Die Ethernet-Kommunikation ermöglicht die folgenden Funktionalitäten:

- Zwei RJ45-Anschlüsse mit Unterstützung geschirmter Twisted Pair-Kabel.
- 100 Mbps Ethernet mit Auto Negotiation.
- Voll- und Halbduplex-Betrieb mit Auto Negotiation.
- Auto Crossover Detection.
- TCP/IP.
- Modbus TCP/IP.
- EtherNet/IP oder Profinet IO.
- Switch- oder Gateway-Modus.
- VLAN Tagging.
- SyPTPro.
- Unidrive M Connect.
- Machine Control Studio.
- Statische IP-Konfiguration oder DHCP-Client.
- Nichtzyklische Anwenderprogramm-Datenübermittlung.
- Bis zu jeweils 3 zyklische Sende- und Empfangsverbindungen (Easy Mode).
- IEEE1588-Synchronisation (Precision Time Protocol).
- RTMoE (Real Time Motion over Ethernet).

9.2.2 Not-/Zusatzstromversorgung

Einige Umrichter bieten eine Möglichkeit, die Steuerschaltkreise (und somit auch die installierten Optionsmodule auch bei nicht vorhandener Netzversorgung einzuschalten, dies ermöglicht die Fortführung der Ethernet-Kommunikation auch bei Abschalten der Hauptstromversorgung.

9.2.3 Überlegungen zum Aufbau des Netzwerks

Ethernet ist ein offenes System, für das viele Hersteller Geräte anbieten. Um mögliche Probleme zu vermeiden, sind beim Aufbau eines industriellen Netzwerks Topologie und Datenverkehr im Netz zu berücksichtigen.

Zur Vermeidung von Bandbreitenproblemen sollte das Steuernetzwerk logisch von anderen Netzwerken getrennt sein. Soweit möglich, sollte ein physisch getrenntes Netzwerk verwendet werden. Ist dies nicht möglich, sollten verwaltete Netzwerkgeräte verwendet werden, um unnötigen Traffic wie z. B. Broadcast-Übertragungen vom Steuernetz fernzuhalten.

HINWEIS Die Verwendung von Hubs ohne Switch wird nicht unterstützt.

9.2.4 Adressierung

Das im Ethernet verwendete Adressiersystem verwendet zum Verbindungsaufbau zwei wichtige Zahlen, die IP-Adresse und die Subnetzmaske. Die Adresse ist die eindeutige Kennung eines bestimmten Geräts; die Subnetzmaske definiert, wie viele Bits die Knotenadresse bilden (siehe Abschnitt 9.2.7 Erzeugen der vollständigen Adresse auf Seite 126). Im Allgemeinen können Geräte unterschiedlicher Subnetze nur über ein Gateway (typischerweise ein Router oder eine Firewall) miteinander kommunizieren.

9.2.5 Woher stammen die IP-Adressen?

Jede Adresse innerhalb eines Netzwerks muss eindeutig sein. Wenn Sie Ihr Netzwerk nicht mit anderen Netzwerken verbinden, ist die Zuweisung von IP-Adressen nicht von entscheidender Bedeutung (dennoch wird die Verwendung eines Standardsystems empfohlen), da Sie selbst die volle Kontrolle über die verwendeten Adressen haben. Die Vergabe von Adressen ist hingegen wichtig, wenn mehrere Netzwerke miteinander verbunden werden oder das Netzwerk mit dem Internet verbunden wird, wobei eine hohe Wahrscheinlichkeit besteht, dass Adressen mehrfach verwendet werden, wenn kein festgelegtes Schema verwendet wird.

9.2.6 **Addressierungsregeln**

In der folgenden Liste sind einige Punkte aufgeföhrt, die bei der Auswahl von Adressen zu berücksichtigen sind

- **Reserveadressen:** Stellen Sie sicher, dass bei der Auswahl eines Addressierungsschemas ausreichend Platz für Reserveadressen berücksichtigt wird, damit Sie das Netzwerk später bei Bedarf erweitern können.
- **Eindeutigkeit:** Stellen Sie sicher, dass die verwendeten Adressen eindeutig sind – jedes Gerät in einem Subnetz muss eine eindeutige Adresse haben.
- **Vermeiden Sie die Verwendung reservierter Adressen:** So ist beispielsweise die Adresse 127.0.0.1 als Loopbackadresse reserviert.
- **Broadcast- und Systemadressen:** Die höchste und die niedrigste Hostadresse in einem Subnetz sind reservierte Adressen.
- **Verwenden Sie ein System:** Verwenden Sie ein Schema, um Adressen zuzuweisen. So können beispielsweise Server eine niedrige IP-Adresse und Router eine hohe IP-Adresse haben. IP-Adressen müssen nicht aufeinander folgend vergeben werden, daher können Sie Nummernbereiche für spezielle Verwendungen reservieren, wie etwa Server, Workstations oder Router.

9.2.7 **Erzeugen der vollständigen Adresse**

Eine vollständige IP-Adresse besteht aus der IP-Adresse und einer Subnetzmaske. Diese beiden Nummern sind erforderlich, um im Ethernet über TCP/IP zu kommunizieren.

Die IP-Adresse

Die IP-Adresse besteht aus vier 8-Bit-Dezimalzahlen (*Oktetts*) und wie folgt aufgebaut:

w.x.y.z (z. B. 192.168.0.1)

Die Subnetzmaske

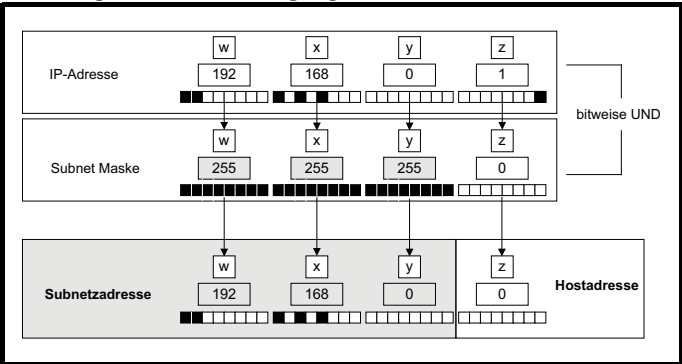
Die Subnetzmaske definiert, welcher Teil der Adresse das Subnetz innerhalb der IP-Adresse darstellt und welcher Teil der Adresse die Hostadresse darstellt. Subnetzmaske und Adresse sind bitweise UND-verknüpft und geben das Subnetz an, zu dem der Host gehört. Eine typische Subnetzmaske wäre 255.255.255.0, was alternativ auch als /24 geschrieben werden kann. Das nachstehende Beispiel zeigt die IP-Adresse 192.168.0.1 mit der Subnetzmaske 255.255.255.0. Diese alternative Schreibweise gibt die Anzahl der Bits an, die den Subnetzteil der Adresse darstellen, angefangen beim signifikantesten Bit.

Alternative Schreibweise der Subnetzmaske: 192.168.0.1 /24

Vervollständigung der Adresse

Um zu bestimmen, welcher Teil der Adresse die Netzwerkadresse ist und welcher Teil die Knotenadresse ist, sind IP-Adresse und Subnetzmaske bitweise UND-verknüpft. Abbildung 9-1 zeigt, wie Subnetzadresse und Hostadresse über die IP-Adresse und die Subnetzmaske bestimmt werden.

Abbildung 9-1 **Vervollständigung der Adresse**



9.2.8 **Überlegungen zu DHCP**

Verwendung fester IP-Adressen

Die Verwendung (*manuell konfigurierter*) fester IP-Adressen bedeutet, dass bei Ausfall eines Moduls die IP-Adresse an einem Ersatzmodul wiederhergestellt werden kann, ohne dass der DHCP-Server rekonfiguriert werden muss. Die Verwendung fester Adressen verhindert auch, dass sich die Adresse des DHCP-Servers ändert. Bei der Verwendung fester IP-Adressen ist es wichtig, dass die IP-Adresse auf dem Server reserviert ist, um die doppelte Vergabe einer Adresse zu verhindern.

HINWEIS Beachten Sie bei der manuellen Konfiguration von IP-Adressen, dass Subnetzmaske und Standard-Gateway ebenfalls manuell eingerichtet werden müssen.

HINWEIS Im Profinet-Modus wird Pr 4.02.004 (*DHCP aktivieren*) bei der Initialisierung auf Aus gesetzt.

9.2.9 **Grundsätze beim Routing**

Routing dient der Übermittlung von TCP/IP-Paketen von einem Subnetz in ein anderes. In einem IP-Netzwerk können Knoten eines Subnetzes nicht direkt mit Knoten eines anderen Subnetzes kommunizieren. Für die Kommunikation der Knoten untereinander ist ein Router (*oder ein ähnliches Gerät*) erforderlich, das den Datenaustausch zwischen den beiden Subnetzen ermöglicht. Das bedeutet, dass jeder Knoten, der mit einem Knoten außerhalb des eigenen Subnetzes kommunizieren möchte, die Adresse eines Routers im eigenen Subnetz kennen muss. Dieser wird gelegentlich auch Gateway oder Standardgateway genannt.

9.3 **CT Modbus TCP/IP-Spezifikation**
(Unidrive M700 / M702)

Modbus TCP/IP

Modbus TCP/IP ist eines der gängigsten industriellen Ethernet-Protokolle, welches die Funktionalität und Einfachheit des Modbus-Protokolls mit der Flexibilität des Ethernet kombiniert. Tabelle 9-11 zeigt die unterstützten Modbus-Funktionscodes.

Modbus TCP/IP verwendet die standardmäßige Modbus RTU Protocol Data Unit (PDU), jedoch ohne CRC-Bytes, und bettet diese für die Übertragung in eine Modbus TCP/IP Application Data Unit (ADU) ein. Das bedeutet, dass die Modbus-PDU für die standardmäßige (RTU-) und die Ethernet-basierte Übertragung gleich ist.

Tabelle 9-11 **Unterstützte Modbus-Funktionscodes**

Code	Beschreibung
3	Mehrere 16-Bit-Register lesen.
6	Einzelnes 16-Bit-Register schreiben.
16	Mehrere 16-Bit-Register schreiben.
23	Mehrere 16-Bit-Register lesen und schreiben.

9.3.1 **Datenstruktur**

Die Kommunikation zwischen den Geräten basiert auf Modbus Anwendungsdateneinheiten (Application Data Units, ADUs). Eine ADU besteht aus zwei Teilen, dem MBAP-Header (Modbus Application Protocol, Modbus Anwendungsprotokoll) und der Modbus-PDU (Modbus Protocol Data Unit).

Abbildung 9-2 **Modbus-Datenstruktur**

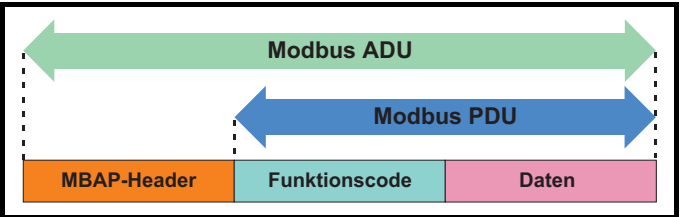


Tabelle 9-12 MBAP-Header

Feld	Länge (Bytes)	Beschreibung
Transaktions- identifikator	2	Eindeutige Identifikation der Transaktion (0 bis 65535)
Protokoll- identifikator	2	Identifikation des Protokolls (0 = Modbus)
Länge	2	Anzahl der folgenden Bytes im Telegramm
Einheiten- identifikator	1	Eindeutige Identifikation des Zielknotens (0 bis 255)

Der Einheitenidentifikator im MBAP-Header gibt an, ob der Zielknoten der Host-Umrichter oder ein Optionsmodul ist (nicht verfügbar bei der integrierten Ethernet-Schnittstelle mit Firmware-Version vor V01.02.01.10).

Tabelle 9-13 MBAP Einheitenidentifikator

Einheitenidentifikator	Ziel
0 oder 255	Umrichter
1	Steckplatz 1
2	Steckplatz 2
3	Steckplatz 3
4	Steckplatz 4 (integriertes Ethernet)
254	Selbst

9.3.2 Datenzugriff

Der Datenzugriff über Modbus TCP/IP erfolgt in Form einer Datenanforderung durch den Master, gefolgt von einer Antwort vom Slave, die den Erfolg oder Misserfolg angibt. Wird keine Antwort empfangen, zeigt dies an, dass der Slave kein Telegramm empfangen hat, dass das Telegramm ungültig ist oder dass der Knoten keine Antwort senden kann.

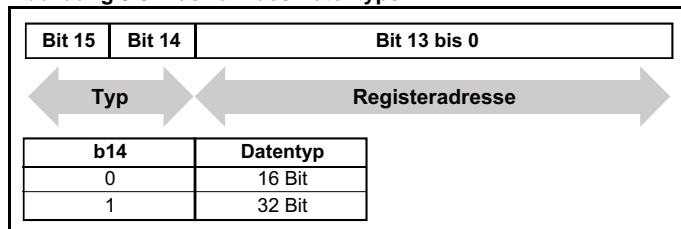
Jeder Umrichter- oder Optionsmodulparameter wird intern einem einzelnen 16-Bit-Modbus-Register zugeordnet, alle MODBUS-Funktionscodes greifen nur auf 16-Bit-Register zu. Um auf ein 32-Bit-Register zuzugreifen, müssen daher in der Anforderung zwei zusammenhängende Modbus-Register angegeben werden und es muss das 32-Bit-Datenzugriffsschema verwendet werden.

9.3.3 32-Bit-Datenzugriff

Standardmäßige Modbus-Register haben eine Größe von 16 Bit und beziehen sich auf einen einzelnen Umrichter- bzw. Optionsmodulparameter. Um auf einen 32-Bit-Datenwert zuzugreifen, muss der Mehrfach-Lese/Schreibdienst verwendet werden, um ein zusammenhängendes Array von 16-Bit-Registern zu übertragen. Der Client wird über Bit 14 der Registeradresse angewiesen, einen 16-Bit- oder 32-Bit-Datenwert auszuwählen.

HINWEIS Bit 15 der Registeradresse ist für eine spätere Verwendung reserviert.

Abbildung 9-3 Auswahl des Datentyps



Bei Auswahl des 32-Bit-Datentyps wird effektiv 16384 (0x4000) zur Anfangsregisteradresse hinzugefügt.

Für den Umrichterparameter Pr **01.021** ist der Anfangsregisterwert im Standard-Adressierungsmodus beispielsweise $16384 + 120 = 16504$ (0x4078).

9.3.4 Unterstützte Modbus-Funktionscodes

In der folgenden Tabelle sind die unterstützten Modbus-Funktionscodes aufgeführt.

Tabelle 9-14 Unterstützte Modbus-Funktionscodes

Funktionscode		Beschreibung
Dezimal	Hex (0x)	
3	03	Mehrere 16-Bit-Register lesen
6	06	Einzeln 16-Bit-Register schreiben
16	10	Mehrere 16-Bit-Register schreiben
23	17	Mehrere 16-Bit-Register lesen und schreiben

9.3.5 Registeradressierung

Die Modbus-Registeradresse ist 16 Bit groß, wobei die oberen beiden Bits für die Datentypauswahl verwendet werden. Somit verbleiben 14 Bits zur Darstellung der Parameteradresse, wobei berücksichtigt wird, dass der Slave den Adresswert um 1 erhöht. Daraus ergibt sich die theoretische maximale Parameteradresse 163.84 (in der Software auf 162.99 begrenzt), wenn der standardmäßige Standardadressierungsmodus verwendet wird (siehe *Modbus Registeradressierungsmodus (S.15.013)*).

Um auf eine Parameterzahl über 99 zuzugreifen, muss der modifizierte Adressierungsmodus verwendet werden (siehe *Modbus Registeradressierungsmodus (S.15.013)*), der den Zugriff auf Parameterzahlen bis 255 ermöglicht, jedoch auch die Menü-Höchstzahl auf 63 begrenzt.

HINWEIS Um die Änderung zu aktivieren, ist kein Zurücksetzen erforderlich, der Adressierungsmodus wird sofort bei Änderung aktiv.

Der Modbus-Slave erhöht die Registeradresse vor der Verarbeitung des Befehls um 1; hierdurch wird der Zugriff auf Parameter Pr **00.000** im Umrichter oder Optionsmodul effektiv verhindert.

Tabelle 9-15 zeigt, wie die Anfangsregisteradresse in beiden Adressierungsmodi berechnet wird.

Tabelle 9-15 Anfangsregisteradresse

CT-Parameter	Adressierungsmodus	Protokollregister			
s.mm.ppp	Standard	mm * 100 + ppp - 1			
	Modifiziert	mm * 256 + ppp - 1			
Beispiele					
		16 Bit		32 Bit	
		Dezimal	Hex (0x)	Dezimal	Hex (0x)
0.01.021	Standard	120	00 78	16504	40 78
	Modifiziert	276	01 14	16660	41 14
0.01.000	Standard	99	00 63	16483	40 63
	Modifiziert	255	00 FF	16639	40 FF
3.70.001	Standard	7000	1B 58	23384	5B 58
	Modifiziert	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.
0.03.161	Standard	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.
	Modifiziert	928	03 A0	17312	43 A0

9.3.6 FC03 – Mehrere Register lesen

Dieser Funktionscode ermöglicht das Schreiben eines zusammenhängenden Register-Arrays. Die Anzahl von Registern, die gelesen werden können, ist auf 120 begrenzt. Somit können bei einer einzelnen Transaktion bis zu 120 16-Bit-Parameter oder 60 32-Bit-Parameter gelesen werden. Bei Überschreitung dieser Anzahl wird vom Server der Ausnahmeantwort-Code 2 ausgegeben.

Daten der Master-Anforderung

Byte	Beschreibung
7	Funktionscode 0x03
8	Anfangsregisteradresse (MSB)
9	Anfangsregisteradresse (LSB)
10	Anzahl 16-Bit-Register (MSB)
11	Anzahl 16-Bit-Register (LSB)

Daten der Slave-Antwort

Byte	Beschreibung
7	Funktionscode 0x03
8	Länge der Daten im gelesenen Block (in Byte)
9	Registerdaten (MSB)
10	Registerdaten (LSB)

Die normale Antwort umfasst den Funktionscode und die Anzahl der Datenbytes im gelesenen Block, gefolgt von den Registerdaten (sofern keine Ausnahme auftritt).

Bei der 32-Bit-Parameteradressierung müssen für jeden gelesenen Parameter:

- in der Anforderung zwei 16-Bit-Register verwendet werden
- die Registerdaten in der Antwort 4 Datenbytes enthalten

Beispiel

Lesen der Umrichterparameter **0.20.021** bis **0.20.023** (Transaktions-ID = 42) bei 32-Bit-Datenzugriff und Standardadressierung:

Daten der Master-Anforderung

Byte	Hex- Wert	Beschreibung
0-1	00 2A	Transaktions-ID (42)
2-3	00 00	Protokoll-ID (0=TCP/IP)
4-5	00 06	Länge (Bytes=6)
6	FF	Einheitenidentifikator (FF= Umrichter)
7	03	Funktionscode (3)
8-9	47 E4	Anfangsregister (20.20)
10-11	00 06	Anzahl Register (6)

Daten der Slave-Antwort

Byte	Hex- Wert	Beschreibung
0-1	00 2A	Transaktions-ID (42)
2-3	00 00	Protokoll-ID (0=TCP/IP)
4-5	00 0F	Länge (Bytes=15)
6	FF	Einheitenidentifikator (FF= Umrichter)
7	03	Funktionscode (3)
8	0C	Datenlänge (Bytes=12)
9-12	?	Daten Pr 0.20.021
13-16	?	Daten Pr 0.20.022
17-20	?	Daten Pr 0.20.023

9.3.7 FC06 – Einzelnes Register schreiben

Dieser Funktionscode schreibt einen einzelnen 16-Bit-Wert in ein Register. Die normale Antwort besteht darin, dass die Antwort nach dem Schreiben des Parameters zurückgesendet wird (sofern keine Ausnahme auftritt).

Die Registeradresse kann eine 32-Bit-Parameteradresse sein, jedoch werden nur die unteren 16 Bit des Wertes geschrieben.

Daten der Master-Anforderung

Byte	Beschreibung
7	Funktionscode 0x06
8	Anfangsregisteradresse (MSB)
9	Anfangsregisteradresse (LSB)
10	Registerdaten (MSB)
11	Registerdaten (LSB)

Daten der Slave-Antwort

Byte	Beschreibung
7	Funktionscode 0x06
8	Anfangsregisteradresse (MSB)
9	Anfangsregisteradresse (LSB)
10	Registerdaten (MSB)
11	Registerdaten (LSB)

Beispiel

Schreiben des Werts 12345 in Umrichterparameter **0.20.001** (Transaktions-ID = 42) mittels Standardadressierung:

Daten der Master-Anforderung

Byte	Hex- Wert	Beschreibung
0-1	00 2A	Transaktions-ID (42)
2-3	00 00	Protokoll-ID (0=TCP/IP)
4-5	00 06	Länge (Bytes=6)
6	FF	Einheitenidentifikator (FF= Umrichter)
7	06	Funktionscode (06)
8-9	07 D0	Anfangsregister (20.000)
10-11	30 39	Registerdaten (12345)

Daten der Slave-Antwort

Byte	Hex- Wert	Beschreibung
0-1	00 2A	Transaktions-ID (42)
2-3	00 00	Protokoll-ID (0=TCP/IP)
4-5	00 06	Länge (Bytes=6)
6	FF	Einheitenidentifikator (FF= Umrichter)
7	06	Funktionscode (6)
8-9	07 D0	Anfangsregister (20.000)
10-11	30 39	Registerdaten (12345)

9.3.8 FC16 – Mehrere Register schreiben

Dieser Funktionscode ermöglicht das Schreiben einer zusammenhängenden Registerreihe. Die Anzahl von Registern, die beschrieben werden können, ist auf 120 begrenzt. Somit können bei einer einzelnen Transaktion bis zu 120 16-Bit-Parameter oder 60 32-Bit-Parameter geschrieben werden. Bei Überschreitung dieser Anzahl wird vom Server der Ausnahmeantwort-Code 2 ausgegeben. Die normale Antwort umfasst den Funktionscode, die Anfangsregisteradresse und die Anzahl der geschriebenen 16-Bit-Register (sofern keine Ausnahme auftritt) und wird gesendet, nachdem die Parameter geschrieben wurden.

Bei der 32-Bit-Parameteradressierung müssen für jeden geschriebenen Parameter:

- in der Anforderung zwei 16-Bit-Register verwendet werden
- in der Anforderung vier Bytes angegeben werden
- Die Anzahl der geschriebenen Register in der Antwort ist die doppelte Anzahl der geschriebenen Parameter

Daten der Master-Anforderung

Byte	Beschreibung
7	Funktionscode 0x10
8	Anfangsregisteradresse (MSB)
9	Anfangsregisteradresse (LSB)
10	Anzahl 16-Bit-Register (MSB)
11	Anzahl 16-Bit-Register (LSB)
12	Länge der zu schreibenden Registerdaten (in Byte)
13	Registerdaten (MSB)
14	Registerdaten (LSB)

Daten der Slave-Antwort

Byte	Beschreibung
7	Funktionscode 0x10
8	Anfangsregisteradresse (MSB)
9	Anfangsregisteradresse (LSB)
10	Anzahl geschriebener 16-Bit-Register (MSB)
11	Anzahl geschriebener 16-Bit-Register (LSB)

9.3.9 FC23: Mehrere Register lesen/schreiben

Dieser Funktionscode ermöglicht das Schreiben einer zusammenhängenden Registerserie und das Lesen einer anderen zusammenhängenden Registerserie. Die Anzahl von Registern, die gelesen werden können, ist auf 120 begrenzt. Ebenso ist die Anzahl von Registern, die beschrieben werden können, auf 120 begrenzt. Somit können bei einer einzelnen Transaktion bis zu 120 16-Bit-Parameter oder 60 32-Bit-Parameter gelesen und/oder geschrieben werden. Bei Überschreitung dieser Anzahl wird vom Server der Ausnahmeantwort-Code 2 ausgegeben.

Daten der Master-Anforderung

Byte	Beschreibung
7	Funktionscode 0x17
8	Anfangsregisteradresse Lesen (MSB)
9	Anfangsregisteradresse Lesen (LSB)
10	Anzahl der zu lesenden Register (MSB)
11	Anzahl der zu lesenden Register (LSB)
12	Anfangsregisteradresse Schreiben (MSB)
13	Anfangsregisteradresse Schreiben (LSB)
14	Anzahl der zu schreibenden Register (MSB)
15	Anzahl der zu schreibenden Register (LSB)
16	Länge der zu schreibenden Registerdaten (in Byte)
17	Registerdaten 0 (MSB)
18	Registerdaten 0 (LSB)

Daten der Slave-Antwort

Byte	Beschreibung
7	Funktionscode 0x17
8	Länge der Daten im gelesenen Block (in Byte)
9	Registerdaten (MSB)
10	Registerdaten (LSB)

Beispiel

Schreiben des Werts 12345 in Umrichterparameter **0.20.021** bis **0.20.023** (Transaktions-ID = 42) mittels standardmäßiger 32-Bit-Adressierung:

Daten der Master-Anforderung

Byte	Hex-Wert	Beschreibung
0-1	00 2A	Transaktions-ID (42)
2-3	00 00	Protokoll-ID (0=TCP/IP)
4-5	00 13	Länge (Bytes=19)
6	FF	Einheitenidentifikator (FF= Umrichter)
7	10	Funktionscode (16)
8-9	47 E4	Anfangsregister (20.020)
10-11	00 06	Anzahl Register (6)
12	0C	Registerdatenlänge (in Byte)
13-16	00 00 30 39	Registerdaten 0
17-20	00 00 30 39	Registerdaten 1
21-24	00 00 30 39	Registerdaten 2

Daten der Slave-Antwort

Byte	Hex-Wert	Beschreibung
0-1	00 2A	Transaktions-ID (42)
2-3	00 00	Protokoll-ID (0=TCP/IP)
4-5	00 06	Länge (Bytes=6)
6	FF	Einheitenidentifikator (FF= Umrichter)
7	10	Funktionscode (16)
8-9	47 E4	Anfangsregister (20.020)
10-11	00 06	Geschriebene Register (6)

Die normale Antwort umfasst den Funktionscode und die Anzahl der Datenbytes im gelesenen Block, gefolgt von den Registerdaten (sofern keine Ausnahme auftritt).

Bei Verwendung der 32-Bit-Parameteradressierung:

- müssen für jeden gelesenen oder geschriebenen Parameter in der Anforderung zwei 16-Bit-Register verwendet werden
- müssen für jeden geschriebenen Parameter in der Anforderung vier Bytes angegeben werden
- werden für jeden gelesenen Parameter in der Antwort vier Daten-Bytes verwendet

Beispiel

Schreiben des Werts 12345 in Umrichterparameter **0.20.021** bis **0.20.023** und Lesen der Werte von Parameter **0.20.024** bis **0.20.026** (Transaktions-ID=42) mittels Standardadressierung:

Daten der Master-Anforderung

Byte	Hex-Wert	Beschreibung
0-1	00 2A	Transaktions-ID (42)
2-3	00 00	Protokoll-ID (0=TCP/IP)
4-5	00 17	Länge (Bytes=6)
6	FF	Einheitenidentifikator (FF= Umrichter)
7	17	Funktionscode (23)
8-9	47 E7	Anfangsregister Lesen (20.023)
10-11	00 06	Anzahl der Lese-Register (6)
12-13	47 E4	Anfang Schreib-Register (20.020)
14-15	00 06	Anzahl der Schreib-Register (6)
16	0C	Länge der zu schreibenden Registerdaten (Bytes=12)
17-20	00 00 30 39	Registerdaten 0 (12345)
21-24	00 00 30 39	Registerdaten 1 (12345)
25-28	00 00 30 39	Registerdaten 2 (12345)

Daten der Slave-Antwort

Byte	Hex-Wert	Beschreibung
0-1	00 2A	Transaktions-ID (42)
2-3	00 00	Protokoll-ID (0=TCP/IP)
4-5	00 0F	Länge (Bytes=15)
6	FF	Einheitenidentifikator (FF= Umrichter)
7	17	Funktionscode (23)
8	0C	Länge der Daten (Bytes=12)
9-12	?? ?? ?? ??	Registerdaten 0 (Pr 20.024)
13-16	?? ?? ?? ??	Registerdaten 1 (Pr 20.025)
17-20	?? ?? ?? ??	Registerdaten 2 (Pr 20.026)

9.4 RTMoE (Real Time Motion over Ethernet) (Unidrive M700 / M702)

Hierbei handelt es sich um ein Kommunikationsprotokoll zur Synchronisation und Datenübermittlung zwischen Umrichtern von Control Techniques über Ethernet.

RTMoE bietet:

- Synchronisation von Umrichtern über das Precision Time Protocol (PTP), sonst bekannt als IEEE1588 V2
Jedes PTP-Gerät besitzt eine einstellbare Uhr. In einem Abstimmungsprozess wählen die Geräte einen Master und passen ihre Uhren so an, dass sie mit der Uhr des Masters synchron laufen. Dieser Prozess kann mehrere Sekunden dauern.
- Datenübertragung
 - Zyklische Daten (synchron und nicht synchron) werden über das User Datagram Protocol (UDP) gesendet.
 - Nichtzyklische Daten werden über das Transmission Control Protocol (TCP) gesendet.
- Zykluszeiten bis 250 µs (mit Machine Control Studio)
- Jitter unter 1 µs

RTMoE kann auf zwei Weisen konfiguriert werden:

- über Machine Control Studio mit Advanced Link Editor oder
- über Parameter unter Verwendung der Easy Mode Menüs (10 und 11)

Die volle Funktionalität von RTMoE ist nur über Machine Control Studio verfügbar.

Tabelle 9-16 zeigt den Vergleich der Unterstützung bei Verwendung von Easy Mode und Machine Control Studio.

Tabelle 9-16 RTMoE-Unterstützungsniveaus

Merkmal	Unterstützungsniveau	
	Einfach-Modus	Machine Control Studio ^{(1) (3)}
Nichtzyklische Kommunikation	Nein	Ja
Gesamtzahl zyklischer Übertragungslinks	3	11
Gesamtzahl zyklischer Empfangslinks	3	11
Max. synchrone Übertragungslinks	1	1
Max. synchrone Empfangslinks	1	1
Max. Länge nicht synchroner Links	10 x 32 Bit	10 x 32 Bit ⁽²⁾
Max. Länge synchroner Links	3 x 32 Bit	3 x 32 Bit
Minimaler Übertragungszeitraum (nicht-synchronisiert)	1 ms	1 ms
Maximaler Übertragungszeitraum (nicht-synchronisiert)	100 ms	100 ms ⁽³⁾
Minimaler Übertragungszeitraum (synchronisiert)	1 ms	250 µs
Maximaler Übertragungszeitraum (synchronisiert)	8 ms	8 ms
Synchronisiert über Onboard-Programm	Ja (bei Zykluszeit = 4 ms)	Ja (bei Zykluszeit = 4 ms)
Max. Parameterzugriff pro Sekunde	6000	6000
Max. Telegramme pro Sekunde (S.02.004)	8000	8000

⁽¹⁾ MCi2x0 Firmware-Version V01.08.04.06 und darüber.

⁽²⁾ Die maximale Parameter-Anzahl bei nicht synchronen Links zwischen zwei MCi210-Modulen (V01.08.04.06 und darüber) ist 20.

⁽³⁾ Momentan unterstützt die Ethernet-Schnittstelle nur zyklische Links über Easy Mode (Menü 10), zyklische Links über Machine Control Studio werden in einer späteren Version der Ethernet-Schnittstellenfirmware verfügbar.

9.3.10 Modbus Ausnahmeantwort-Telegramm

Wenn die Master-Anforderung abgelehnt wird, wird eine Ausnahmeantwort zurückgesendet.

Ausnahmeantwort-Telegramm

Byte	Hex-Wert	Beschreibung
0-1	?? ??	Transaktions-ID (definiert durch Modbus Master)
2-3	00 00	Protokoll-ID
4-5	00 03	Anzahl der folgenden Datenbytes
6	??	Einheitenidentifikator
7	??	Funktionscode (Anforderungs-FC mit Bit b7 = 1)
8	??	Ausnahmecode 01 = Funktionscode nicht unterstützt 02 = Ungültige Registeradresse

Der Funktionscode der Master-Anforderung wird mit gesetztem Bit b7 zurückgegeben (z. B. wird Funktionscode 0x03 als 0x83 zurückgegeben).

HINWEIS Die Anzahl der zyklischen Links ist beim Zugriff auf die optionsmodulinternen Parameter (z. B. die SPS-Registermenüs 7x) auf max. 2 begrenzt.

9.4.1 RTMoE-Nachrichtenrate

Beim Entwurf eines Netzwerks sollte das Laden von Nachrichten für jedes Gerät überprüft werden, um sicherzustellen, dass die Anzahl der Nachrichten den empfohlenen Maximalwert nicht übersteigt.

Im nachstehenden Beispiel kommuniziert ein Unidrive M700 über Ethernet mit drei anderen Geräten per Modbus TCP/IP (Lesen von 10 Parametern alle 100 ms), EtherNet/IP (Lesen von 5 Parametern alle 10 ms und Schreiben von 5 Parametern alle 10 ms) und RTMoE (Schreiben von 2 Parametern alle 500 µs).

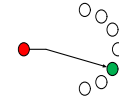
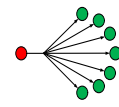
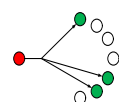
Protokoll	Anzahl Parameter	zeit	Parameterzugriffe / Sekunde	Nachrichtenrate / Sekunde
Modbus TCP/IP	10 x Lesen	100 ms	100	10
Ethernet /IP	5 x Lesen	10 ms	500	100
	5 x Schreiben	10 ms	500	100
RTMoE	2 x Schreiben	500 µs	4000	2000
Gesamt			5100	2210
Max. unterstützt			6000	8000
Innerhalb Kapazität?			✓	✓

9.4.2 RTMoE-Nachrichtentyp

Aus der Systemauslegung sollte bekannt sein, wie viele Umrichter verwendet werden und welche Daten zwischen welchen Geräten übertragen werden müssen. Der Datenaustausch erfolgt über zwei grundlegende Methoden:

- Zyklische Daten – zyklische Links für wichtige Informationen zum dynamischen Verhalten der Maschine (z. B. Steuerwort, Drehzahl Sollwert usw.)
- Nichtzyklische Daten – für nicht zeitkritische Informationen (z. B. Umrichter-Konfigurationsdaten). Zur Steuerung der Übermittlung nichtzyklischer Daten muss ein Anwenderprogramm verwendet werden. (Siehe *Nichtzyklisch Aktivierung (S.02.035)* und *Nichtzyklisch Basisparameter (S.02.036)*)

Jede zyklische Nachricht entspricht einem der folgenden drei Typen:

- 1 Unicast – zur Übertragung von Daten von einem Gerät auf ein anderes

- 2 Broadcast – zur Übertragung von Daten von einem Gerät auf alle anderen Geräte

- 3 Multicast – zur Übertragung von Daten von einem Gerät auf mehrere andere Geräte


Durch Auswahl des jeweils am besten geeigneten Übertragungstyps lassen sich Effizienz und Zuverlässigkeit des Netzwerks optimieren.

Beispiel:

- Drei Umrichter müssen über eine elektronische Gleichlaufregelung (Electronic Line Shaft, ELS) mit einem Smart Drive gekoppelt werden. In diesem Fall sollten für die Übertragung des Positions-Sollwerts vom Smart Drive **Multicast**-Telegramme verwendet werden.

- Die drei Umrichter müssen allgemeine Statusinformationen an den Smart Drive zurücksenden. Hierfür sollte jeder Umrichter ein **Unicast**-Telegramm an den Smart Drive senden.
- Der Smart Drive muss allen anderen Umrichtern den Befehl zum Starten bzw. Stoppen geben. Um den Befehl zu allen anderen Umrichtern zu übertragen, sollte der Smart Drive ein Broadcast-Telegramm verwenden.

HINWEIS Broadcast-Telegramme sollten mit Vorsicht verwendet werden, da durch diese leicht Engpässe im Netzwerk entstehen können. Dies verringert die Leistungsfähigkeit des Netzwerks und kann in extremen Situationen zu ernsthaften Beeinträchtigungen der Funktionsfähigkeit des Systems führen.

9.4.3 Identifikation von Engpässen

Die folgenden drei Hauptgründe sind für die Entstehung von Engpässen verantwortlich:

1. Ein Umrichter erhält mehr Telegramme über das Ethernet als er verarbeiten kann (8000 Datenblöcke pro Sekunde).
2. Ein Umrichter wird aufgefordert, mehr Parameter abzufragen, als er kann (6000 Parameter pro Sekunde).
3. Ein Segment des Netzwerks arbeitet an der Grenze seiner Bandbreite.
Vorausgesetzt, dass alle Ethernet-Telegramme die maximale Länge von 1500 Bytes haben, liegt die Bandbreite bei einem Vollduplex-Ethernet-Netzwerk mit 100 Mbit/s bei 8000 Datenblöcken/s je Richtung.

- HINWEIS**
- Jedoch ist es unrealistisch, davon auszugehen, dass alle Telegramme die maximale Länge haben.
 - In der Realität wird daher die maximale Anzahl der Datenblöcke/s höher sein.
 - Bei Bedarf kann eine detailliertere Datenblockanalyse durchgeführt werden, die genannten Werte helfen jedoch bei der schnellen Ermittlung möglicher Engpässe.

9.4.4 Synchronisation von RTMoE-Nachrichten

Zyklische Nachrichten können synchronisiert oder unsynchronisiert sein.

In jede Richtung (Senden und Empfangen) ist jeweils nur ein synchronisierter zyklischer Link möglich, sodass diese nur für hochpräzise Anwendungen verwendet werden sollten, bei denen die Bewegungen mehrerer Umrichter eng gekoppelt sein müssen (z. B. Druckanwendungen). Alle anderen Nachrichten sollten über einen unsynchronisierten zyklischen Link übertragen werden.

Synchronisierte zyklische Datenlinks verwenden die über das Netzwerk verbreitete IEEE1588-Uhrzeit. Die IEEE1588-Uhr kann die Umrichter-Regelkreise mit einer Genauigkeit von unter 1 µs synchronisieren, Pr **0.11.002 Option Synchronisation Aktiv** zeigt den aktiven Optionsmodulsteckplatz an, über den die Synchronisation erfolgt. Bei synchronisierten Regelkreisen kann die Ethernet-Schnittstelle zur Übertragung von Umrichterparametern mit Bewegungsinformation (einschließlich AMC-Informationen) verwendet werden.

Bei normalem Ethernet kann die Leistung des Netzwerks durch verschiedene Variablen beeinträchtigt werden. Hierzu gehören:

- Verzögerungen durch Switches – Ethernet ist ein geschaltetes Netzwerk, in dem Nachrichten typischerweise in einem Switch vollständig kopiert werden, bevor sie weitergeleitet werden. *Dies ist eine grundlegende Funktion im modernen Ethernet, die nicht vom Aufbau des Systems beeinflusst werden kann.*

- Nachrichtenlänge – je länger eine Nachricht ist, desto länger dauert es, diese Nachricht zu übertragen und in einem Switch zu kopieren, bevor sie weitergeleitet wird. Bei einem synchronen zyklischen Linkframe beträgt diese Verzögerung 12 µs, bei einem vollen Ethernet-Datenblock 120 µs. Die Nachrichtenlängen können gesteuert werden; zum Erzielen maximaler Kompatibilität mit anderem Ethernet-Traffic sollten nach Möglichkeit jedoch Vollframe-Ethernet-Nachrichten zugelassen werden.
- Länge von Durchschleifketten – Im Ethernet ist eine Durchschleifkette eine Kette mit drei Port-Switches. Dies lässt sich über den physikalischen Netzwerkaufbau steuern, beispielsweise kann die Länge von Durchschleifketten über eine Baumstruktur begrenzt werden.

Die vorgenannten Verzögerungen (Latenz) werden in der Software zusammen mit PTP verwaltet, um sicherzustellen, dass alle Geräte gleichzeitig synchrone Daten verwenden, jedoch muss die Länge von Durchschleifketten im Aufbau des Netzwerks sorgfältig gesteuert werden.

9.4.5 Allgemeine Richtlinien für synchrone zyklische Daten

Die folgenden Richtlinien bieten einfache Anhaltspunkte für die Spezifikation eines Netzwerks, welches synchrone zyklische Daten für genaue Synchronisation und garantierten Determinismus unterstützt und die Kompatibilität zu standardmäßigem Ethernet-Traffic aufrecht erhält.

- Begrenzung von Durchschleifketten auf 10 Umrichter
- Verwendung einer Baumstruktur mit Switches bei mehr als 10 Umrichtern
- Alle Ethernet-Switches müssen IEEE1588 V2 unterstützen
- Isolierung des Netzwerks über VLANs und Gateways
- Festlegung eines Synchronisations-Masters für jedes isolierte Netzwerk

9.4.6 Isolierung des Netzwerks

Bei Verwendung synchroner zyklischer Links sollte das Netzwerk isoliert werden, um eine höchstmögliche Zuverlässigkeit zu erreichen. Das bedeutet:

- Festlegung eines (oder mehrerer) Umrichter(s) als Gateway, wodurch sichergestellt wird, dass Nachrichten, die im isolierten Abschnitt eingehen, von allen vorhandenen Priorisierungsinformationen befreit werden. (Siehe *Gateway-Modus (S.02.025)*)
- Stellen Sie sicher, dass **VLAN** (Virtual Local Area Network) bei allen Geräten aktiviert ist, sodass synchrone Daten bei der Weiterleitung zwischen Switches priorisiert werden können. (Siehe *VLAN-Freigabe (S.02.030)*)
- Verwenden Sie mehrere Master Clock-Domains. (Siehe *Master Clock-Domain (S.11.002)*)

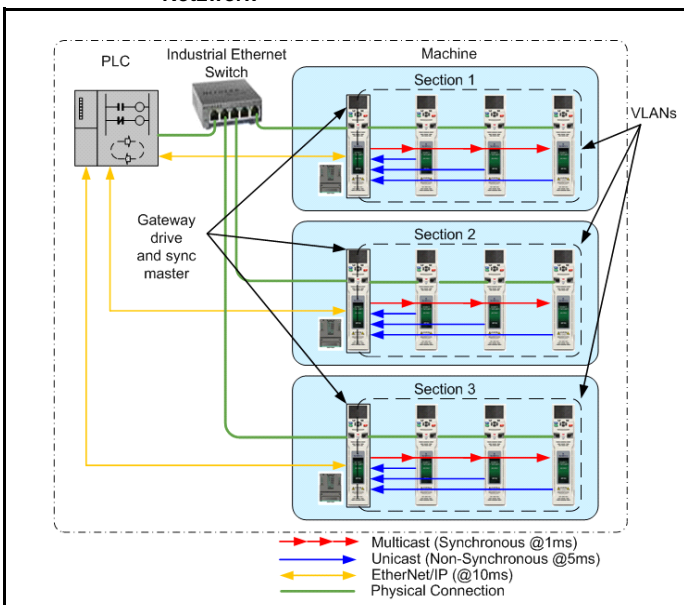
9.4.7 Synchronisations-Master

Wenn ein synchroner zyklischer Link verwendet wird, muss ein Gerät als Synchron-Master festgelegt sein. Wenn es sich hierbei um ein Gerät eines Drittanbieters handelt, müssen zur Minimierung der Initialisierungszeit alle anderen Geräte/Umrichter im Netzwerk so eingestellt sein, dass sie nicht die Rolle des Synchron-Masters übernehmen. Um einen Umrichter so einzustellen, dass er nicht die Rolle des Synchron-Masters übernimmt, stellen Sie den Wert in *Bevorzugter Sync-Master (S.11.001)* auf 0.

Ist kein Synchron-Master festgelegt, wählen Sie einen dafür geeigneten Umrichter aus (siehe *Bevorzugter Sync-Master (S.11.001)*). Bei der Auswahl eines Umrichters als Synchron-Master sollten die physische Anordnung der Umrichter und der Aufbau des Netzwerks berücksichtigt werden, um die Anzahl der Switches zu minimieren, die jede Nachricht passieren muss.

Die folgende Abbildung zeigt ein typisches isoliertes Netzwerk mit VLANs und Gateways, das aus drei separaten Abschnitten einer Maschine besteht, die über eine Master-SPS gesteuert werden.

Abbildung 9-4 Typisches, separat synchronisiertes isoliertes Netzwerk



HINWEIS Die Konfiguration eines einzelnen Umrichters sowohl als Gateway als auch als Synchronisations-Master erhöht die Last für diesen Umrichter, was in bestimmten Situationen zu einer Verringerung der Netzwerkleistung führen kann. Für solche Situationen sollten verschiedene Umrichter als Gateway und als Synchronisations-Master verwendet werden.

HINWEIS Damit der Gateway-Modus korrekt funktioniert, muss das standardmäßige Ethernet-Netzwerk an Port 1 des Umrichters und das Echtzeit-Ethernet an Port 2 angeschlossen werden, wie in Abbildung 9-4 gezeigt.

9.4.8 VLANs

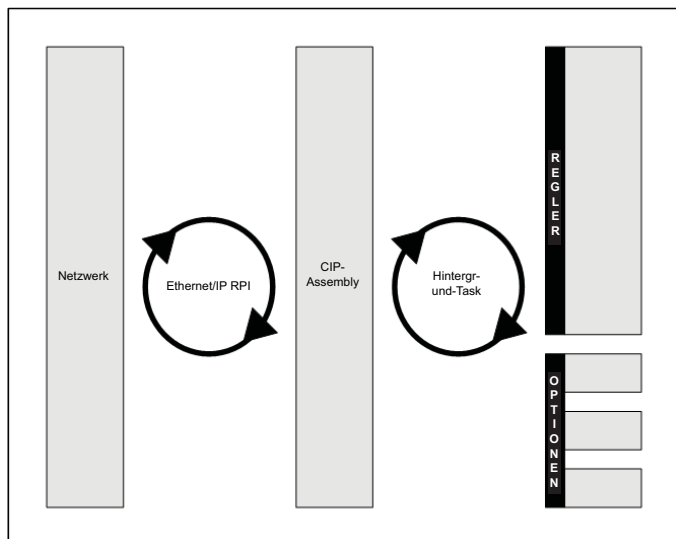
Um das Timing synchroner Links zu gewährleisten, müssen VLANs in *VLAN-Freigabe (S.02.030)* aktiviert sein. VLANs beinhalten ein Prioritätenfeld, das auf alle Nachrichten angewandt wird. Dieses Feld wird dafür verwendet, synchronen zyklischen Daten eine höhere Priorität zuzuweisen als anderem, nicht deterministischem Traffic.

9.4.9 Parameter-Zykluszeiten

Parameter werden über das Netzwerk ausgetauscht. Der über das Netzwerk ausgetauschte Wert muss mit dem Umrichter- oder Optionsparameter ausgetauscht werden. Der Zyklus des Datenaustauschs ist für synchrone und nicht synchrone zyklische Links sowie für Umrichter- und Optionsziele unterschiedlich.

Die nachstehende Abbildung zeigt die Aktualisierungszyklen innerhalb der Ethernet-Schnittstelle. Zuordnungen zyklischer Links, die gemeinsam mit dem Umrichter aktualisiert werden, werden mit den Zykluszeiten für Hintergrund-Tasks aktualisiert. Diese Zykluszeit

(Hintergrundzyklen pro Sekunde (**S.09.008**)) ändert sich je nach Auslastung der Ethernet-Schnittstelle; der EtherNet/IP-Datenaustausch findet ebenfalls über diese Hintergrund-Task statt.



9.5 Ethernet/IP-Spezifikationen (Unidrive M700 / M702)

Die Ethernet-Schnittstelle unterstützt das EtherNet/IP-Protokoll und entspricht der EtherNet/IP-Anpassung der CIP-Spezifikation (Common Industrial Protocol). Es handelt sich um dasselbe Upper-Layer-Protokoll und Objektmodell, das auch bei DeviceNet verwendet wird.

Das Ethernet-Schnittstellenmodul arbeitet als Slave und unterstützt die folgenden Funktionalitäten:

- Assembly-Objekt des Eingangs mit variabler Länge (Instanz 100) mit Konsistenz für bis zu 32 Parameter
- Assembly-Objekt des Ausgangs mit variabler Länge (Instanz 101) mit Konsistenz für bis zu 32 Parameter
- Vom Anwender auswählbare RPI Timeout-Reaktion
- Identity-Objekt (Klasse 0x01)
- Motordaten-Objekt (Klasse 0x28)
- Control Supervisor Objekt (Klasse 0x29)
- AC/DC-Umrichterobjekt (Klasse 0x2A)
- Control Techniques Objekte (Klassen 0x64 bis 0x69)
- Expliziter (nicht zyklischer) Zugriff auf Parameter

9.5.1 RPI-Timeout (Requested Packet Interval)

Dieses Timeout wird durch das EtherNet/IP-Protokoll definiert und im SPS-Master konfiguriert. Wenn es aktiviert ist, überwacht die Ethernet-Schnittstelle nach Etablierung der zyklischen Daten den Datenverkehr; werden innerhalb des festgelegten Zeitraums keine Daten empfangen, wird die in Pr **S.20.011 RPI Reaktion bei Timeout** festgelegte Aktion durchgeführt. Dies weist darauf hin, dass die Schnittstelle eine Unterbrechung der zyklischen Datenkommunikation erkannt hat.

HINWEIS Die RPI-Reaktion bei Timeout erfolgt nur bei einem Ausfall des zyklischen Datentelegramms, d. h. nachdem zyklische Daten etabliert wurden und später nicht mehr übertragen werden. Es erfolgt keine Aktion, wenn keine zyklischen Daten erkannt werden.

9.5.2 Lesekonsistenz

Unter normalen Bedingungen werden zyklische Daten mit dem festgelegten RPI (Requested Packet Interval) abgefragt und übertragen. Wenn ein Optionsmodul mit der Aktualisierung zugeordneter Parameter beschäftigt war, während diese Parameter abgefragt wurden, sind die im Netzwerk übertragenen Daten möglicherweise nicht innerhalb des gesamten Assembly-Objekts konsistent. Wenn die Lesekonsistenz aktiviert (**S.20.026 Freigabe Eingangs-Konsistenz**) und in **Konsistenz-Triggerparameter des Eingangs** (**S.20.027**) ein Triggerparameter festgelegt wurde, werden nur dann Daten abgefragt und übertragen, wenn der Triggerparameter **Konsistenz-Triggerparameter des Eingangs** (**S.20.027**) einen Wert enthält, der nicht null ist. Dieser Triggerparameter wird nach Abfrage der Daten auf null gesetzt.

Daher ist es möglich, dass ein Anwenderprogramm im Umrichter oder Optionsmodul durch Kontrolle der Triggerparameter sicherstellen kann, dass die Werte in den zyklischen Datenparametern nicht abgefragt werden, ehe alle Werte aktualisiert wurden.

Unabhängig davon, ob die Konsistenz aktiviert ist oder nicht, sind die Daten eines einzelnen Parameters immer konsistent (d. h. alle 4 Bytes eines 32-Bit-Wertes sind konsistent).

9.5.3 Schreibkonsistenz

Unter normalen Bedingungen werden zyklische Daten mit dem festgelegten RPI (Requested Packet Interval) abgefragt und geschrieben. Wenn ein Optionsmodul mit dem Lesen zugeordneter Parameter beschäftigt war, während diese Parameter geschrieben wurden, sind die erhaltenen Daten möglicherweise nicht innerhalb des gesamten Assembly-Objekts konsistent. Wenn die Schreibkonsistenz aktiviert (**Freigabe Ausgangs-Konsistenz** (**S.20.028**)) und in **Konsistenz-Triggerparameter des Ausgangs** (**S.20.029**) ein Triggerparameter festgelegt wurde, werden nur dann neue Daten in den Umrichter (oder das Optionsmodul) geschrieben, wenn der Triggerparameter **Konsistenz-Triggerparameter des Ausgangs** (**S.20.029**) den Wert null enthält. Dieser Triggerparameter wird nach Schreiben der Daten auf eins gesetzt.

Daher ist es möglich, dass ein Anwenderprogramm im Umrichter oder Optionsmodul durch Kontrolle der Triggerparameter sicherstellen kann, dass die Werte in den zyklischen Datenparametern nicht abgefragt werden, ehe alle Werte aktualisiert wurden.

Unabhängig davon, ob die Konsistenz aktiviert ist oder nicht, sind die Daten eines einzelnen Parameters immer konsistent (d. h. alle 4 Bytes eines 32-Bit-Wertes sind konsistent).

Beispiel

In diesem Beispiel ist Pr **0.18.031** als Eingangstrigger und Pr **0.18.032** als Ausgangstrigger festgelegt. Der EtherNet/IP-Master wird so konfiguriert, dass er prüft, ob die Werte von Pr **0.20.011** und Pr **0.20.012** gleich sind und diesen gleichen Wert in Pr **0.20.021** schreibt. Das Modul SI-Applications Plus ist so konfiguriert, dass es einen Rampenwert zwischen -32768 und 32767 erzeugt und in Pr **0.20.011** und Pr **0.20.012** schreibt, wenn der Wert von Pr **0.20.021** dem Rampenwert entspricht.

Bei aktivierter Eingangs- und Ausgangskonsistenz werden die Parameter Pr **0.20.011** und Pr **0.20.012** abgefragt und an den EtherNet/IP-Master übermittelt, wenn der Eingangs-Triggerparameter Pr **0.18.031** ein Wert ungleich null ist, und Pr **0.20.021** wird beschrieben, wenn der Ausgangs-Triggerparameter Pr **0.18.032** den Wert null hat.

Die erforderlichen Parameteränderungen sind:

S.20.020 Eingangsgröße des Assembly-Objekts	= 8 (Bytes)
S.20.021 Ausgangsgröße des Assembly-Objekts	= 4 (Bytes)
S.20.026 Freigabe Eingangs-Konsistenz	= Ein
S.20.027 Konsistenz-Triggerparameter des Eingangs	= 0.18.031
S.20.028 Freigabe Ausgangs-Konsistenz	= Ein
S.20.029 Konsistenz-Triggerparameter des Ausgangs	= 0.18.032
S.21.001 Eingangszuordnungsparameter 1	= 0.20.011
S.21.002 Eingangszuordnungsparameter 2	= 0.20.012
S.22.001 Ausgangszuordnungsparameter 1	= 0.20.021

Das Anwenderprogramm im Modul SI-Applications Plus kann wie folgt beschrieben werden (ggf. können Änderungen hinsichtlich Bus-Zykluszeiten und Parameter-Zykluszeiten erforderlich sein):

```

Initial{
    // Variablen initialisieren
    NewValue% = 0
    #86.03 = 0 // Digitalausgang0 auf Aus setzen
    #86.04 = 0 // Digitalausgang1 auf Aus setzen
    #20.011 = 0 // Eingangsparameter 1 auf 0 setzen
    #20.012 = 0 // Eingangsparameter 2 auf 0 setzen
    #20.021 = 0 // Ausgangsparameter 1 auf 0 setzen
    REINIT // Konfiguration initialisieren
} //Initial

Background{
top:

IF #18.32 = 1 THEN
    // Ausgangstrigger setzen
    // Check first sum value against NewValue
    IF #20.021 = NewValue% THEN
        // OK Werte um 1 erhöhen
        NewValue% = NewValue% + 1
        IF NewValue% > 32767 THEN NewValue = -32768
        #20.011 = NewValue%
        #20.012 = NewValue%

        // Eingangstrigger setzen – Eingangsparameter
        // lesen und an Master übermitteln
        #18.031 = 1

        // Verzögerung für das Abfragen durch SPS –
        // abhängig von der Zykluszeit und der Parameter-
        // Zugriffszeit
        DO WHILE #18.031 = 1
            // Dummy-Befehl
            NewValue% = NewValue%
        LOOP

        // Ausgangstrigger zurücksetzen
        #18.032 = 0

        // Verzögerung für das Schreiben der Ausgänge –
        // abhängig von der Parameter-Zugriffszeit
        DO WHILE #18.032 = 0
            // Dummy-Befehl
            NewValue% = NewValue%
        LOOP

    ELSE
        // FEHLER – DOP0 auf EIN setzen
        #86.03 = 1
    ENDIF
ENDIF

goto top: // main background loop
} //Background

```

9.5.4 Nicht zyklische (explizite) Datenübermittlung

Die nicht zyklische oder explizite Datenübermittlung wird verwendet, um Parameter nicht zyklisch über Assembly-Objekte zu lesen und zu schreiben. Über die explizite Datenübermittlung ist ein Zugriff auf alle Profil-Attribute von AC-Umrichtern möglich.

Control Techniques Objekte bieten mit dem folgenden Format Zugriff auf alle Umrichter- und Steckplatz Parameter.

Objekt	CT-Gruppe	CT Dieser Steckplatz	CT Steckplatz 1	CT Steckplatz 2	CT Steckplatz 3	CT Steckplatz 4
Klassen-code	100 (0x64)	101 (0x65)	102 (0x66)	103 (0x67)	104 (0x68)	105 (0x69)
Instanz	Menü					
Attribut	Parameter					
Lesecode	14 (0x0E) Get_Attribute_Single					
Schreib-code	16 (0x10) Set_Attribute_Single					

HINWEIS Der Instanzenwert 0 ist in diesem Zusammenhang kein gültiger Wert, daher sollte ein Instanzenwert von 200 (0xC8) verwendet werden, um auf die Parameter im Menü 0 zuzugreifen. Weitere Informationen zum *Control Techniques* Objekt finden Sie in Abschnitt 9.5.21 *Control Techniques Objekte* auf Seite 145.

9.5.5 Zyklische (implizite oder abgefragte) Datenübermittlung

Die zyklische Datenübermittlung ist eine Methode der Datenübertragung, die während der Einrichtung des Netzwerks konfiguriert werden muss, bei der die Daten jedoch nach Abschluss der Konfiguration automatisch mit dem festgelegten Zyklus übertragen werden.

EtherNet/IP überträgt die zyklischen Daten mithilfe von Assembly-Objekten. Die „Zyklische Datenübertragung“ wird auch als „Polled Data“ oder „Implizite Datenübertragung“ bezeichnet.

Die Begriffe „Eingang“ und „Ausgang“ beziehen sich auf die Daten aus Sicht der SPS – ein Ausgangs-Assembly-Objekt überträgt Daten von der SPS zum Umrichter, ein Eingangs-Assembly-Objekt überträgt Daten vom Umrichter zur SPS.

HINWEIS Einige SPSen bieten die Option, Konfigurations-Assembly-Objekte zu übertragen. Die Ethernet-Schnittstelle verwendet keine Konfigurationsobjekte; sollte die SPS ein solches benötigen, sollte Instanz 1 mit einer Länge von 0 Bytes spezifiziert werden.

9.5.6 Konfigurieren zyklischer EtherNet/IP-Parameter

Um zyklische Daten über EtherNet/IP zu nutzen, muss die EtherNet/IP-Schnittstelle so konfiguriert sein, dass die entsprechenden Parameterdaten dem Assembly-Objekt zugewiesen sind.

Für den Zugriff auf Umrichterparameter wird Objekt 100 (0x64) zum Lesen von Parametern und Objekt 101 (0x65) zum Schreiben von Parametern verwendet. Die in Tabelle 9-17 *Unterstützte Umrichter-Assembly-Objekte* aufgeführten vordefinierten Assembly-Objekte können auch als zyklische Daten konfiguriert werden.

9.5.7 Assembly-Objekte

Ein Assembly-Objekt ist ein Objekt, das eine Gruppe von Attributen zur Steuerung oder Überwachung der Umrichterfunktionen enthält. Diese Attribute können auch EtherNet/IP-Objekte oder Umrichterparameter sein. Die Ethernet-Schnittstelle unterstützt eine Reihe von Standard-Assembly-Objekten und zwei *Control Techniques* Objekten (100 und 101) für den Zugriff auf die Umrichterparameter (siehe Tabelle 9-17 *Unterstützte Umrichter-Assembly-Objekte* auf Seite 135).

HINWEIS Die Konformität mit der Spezifikation der vordefinierten Assembly-Objekte kann nur gewährleistet werden, wenn die Drehzahlsollwert-Konfiguration des Umrichters der Standardeinstellung entspricht. Informationen zur Konfiguration der Standardwerte finden Sie in der entsprechenden Umrichter-Betriebsanleitung.

Tabelle 9-17 Unterstützte Umrichter-Assembly-Objekte

Assembly- Objektname	Klasse		Länge (in Byte)	Typ	Standardmäßige Zuordnungen	
	Dezimal	Hex (0x)			Bytes 0 bis 3	Bytes 4 bis 7
PrimaryI	100	64	4 bis 80	Eingang	0.10.040	0.02.001
BscSpdCtrlI	70	46	4	Eingang		
ExtSpdCtrlI	71	47	4	Eingang		
SpdTrqCtrlI	72	48	6	Eingang		
ExtSpdTrqCtrlI	73	49	6	Eingang		
PrimaryO	101	65	4 bis 80	Ausgang	0.06.042	0.01.021
BscSpdCtrlO	20	14	4	Ausgang		
ExtSpdCtrlO	21	15	4	Ausgang		
SpdTrqCtrlO	22	16	6	Ausgang		
ExtSpdTrqCtrlO	23	17	6	Ausgang		

9.5.8 Grundlegende Drehzahlregelung

Ausgangs-Assembly-Objekt 0x14 (20₁₀)

Um das Assembly-Objekt zu verwenden, muss die SPS bzw. der Scanner auf 4 Ausgangs-Bytes (oder 2 Ausgangs-Wörter) konfiguriert sein.

Tabelle 9-18 Grundlegende Drehzahlregelung

Datenwort	Funktion
Wort 0	Grundlegendes Steuerwort.
Wort 1	Drehzahlsollwert (<i>SpeedRef</i>).

Grundlegendes Steuerwort

Das grundlegende Steuerwort besteht aus 2 Bytes (16 Bits), wobei nur 2 Bits des niedrigen Bytes verwendet werden, wie nachstehend gezeigt.

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
					FaultRst		RunFwd

Die Funktionen der einzelnen Bits sind nachstehend beschrieben:

Bezeichnung	Steuerwort	Beschreibung
RunFwd	b0	Dieses Bit wird gesetzt, um den Umrichter anzuweisen, im Rechtslauf zu drehen.
FaultRst	b2	Eine Umstellung von 0 auf 1 setzt den Umrichter im Fall einer Fehlerabschaltung zurück.

HINWEIS Damit der Umrichter mit der in Wort 1 festgelegten Drehzahl arbeitet, müssen Pr 0.06.043 auf *Ein* und Bit 0, Bit 7 und Bit 8 des Umrichter-Steuerworts (Pr 0.06.042) jeweils auf 1 gesetzt sein, zudem muss das externe Hardware-Freigabesignal anliegen.

Die einzelnen Bit-Funktionen des Umrichter-Steuerworts sind in der nachstehenden Tabelle 9-19 aufgelistet.

Tabelle 9-19 Funktionen der Umrichter-Steuerwortbits

Bit	Funktion	Äquivalenter Parameter
0	Umrichterfreigabe	Pr 0.06.015
1	Rechtslauf	Pr 0.06.030
2	Tippen Rechtslauf	Pr 0.06.031
3	Linkslauf	Pr 0.06.032
4	Rechtslauf/Linkslauf	Pr 0.06.033
5	Run	Pr 0.06.034
6	Kein Stopp	Pr 0.06.039
7	Automatisch/manuell	n. v.
8	Analoger/Festsollwert	Pr 0.01.042
9	Tippen Linkslauf	Pr 0.06.037
10	Reserviert	n. v.
11	Reserviert	n. v.
12	Umrichter-Fehlerabschaltung	n. v.
13	Umrichter-Reset	Pr 0.10.033
14	Bedieneinheit Watchdog	n. v.

Drehzahlsollwert (*SpeedRef*)

Das Drehzahlsollwertwort verwendet 2 Bytes (16 Bits), wie nachstehend gezeigt.

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
SpeedRef (hohes Byte)							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
SpeedRef (niedriges Byte)							

Weitere Informationen zum Einstellen des Drehzahlsollwerts finden Sie in Tabelle 9-40 *Attribute des AC/DC-Umrichterobjekts* auf Seite 143.

9.5.9 Erweiterte Drehzahlregelung

Ausgangs-Assembly-Objekt 0x15 (21₁₀)

Um das Assembly-Objekt zu verwenden, muss die SPS bzw. der Scanner auf 4 Ausgangs-Bytes (oder 2 Ausgangs-Wörter) konfiguriert sein.

Tabelle 9-20 Erweiterte Drehzahlregelung

Datenwort	Funktion
Wort 0	Erweitertes Steuerwort.
Wort 1	Drehzahlsollwert (<i>SpeedRef</i>).

Erweitertes Steuerwort

Das erweiterte Steuerwort besteht aus 2 Bytes (16 Bits), wobei nur das niedrige Byte verwendet wird, wie nachstehend gezeigt.

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
	NetRef	NetCtrl			FaultRst	RunRev	RunFwd

Die Funktionen der einzelnen Bits sind nachstehend beschrieben:

Bezeichnung	Steuerwort	Beschreibung
RunFwd	b0	Dieses Bit wird gesetzt, um den Umrichter anzuweisen, im Rechtslauf zu drehen.
RunRev	b1	Dieses Bit wird gesetzt, um den Umrichter anzuweisen, im Linkslauf zu drehen.
FaultRst	b2	Eine Umstellung von 0 auf 1 setzt den Umrichter im Fall einer Fehlerabschaltung zurück.
NetCtrl	b5	Wird in Verbindung mit Pr 0.06.043 verwendet, um die Bits b0-b6 und Bit 9 (Pr 0.06.042) des Umrichter-Steuerworts zu aktivieren.
NetRef	b6	Dieses Bit wird gesetzt, um den Umrichter anzuweisen, den in Wort 1 festgelegten Remote-Drehzahlsollwert zu verwenden.

HINWEIS Damit der Umrichter mit der in Wort 1 festgelegten Drehzahl arbeitet, müssen Pr **0.06.043** auf *EIN* und Bit 0, Bit 7 und Bit 8 des Umrichter-Steuerworts (Pr **0.06.042**) jeweils auf 1 gesetzt sein, zudem muss das externe Hardware-Freigabesignal anliegen.

HINWEIS Informationen zum Umrichter-Steuerwort finden Sie in Tabelle 9-19 *Funktionen der Umrichter-Steuerwortbits* auf Seite 135.

HINWEIS Die Konformität mit der Spezifikation der vordefinierten Assembly-Objekte kann nur gewährleistet werden, wenn die Drehzahlsollwert-Konfiguration des Umrichters der Standardeinstellung entspricht. Informationen zur Konfiguration der Standardwerte finden Sie in der entsprechenden Umrichter-Betriebsanleitung.

Drehzahlsollwert (*SpeedRef*)

Das Drehzahlsollwertwort verwendet 2 Bytes (16 Bits), wie nachstehend gezeigt.

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
SpeedRef (hohes Byte)							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
SpeedRef (niedriges Byte)							

Weitere Informationen zum Einstellen des Drehzahlsollwerts finden Sie in Tabelle 9-40 *Attribute des AC/DC-Umrichterobjekts* auf Seite 143.

9.5.10 Grundlegende Regelung von Drehzahl und Drehmoment

Ausgangs-Assembly-Objekt 0x16 (22₁₀)

Um das Assembly-Objekt zu verwenden, muss die SPS bzw. der Scanner auf 6 Ausgangs-Bytes (oder 3 Ausgangs-Wörter) konfiguriert sein.

Tabelle 9-21 Grundlegende Regelung von Drehzahl und Drehmoment

Datenwort	Funktion
Wort 0	Grundlegendes Steuerwort.
Wort 1	Drehzahlsollwert (<i>SpeedRef</i>).
Wort 2	Drehmomentsollwert (<i>TorqueRef</i>).

Grundlegendes Steuerwort

Das grundlegende Steuerwort besteht aus 2 Bytes (16 Bits), wobei nur 2 Bits des niedrigen Bytes verwendet werden, wie nachstehend gezeigt.

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
					FaultRst		RunFwd

Die Funktionen der einzelnen Bits sind nachstehend beschrieben:

Bezeichnung	Steuerwort	Beschreibung
RunFwd	b0	Dieses Bit wird gesetzt, um den Umrichter anzuweisen, im Rechtslauf zu drehen.
FaultRst	b2	Eine Umstellung von 0 auf 1 setzt den Umrichter im Fall einer Fehlerabschaltung zurück.

HINWEIS Damit der Umrichter mit der in Wort 1 festgelegten Drehzahl arbeitet, müssen Pr **0.06.043** auf *EIN* und Bit 0, Bit 7 und Bit 8 des Umrichter-Steuerworts (Pr **0.06.042**) jeweils auf 1 gesetzt sein.

HINWEIS Informationen zum Umrichter-Steuerwort finden Sie in Tabelle 9-19 *Funktionen der Umrichter-Steuerwortbits* auf Seite 135.

Drehzahlsollwert (*SpeedRef*)

Das Drehzahlsollwertwort verwendet 2 Bytes (16 Bits), wie nachstehend gezeigt.

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
SpeedRef (hohes Byte)							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
SpeedRef (niedriges Byte)							

Weitere Informationen zum Einstellen des Drehzahlsollwerts finden Sie in Tabelle 9-40 *Attribute des AC/DC-Umrichterobjekts* auf Seite 143.

Drehmomentsollwert (*TorqueRef*)

Das Drehmomentsollwertwort verwendet 2 Bytes (16 Bits), wie nachstehend gezeigt.

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
TorqueRef (hohes Byte)							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
TorqueRef (niedriges Byte)							

Weitere Informationen zum Einstellen des Drehmomentsollwerts finden Sie in Tabelle 9-40 *Attribute des AC/DC-Umrichterobjekts* auf Seite 143.

9.5.11 Erweiterte Regelung von Drehzahl und Drehmoment

Ausgangs-Assembly-Objekt 0x17 (23₁₀)

Um das Assembly-Objekt zu verwenden, muss die SPS bzw. der Scanner auf 6 Ausgangs-Bytes (oder 3 Ausgangs-Wörter) konfiguriert sein.

Tabelle 9-22 Erweiterte Regelung von Drehzahl und Drehmoment

Datenwort	Funktion
Wort 0	Erweitertes Steuerwort.
Wort 1	Drehzahlsollwert (<i>SpeedRef</i>).
Wort 2	Drehmomentsollwert (<i>TorqueRef</i>).

Erweitertes Steuerwort

Das erweiterte Steuerwort besteht aus 2 Bytes (16 Bits), wobei nur 5 Bits des niedrigen Bytes verwendet werden, wie nachstehend gezeigt.

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
	NetRef	NetCtrl			FaultRst	RunRev	RunFwd

Die Funktionen der einzelnen Bits sind nachstehend beschrieben:

Bezeichnung	Steuerwort	Beschreibung
RunFwd	b0	Dieses Bit wird gesetzt, um den Umrichter anzuweisen, im Rechtslauf zu drehen.
RunRev	b1	Dieses Bit wird gesetzt, um den Umrichter anzuweisen, im Linkslauf zu drehen.
FaultRst	b2	Eine Umstellung von 0 auf 1 setzt den Umrichter im Fall einer Fehlerabschaltung zurück.
NetCtrl	b5	Wird in Verbindung mit Pr 06.043 verwendet, um die Bits b0-b6 und Bit 9 (Pr 06.042) des Umrichter-Steuerworts zu aktivieren.
NetRef	b6	Dieses Bit wird gesetzt, um den Umrichter anzuweisen, den in Wort 1 festgelegten Remote-Drehzahlsollwert zu verwenden.

HINWEIS Damit der Umrichter mit der in Wort 1 festgelegten Drehzahl arbeitet, müssen Pr **06.043** auf *EIN* und Bit 0, Bit 7 und Bit 8 des Umrichter-Steuerworts (Pr **06.042**) jeweils auf 1 gesetzt sein, zudem muss das externe Hardware-Freigabesignal anliegen.

HINWEIS Informationen zum Umrichter-Steuerwort finden Sie in Tabelle 9-19 *Funktionen der Umrichter-Steuerwortbits* auf Seite 135.

Drehzahlsollwert (*SpeedRef*)

Das Drehzahlsollwertwort verwendet 2 Bytes (16 Bits), wie nachstehend gezeigt.

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
SpeedRef (hohes Byte)							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
SpeedRef (niedriges Byte)							

Weitere Informationen zum Einstellen des Drehzahlsollwerts finden Sie in Tabelle 9-40 *Attribute des AC/DC-Umrichterobjekts* auf Seite 143.

Drehmomentsollwert (*TorqueRef*)

Das Drehmomentsollwertwort verwendet 2 Bytes (16 Bits), wie nachstehend gezeigt.

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
TorqueRef (hohes Byte)							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
TorqueRef (niedriges Byte)							

Weitere Informationen zum Einstellen des Drehmomentsollwerts finden Sie in Tabelle 9-40 *Attribute des AC/DC-Umrichterobjekts* auf Seite 143.

9.5.12 Grundlegende Drehzahlrückführung Eingangs-Assembly-Objekt 0x46 (70₁₀)

Um das Assembly-Objekt zu verwenden, muss die SPS bzw. der Scanner auf 4 Eingangs-Bytes (oder 2 Eingangs-Wörter) konfiguriert sein.

Tabelle 9-23 Grundlegende Drehzahlrückführung

Datenwort	Funktion
Wort 0	Grundlegendes Statuswort.
Wort 1	Drehzahl-Istwert (<i>SpeedActual</i>).

Grundlegendes Statuswort

Das grundlegende Statuswort besteht aus 2 Bytes (16 Bits), wobei nur 2 Bits des niedrigen Bytes verwendet werden, wie nachstehend gezeigt.

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
					Running 1 (Fwd)		Faulted

Die Funktionen der einzelnen Bits sind nachstehend beschrieben:

Bit	Bezeichnung	Beschreibung
b0	Faulted	Zeigt an, ob der Umrichter bereit oder aufgrund eines Fehlers abgeschaltet ist (0=OK, 1=Fehlerabschaltung).
b2	Running1 (Fwd)	Zeigt an, ob der Umrichter in Rechtslauf betrieben wird (0=Falsch, 1=Wahr).

Drehzahl-Istwert (*SpeedActual*)

Das Drehzahl-Istwertwort verwendet 2 Bytes (16 Bits), wie nachstehend gezeigt.

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
SpeedActual (hohes Byte)							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
SpeedActual (niedriges Byte)							

Weitere Informationen zum Drehzahl-Istwert finden Sie in Tabelle 9-40 *Attribute des AC/DC-Umrichterobjekts* auf Seite 143.

9.5.13 Erweiterte Drehzahlrückführung Eingangs-Assembly-Objekt 0x47 (71₁₀)

Um das Assembly-Objekt zu verwenden, muss die SPS bzw. der Scanner auf 4 Eingangs-Bytes (oder 2 Eingangs-Wörter) konfiguriert sein.

Tabelle 9-24 Erweiterte Drehzahlrückführung

Datenwort	Funktion
Wort 0	Erweitertes Statuswort.
Wort 1	Drehzahl-Istwert (<i>SpeedActual</i>).

Erweitertes Steuerwort Statuswort

Das erweiterte Statuswort besteht aus 2 Bytes (16 Bits); die Funktionen der Bits sind nachstehend aufgeführt.

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
DriveState							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
At Reference	RefFrom Net	CtrlFrom Net	Ready	Running2 (Rev)	Running1 (Fwd)	Warning	Faulted

Das DriveState-Byte gibt einen Code zurück, der den Betriebsstatus des Umrichters angibt, wie in der nachstehenden Tabelle 9-25 aufgeführt.

Tabelle 9-25 DriveState-Codes

Code	b15 - b8	Bedeutung	Beschreibung
1	00000001	Startup	Dieser Status wird bei CT-Umrichtern übersprungen.
2	00000010	Not_Ready	Nicht bereit.
3	00000011	Ready	Bereit.
4	00000100	Enabled	Lauf oder Stopp.
5	00000101	Stopping	Verzögerung oder Gleichstrombremsung.

Tabelle 9-25 DriveState-Codes

Code	b15 - b8	Bedeutung	Beschreibung
6	00000110	Fault_Stop	AC_UU (nur bei aktivierter Netzausfallerkennung).
7	00000111	Faulted	Fehlerabschaltung.
0	00000000	Anbieterspezifisch	Alle anderen Umrichtertyp Status, wie z. B. Scan, Orienting, Regen Active usw.

Nachstehend werden die einzelnen Bits des niedrigen Bytes des Statusworts beschrieben.

Erweitertes Statuswort (niedriges Byte)

Bezeichnung	Bit	Beschreibung
Faulted	b0	Zeigt an, ob der Umrichter bereit oder aufgrund eines Fehlers abgeschaltet ist. 0=OK (Pr 0.10.001=1). 1=Fehlerabschaltung (Pr 0.10.001=0).
Warnung	b1	Zeigt an, ob einer der Umrichteralarme aktiv ist.
Running1 (Fwd)	b2	Zeigt an, ob der Umrichter in Rechtslauf betrieben wird. 0=Falsch, 1=Wahr.
Running2 (Rev)	b3	Zeigt an, ob der Umrichter in Linkslauf betrieben wird. 0=Falsch, 1=Wahr.
Ready	b4	Das Bit „Ready“ wird abhängig von dem Status gesetzt, in dem sich der Umrichter befindet. Ready = Wahr. Enabled = Wahr. Stopping = Wahr. Alle anderen = Falsch.
CtrlFromNet	b5	Zeigt an, ob der Umrichter über das „Umrichter-Steuerwort“ gesteuert wird. 0=Falsch, 1=Wahr.
RefFromNet	b6	Zeigt an, ob der Drehzahlsollwert von Pr 0.01.021 abgeleitet wird. 0=Falsch (Pr 0.01.050<=1 ODER Pr 0.01.049<=3). 1=Wahr (Pr 0.01.050=1 UND Pr 0.01.049=3).
AtReference	b7	Zeigt an, ob die Umrichterdrehzahl den Sollwert erreicht hat. 0=Falsch (Pr 0.10.006=0). 1=Wahr (Pr 0.10.006=1).

Drehzahl-Istwert (SpeedActual)

Das Drehzahl-Istwertwort verwendet 2 Bytes (16 Bits), wie nachstehend gezeigt.

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
SpeedActual (hohes Byte)							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
SpeedActual (niedriges Byte)							

Weitere Informationen zum Drehzahl-Istwert finden Sie in Tabelle 9-40 *Attribute des AC/DC-Umrichterobjekts* auf Seite 143.

9.5.14 Grundlegende Drehzahl- und Drehmoment-Rückführung

Eingangs-Assembly-Objekt 0x48 (72₁₀)

Um das Assembly-Objekt zu verwenden, muss die SPS bzw. der Scanner auf 6 Eingangs-Bytes (oder 3 Eingangs-Wörter) konfiguriert sein.

Tabelle 9-26 Grundlegende Drehzahl- und Drehmoment-Rückführung

Datenwort	Funktion
Wort 0	Grundlegendes Statuswort.
Wort 1	Drehzahl-Istwert (<i>SpeedActual</i>).
Wort 2	Drehmoment-Istwert (<i>TorqueActual</i>).

Grundlegendes Statuswort

Das grundlegende Statuswort besteht aus 2 Bytes (16 Bits), wobei nur das niedrige Byte verwendet wird, wie nachstehend gezeigt.

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
					Running1 (Fwd)		Faulted

Die Funktionen der einzelnen Bits sind nachstehend beschrieben:

Bit	Bezeichnung	Beschreibung
b0	Faulted	Zeigt an, ob der Umrichter bereit oder aufgrund eines Fehlers abgeschaltet ist (0=OK, 1=Fehlerabschaltung).
b2	Running1 (Fwd)	Zeigt an, ob der Umrichter in Rechtslauf betrieben wird (0=Falsch, 1=Wahr).

Drehzahl-Istwert (SpeedActual)

Das Drehzahl-Istwertwort verwendet 2 Bytes (16 Bits), wie nachstehend gezeigt.

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
SpeedActual (hohes Byte)							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
SpeedActual (niedriges Byte)							

Weitere Informationen zum Drehzahl-Istwert finden Sie in Tabelle 9-40 *Attribute des AC/DC-Umrichterobjekts* auf Seite 143.

Drehmoment-Istwert (TorqueActual)

Das Drehmoment-Istwertwort verwendet 2 Bytes (16 Bits), wie nachstehend gezeigt.

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
TorqueActual (hohes Byte)							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
TorqueActual (niedriges Byte)							

Weitere Informationen zum Drehmoment-Istwert finden Sie in Tabelle 9-40 *Attribute des AC/DC-Umrichterobjekts* auf Seite 143.

9.5.15 Erweiterte Drehzahl- und Drehmoment-Rückführung

Eingangs-Assembly-Objekt 0x49 (73₁₀)

Um das Assembly-Objekt zu verwenden, muss die SPS bzw. der Scanner auf 6 Eingangs-Bytes (oder 3 Eingangs-Wörter) konfiguriert sein.

Tabelle 9-27 Grundlegende Drehzahl- und Drehmoment-Rückführung

Datenwort	Funktion
Wort 0	Erweitertes Statuswort.
Wort 1	Drehzahl-Istwert (<i>SpeedActual</i>).
Wort 2	Drehmoment-Istwert (<i>TorqueActual</i>).

Erweitertes Steuerwort Statuswort

Das erweiterte Statuswort besteht aus 2 Bytes (16 Bits); die Funktionen der Bits sind nachstehend aufgeführt.

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
DriveState							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
At Sollwert	RefFrom Net	CtrlFrom Net	Ready	Running2 (Rev)	Running1 (Fwd)	Warnung	Faulted

Das DriveState-Byte gibt einen Code zurück, der den Betriebsstatus des Umrichters angibt, wie in Tabelle 9-28 aufgeführt.

Tabelle 9-28 DriveState-Codes

Code	b15 - b8	Bedeutung	Beschreibung
1	00000001	Startup	Dieser Status wird bei CT-Umrichtern übersprungen.
2	00000010	Not_Ready	Nicht bereit.
3	00000011	Ready	Bereit.
4	00000100	Freigegeben	Lauf oder Stopp.
5	00000101	Anhalten des Motors	Verzögerung oder Gleichstrombremsung.
6	00000110	Fault_Stop	AC_UU (nur bei aktivierter Netzausfallerkennung).
7	00000111	Faulted	Fehlerabschaltung.
0	00000000	Anbieterspezifisch	Alle anderen Umrichtertyp Status, wie z. B. Scan, Orienting, Regen Active usw.

In Tabelle 9-29 *Erweitertes Statuswort (niedriges Byte)* auf Seite 139 werden die einzelnen Bits des niedrigen Bytes des Statusworts beschrieben.

Tabelle 9-29 Erweitertes Statuswort (niedriges Byte)

Bezeichnung	Bit	Beschreibung
Faulted	b0	Zeigt an, ob der Umrichter bereit oder aufgrund eines Fehlers abgeschaltet ist. 0=OK (Pr 0.10.001=1). 1=Fehlerabschaltung (Pr 0.10.001=0).
Warnung	b1	Zeigt an, ob einer der Umrichteralarme aktiv ist.
Running1 (Fwd)	b2	Zeigt an, ob der Umrichter in Rechtslauf betrieben wird. 0=Falsch, 1=Wahr.
Running2 (Rev)	b3	Zeigt an, ob der Umrichter in Linkslauf betrieben wird. 0=Falsch, 1=Wahr.
Ready	b4	Das Bit „Ready“ wird abhängig von dem Status gesetzt, in dem sich der Umrichter befindet. Ready = Wahr. Enabled = Wahr. Stopping = Wahr. Alle anderen = Falsch.
CtrlFromNet	b5	Zeigt an, ob der Umrichter über das „Umrichter-Steuerwort“ gesteuert wird. 0=Falsch, 1=Wahr.
RefFromNet	b6	Zeigt an, ob der Drehzahlsollwert von Pr 0.01.021 abgeleitet wird. 0=Falsch (Pr 0.01.050<>1 ODER Pr 0.01.049<>3). 1=Wahr (Pr 0.01.050=1 UND Pr 0.01.049=3).
AtReference	b7	Zeigt an, ob die Umrichterdrehzahl den Sollwert erreicht hat. 0=Falsch (Pr 0.10.006=0). 1=Wahr (Pr 0.10.006=1).

Drehzahl-Istwert (*SpeedActual*)

Das Drehzahl-Istwertwort verwendet 2 Bytes (16 Bits), wie nachstehend gezeigt.

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
SpeedActual (hohes Byte)							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
SpeedActual (niedriges Byte)							

Weitere Informationen zum Drehzahl-Istwert finden Sie in Tabelle 9-40 *Attribute des AC/DC-Umrichterobjekts* auf Seite 143.

Drehmoment-Istwert (*TorqueActual*)

Das Drehmoment-Istwertwort verwendet 2 Bytes (16 Bits), wie nachstehend gezeigt.

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
TorqueActual (hohes Byte)							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
TorqueActual (niedriges Byte)							

Weitere Informationen zum Drehmoment-Istwert finden Sie in Tabelle 9-40 *Attribute des AC/DC-Umrichterobjekts* auf Seite 143.

9.5.16 Objektmodell

Das Objektmodell umfasst die folgenden Objektklassen.

Tabelle 9-30 Unterstützte Objekte

Objektklasse	Klassencode		Anzahl Instanzen	Effekt
	Dezimal	Hex (0x)		
Identität	1	01	1	Stellt gerätespezifische Informationen zur Verfügung.
Assembly	4	04	16	Legt das E/A-Datenformat fest (Parameterzuordnung).
Motordaten	40	28	2	Legt die Motordaten fest.
Control Supervisor	41	29	1	Stellt Umrichtersteuerungs- und -überwachungsinformationen bereit.
AC/DC Drive	42	2A	1	Enthält Umrichterkonfigurations- und Laufstatusinformationen.
CT-Gruppe	100	64	<Anzahl der Menüs>	Bietet Zugang zu den Umrichterparametern.
CT Dieser Steckplatz	101	65	<Anzahl der Menüs>	Bietet Zugang zu den Parametern des lokalen Optionsmoduls.
CT Steckplatz 1	102	66	<Anzahl der Menüs>	Bietet Zugang zu den Parametern des Optionsmoduls in Steckplatz 1.
CT Steckplatz 2	103	67	<Anzahl der Menüs>	Bietet Zugang zu den Parametern des Optionsmoduls in Steckplatz 2.
CT Steckplatz 3	104	68	<Anzahl der Menüs>	Bietet Zugang zu den Parametern des Optionsmoduls in Steckplatz 3.
CT Steckplatz 4	105	69	<Anzahl der Menüs>	Bietet Zugang zu den Parametern der integrierten Ethernet-Schnittstelle.

9.5.17 Identity-Objekt

Klasse: 0x01 (1₁₀)

Das Identity-Objekt beinhaltet die Identifikation und allgemeine Informationen zum Gerät.

Tabelle 9-31 Identity-Objekt

Attribut	Zugang	Bezeichnung	Datentyp
1	Get	VendorID	UINT
2	Get	DeviceType	UINT
3	Get	ProductCode	UINT
4	Get	Revision	USINT
6	Get	SerialNumber	UDINT
7	Get	ProductName	SHORT_STRING

Anbieterkennung

Name:	VendorID		
Klasse	0x01	Standard	0x101 (257 ₁₀)
Instanz	0x01	Datentyp	UINT
Attribut	0x01	Zugang	Get

Gibt den Anbieter-ID-Code 0x101 (257₁₀) für *Control Techniques* zurück.

Gerätetyp

Name:	DeviceType		
Klasse	0x01	Standard	0x02
Instanz	0x01	Datentyp	UINT
Attribut	0x02	Zugang	Get

Gibt den Gerätetypencode zurück. Die folgenden Codes werden verwendet:

Gerätetyp-Code	Umrichtertyp
0x02	AC-Umrichter

Produktcode

Name:	Produktcode		
Klasse	0x01	Standard	Siehe unten
Instanz	0x01	Datentyp	UINT
Attribut	0x03	Zugang	Get

Gibt einen 16-Bit-Wert zur Identifizierung von Umrichtertyp und Umrichterbetriebsart zurück und stellt zudem einen Link zwischen einem Knoten und den installierten EDS-Dateien her. Der Produktcode wird wie in der nachstehenden Tabelle Tabelle 9-32 *Bit-Zuweisung im Produktcode* aufgeführt berechnet.

Tabelle 9-32 Bit-Zuweisung im Produktcode

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Umrichtertyp					Umrichter-Derivat					Umrichter-modus			CIP-Code		

Umrichtertyp (b15 bis b11)

Der Umrichtertyp ist wie folgt definiert:

Wert	Umrichtertyp
2	Unidrive M

Umrichterderivat (b10 bis b6)

Umrichterderivat wie in Pr **0.11.028** festgelegt.

Weitere Informationen zu den Umrichterderivat-Codes finden Sie in der entsprechenden Umrichterdokumentation.

Umrichterbetriebsart (b5 bis b3)

Die Umrichterbetriebsart ist wie folgt definiert:

Wert	Betriebsart
0	Open-Loop
1	RFC-A
2	RFC-S
3	Netzwechselrichter

CIP-Code (b2 bis b0)

Der CIP (Common Industrial Protocol) Schnittstellencode ist die folgt definiert:

Wert	Schnittstellen-ID	Beschreibung
0	430	Unidrive M700 mit integriertem Ethernet
1	447	SI-DeviceNet
2	310	MCI210
3	433	SI-Ethernet

Revision

Name:	Revision		
Klasse	0x01	Standard	n. v.
Instanz	0x01	Datentyp	USINT-ARRAY
Attribut	0x04	Zugang	Get

Gibt 2 Bytes zurück, die die Haupt- und Nebenrevisionsnummer der Firmware-Version der Ethernet-Schnittstelle enthalten.

Die Firmware-Version der Ethernet-Schnittstelle (**MM.002**) besteht aus vier zweistelligen Dezimalzahlen mit folgender Signifikanz:

[Major].[Minor].[Bugfix].[Build].

Der Revisionscode gibt die Haupt- und Nebenrevisionsnummer der Firmware-Version der Ethernet-Schnittstelle in zwei vorzeichenlosen Bytes zurück, wobei zuerst die Hauptrevisionsnummer und anschließend die Nebenrevisionsnummer übermittelt wird.

Tabelle 9-33 Revisionspezifikation

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Hauptrevision (MM.002 / 1000000)							
R	Nebenrevision (MM.002 / 10000) Mod 100						

Hierbei bezieht sich „Mod 100“ auf den Nachkommateil des Ergebnisses von **MM.002**/10000.

Bei einem Wert von 12345678 in Pr **MM.002** (12.34.56.78 im Display der Bedieneinheit) wäre die Hauptrevision also 12 und die Nebenrevision 34.

Die zurückgegebenen Daten bestehen aus zwei vorzeichenlosen Bytes; das erste Byte ist in der Hauptrevisionswert 12 (0x0C) und das zweite Byte der Nebenrevisionswert 34 (0x22).

Hauptversion

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
0	0	0	0	1	1	0	0
Hauptrevision = 12 (0x0C)							

Nebenversion

b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
0	1	0	0	0	1	0
Nebenrevision = 34 (0x22)						

Seriennummer

Name:	SerialNumber		
Klasse	0x01	Standard	n. v.
Instanz	0x01	Datentyp	UDINT
Attribut	0x06	Zugang	Get

Gibt die unteren 4 Bytes (32 Bits) der Seriennummer der Ethernet-Schnittstelle zurück.

Die Seriennummer der Ethernet-Schnittstelle ist in zwei benachbarten Parametern enthalten, Pr **MM.004 Seriennummer LS**, welche die 8 niedrigstwertigen Dezimalziffern anzeigt, und Pr **MM.005 Seriennummer MS**, welche die 8 höchstwertigen Dezimalziffern anzeigt.

Lautet die Seriennummer der integrierten Ethernet-Schnittstelle beispielsweise 123456789, zeigt Pr **MM.005 Seriennummer MS** eine 1 an und Pr **MM.004 Seriennummer LS** zeigt 23456789 an.

Die Seriennummer der Ethernet-Schnittstelle wird während der Herstellung vergeben und kann nicht geändert werden.

Produktname

Name:	ProductName		
Klasse	0x01	Standard	Onboard-Ethernet
			Werkseitig montierte Ethernet-Schnittstelle
Instanz	0x01	Datentyp	SI-Ethernet
			SI-Ethernet
Attribut	0x07	Zugang	SHORT_STRING
			Get

Gibt den Produktnamen als kurzen ASCII-String zurück. Das erste Byte enthält die Anzahl der Folge-Bytes, die den Produktnamen darstellen.

9.5.18 Motordaten-Objekt

Klasse: 0x28 (40₁₀)

Das Motordaten-Objekt umfasst 2 Instanzen. Instanz 1 enthält die Motor-Informationen aus Menü 5 (Motor 1) und Instanz 2 enthält die Motor-Informationen aus Menü 21 (Motor 2). Die von den anderen abhängigen Objekten verwendete Instanz wird über Pr 0.11.045 bestimmt; um die Objekte des zweiten Motorparametersatzes (Instanz 2) zu verwenden, sollte Pr 0.11.045 auf Motor 2 eingestellt werden. Pr 0.11.045 wird in der Hintergrund-Task abgefragt, daher sollte sich der Anwender darüber bewusst sein, dass beim Wechsel des Motorparametersatzes der Drehzahlsollwert möglicherweise nicht genau ist. Die verfügbaren Attribute und zugehörigen Funktionen für das Drehstrommotordaten-Objekt sind in der nachstehenden Tabelle 9-34 *Attribute des Drehstrommotordaten-Objekts* aufgeführt.

Tabelle 9-34 Attribute des Drehstrommotordaten-Objekts

Attribute AC-Motorinstanz			Umrichterparameter	
Attribut-ID	Bezeichnung	Zugang	Instanz 1	Instanz 2
0x03 (3 ₁₀)	MotorType (*)	Get/Set	Keine	Keine
0x06 (6 ₁₀)	RatedCurrent	Get/Set	Pr 0.05.007 (skaliert in 100-mA-Einheiten)	Pr 0.21.007 (skaliert in 100-mA-Einheiten)
0x07 (7 ₁₀)	RatedVoltage	Get/Set	Pr 0.05.009	Pr 0.21.009
0x09 (9 ₁₀)	RatedFreq	Get/Set	Pr 0.05.006 (skaliert in Hz)	Pr 0.21.006 (skaliert in Hz)
0x0F (15 ₁₀)	BaseSpeed	Get/Set	Pr 0.05.008 (skaliert in min ⁻¹ -Einheiten)	Pr 0.21.008 (skaliert in min ⁻¹ -Einheiten)
0x64 (100 ₁₀)	Motor2Select	Get	Pr 0.21.015	Pr 0.21.015
		Setzen	Pr 0.11.045	Pr 0.11.045

(* Das Attribut MotorType hat keine Auswirkungen auf den Betrieb des Umrichters, es wird nur dafür verwendet, dem Anwender die in der nachstehenden Tabelle 9-35 *Unterstützte Motortypen* aufgeführten Informationen anzuzeigen).

Tabelle 9-35 Unterstützte Motortypen

Wert	Motortyp
6	Asynchronmotor mit gewickeltem Rotor
7	Asynchronmotor mit Käfigläufer (Standard)
9	Sinusförmiger BL-Permanentmagnetmotor
10	Trapezförmiger BL-Permanentmagnetmotor

HINWEIS Im Open-Loop-Modus werden nur die Werte 6 und 7 unterstützt.

MotorTyp

Name:	MotorType1		
Klasse	0x28	Standard	7
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x03	Zugang	Get/Set

Gibt den für Instanz 1 vom Umrichter zu verwendenden Motortyp zurück bzw. setzt diesen.

Name:	MotorType2		
Klasse	0x28	Standard	7
Instanz	0x02	Datentyp	USINT
Attribut	0x03	Zugang	Get/Set

Gibt den für Instanz 2 vom Umrichter zu verwendenden Motortyp zurück bzw. setzt diesen.

Nennstrom

Name:	RatedCurrent1		
Klasse	0x28	Standard	Pr 0.05.007 / 10
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x06	Zugang	Get/Set

Gibt den Motornennstrom in Ampere für Instanz 1 zurück bzw. setzt diesen. Dieses Attribut ist mit Pr 0.05.007 verknüpft.

Set Pr 0.05.007 = RatedCurrent1 * 10.

Get RatedCurrent1 = Pr 0.05.007 / 10.

Name:	RatedCurrent2		
Klasse	0x28	Standard	Pr 0.21.007 / 10
Instanz	0x02	Datentyp	USINT
Attribut	0x06	Zugang	Get/Set

Gibt den Motornennstrom in Ampere für Instanz 2 zurück bzw. setzt diesen. Dieses Attribut ist mit Pr 0.21.007 verknüpft.

Set Pr 0.21.007 = RatedCurrent2 * 10.

Get RatedCurrent2 = Pr 0.21.007 / 10.

Nennspannung

Name:	RatedVoltage1		
Klasse	0x28	Standard	Pr 0.05.009
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x07	Zugang	Get/Set

Gibt die Motornennspannung in Volt für Instanz 1 zurück bzw. setzt diese. Dieses Attribut ist mit Pr 0.05.009 verknüpft.

Name:	RatedVoltage2		
Klasse	0x28	Standard	Pr 0.21.009
Instanz	0x02	Datentyp	USINT
Attribut	0x07	Zugang	Get/Set

Gibt die Motornennspannung in Volt für Instanz 2 zurück bzw. setzt diese. Dieses Attribut ist mit Pr 0.21.009 verknüpft.

Nennfrequenz

Name:	RatedFreq1		
Klasse	0x28	Standard	Pr 0.05.006 / 10
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x09	Zugang	Get/Set

Gibt die Motornennfrequenz in Hertz für Instanz 1 zurück bzw. setzt diese. Dieses Attribut ist mit Pr 0.05.006 verknüpft.

Set Pr 0.05.006 = RatedFreq1 * 10.

Get RatedFreq1 = Pr 0.05.006 / 10.

Name:	RatedFreq2		
Klasse	0x28	Standard	Pr 0.21.006 / 10
Instanz	0x02	Datentyp	USINT
Attribut	0x09	Zugang	Get/Set

Gibt die Motornennfrequenz in Hertz für Instanz 2 zurück bzw. setzt diese. Dieses Attribut ist mit Pr 21.006 verknüpft.

Set Pr 0.21.006 = RatedFreq2 * 10.

Get RatedFreq2 = Pr 0.21.006 / 10.

Grunddrehzahl

Name:	BaseSpeed1		
Klasse	0x28	Standard	Pr 0.05.008
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x0F	Zugang	Get/Set

Gibt die Grunddrehzahl des Motors in min⁻¹ für Instanz 1 zurück bzw. setzt diese. Dieses Attribut ist mit Pr 0.05.008 verknüpft.

Name:	BaseSpeed2		
Klasse	0x28	Standard	Pr 0.21.008
Instanz	0x02	Datentyp	USINT
Attribut	0x0F	Zugang	Get/Set

Gibt die Grunddrehzahl des Motors in min^{-1} für Instanz 2 zurück bzw. setzt diese. Dieses Attribut ist mit Pr **0.21.008** verknüpft.

Motor2Select

Name:	Motor2Select		
Klasse	0x28	Standard	
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x64	Zugang	Get/Set

Wählt zwischen Motor 1 und Motor 2. Dieses Attribut ist mit Pr **0.11.045** verknüpft. Wenn dieses Bit auf 1 gesetzt ist, ist Motor 2 aktiv.

HINWEIS Alle Änderungen an diesem Attribut werden implementiert, sobald der Umrichter deaktiviert wird.

9.5.19 Control Supervisor-Objekt

Klasse: 0x29 (41₁₀)

Das Control Supervisor-Objekt bietet Zugriff auf verschiedene Attribute zur Steuerung oder Überwachung des Umrichter-Laufstatus. Die verfügbaren Attribute und die damit verbundenen Funktionen sind in der nachstehenden Tabelle 9-36 aufgeführt.

Tabelle 9-36 Control Supervisor Objekt-Attribute

Attribut-ID		Zugang	Bezeichnung	Parameterabhängigkeit
Dezimal	Hex (0x)			
3	03	Get/Set	RunFwd	0.06.042 Bit1
4	04	Get/Set	RunRev	0.06.042 Bit3
5	05	Get/Set	NetCtrl	0.06.042 Bit7
6	06	Get	Bedeutung	Siehe Tabelle 9-37 <i>Control Supervisor Status-Attribute</i> auf Seite 142
7	07	Get	RunningFwd	1 (0.10.040 UND 0x2002) = 0x0002 0 (0.10.040 UND 0x2002) <> 0x0002
8	08	Get	RunningRev	1 (0.10.040 UND 0x2002) = 0x2002 0 (0.10.040 UND 0x2002) <> 0x2002
9	09	Get	Ready	Siehe Tabelle 9-37 <i>Control Supervisor Status-Attribute</i> auf Seite 142
10	0A	Get	Faulted	Invertierung von 0.10.001
11	0B	Get	Warning	0.10.019
12	0C	Get/Set	FaultRst	Stellt 0.10.038 bei einem Übergang von 0 auf 1 auf 100
13	0D	Get	FaultCode	Siehe Tabelle 9-37 <i>Control Supervisor Status-Attribute</i> auf Seite 142
15	0F	Get	CtrlFromNet	0.06.042 Bit7 UND 0.06.043
102	66	Get/Set	DriveEnable	0.06.042 Bit0

RunFwd

Name:	RunFwd		
Klasse	0x29	Standard	n. v.
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x03	Zugang	Get/Set

Auf 1 setzen, um den Umrichter im Rechtslauf zu betreiben.

Get/Set Pr **0.06.042** (bit 1).

RunRev

Name:	RunRev		
Klasse	0x29	Standard	n. v.
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x04	Zugang	Get/Set

Auf 1 setzen, um den Umrichter im Linkslauf zu betreiben.

Get/Set Pr **0.06.042** (bit 3).

NetCtrl

Name:	NetCtrl		
Klasse	0x29	Standard	n. v.
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x05	Zugang	Get/Set

Wechselt zwischen Klemmen- und Feldbus-Steuerung.

Get/Set Pr **0.06.042** (bit 7)

0 = Klemmensteuerung.

1 = Feldbus-Steuerung.

Bedeutung

Name:	Bedeutung		
Klasse	0x29	Standard	n. v.
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x06	Zugang	Get

Gibt einen Code zurück, der den aktuellen Betriebsstatus des Umrichters angibt, wie in der nachstehenden Tabelle 9-37 aufgeführt.

Tabelle 9-37 Control Supervisor Status-Attribute

Code	Bedeutung	Parameterabhängigkeit	Beschreibung
1	Startup	n. v.	Dieser Status wird übersprungen
2	Not_Ready	0.10.101 = 0	Drive Inhibit
3	Ready	0.10.101 = 1	Ready
4	Freigegeben	0.10.101 = 2 ODER 0.10.101 = 4	Stopp oder Lauf
5	Anhalten des Motors	0.10.101 = 6 ODER 0.10.101 = 7	Verzögerung oder Gleichstrombremsung
6	Fault_Stop	0.10.101 = 5	Netzausfall
7	Faulted	0.10.101 = 9	Fehlerabschaltungs-zustand
0	Anbieter-spezifisch	0.10.101 = Alle anderen Umrichterstatus	Siehe Parameter-Referenzleitfaden

RunningFwd

Name:	RunningFwd		
Klasse	0x29	Standard	n. v.
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x07	Zugang	Get

Zeigt an, dass der Umrichter in Rechtslauf betrieben wird.

Dieses Attribut wird auf 1 gesetzt, wenn Pr **0.10.014** = 0 und Pr **0.10.002** = 1.

RunningRev

Name:	RunningRev		
Klasse	0x29	Standard	n. v.
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x08	Zugang	Get

Zeigt an, dass der Umrichter in Linkslauf betrieben wird.

Dieses Attribut wird auf 1 gesetzt, wenn Pr **0.10.014** = 0 und Pr **0.10.002** = 1.

Ready

Name:	Ready		
Klasse	0x29	Standard	n. v.
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x09	Zugang	Get

Das Attribut Ready wird entsprechend dem Status eingestellt, wie in Tabelle 9-38 gezeigt.

Tabelle 9-38 Control Supervisor Ready-Attribute

Code	Bedeutung	Status „Ready“
3	Bereit	Wahr
4	Freigegeben	Wahr
5	Anhalten des Motors	Wahr
	Alle anderen	Falsch

Faulted

Name:	Faulted		
Klasse	0x29	Standard	n. v.
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x0A	Zugang	Get

Zeigt an, dass eine Fehlerabschaltung des Umrichters stattgefunden hat, d. h. der Umrichters nicht bereit (Invertierung von Pr **0.10.001**).

Get 1 = Pr **0.10.001** = 0.

Get 0 = Pr **0.10.001** = 1.

Warning

Name:	Warning		
Klasse	0x29	Standard	n. v.
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x0B	Zugang	Get

Zeigt an, dass einer der Umrichteralarme aktiv ist.

Get Pr **0.10.019**.

FaultRst

Name:	FaultRst		
Klasse	0x29	Standard	n. v.
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x0C	Zugang	Get/Set

Setzt den Umrichter nach einer Fehlerabschaltung zurück.

Stellt Pr **0.10.038** bei einem Übergang von 0 auf 1 auf 100.

FaultCode

Name:	FaultCode		
Klasse	0x29	Standard	n. v.
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x0D	Zugang	Get

Das Fehlercode-Attribut gibt den ODVA-Fehlercode wie folgt zurück:

Wenn der Umrichter nicht bereit ist, wird der Umrichter-Fehlercode von Pr **0.10.020** abgefragt, wenn der Fehlercode in Tabelle 9-39 aufgeführt ist, wird der ODVA-Fehlercode wie in der nachstehenden Tabelle 9-39 aufgeführt zurückgegeben.

Wenn der Umrichter-Fehlercode nicht in Tabelle 9-39 aufgelistet ist, gibt die Ethernet-Schnittstelle den ODVA-Code wie folgt zurück:

ODVA-Fehlercode = 0x1000 + Umrichter-Fehlercode.

Tabelle 9-39 Control Supervisor Fehlercode-Attribute

Umrichter-Fehlercode	ODVA-Fehlercode	Umrichter-Fehlercode	ODVA-Fehlercode
1	0x3220	20	0x2310
2	0x3210	21	0x4300
3	0x2300	26	0x5112
4	0x7112	32	0x3130
6	0x9000		

CtrlFromNet

Name:	CtrlFromNet		
Klasse	0x29	Standard	n. v.
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x0F	Zugang	Get

Zeigt an, ob der Umrichter über Feldbus oder über die Anschlussklemmen gesteuert wird.

Dieses Attribut wird auf 1 gesetzt, wenn Pr **0.06.042** = 1 und Pr **0.06.043** = 1 (Feldbus).

DriveEnable

Name:	DriveEnable		
Klasse	0x29	Standard	n. v.
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x66	Zugang	Get/Set

Gibt den Umrichter frei. Hierdurch wird der Umrichter in den Status „Bereit“ geschaltet, wodurch er über die Attribute **RunFwd** und **RunRev** gesteuert werden kann. **RunFwd** und **RunRev** haben keine Auswirkungen, wenn **DriveEnable** nicht auf 1 gesetzt ist.

Get/Set Pr **0.06.042** bit 0.

HINWEIS Das externe Hardware-Freigabesignal muss ebenfalls Anliegen, bevor der Umrichter in den Status „Bereit“ schaltet.

9.5.20 AC/DC-Umrichterobjekt

Klasse: **0x2A (42₁₀)**

Das AC/DC-Umrichterobjekt enthält Informationen zum Betriebsstatus des Umrichters und unterstützt die folgenden Attribute:

Tabelle 9-40 Attribute des AC/DC-Umrichterobjekts

Attribut-ID	Bezeichnung	Zugang	Parameterabhängigkeit
0x03 (3 ₁₀)	AtReference	Get	Pr 0.10.006

Tabelle 9-40 Attribute des AC/DC-Umrichterobjekts

Attribut-ID	Bezeichnung	Zugang	Parameterabhängigkeit
0x04 (4 ₁₀)	NetRef	Get/Set	Pr 0.06.042 (Bit 8)
0x06 (6 ₁₀)	DriveMode	Get/Set	(Siehe Tabelle 9-41 auf Seite 144)
0x07 (7 ₁₀)	SpeedActual	Get	RFC-A oder RFC-S Pr 0.03.002
			Open Loop-Modus Pr 0.05.004
0x08 (8 ₁₀)	SpeedRef	Get/Set	RFC-A oder RFC-S Pr 0.01.021 (skaliert auf 0 Dezimalstellen)
		Get	Open Loop-Modus Pr 0.01.021 * 60 / NofPP (skaliert auf 0 Dezimalstellen)
		Setzen	Open Loop-Modus Pr 0.01.021 = SpeedRef * NofPP / 60 (skaliert auf 0 Dezimalstellen)
0x0B (11 ₁₀)	TorqueActual	Get	Pr 0.04.020 (skaliert auf 1 Dezimalstelle)
0x0C (12 ₁₀)	TorqueRef	Get/Set	Pr 0.04.008 (skaliert auf 1 Dezimalstelle)
0x1D (29 ₁₀)	RefFromNet	Get	1 Pr 0.01.049=3 UND Pr 0.01.050=1
			0 Pr 0.01.049<=3 ODER Pr 0.01.050<=1

HINWEIS NofPP = Anzahl der Polpaare.

AtReference

Name:	AtReference		
Klasse	0x2A	Standard	n. v.
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x03	Zugang	Get

Zeigt an, dass der Umrichter mit der angeforderten Drehzahl läuft.

Get Pr 0.10.006

0 = Umrichter läuft nicht mit der angeforderten Drehzahl.

1 = Umrichter läuft mit der angeforderten Drehzahl.

NetRef

Name:	NetRef		
Klasse	0x2A	Standard	n. v.
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x04	Zugang	Get/Set

Wählt die Drehzahlsollwert-Quelle aus.

Get/Set Pr 0.06.042 bit 8

0 = analoger Drehzahlsollwert.

1 = digitaler Drehzahlsollwert.

HINWEIS NetRef kann nur zwischen Lokal und Remote umgeschaltet werden, wenn der Umrichter im Modus Drehzahlregelung konfiguriert ist. Wenn eine Änderung im Drehmomentmodus angefordert wird, wird ein Fehlercode „Gerätestatus-Konflikt“ 0x10 zurückgegeben.

DriveMode

Name:	DriveMode		
Klasse	0x2A	Standard	n. v.
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x06	Zugang	Get/Set

DriveMode gestattet keine Änderung der Umrichter-Betriebsart. Wenn sich der Umrichter bereits in der korrekten Betriebsart befindet, wird Pr 0.04.011 beschrieben, wie in der nachstehenden Tabelle 9-41 aufgeführt.

Tabelle 9-41 DriveMode-Attribut des AC/DC-Umrichterobjekts (Get)

Zugang	DriveMode		Aktueller Umrichtermodus	Drehmomentmodus (0.4.011)
	Wert	Modus		
Get	1	Open-Loop Drehzahl	Open-Loop	Drehzahlregelungsmodus (0)
	2	Closed-Loop Drehzahl	RFC-A RFC-S	
	3	Drehmomentregelung	Open-Loop RFC-A RFC-S	Drehmomentregelung (3)
	0	Anwenderdefiniert	Netzwechselrichter Irrelevant	
				Drehmomentregelung mit N-Grenze (2) oder Aufwickler/Abwickler-Modus (3) oder Drehzahlregelung mit Drehmomentvorsteuerung (4)

Tabelle 9-42 DriveMode-Attribut des AC/DC-Umrichterobjekts (Set)

Zugang	DriveMode		Aktueller Umrichtermodus	Maßnahme
	Wert	Modus		
Setzen	0	Anwenderdefiniert	Irrelevant	„Ungültiger Attributwert“ zurückgeben (0x09)
	1	Open-Loop Drehzahl	Open-Loop RFC-A oder RFC-S oder Netzwechselrichter	Pr 0.04.011 = Drehzahlregelmodus (0) Fehler „Umrichterstatuskonflikt“ zurückgeben (0x10)
	2	Closed-Loop Drehzahl	RFC-A oder RFC-S Open-Loop oder Netzwechselrichter	Pr 0.04.011 = Drehzahlregelmodus (0) Fehler „Umrichterstatuskonflikt“ zurückgeben (0x10)
	3	Drehmomentregelung	Open-Loop oder RFC-A oder RFC-S Netzwechselrichter	Pr 0.04.011 = Drehmomentregelmodus (1) Fehler „Umrichterstatuskonflikt“ zurückgeben (0x10)

HINWEIS Pr 0.11.031 wird unter keinen Umständen durch Setzen des DriveMode-Attributs geändert. Wenn der angeforderte DriveMode-Wert nicht mit der aktuellen Umrichtertyp-Betriebsart übereinstimmt, wird ein Fehler (0x10) erzeugt.

SpeedActual

Name:	SpeedActual		
Klasse	0x2A	Standard	n. v.
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x07	Zugang	Get

Gibt die Drehzahl des Motors in min⁻¹ zurück. Die Quelle der Motordrehzahl ist abhängig von der Betriebsart des Umrichters.

Get Pr 0.05.004 (Open Loop).

Get Pr 0.03.002 (RFC-A oder RFC-S).

SpeedRef

Name:	SpeedRef		
Klasse	0x2A	Standard	n. v.
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x08	Zugang	Get/Set

Setzt den Drehzahlsollwert im min^{-1} oder gibt diesen zurück.

RFC-A oder RFC-S

Get/Set SpeedRef = Pr **0.01.021** (skaliert auf 0 Dezimalstellen).

Open Loop-Modus

Get SpeedRef = (Pr **0.01.021** * 60) / Polpaare
(skaliert auf 0 Dezimalstellen).

Set Pr **0.01.021** = (SpeedRef * Polpaare) / 60
(skaliert auf 0 Dezimalstellen).

TorqueActual

Name:	TorqueActual		
Klasse	0x2A	Standard	n. v.
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x0B	Zugang	Get

Gibt die tatsächliche Last des Motors als Prozentsatz von der Motor-Nennlast zurück. Dieses Attribut hat eine Präzision von 1 Dezimalstelle, ein Wert von 1000 entspricht einer Last von 100,0 %.

Get Pr **0.04.020** (skaliert auf 1 Dezimalstelle).

TorqueRef

Name:	TorqueRef		
Klasse	0x2A	Standard	n. v.
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x0C	Zugang	Get/Set

Setzt den Sollwert der Last (Drehmoment) als % der Motor-Nennlast (Drehmoment). Dieses Attribut hat eine Präzision von 1 Dezimalstelle, ein Wert von 1000 entspricht einer Last von 100,0 %.

Set Pr **0.04.008** = TorqueRef / 10 (skaliert auf 1 Dezimalstelle).

Get TorqueRef = Pr **0.04.008** * 10 (skaliert auf 1 Dezimalstelle).

RefFromNet

Name:	RefFromNet		
Klasse	0x2A	Standard	
Instanz	0x01	Datentyp	USINT
Attribut	0x1D	Zugang	Get

Gibt die Drehzahlsollwert-Quelle an.

WAHR, wenn Pr **0.01.049** = 3 und Pr **0.01.050** = 1.

anderenfalls FALSCH.

9.5.21 Control Techniques Objekte

Die Control Techniques Objekte (Klassen 0x64 bis 0x69) ermöglichen den Zugriff auf alle Umrichter- und Optionsmodulparameter. Die Klasseninstanznummer wird als Verweis auf die Menünummer des Umrichters oder des Optionsmoduls verwendet (außer bei Menü 0), die Klassenattributnummer verweist auf den Parameter innerhalb dieses Menüs.

So erfolgt der Zugriff auf den Umrichterparameter *Prozentuale Last* (**0.04.020**) über Klasse 0x64, Instanz 0x04 und Attribut 0x14.

Da der Instanzwert 0 ungültig ist, muss für den Zugriff auf die Parameter von Menü 0 der Instanzwert 200 (0xC8) verwendet werden.

Die Anzahl der Instanzen und somit die Anzahl der Menüs für jede Klasse ist abhängig vom jeweiligen Zielgerät. Wenn der Umrichter das Ziel ist, ist die Anzahl der Menüs abhängig von der Umrichterbetriebsart. Wenn das Ziel einer der Optionsmodulsteckplätze (oder die integrierte Ethernet-Schnittstelle) ist, hängt die Anzahl der Menüs vom Typ des installierten Optionsmoduls (oder der integrierten Ethernet-Schnittstelle) ab.

Es sind insgesamt sechs unterschiedliche Klassen vorgesehen; die nachstehende Tabelle zeigt die verwendeten Klassen beim Zugriff auf die Umrichter- bzw. Optionsmodulparameter.

Tabelle 9-43 Control Techniques Objektklassen

Klassencode		Bezeichnung	Beschreibung
Dez	Hex (0x)		
100	64	CT-Gruppe	Bietet Zugang zu allen Umrichterparametern
101	65	CT Dieser Steckplatz	Bietet Zugang zu den Parametern der verbundenen Ethernet-Schnittstelle
102	66	CT Steckplatz 1	Bietet Zugang zu den Parametern des Optionsmoduls in Steckplatz 1
103	67	CT Steckplatz 2	Bietet Zugang zu den Parametern des Optionsmoduls in Steckplatz 2
104	68	CT Steckplatz 3	Bietet Zugang zu den Parametern des Optionsmoduls in Steckplatz 3
105	69	CT Steckplatz 4	Bietet Zugang zu den Parametern der integrierten Ethernet-Schnittstelle

9.6 Profinet IO-Spezifikation (Unidrive M700 / M702)

9.6.1 Was ist PROFINET?

PROFINET ist ein Ethernet-basiertes industrielles Netzwerkprotokoll, welches Ethernet-Hardware und -Protokolle auf die Echtzeitanforderungen anpasst, die in der industriellen Automatisierung benötigt werden. Profinet ermöglicht die Steuerung verteilter Ein- und Ausgänge über eine SPS.

9.6.2 Funktionen / Spezifikation

- Zwei 100 BASE-TX RJ45-Steckverbinder mit Unterstützung geschirmter Twisted Pair-Kabel und 100 Mbps Vollduplex-Konnektivität mit automatischer Crossover-Korrektur
- Beide RJ45-Anschlüsse arbeiten im Vollduplex-Modus als Netzwerk-Switch
- PROFINET RealTime-Klasse RT_Class_1 und Konformität Klasse A
- Zykluszeiten von 1 ms bis 512 ms; Festlegung erfolgt während der Konfiguration
- Austausch defekter Geräte ohne Neukonfiguration (Automatic Device Replacement) mithilfe von LLDP-Protokollen
- LED-Anzeige bei Netzwerkportaktivität
- Bis zu 64 zyklische IO-Modulsteckplätze (max. 32 Ein- und 32 Ausgänge, Konfiguration über Netzwerk-Konfigurationstool und GSDML-Datei)
- Unterstützung der Identifizierungs- und Wartungsfunktionen I&M0 bis I&M4

HINWEIS Im Zusammenhang mit den zyklischen Daten beziehen sich die Begriffe Eingang und Ausgang auf die PROFINET IO-Steuerung (SPS).

HINWEIS Die Begriffe „Netzwerk-Steuereinheit“ und „SPS“ werden in diesem Handbuch beide für die PROFINET Netzwerk-Steuereinheit verwendet. Hierbei handelt es sich allgemein gesagt um eine SPS mit einer PROFINET-Schnittstelle und ggf. einer Programmierschnittstelle für den Anschluss eines Programmiergeräts oder PCs. Diese Schnittstelle ist jedoch nicht erforderlich, da die PROFINET-Schnittstelle ebenfalls zur Programmierung der SPS verwendet werden kann.

9.6.3 GSDML-Dateien

Eine GSDML-Datei (General Station Description Markup Language) ist erforderlich, um die Umrichter Schnittstelle für eine PROFINET-Steuereinheit oder SPS zu beschreiben. Hierbei handelt es sich um eine XML-Datei, deren Struktur von der Organisation PROFIBUS INTERNATIONAL (www.profibus.org) festgelegt ist.

Die GSDML-Datei wird in Verbindung mit der Netzwerk-Konfigurationssoftware verwendet, um die Profinet-Schnittstelle für den zyklischen Datenaustausch zu konfigurieren. Viele häufig verwendete Umrichterparameter stehen als „Module“ sind für die direkte Zuordnung verfügbar und können den Steckplätzen für zyklische Daten hinzugefügt werden.

Außerdem stehen nicht-spezifische „flexible Module“ zur Verfügung, sodass der Anwender einen Parameter innerhalb des Umrichters (oder Optionsmoduls) zuweisen kann, der nicht direkt als spezifisches „Modul“ verfügbar ist. Diese Optionen sind über eine Dropdown-Auswahlliste auf der Registerkarte „Parameter“ der Eigenschaften des „Moduls“ verfügbar.

Die GSDML-Datei steht auf der Unternehmensseite von Control Techniques (www.controltechniques.com) zur Verfügung; zum Herunterladen ist eine Registrierung erforderlich. Alternativ erhalten Sie diese Datei auch von ihrem lokalen Drive Centre oder Lieferanten.

HINWEIS Weitere Informationen zur Verwendung der GSDML-Datei finden Sie in der SPS-Dokumentation.

9.6.4 Netzwerktopologie

Die Ethernet-Schnittstelle verfügt über zwei Ethernet-Ports mit integrierten Switches zur Verwendung von Leitungsnetzen. Bei Leitungsnetzen verursacht eine Unterbrechung der Verbindung (beispielsweise beim Ersetzen eines Geräts) jedoch eine Unterbrechung der Kommunikation zwischen der Steuerung und allen Geräten, die sich hinter der Unterbrechungsstelle befinden.

Sie können andere Ethernet-Netzwerktopologien verwendet; stellen Sie dabei jedoch sicher, dass das System weiterhin innerhalb der vom Planer spezifizierten Grenzen arbeitet.

Im Allgemeinen sorgt eine Stern- oder Baumstruktur des Netzwerks mit Switches für eine höhere Verfügbarkeit beim Ausfall oder Austausch eines Geräts.

Obwohl das Profinet-Protokoll alle bekannteren Topologien unterstützt, werden normalerweise aus praktischen oder finanziellen Gründen Leitungsnetze verwendet; andere Topologien (z. B. Sternstruktur) sind aufgrund der systembedingten Verwendung von Switches oder anderen Netzwerk-Geräten möglicherweise nicht für eine Echtzeit-Kommunikation geeignet.

Alle im Netzwerk verwendeten Geräte, wie z. B. Switches, müssen die Echtzeit-Kommunikation unterstützen. Standard-Bürogeräte sind normalerweise nicht dafür geeignet und sollten nicht in einer industriellen Umgebung eingesetzt werden.

HINWEIS Damit die Funktion zum Ersetzen eines Geräts funktioniert, muss die physikalische Netzwerktopologie im Steuergerät konfiguriert werden. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation der Steuerung oder der Netzwerk-Konfigurationssoftware.

9.6.5 Konfigurieren der PROFINET IO-Kommunikation

Für die Einrichtung der zyklischen PROFINET-Kommunikation müssen keine Modulparameter vom Anwender konfiguriert werden. Die gesamte erforderliche Konfiguration wird während der Startsequenz und nach der Programmierung der Netzwerkkonfiguration in die Netzwerksteuerung bzw. SPS von der Netzwerksteuerung bzw. SPS durchgeführt.

Bei der Konfiguration der zyklischen Datenmodule ist zu berücksichtigen, dass die SPS nicht korrekt startet und einen Konfigurationsfehler anzeigt, wenn ein Modul konfiguriert wird, jedoch der zugehörige Umrichterparameter im Umrichter nicht vorhanden ist.

Die Parameter der Menüs von Steckplatz-Optionsmodulen können auch für die zyklische Datenkommunikation konfiguriert werden; dies erfolgt über korrekt konfigurierte „flexible Module“. Die Quelle des zugehörigen Parameters kann im Umrichter oder dem entsprechenden Steckplatz in den Parametereigenschaften des „flexiblen Moduls“ eingestellt werden.

9.6.6 Vergabe der Namen für Profinet-Geräte

Jedem Profinet-Gerät muss bei der Netzwerkkonfiguration ein eindeutiger Name zugewiesen werden. Gerätenamen werden vom Steuergerät für die Kommunikation mit dem Gerät über Echtzeit-Nachrichten und Alarmer verwendet. Ohne einen Gerätenamen wird das Gerät nicht in den Datenaustausch mit dem Steuergerät eingebunden.

Der tatsächliche Geräte name spielt im Profinet-System selbst keine Rolle, jedoch sollte ein geeigneter Name gewählt werden, damit das Gerät, seine Position und seine Funktion im Netzwerk leicht zu erkennen ist.

Ein typischer Geräte name kann bis zu 4 Label umfassen, die durch einen Punkt (.) voneinander getrennt sind, und kann insgesamt bis zu 63 Zeichen enthalten.

Bei der Vergabe von Gerätenamen sind die folgenden Vorgaben zu beachten:

- Maximale Länge: 127 Zeichen
- Als Zeichen sind, Ziffern, Striche (-) und Punkte (.) erlaubt
- Der Geräte name muss mit einem Buchstaben beginnen und entweder mit einem Buchstaben oder einer Ziffer enden
- Der Geräte name darf nicht das Format n.n.n.n haben (wobei N eine Zahl zwischen 0 und 999 ist)
- Der Geräte name darf nicht mit der Zeichenfolge „port-xyz“ beginnen (wobei x, y und z Zahlen zwischen 0 und 9 sind).

Ein typisches Beispiel für einen Gerätenamen wäre:

motor-1.band-2.linie-3.ct-4

Der standardmäßige Geräte name ist in der GSDML-Datei im Abschnitt ‚DNS_CompatibleName‘ aufgeführt.

9.6.7 Profinet-Übertragungszyklus (Sendezyklus)

Der Profinet-Übertragungszyklus ist in die Zeit, die benötigt wird, um alle Geräte im Profinet-Netzwerk zu aktualisieren. Die Länge des Übertragungszyklus wird demnach von dem Profinet-Gerät mit der langsamsten Aktualisierungsrate bestimmt.

Der Übertragungszyklus kann in mehrere Phasen unterteilt werden, wobei jede Phase ein oder mehrere Geräte mit ähnlichen Aktualisierungsraten umfasst; die Dauer jeder Phase entspricht der kürzesten Aktualisierungsrate.

Basiszeiteinheit

Die Basiszeiteinheit ist die mindestens verwendete Zeiteinheit und entspricht 31,25 µs.

Sendetaktfaktor

Der Sendetaktfaktor bestimmt die Dauer jeder einzelnen Phase und ist die Anzahl der Basiszeiteinheit-Perioden in der jeweiligen Phase.

Die folgende Tabelle zeigt das Verhältnis zwischen den unterstützten Sendetaktfaktor-Werten und der Phasenlänge.

Sendetaktfaktor	Phasenlänge (ms)
32	1
64	2
128	4

Phasenlänge

Die Länge (oder Dauer) jeder Phase wird durch die folgende Formel bestimmt:

$$\text{Phasenlänge} = \text{Sendetaktfaktor} \times \text{Basiszeiteinheit}$$

Untersetzungsverhältnis

Das Unterhaltungsverhältnis wirkt als Multiplikator der Mindest-Aktualisierungszeit (oder Phasenlänge) und wird für jedes Gerät über folgende Formel ermittelt:

$$\text{Untersetzungsverhältnis} = \text{Geräte-Aktualisierungszeit} / \text{Phasenlänge}$$

Phasenanzahl

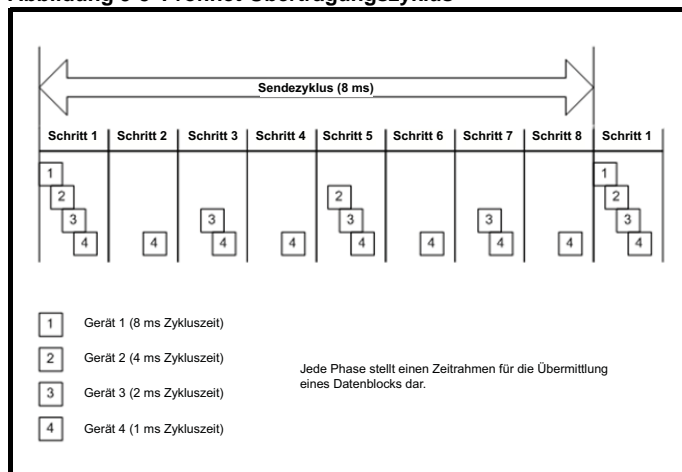
Die Anzahl der Phasen wird durch die folgende Formel bestimmt:

$$\text{Anzahl der Phasen} = \text{Sendezyklus} / \text{kürzeste Zykluszeit}$$

Beispiel

Im nachstehenden Beispiel verwendet ein System vier Geräte, wobei Gerät 1 eine Zykluszeit von 8 ms, Gerät 2 eine Zykluszeit von 4 ms, Gerät 3 eine Zykluszeit von 2 ms und Gerät 4 eine Zykluszeit von 1 ms hat.

Abbildung 9-5 Profinet-Übertragungszyklus



Der Profinet-Übertragungszyklus ist effektiv die langsamste Aktualisierungszeit (in diesem Beispiel 8 ms), die Phasenlänge ist effektiv die kürzeste Aktualisierungszeit (in diesem Beispiel 1 ms).

$$\begin{aligned} \text{Phasenlänge} &= \text{Sendetaktfaktor} \times \text{Basiszeiteinheit} \\ &= 32 \times 31,25 \mu\text{s} = 1 \text{ ms} \end{aligned}$$

$$\text{Untersetzungsverhältnis} = \text{Geräte-Aktualisierungszeit} / \text{Phasenlänge}$$

$$\text{Untersetzungsverhältnis}_{(\text{Gerät1})} = 8 \text{ ms} / 1 \text{ ms} = 8$$

$$\text{Untersetzungsverhältnis}_{(\text{Gerät2})} = 4 \text{ ms} / 1 \text{ ms} = 4$$

$$\text{Untersetzungsverhältnis}_{(\text{Gerät3})} = 2 \text{ ms} / 1 \text{ ms} = 2$$

$$\text{Untersetzungsverhältnis}_{(\text{Gerät4})} = 8 \text{ ms} / 1 \text{ ms} = 8$$

$$\begin{aligned} \text{Anzahl der Phasen} &= \text{Sendezyklus} / \text{kürzeste Zykluszeit} \\ &= 8 \text{ ms} / 1 \text{ ms} = 8 \end{aligned}$$

9.6.8 Zykluszeiten

Im Gegensatz zu einigen anderen Feldbus-Netzwerken können Profinet-Geräte mit unterschiedlichen Zykluszeiten konfiguriert werden; diese Zeiten werden in der GSDML-Geräte-datei angegeben. Die Profinet-Schnittstelle des M700 und M702 unterstützt Zykluszeiten von 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 und 512 ms.

Um die Gefahr einer Überlastung bestimmter Abschnitte des Profinet-Netzwerks zu vermeiden, wird empfohlen, die langsamste benötigte Zykluszeit zu verwenden.

Es gibt drei Möglichkeiten, die Zykluszeit zu konfigurieren:

- **Automatisch** – die gewählte Zykluszeit ist die Zeit, die das I/O-System auf der Grundlage der Konfiguration als zuverlässig erreichbar errechnet hat.
- **Feste Zykluszeit** – die Zykluszeit wird vom Anwender aus einer in der GSDML-Datei enthaltenen Liste unterstützter Zykluszeiten ausgewählt.
- **Fester Faktor** – die Zykluszeit wird vom Anwender aus einer in der GSDML-Datei enthaltenen Liste unterstützter Zykluszeiten ausgewählt.

HINWEIS Diese Informationen beziehen sich nur auf das Siemens I/O-Konfigurationssystem (TIA Portal/SIMATIC STEP7), andere I/O-Konfigurationssystemen können andere Konfigurationsoptionen bereitstellen.

9.6.9 Link Layer Discovery Protocol (LLDP)

LLDP ist ein herstellerunabhängiges Layer-2-Protokoll, das nach der IEEE802.1AB-Norm definiert ist.

Über LLDP-Nachrichten werden während des Starts und in regelmäßigen Intervallen Geräteinformationen zwischen benachbarten Geräten übertragen. Diese Informationen beinhalten den Gerätenamen und die Verbindungsanschlussummern. LLDP-Nachrichten verwenden eine spezielle Multicast-MAC-Zieladresse, die von IEEE802.1D-konformen Brücken und Switches nicht weitergeleitet werden.

Wenn alle Geräte in einem Netzwerk LLDP-Nachrichten unterstützen, lässt sich in der I/O-Systemkonfiguration bzw. im Diagnose-Tool eine genaue Netzwerktopologie darstellen.

9.6.10 Discovery and Configuration Protocol (DCP)

Das Discovery and Configuration Protocol wird beim Austausch eines Geräts verwendet, um das neue Gerät automatisch zu konfigurieren. Die komplette erforderliche Konfiguration erfolgt über ein geeignetes benachbartes Gerät, sobald das neue Gerät erkannt wird.

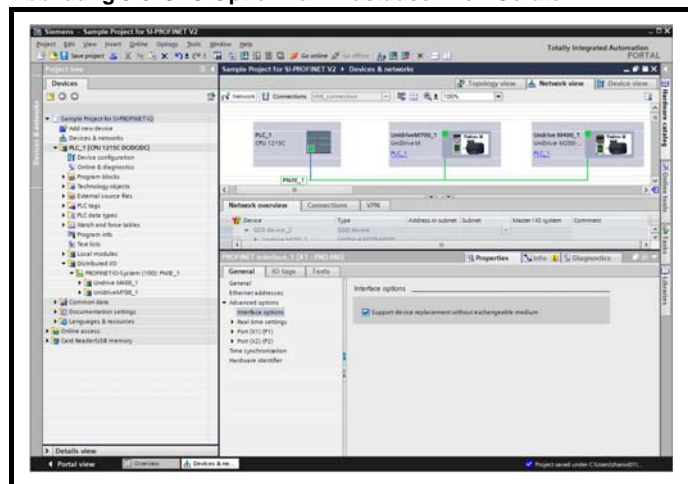
Um das Network Discovery and Configuration Protocol nutzen zu können, muss die SPS korrekt mit der physischen Netzwerktopologie konfiguriert und programmiert sein. Die nachstehenden Informationen dienen nur als Leitfaden, genauere Informationen (insbesondere zu anderen SPS-Typen) können Sie der entsprechenden SPS-Dokumentation entnehmen.

HINWEIS Auch wenn in diesem Handbuch die SPS von Siemens erwähnt wird, spricht Control Techniques keinerlei Empfehlung für einen speziellen SPS- oder Steuergeräte-Hersteller aus.

Die folgenden Informationen beziehen sich auf die Siemens-SPS Modell S7-1215C.

Die SPS muss so konfiguriert sein, dass sie den Austausch von Geräten unterstützt; dies ist eine Option in den Eigenschaften des PROFINET-Anschlusses. Öffnen Sie im Gerätekonfigurationsbildschirm der Anwendung TIA PORTAL die Eigenschaften des SPS PROFINET-Anschlusses und klicken Sie unter „Erweiterte Optionen“ auf „Schnittstellenoptionen“, wie in Abbildung 9-6 gezeigt. Stellen Sie sicher, dass die Option „Geräte-Austausch ohne austauschbares Medium unterstützen“ ausgewählt ist.

Abbildung 9-6 SPS-Option zum Austausch von Geräten



Nun muss die Netzwerktopologie konfiguriert werden. Klicken Sie im Hardware-Konfiguration Bildschirm mit der rechten Maustaste auf den Anschluss und wählen Sie „PROFINET IO Topologie...“. Daraufhin wird der Topologie-Editor angezeigt. Wählen Sie die Registerkarte „Grafische Ansicht“ und verbinden Sie die relevanten Geräte-Anschlüsse per Drag & Drop entsprechend der physischen Verkabelung des Netzwerks. Anschließend muss das Programm wie üblich kompiliert und auf die SPS übertragen werden.

Nachdem die SPS entsprechend konfiguriert wurde, wird bei einem Austausch eines Gerätes das neue Gerät automatisch mit den Funktionen des ursprünglichen Geräts konfiguriert, einschließlich des Gerätenamens und der IP-Adresse.

HINWEIS Damit das Discovery-Protokoll ordnungsgemäß funktioniert, darf das Ersatzgerät keinen programmierten Gerätenamen haben, d. h. der Name muss leer oder unbenutzt sein. Wenn in dem Modul ein Geräte name hinterlegt ist und dieser Name von dem in der Netzwerk konfiguration festgelegten Gerätenamen abweicht, zeigt die SPS einen Konfigurationsfehler an und tauscht keine Daten mit diesem Gerät aus.

9.6.11 Identifizierung und Wartung (I&M)

Die Identifizierungs- und Wartungsfunktionen (I&M-Funktionen) können verwendet werden, um verschiedene Geräteinformationen, wie z. B. Hersteller, Bestellinformationen, Seriennummer usw., zu lesen und zu ändern. Diese Informationen können verwendet werden, um den Benutzer bei der Überwachung des Umrichter-Lebenszyklus während der Kommissionierung, Inbetriebnahme, Parametrisierung, Diagnose, Reparatur usw. zu unterstützen. Die Ethernet-Schnittstelle unterstützt I&M0 bis einschließlich I&M4; I&M0 ist verpflichtend für alle PROFINET-Geräte, I&M1 bis I&M4 sind optional. Jede I&M-Funktion gibt spezifische Geräteinformationen zurück, wie in den nachstehenden Tabellen erläutert.

I&M0

Tabelle 9-44 I&M0 Beschreibung

Attribut	Wert (schreibgeschützt)
Hersteller-ID	0x0160
Bestellnummer	SI-PROFINET
Seriennummer	(Pr S.00.005 x 1,000,000,000 + Pr S.00.004)
Hardware-Revision	(Pr S.00.003)
Software-Revision	(Pr S.00.002)
Revisionszähler	(Pr S.24.006)
Profil-ID	(wie gelesen)
Profilspezifischer Typ	(wie gelesen)
I&M-Version	(wie gelesen)
I&M unterstützt	(wie gelesen)

Hersteller-ID: Vorzeichenlose 2 Byte große Hexadezimalzahl, zugewiesen vom PROFIBUS Business Office und in der GSDML-Datei spezifiziert.

Für Control Techniques lautet dieser Wert 0x0160.

Bestellnummer: 20 Byte umfassende Zeichenfolge zur Identifizierung des Geräts.

Dieser Wert ist in der GSDML-Datei spezifiziert.

Für die Ethernet-Schnittstelle ist dies „SI-PROFINET“.

Seriennummer: 16 Zeichen lange Zeichenfolge, die die Seriennummer des Moduls angibt.

Der Wert wird aus Pr S.00.004 und Pr S.00.005 der Ethernet-Schnittstelle ausgelesen.

Hardware-Revision: Vorzeichenlose 2 Byte große Hexadezimalzahl, welche die Hardware-Revision der Ethernet-Schnittstelle angibt.

Der Wert wird aus Pr S.00.003 der Ethernet-Schnittstelle ausgelesen.

Software-Revision: 4 Byte großer Wert, bestehend aus dem einzelnen Buchstaben „V“ und drei 8-Bit-Dezimalzahlen, welche die Software-Revision der Ethernet-Schnittstelle angibt.

Der Wert wird aus Pr S.00.002 der Ethernet-Schnittstelle ausgelesen.

Revisionszähler: 2 Byte große Dezimalzahl ohne Vorzeichen.

Dieser Wert wird bei jeder der nachstehend aufgeführten Bedingungen um 1 erhöht:

- > Speichern von Umrichterparametern
- > Rücksetzen von Umrichterparametern in ihren Auslieferungszustand
- > Ändern der Umrichterbetriebsart

Dieser Wert wird auf 1 umgebrochen, wenn ein Wert von 65535 erreicht ist.

Profil-ID: Vorzeichenlose 2 Byte große Hexadezimalzahl, welche das Anwendungsprofil angibt.

Geräte, die kein besonderes Profil befolgen, verwenden den allgemeinen Profilwert 0xF600.

Profilspezifischer Typ: Vorzeichenlose 2 Byte große Hexadezimalzahl, welche den anwendungsprofilspezifischen Typ angibt. Dieser Wert gilt nicht für Geräte, die das allgemeine Profil verwenden; in diesem Fall ist der Wert null.

I&M-Version: 2 vorzeichenlose 8-Bit-Zahlen, welche die Version der implementierten I&M-Funktionen angeben.

I&M unterstützt: Vorzeichenlose 2 Byte große Zahl, die Verfügbarkeit der implementierten I&M-Funktionen angibt, wie in Tabelle 9-45 gezeigt.

Tabelle 9-45 Beschreibungen unterstützter I&M-Bits

Bit	Wert	Beschreibung
0		Profilspezifische I&M
1	0	I&M1 nicht unterstützt
	1	I&M1 unterstützt
2	0	I&M2 nicht unterstützt
	1	I&M2 unterstützt
3	0	I&M3 nicht unterstützt
	1	I&M3 unterstützt
4	0	I&M4 nicht unterstützt
	1	I&M4 unterstützt
5 bis 15		Reserviert

I&M1

Tabelle 9-46 I&M1 Beschreibung

Attribut	Wert (Lesen/Schreiben)
Umrichterfunktion (32 Bytes)	(anwenderdefiniert)
Umrichterposition (22 Bytes)	(anwenderdefiniert)

Umrichterfunktion: 32 Byte große Zeichenfolge, welche die Umrichterfunktion angibt.

Umrichterposition: 22 Byte große Zeichenfolge, welche die Umrichterposition angibt.

I&M2

Tabelle 9-47 I&M2 Beschreibung

Attribut	Wert (Lesen/Schreiben)
Installationsdatum	(anwenderdefiniert)

Installationsdatum: 16 Byte große Zeichenfolge, welche das Installations- oder Inbetriebnahmedatum des Geräts angibt. Das Installationsdatum ist im Format TT/MM/JJJJ hinterlegt.

I&M3

Tabelle 9-48 I&M3 Beschreibung

Attribut	Wert (Lesen/Schreiben)
Deskriptor (54 Bytes)	(anwenderdefiniert)

Deskriptor: 54 Byte große Zeichenfolge zur Speicherung zusätzlicher Informationen zur Position, Funktion oder zum Wartungsstatus des Geräts.

I&M4

Tabelle 9-49 I&M4 Beschreibung

Attribut	Wert (Lesen/Schreiben)
Signatur (54 Bytes)	(anwenderdefiniert)

Signatur: 54 Byte große Oktett-Zeichenfolge, die es Parametrier-Tools erlaubt, einen Sicherheitscode als Referenz für eine bestimmte Parametriersitzung zu speichern, und Audit-Trail-Tools eher möglich, den Code für Integritätsprüfungen abzufragen.

HINWEIS

Alle nicht verwendeten Bytes der I&M-Funktionen werden auf 0x20 (Leerzeichen) gesetzt.

10 Handhabung der NV-Medienkarte

10.1 Einführung

Die Funktion „Nichtflüchtige Medienkarte“ ermöglicht eine einfache Konfiguration der Parameter, das Backup der Parameter sowie das Speichern und Übertragen von SPS-Programmen und Klonen des Umrichters mit Hilfe einer SMARTCARD oder SD-Karte. Der Umrichter bietet eine Abwärtskompatibilität für eine Unidrive SP SMARTCARD und unterstützt NV-Medienkarten, die im Dateisystem FAT16 oder FAT32 formatiert sind.


NV-Medienkarten können eingesetzt werden zum:

- Kopieren von Parametern zwischen Umrichtern
- Speichern von Umrichterparametersätzen
- Speichern eines Onboard-Anwenderprogramms

Die NV-Medienkarte befindet sich an der Oberseite des Moduls unter dem Umrichter-Display (falls vorhanden) auf der linken Seite.

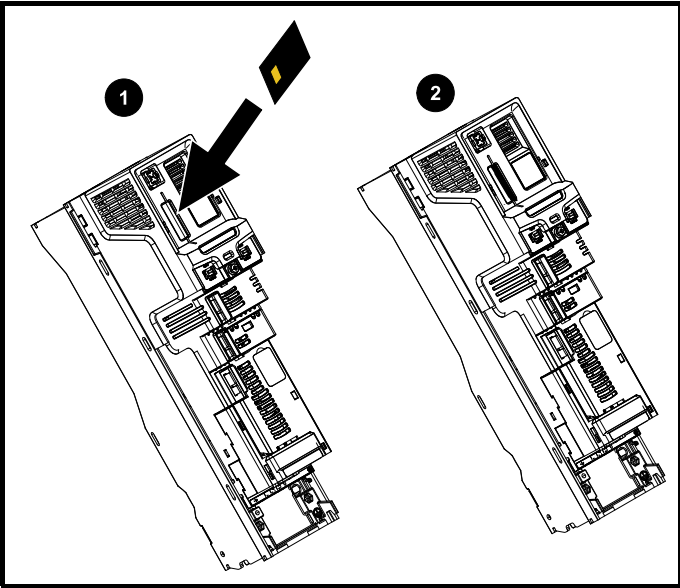
Vergewissern Sie sich, dass die NV-Medienkarte so eingesetzt ist, dass deren Kontakte auf der linken Umrichterseite liegen.

Der Umrichter kommuniziert mit der NV-Medienkarte nur beim eigentlichen Lesen bzw. Schreiben von Daten. Das bedeutet, dass die NV-Medienkarte während des Betriebs eingesetzt bzw. entfernt werden kann.



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

Abbildung 10-1 Einsetzen der NV-Medienkarte



1. Installation der NV-Medienkarte
2. NV-Medienkarte eingesetzt

NV-Medienkarte	Artikel-Nr.
SD-Kartenadapter (Speicherkarte nicht enthalten)	82400000016400
8 kB SMARTCARD	2214-4246-03
64 kB SMARTCARD	2214-1006-03

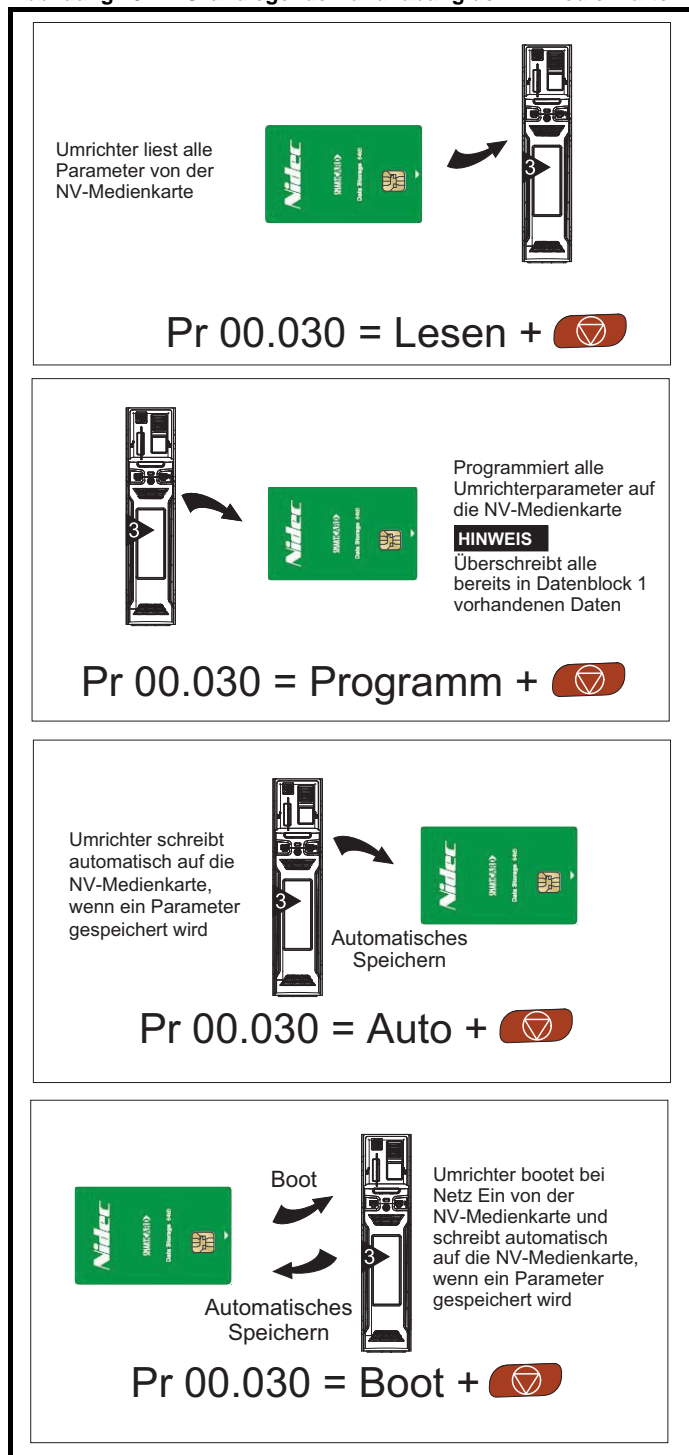
10.2 Unterstützung der NV-Medienkarte

Mit der NV-Medienkarte können Sie Umrichter-Parametersätze und / oder SPS-Programmsätze aus Unidrive M in den Datenblöcken 001 bis 499 auf der Karte speichern.

Der Unidrive M ist mit einer Unidrive SP SMARTCARD kompatibel und kann den Unidrive SP Parametersatz lesen und in einen für Unidrive M kompatiblen Parametersatz übertragen. Dies ist nur möglich, wenn der Unidrive SP Parametersatz mit der „Abweichung von Defaultwert“-Methode auf eine SMARTCARD übertragen wurde (d. h. 4yyy Transfer). Andere Typen von Unidrive SP-Datenblöcken auf der Karte kann der Unidrive M nicht lesen. Obwohl es möglich ist, die Abweichungen zu den Standard-Datenblöcken von einem Unidrive SP zum Unidrive M zu übertragen, muss das Folgende beachtet werden:

1. Wenn ein Parameter auf dem Quellumrichter nicht auf dem Zielumrichter vorhanden ist, werden keine Daten für diesen Parameter übertragen.
2. Wenn die Daten für einen Parameter auf dem Zielumrichter außerhalb des gültigen Bereichs liegen, werden die Daten auf den zulässigen Bereich des Zielparameters beschränkt.
3. Wenn der Zielumrichter andere Nennwerte als der Quellumrichter aufweist, werden die normalen Regeln für diese Übertragungsart angewendet.

Abbildung 10-2 Grundlegende Handhabung der NV-Medienkarte



Durch das Setzen eines Schreibschutz-Flags können Daten der NV-Medienkarte vor dem Löschen bzw. Überschreiben geschützt werden (siehe Abschnitt 10.3.9 9888 / 9777 - *Setzen und Löschen des Schreibschutz-Flags der NV-Medienkarte* auf Seite 154).

Die Karte darf während der Datenübertragung nicht herausgenommen werden, da der Umrichter in diesem Fall eine Fehlerabschaltung erzeugt. Ist dies dennoch der Fall, dann sollte die Übertragung erneut gestartet werden oder bei einer Übertragung von der Karte auf den Umrichter sind die Standardparameter zu laden.

10.3 Datenübertragung

Datenübertragung, Löschen und Schützen der Informationen erfolgt durch Eingabe eines Codes in Pr **mm.000** und anschließendes Zurücksetzen des Umrichters (siehe Tabelle 10-1).

Tabelle 10-1 Codes für SMARTCARD und SD-Karten

Code	Funktion	SMARTCARD	SD-Karte
2001	Übertragen der Umrichterparameter in die Parameterdatei 001 und setzen des Blocks auf bootfähig. Hierzu gehören die Parameter aus dem angebauten Optionsmodul.	✓	✓
4yyy	Übertragen der Umrichterparameter zur Parameterdatei yyy. Hierzu gehören die Parameter aus dem angebauten Optionsmodul.	✓	✓
5yyy	Übertragen des Onboard-Benutzerprogramms zur Onboard-Benutzerprogrammdatei yyy.	✓	✓
6yyy	Laden der Umrichterparameter aus der Parameterdatei yyy oder des Onboard-Benutzerprogramms aus der Onboard-Benutzerprogrammdatei yyy.	✓	✓
7yyy	Datei yyy löschen	✓	✓
8yyy	Vergleichen der Daten im Umrichter mit der Datei yyy. Wenn die Dateien gleich sind, wird Pr mm.000 (mm.000) einfach auf 0 zurückgesetzt, wenn der Vergleich abgeschlossen ist. Wenn der Vergleich fehlschlägt, wird eine ‚Card Compare‘-Fehlerabschaltung ausgelöst. Alle anderen NV-Medienkarten-Fehlerabschaltungen gelten ebenfalls.	✓	✓
9555	Löschen des Warnungsunterdrückungs-Flags	✓	✓
9666	Setzen des Warnungsunterdrückungs-Flags	✓	✓
9777	Löschen des Schreibschutz-Flags	✓	✓
9888	Setzen des Schreibschutz-Flags	✓	✓
9999	Löschen und Formatieren der NV-Medienkarte.	✓	

yyy: Datenblocknummer (001 bis 999).

HINWEIS

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

10.3.1 Auf die NV-Medienkarte schreiben

4yyy - Schreibt die von den Defaultwerten abweichenden Parameterwerte auf die NV-Medienkarte

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

Alle Parameter mit Ausnahme der, für die das NC-Kodierungsbit (Nicht kopiert) gesetzt ist, werden auf die NV-Medienkarte übertragen. Zusätzlich zu diesen Parametern können alle Menü-20-Parameter (mit Ausnahme von Pr **20.000**) auf die NV-Medienkarte übertragen werden.

Schreiben eines Parametersatzes auf die NV-Medienkarte (Pr 00.030 = Programm (2))

Durch Setzen von Pr **00.030** auf Programm (2) und Zurücksetzen des Umrichters werden die Parameter auf der NV-Medienkarte gespeichert, d. h., dies entspricht dem Schreiben von 4001 in Pr **mm.000**.

Es gelten sämtliche Fehlerabschaltungen der NV-Medienkarte außer ‚Karte Wechsel‘. Wenn der Datenblock bereits existiert, wird er automatisch überschrieben. Dieser Parameter wird nach Abschluss des Vorganges automatisch auf Keiner (0) zurückgesetzt.

10.3.2 Lesen der NV-Medienkarte

6yyy - Lesen von der NV-Medienkarte

Beim Rückübertragen von Daten zum Umrichter mit Code 6yyy in Pr **mm.000** werden diese sowohl in den RAM- als auch den EEPROM-Speicher des Umrichters geschrieben. Die Parameterdaten bleiben auch nach einem Netz Aus erhalten, es ist dazu keine Parameterspeicherung erforderlich. Konfigurationsdaten für eventuell installierte Optionsmodule werden auf der SMARTCARD gespeichert und zum Umrichter übertragen. Wenn die Optionsmodule von Quell- und Zielumrichter unterschiedlich sind, werden die Menü-Parameter für die betroffenen Steckplätze, in denen sich die Modultypen unterscheiden, nicht von der Karte aktualisiert und behalten nach dem Kopiervorgang ihre Standardwerte bei. Der Umrichter löst die Fehlerabschaltung ‚Karte Option‘ aus, wenn sich die in Quell- und Zielumrichter installierten Optionsmodule unterscheiden bzw. in unterschiedlichen Steckplätzen installiert sind.

Bei der Übertragung von Daten zu einem Umrichter mit abweichendem Spannungs- oder Strombereich wird die Fehlerabschaltung ‚Karte Nennwerte‘ ausgelöst.

Die folgenden von den Umrichternenndaten abhängigen Parameter (bei denen das RA-Bit gesetzt ist) werden nicht von einer NV-Medienkarte auf den Zielumrichter übertragen, wenn sich die Spannungswerte des Zielumrichters von denen des Quellumrichters unterscheiden und es sich bei der Datei um eine Parameterdatei handelt.

Jedoch werden die Umrichternenndaten übertragen, wenn nur der Nennstrom unterschiedlich ist. Werden von den Umrichternenndaten abhängige Parameter nicht an den Zielumrichter übertragen, so enthalten diese ihre Standardwerte. Werden von den Leistungswerten abhängige Parameter nicht an den Zielumrichter übertragen, so enthalten diese ihre Standardwerte.

Pr **02.008** Spannungsschwelle für Bremsrampenkorrektur

Pr **04.005** bis Pr **04.007** und Pr **21.027** bis Pr **21.029** Motorische Stromgrenzen

Pr **04.024**, Maximale Skalierung Anwenderstrom

Pr **05.007**, Pr **21.007** Nennstrom

Pr **05.009**, Pr **21.009** Nennspannung

Pr **05.010**, Pr **21.010** Motorleistungsfaktor

Pr **05.017**, Pr **21.012** Ständerwiderstand

Pr **05.018** Maximale Taktfrequenz

Pr **05.024**, Pr **21.014** Streuinduktivität

Pr **05.025**, Pr **21.024** Ständerinduktivität

Pr **06.006** Strom Gleichstrombremsung

Pr **06.048** Netzausfall Erkennungsschwelle

Pr **06.065** Standardgrenzwert Unterspannung

Pr **06.066** Unterer Grenzwert Unterspannung

Pr **06.073** Bremschopper unterer Schwellenwert

Pr **06.074** Bremschopper oberer Schwellenwert

Pr **06.075** Niederspannungsmodus: Bremschopper unterer Schwellenwert

Lesen eines Parametersatzes von der NV-Medienkarte (Pr 00.030 = Lesen (1))

Durch Setzen von Pr 00.030 auf Lesen (1) und Zurücksetzen des Umrichters werden die Parameter von der Karte in den Umrichter-Parametersatz und in das EEPROM übertragen, d. h., dies entspricht dem Schreiben von 6001 in den Parameter Pr mm.000.

Es gelten sämtliche Fehlerabschaltungen der NV-Medienkarte. Nach dem erfolgreichen Abschluss des Kopiervorgangs wird dieser Parameter automatisch auf Keine (0) zurückgesetzt. Die Parameter werden nach dem erfolgreichen Abschluss des Vorganges im EEPROM gespeichert.

10.3.3 Automatisches Speichern geänderter Parameter (Pr 00.030 = Auto (3))

Durch diese Einstellung werden alle Parameteränderungen in Menü 0 automatisch vom Umrichter in der NV-Medienkarte gespeichert. Daher wird vom jeweils aktuellsten Parametersatz von Menü 0 des Umrichters in der NV-Medienkarte stets eine Sicherungskopie angefertigt. Durch Setzen von Pr 00.030 auf Auto (3) und Zurücksetzen des Umrichters wird der komplette Parametersatz sofort vom Umrichter auf die Karte gespeichert, d. h. alle Parameter, außer denjenigen, bei denen das NC-Codierbit gesetzt ist, werden auf die Karte übertragen. Nachdem der komplette Parametersatz gespeichert wurde, werden nur die geänderten Parameter von Menü 0 aktualisiert.

Die entsprechenden Parameter in den erweiterten Menüs werden nur auf der NV Medienkarte gespeichert, wenn Pr mm.000 auf ‚Parameter speichern‘ oder 1001 gesetzt ist und der Umrichter zurückgesetzt wird.

Es gelten sämtliche Fehlerabschaltungen der NV-Medienkarte außer ‚Karte Wechsel‘. Falls der Datenblock schon Daten enthält, werden diese automatisch überschrieben.

Falls die NV-Medienkarte entfernt wird, wenn Pr 00.030 auf 3 gesetzt ist, wird Pr 00.030 automatisch auf None (0) gesetzt.

Nach dem Einsetzen einer neuen NV-Medienkarte muss Pr 00.030 vom Benutzer wieder auf Auto (3) gesetzt werden. Danach muss der Umrichter zurückgesetzt werden, sodass der komplette Parametersatz wieder in die neue NV-Medienkarte geschrieben wird, wenn die automatische Betriebsart noch benötigt wird.

Wenn Pr 00.030 auf Auto (3) gesetzt ist und die Parameter im Umrichter gespeichert werden, werden auch die Werte in der NV-Medienkarte aktualisiert. Die NV-Medienkarte enthält somit eine exakte Kopie der im Umrichter gespeicherten Konfiguration.

Nach der Einschaltung speichert der Umrichter, falls Pr 00.030 auf Auto (3) gesetzt ist, den kompletten Parametersatz auf der NV-Medienkarte. Während dieser Operation wird am Umrichter ‚Karte Schreiben‘ angezeigt. Damit wird sichergestellt, dass, wenn die NV-Medienkarte während eines Netz Aus ausgetauscht wird, die neue NV-Medienkarte die korrekten Daten enthält.

HINWEIS

Wenn Pr 00.030 auf Auto (3) gesetzt ist, wird der Wert von Pr 00.030 im EEPROM-Speicher des Umrichters, aber NICHT in der NV-Medienkarte gespeichert.

10.3.4 Booten von der NV-Medienkarte bei jedem Netz Ein (Pr 00.030 = Boot (4))

Wenn Pr 00.030 auf Boot (4) gesetzt ist, funktioniert der Umrichter wie im Auto-Modus mit Ausnahme der Einschaltung des Umrichters. Die Parameter auf der NV-Medienkarte werden bei Netz Ein automatisch zum Umrichter übertragen, wenn folgende Bedingungen zutreffen:

- Eine Karte wurde in den Umrichter eingesteckt
- Parameterdatenblock 1 ist auf der Karte vorhanden
- Die Daten in Block 1 sind vom Typ 1 bis 4 (gemäß Definition in Pr 11.038)
- Pr 00.030 auf der Karte ist auf Boot (4) gesetzt

Während dieser Operation wird am Umrichter ‚Parameter booten‘ angezeigt. Wenn der Umrichtermodus von dem auf der Karte abweicht, wird vom Umrichter eine Fehlerabschaltung ‚Karte Umrichtermodus‘ erzeugt, und die Daten werden nicht übertragen.

Wenn der Boot-Modus auf der NV-Medienkarte gespeichert ist, von der die Daten kopiert werden, wird die betreffende NV-Medienkarte zum Master-Gerät. Dies ermöglicht eine schnelle und einfache Neuprogrammierung mehrerer Umrichter.

HINWEIS

Der Boot-Modus wird auf der SMARTCARD gespeichert, der Wert von Pr 00.030 selbst wird jedoch nicht zum Umrichter übertragen.

10.3.5 Booten von der NV-Medienkarte bei jedem Netz Ein (Pr mm.000 = 2001)

Es ist möglich, einen bootfähigen Parameterdatenblock zu erstellen, indem Pr mm.000 auf 2001 gesetzt und der Umrichter zurückgesetzt wird. Dieser Datenblock wird in einem Vorgang erstellt und nicht aktualisiert, wenn weitere Parameteränderungen vorgenommen werden.

Durch Setzen von Pr mm.000 auf 2001 wird der Datenblock 1 auf der Karte überschrieben, falls er bereits existiert.

10.3.6 8yyy - Vergleich des vollständigen Parametersatzes mit den Werten der NV-Medienkarte

Durch Setzen von Pr mm.000 auf 8yyy werden die in der NV-Medienkarte gespeicherten Werte mit den Umrichterdaten verglichen. Wenn die Vergleichsoperation erfolgreich war, wird Pr mm.000 auf 0 gesetzt. Wenn der Vergleich fehlschlägt, wird eine Fehlerabschaltung ‚Kartenvergleich‘ ausgelöst.

10.3.7 7yyy / 9999 – Daten von der NV-Medienkarte löschen

Es können entweder ein einzelner Datenblock oder alle Datenblöcke in einer Operation von der NV-Medienkarte gelöscht werden.

- Durch Setzen von Pr mm.000 auf 7yyy wird der Datenblock der NV-Medienkarte yyy gelöscht
- Durch Setzen von Pr mm.000 auf 9999 werden alle Datenblöcke auf einer SMARTCARD gelöscht, jedoch nicht auf einer SD-Karte.

10.3.8 9666 / 9555 – Setzen und Löschen des Warnungsunterdrückungs-Flags der NV-Medienkarte

Der Umrichter löst die Fehlerabschaltung ‚Karte Option‘ aus, wenn sich die in Quell- und Zielumrichter installierten Optionsmodule unterscheiden bzw. in unterschiedlichen Steckplätzen installiert sind. Bei Übertragung von Daten zu einem Umrichter mit abweichendem Spannungs- oder Strombereich wird die Fehlerabschaltung ‚Karte Nennwerte‘ ausgelöst. Diese Fehlerabschaltungen lassen sich durch Setzen des Warnungsunterdrückungs-Flags unterdrücken. Wenn dieses Flag gesetzt ist, löst der Umrichter keine Fehlerabschaltung aus, wenn sich ein oder mehrere Optionsmodule oder Umrichternennwerte zwischen Quell- und Zielumrichter unterscheiden. Die vom Optionsmodul oder von Umrichternennwerten abhängigen Parameter werden nicht übertragen.

- Durch Setzen von Pr mm.000 auf 9666 wird das Warnungsunterdrückungs-Flag gesetzt.
- Durch Setzen von Pr mm.000 auf 9555 wird das Warnungsunterdrückungs-Flag gelöscht.

10.3.9 9888 / 9777 - Setzen und Löschen des Schreibschutz-Flags der NV-Medienkarte

Durch das Setzen eines Schreibschutz-Flags können Daten der NV-Medienkarte vor dem Löschen bzw. Überschreiben geschützt werden. Wenn versucht wird, bei gesetztem Schreibschutz-Flag Datenblöcke zu löschen oder Daten in diese zu schreiben, wird die Fehlerabschaltung ‚Karte Schreibschutz‘ ausgelöst. Bei gesetztem Schreibschutz-Flag haben nur die Codes 6yyy oder 9777 eine Wirkung.

- Durch Setzen von Pr **mm.000** auf 9888 wird das Schreibschutz-Flag gesetzt.
- Durch Setzen von Pr **mm.000** auf 9777 wird das Schreibschutz-Flag gelöscht.

10.4 Datenblock-Kopfzeileninformationen

Jeder auf einer NV-Medienkarte gespeicherte Datenblock besitzt eine Kopfzeile mit den folgenden Informationen:

- NV-Medienkarte Dateinummer (11.037)
- NV-Medienkarte Dateityp (11.038)
- NV-Medienkarte Dateiversion (11.039)
- NV-Medienkarte Dateiprüfsumme (11.040)

Die für jeden Datenblock vorhandenen Daten in der Kopfzeile können in Pr **11.038** bis Pr **11.040** durch Hoch- bzw. Herunterzählen der in Pr **11.037** eingestellten Datenblocknummer angezeigt werden. Falls sich auf der Karte keine Daten befinden, kann Pr **11.037** nur den Wert 0 annehmen.

10.5 Parameter der NV-Medienkarte

Tabelle 10-2 Parametertypen

RW	Lesen/Schreiben	ND	Kein Standardwert
RO	Nur lesen	NC	Nicht kopiert
Num	Numerischer Parameter	PT	Geschützter Parameter
Bit	Bitparameter	RA	Nennwertabhängig
Txt	Text	US	Anwenderspeicherung
Bin	Binärer Parameter	PS	Speicherung beim Ausschalten
FI	Gefiltert	DE	Ziel

11.036 {00.029} Datei der NV-Medienkarte zuvor geladen									
RO	Num					NC	PT		
OL	⇕	0 bis 999				⇒ 0			
RFC-A									
RFC-S									

Mit diesem Parameter wird die Nummer des letzten von einer NV-Medienkarte zum Umrichter übertragenen Datenblocks angezeigt. Wenn nachfolgend Standardwerte geladen werden, wird dieser Parameter auf 0 gesetzt.

11.037 NV-Medienkarte Dateinummer									
RW	Num								
OL	⇕	0 bis 999				⇒ 0			
RFC-A									
RFC-S									

Dieser Parameter muss die Nummer des Datenblocks enthalten, für den Informationen in Pr **11.038**, Pr **11.039** und Pr **11.040** angezeigt werden sollen.

11.038 NV-Medienkarte Dateityp									
RO	Txt					ND	NC	PT	
OL	⇕	Keine (0), Open-Loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Regen (4), Anwenderprogramm (5), Optionsanwendung (6)				⇒			
RFC-A									
RFC-S									

Zeigt den Typ/Modus des mit Pr **11.037** ausgewählten Datenblocks an.

Pr 11.038	Textstring	Typ/Modus
0	Keine	Keine Datei ausgewählt
1	Open-Loop	Open Loop-Modus Parameterdatei
2	RFC-A	RFC-A-Parameterdatei
3	RFC-S	RFC-S-Parameterdatei
4	Netzwechselrichter	Netzwechselrichter-Parameterdatei
5	Anwenderprogramm	Onboard Anwenderprogrammdatei
6	Optionsanwendung	Optionsmodul-Anwendungsdatei

11.039 NV-Medienkarte Dateiversion									
RO	Num					ND	NC	PT	
OL	⇕	0 bis 9999				⇒			
RFC-A									
RFC-S									

Zeigt die Versionsnummer des mit Pr **11.037** ausgewählten Datenblocks an.

11.040 NV-Medienkarte Dateiprüfsumme									
RO	Num					ND	NC	PT	
OL	⇕	-2147483648 bis 2147483647				⇒			
RFC-A									
RFC-S									

Zeigt die Prüfsumme des mit Pr **11.037** ausgewählten Datenblocks an.

11.042 {00.030} Parameter klonen									
RW	Txt						NC		US*
OL	⇕	Keine (0), Lesen (1), Programm (2), Auto (3), Boot (4)				⇒ Keine (0)			
RFC-A									
RFC-S									

* Nur ein Wert von 3 oder 4 in diesem Parameter wird gespeichert.

HINWEIS

Wenn Pr **11.042** auf 1 oder 2 gesetzt ist, wird dieser Wert nicht im Umrichter gespeichert oder zum EEPROM übertragen. Wenn Pr **11.042** auf 3 oder 4 gesetzt ist, wird der Wert auf dem EEPROM gespeichert.

Keine (0) = Inaktiv

Lesen (1) = Lesen des Parametersatzes von der NV-Medienkarte

Speichern (2) = Schreiben eines Parametersatzes auf die NV-Medienkarte

Auto (3) = Automatisches Speichern

Boot (4) = Boot-Modus

11.072		NV-Medienkarte Spezialdatei erstellen									
RW		Num					NC				
OL	⇕	0 bis 1					⇒	0			
RFC-A											
RFC-S											

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			
OL	⇕	Keine (0), SMARTCARD (1), SD-Karte (2)				⇒					
RFC-A											
RFC-S											

Hiermit wird der Typ der eingelegten Medienkarte angezeigt; dazu dienen folgende Werte:

„Keine“ (0) - Es ist keine NV-Medienkarte eingesetzt.

„SMARTCARD“ (1) - Es ist eine SMARTCARD eingesetzt.

„SD-Karte“ (2) - Es ist eine FAT-formatierte SD-Karte eingesetzt.

11.075		NV-Medienkarte Schreibschutz-Flag									
RO		Bit				ND	NC	PT			
OL	⇕	Aus (0) oder Ein (1)				⇒					
RFC-A											
RFC-S											

NV-Medienkarte Schreibschutz-Flag (11.075) zeigt den Status des Schreibschutz-Flags der aktuell eingelegten Karte an.

11.076		NV-Medienkarte Warnungsunterdrückungs-Flag									
RO		Bit				ND	NC	PT			
OL	⇕	Aus (0) oder Ein (1)				⇒					
RFC-A											
RFC-S											

NV-Media Card 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			
OL	⇕	0 bis 9999				⇒					
RFC-A											
RFC-S											

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.

10.6 NV-Medienkarten-Abschaltungen

Wenn versucht wird, NV-Medienkartendaten zu lesen, zu schreiben oder zu löschen, kann eine Fehlerabschaltung ausgelöst werden, wenn beim jeweiligen Befehl ein Problem auftrat.

Weitere Informationen zu NV-Medienkarte-Fehlerabschaltungen finden Sie in Kapitel 13 *Diagnose* auf Seite 262.

11 Onboard-SPS

11.1 Onboard-SPS und Machine Control Studio

Der Antriebsregler verfügt über einen 16 KB-Onboard-Speicherbereich, der für Speicherung und Ausführung von Anwenderprogrammen genutzt werden kann. Zusätzliche Hardware in Form eines Optionsmoduls ist nicht erforderlich.

Machine Control Studio ist eine IEC 61131-3 Entwicklungsumgebung, die für die Verwendung mit Unidrive M und kompatiblen Anwendungsmodulen entwickelt wurde. Machine Control Studio auf CoDeSys von 3S-Smart Software Solutions.

Alle in der IEC-Norm IEC 61131-3 definierten Programmiersprachen werden in der Machine Control Studio-Entwicklungsumgebung unterstützt.

- ST (Structured text, Strukturierter Text)
- LD (Ladder Diagram, Kontaktplan)
- FBD (Function block diagram, Funktionsblockschaltbild)
- IL (Instruction list, Anweisungsliste)
- SFC (Sequential function chart, Ablaufsprache)
- CFC (Continuous Function Chart, Funktionsplan). CFC ist eine Erweiterung zu den standardmäßigen IEC-Programmiersprachen

Mit Machine Control Studio steht eine vollständige Umgebung für die Entwicklung von Anwendungsprogrammen zur Verfügung. Programme können erstellt, kompiliert und zur Ausführung in ein Unidrive M über die Kommunikationsschnittstelle an der Vorderseite des Umrichters heruntergeladen werden. Der Laufzeitbetrieb des kompilierten Programms auf dem Zielgerät kann ebenfalls mithilfe von Machine Control Studio überwacht werden. Außerdem besteht die Möglichkeit einer Interaktion mit dem Programm auf dem Zielgerät durch Einstellen neuer Werte für Zielvariablen und Parameter.

Die Programme Onboard-SPS und Machine Control Studio bilden die erste Funktionsebene in einer Reihe programmierbarer Optionen für den Unidrive M.

Machine Control Studio kann von der Website www.controltechniques.com heruntergeladen werden.

Weitere Informationen zur Verwendung von Machine Control Studio, dem Erstellen von Anwenderprogrammen und zum Herunterladen von Anwenderprogrammen auf den Umrichter finden Sie in der Machine Control Studio-Hilfdatei.

11.2 Vorteile

Die Kombination der Programme Onboard-SPS und Machine Control Studio bedeutet, dass der Umrichter bei vielen Anwendungen Nano-SPS-Steuerungen und einige Micro-SPS-Steuerungen ersetzen kann.

Machine Control Studio profitiert von dem Zugriff auf die standardmäßigen CODESYS-Funktionen und -Funktionsblockbibliotheken sowie auf die von anderen Anbietern. Funktionen und Funktionsblöcke, die standardmäßig in Machine Control Studio enthalten sind, umfassen Folgendes, sind aber nicht darauf beschränkt:

- Arithmetische Blöcke
- Vergleichsblöcke
- Timer
- Zähler
- Multiplexer
- Steuersignale
- Bitbearbeitung

Zu den typischen Anwendungen eines Onboard-SPS-Programms gehören:

- Hilfspumpen
- Lüfter und Regelventile
- Sperrlogik
- Ansteuer Routinen
- Anwenderdefinierte Steuerwörter

11.3 Eigenschaften

Das Unidrive M Onboard-SPS-Anwenderprogramm weist die folgenden Merkmale auf:

11.3.1 Tasks

Die Onboard-SPS ermöglicht die Verwendung von zwei Tasks.

- **Clock:** Ein Echtzeittask mit hoher Priorität. Das Taktintervall kann in Schritten von 4 ms von 4 ms bis 262 s eingestellt werden. Der Parameter *Onboard Anwenderprogramm: Taktintervall verwendet* (11.051) zeigt den Prozentsatz der verfügbaren Zeit, die von dem Clock-Task verwendet wird. Das Lesen oder Schreiben eines Umrichter-Parameters durch das Anwenderprogramm dauert eine bestimmte Zeit. Es können bis zu 10 Parameter als Schnellzugangsparameter ausgewählt werden, bei denen das Anwenderprogramm weniger Zeit benötigt, einen Umrichter-Parameter zu lesen oder zu schreiben. Dies ist insbesondere dann nützlich, wenn ein Clock-Task mit einer schnellen Aktualisierungsrate verwendet wird, da das Auswählen eines Parameters für den schnellen Zugriff den Betrag der Clock-Taskressource verringert, der für den Zugriff auf Parameter erforderlich ist.
- **Freilaufender Task:** Eine Hintergrundaufgabe, die nicht an die Echtzeit gebunden ist. Der freilaufende Task wird einmal alle 64 ms für einen kurzen Zeitraum bearbeitet. Die Zeit, in der der Task aktiv ist, hängt von der Auslastung des Prozessors im Umrichter ab. Bei aktivem Anwenderprogramm sind mehrere Abtastungen ausführbar. Manche Abtastungen können in Mikrosekunden ausgeführt werden. Wenn jedoch die Hauptfunktionen des Umrichters aktiv sind, pausiert das Programm, wodurch einige Abtastungen viele Millisekunden dauern können. Der Parameter *Onboard Anwenderprogramm: Freilaufende Tasks pro Sekunde* (11.050) zeigt an, wie oft der freilaufende Task pro Sekunde gestartet wurde.

11.3.2 Variablen

Die Onboard-SPS unterstützt die Verwendung von Variablen mit den Datentypen Boolesch, Ganzzahl (8 Bit, 16 Bit und 32 Bit, mit und ohne Vorzeichen), Gleitkomma (nur 64 Bit), Zeichenfolgen und Zeit.

11.3.3 Benutzerdefiniertes Menü

Machine Control Studio kann ein benutzerdefiniertes Umrichtermenü erstellen, dass sich in Menü 30 auf dem Umrichter befindet.

Die folgenden Eigenschaften jedes Parameters können mithilfe von Machine Control Studio definiert werden:

- Parametername
- Anzahl an Dezimalstellen
- Die Einheiten für den Parameter werden auf der Bedieneinheit angezeigt.
- Die Mindest-, Maximal- und Standardwerte
- Speicherverarbeitung (d. h. Speicherung beim Ausschalten, Anwenderspeicherung oder flüchtig)
- Datentyp. Der Umrichter bietet einen eingeschränkten Satz an 1 Bit, 8 Bit, 16 Bit und 32 Bit Ganzzahl-Parameter, um das benutzerdefinierte Menü zu erstellen.

Die Parameter in diesem benutzerdefinierten Menü können mithilfe des Anwenderprogramms aufgerufen werden und erscheinen dann in der Anzeige der Bedieneinheit.

11.3.4 Beschränkungen

Das Anwenderprogramm der Onboard-SPS unterliegt den folgenden Beschränkungen

- Der Flash-Speicher, der der Onboard-SPS zugewiesen ist, beträgt 16 kB. Dies beinhaltet das Anwenderprogramm und dessen Header, so dass eine maximale Größe des Anwenderprogramms von etwa 12 kB resultiert.
- Die Onboard-SPS stellt 2 kB RAM bereit.
- Der Umrichter ist für 100 Programm-Downloads ausgelegt. Diese Beschränkung wird noch durch den Flash-Speicher verstärkt, der zur Speicherung des Programms im Umrichter verwendet wird.
- Es gibt nur einen Echtzeittask mit einer minimalen Laufdauer von 4 ms.
- Der freilaufende Task wird mit niedriger Priorität ausgeführt. Die Prioritäten des Umrichters sind so ausgelegt, dass er den Clock-Task und die Hauptfunktionen (z. B. die Motorsteuerung) zuerst ausführt. Anschließend nutzt er die verbleibende Verarbeitungszeit, um den freilaufenden Task als Hintergrundaktivität auszuführen. Da der Prozessor des Umrichters in diesem Fall stärker ausgelastet ist, wird weniger Zeit mit der Ausführung des freilaufenden Tasks verbracht.
- Haltepunkte, Einzelschrittausführung und Online-Programmänderungen sind nicht möglich.
- Das Graphing-Tool wird nicht unterstützt.
- Die variablen Datentypen REAL (32-Bit-Gleitkomma), LWORD (64-Bit-Ganzzahl) und WSTRING (Unicode-String) sowie Retain-Variablen werden nicht unterstützt.

11.4 Parameter des Onboard-SPS-Programms

Die folgenden Parameter sind dem Onboard-SPS-Anwenderprogramm zugeordnet:

11.047		Onboard-Anwenderprogramm: Freigabe				
RW	Txt				US	
↕	Stopp (0) oder Ausführen (1)	⇒	Ausführen (1)			

Dieser Parameter stoppt und startet das Anwenderprogramm.

0 - Das Anwenderprogramm stoppen

Das Onboard-Anwenderprogramm wird gestoppt. Falls es durch die Einstellung *Onboard User Programm: Enable* (11.047) mit einem Wert ungleich Null gestartet wurde, startet der Background Task von neuem.

1 - Das Anwenderprogramm ausführen

Das Anwenderprogramm wird ausgeführt.

11.048		Onboard-Anwenderprogramm: Status				
RO	Txt		NC	PT		
↕	-2147483648 bis 2147483647	⇒				

Dieser Parameter ist schreibgeschützt und gibt den Status des Anwenderprogramms im Umrichter an. Das Anwenderprogramm schreibt den Wert dieses Parameters.

0: Gestoppt

1: Läuft

2: Ausnahme

3: Es ist kein Anwenderprogramm vorhanden

11.049		Onboard-Anwenderprogramm: Programmier-Events				
RO	Uni		NC	PT	PS	
↕	0 bis 65535	⇒				

Dieser Parameter zeigt an, wie oft ein Download des Onboard-SPS-Anwenderprogramms stattgefunden hat. Bei Versand aus dem Werk ist der Parameter gleich 0. Der Umrichter ist für 100 Programm-Downloads vorgesehen. Beim Laden von Standardwerten wird dieser Parameter nicht geändert.

11.050		Onboard-Anwenderprogramm: Freilaufende Tasks pro Sekunde				
RO	Uni		NC	PT		
↕	0 bis 65535	⇒				

Dieser Parameter zeigt an, wie oft der freilaufende Task pro Sekunde gestartet wurde.

11.051		Onboard-Anwenderprogramm: Clock-Task-Zeit verwendet				
RO			NC	PT		
↕	0,0 bis 100,0 %	⇒				

Dieser Parameter zeigt den Prozentsatz der verfügbaren Zeit, die vom Clock-Task des Anwenderprogramms verwendet wurde.

11.055		Onboard-Anwenderprogramm: Clock-Task vorgegebenes Intervall				
RO			NC	PT		
↕	0 bis 262128 ms	⇒				


Dieser Parameter zeigt das Zeitintervall in ms, in dem der Clock-Task ausgeführt werden soll.

11.5 Fehlerabschaltungen des Onboard-SPS-Programms

Wenn der Umrichter einen Fehler im Anwenderprogramm erfasst, initiiert er eine Anwenderprogramm-Fehlerabschaltung. Die Fehlerabschaltung-Unternummer für die Anwenderprogramm-Fehlerabschaltung gibt die Ursache für den Fehler an. Weitere Informationen zu Anwenderprogramm-Fehlerabschaltungen finden Sie in Kapitel 13 *Diagnose* auf Seite 262.

12 Erweiterte 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 12-1 Menübeschreibungen

Menü	Beschreibung
0	Gebräuchliche Parameter zur schnellen und einfachen Parametrierung
1	Frequenz-/Drehzahl Sollwert
2	Rampen
3	Slave-Frequenz, Drehzahlrückführung und Drehzahlregelung
4	Drehmoment- und Stromregelung
5	Motorsteuerung
6	Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler
7	Analoge Ein- und Ausgänge, Temperaturüberwachung
8	Digitale 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
13	Standard Lageregelung
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
21	Zweiter Motorparametersatz
22	Menü 0 Konfiguration
23	Nicht zugewiesen
24	Ethernet-Modul (Steckplatz 4) Konfigurationsmenü*
25	Optionsmodul Steckplatz 1 Anwendungsparameter
26	Optionsmodul Steckplatz 2 Anwendungsparameter
27	Optionsmodul Steckplatz 3 Anwendungsparameter
28	Optionsmodul Steckplatz 4 Anwendungsparameter
29	Reserviertes Menü
30	Onboard Benutzerprogramm - Anwendungsmenü
31-41	Onboard Motion-Controller Konfigurationsparameter
Steckplatz 1	Optionsmenüs für Steckplatz 1**
Steckplatz 2	Optionsmenüs für Steckplatz 2**
Steckplatz 3	Optionsmenüs für Steckplatz 3**
Steckplatz 4	Optionsmenüs für Steckplatz 4**

* wird nur beim *Unidrive M700 / M702* angezeigt.

** nur dann angezeigt, wenn Optionsmodule installiert sind.

Abkürzungen für die jeweiligen Betriebsarten

Open-Loop: Sensorlose Steuerung für Asynchronmotoren

RFC-A: Rotorflusssteuerung für Asynchronmotoren

RFC-S: Rotorflusssteuerung für Synchronmotoren einschließlich Permanentmagnet-Motoren.

Abkürzungen für Standardwerte:

Standardwert (50 Hz-Netz)

USA-Standardwert (60 Hz-Netz)

HINWEIS

Die in geschweiften Klammern {...} aufgeführten Parameternummern entsprechen den jeweiligen Parameternummern in Menü 0.

Einige Parameter von Menü 0 sind zweimal aufgeführt, da ihre Funktion von der jeweils ausgewählten Betriebsart abhängt.

Die Spalte ‚Bereich - RFC-A/S‘ gilt sowohl für den RFC-A- als auch für den RFC-S-Betriebsmodus. Bei einigen Parametern gilt diese Spalte nur für eine dieser Betriebsarten, das ist entsprechend in den Spalten mit den Standardwerten vermerkt.

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 12-2 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	Filtered (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	Rating Dependant (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	No Default (Kein Standardwert): Beim Laden von Standardwerten wird dieser Parameter nicht geändert.
NC	Not copied (Nicht kopiert): Wird während des Kopierens nicht von der bzw. zur nichtflüchtigen Speicherkarte übertragen.
PT	Protected (Geschützt): Dieser Parameter kann nicht als Ziel verwendet werden.
US	User Save (Anwenderspeicherung): Dieser Parameter wird im EEPROM des Umrichters gespeichert, wenn der Anwender eine Parameterspeicherung auslöst.
PS	Power-down Save (Speicherung beim Ausschalten): Parameterwerte werden bei einem UV-Zustand im EEPROM-Speicher des Umrichters abgelegt.

Sicherheits- informationen	Produkt- informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Basis- parameter	Inbetrieb- nahme	Optimierung	Umrichter- kommunikation	Handhabung der NV-Medienkarte	Onboard- SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	UL-Informationen
-------------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	---------------------	---------------------	-------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	-------------------------	----------	------------------

Tabelle 12-3 Übersicht der Parameter und Menüs, die Einfluss auf die Funktion haben

Funktion	Parameter												
Beschleunigungszeiten	02.010	02.011 bis 02.019		02.032	02.033	02.034	02.002						
Analoger Drehzahlsollwert 1	01.036	07.010	07.001	07.007	07.008	07.009	07.025	07.026	07.030				
Analoger Drehzahlsollwert 2	01.037	07.014	01.041	07.002	07.011	07.012	07.013	07.029	07.031				
Analoge E/A	Menü 7												
Analogeingang 1	07.001	07.007	07.008	07.009	07.010	07.025	07.026	07.030					
Analogeingang 2	07.002	07.011	07.012	07.013	07.014	07.029	07.031						
Analogeingang 3	07.003	07.015	07.016	07.017	07.018	07.032							
Analogausgang 1	07.019	07.020											
Analogausgang 2	07.022	07.023											
Anwendungsmenü	Menü 18	Menü 19		Menü 20									
Anzeige bit ‚Drehzahl erreicht‘	03.006	03.007	03.009	10.006	10.005	10.007							
Automatisches Reset	10.034	10.035	10.036	10.001									
Autotune	05.010	05.012	05.017	05.024	05.025	05.029	05.030	05.059	05.060	05.062			
Binärcodierer	09.029	09.030	09.031	09.032	09.033	09.034							
Bipolare Drehzahl	01.010												
Bremsensteuerung	12.040 bis 12.055												
Bremsen	10.011	10.010	10.030	10.031	06.001	02.004	02.002	10.012	10.039	10.040	10.061		
Fangfunktion	06.009	05.040											
Stop mit Austrudeln	06.001												
Kommunikation	11.023 bis 11.027												
Kopieren	11.042	11.036 bis 11.040											
Kosten - pro kWh Strom	06.016	06.017	06.024	06.025	06.026	06.027	06.028						
Stromregler	04.013	04.014											
Stromistwert	04.001	04.002	04.017	04.004	04.012	04.020	04.023	04.024	04.026	10.008	10.009	10.017	
Stromgrenzen	04.005	04.006	04.007	04.018	04.015	04.019	04.016	05.007	05.010	10.008	10.009	10.017	
DC-Zwischenkreisspannung	05.005	02.008											
Gleichstrombremsung	06.006	06.007	06.001										
Verzögerungszeiten	02.020	02.021 bis 02.029		02.004	02.035 bis 02.037		02.002	02.008	06.001	10.030	10.031	10.039	02.009
Standardwerte	11.043	11.046											
Digitale E/A	Menü 8												
Statuswort digitale E/A	08.020												
Digital-E/A 1 T24	08.001	08.011	08.021	08.031									
Digital-E/A 2 T25	08.002	08.012	08.022	08.032									
Digital-E/A 3 T26	08.003	08.013	08.023	08.033									
Digitaleingang 4 T27	08.004	08.014	08.024										
Digitaleingang 5 T28	08.005	08.015	08.025										
Digitaleingang 6 T29	08.006	08.016	08.026										
Digitale Verriegelung	13.010	13.001 bis 13.009			13.011	13.012	13.016	03.022	03.023	13.019 bis 13.023			
Digitalausgang T22	08.008	08.018	08.028										
Richtung	10.013	06.030	06.031	01.003	10.014	02.001	03.002	08.003	08.004	10.040			
Umrichter bestromt	10.002	10.040											
Umrichter-Derivat	11.028												
Betriebsbereit	10.001	08.027	08.007	08.017	10.036	10.040							
Dynamisches Regelungsverhalten	05.026												
Dynamische U/f-Kennlinie	05.013												
Freigabe	06.015	08.009	08.040										
Encoder-Sollwert	03.043	03.044	03.045	03.046									
Encoder-Einrichtung	03.033	03.034 bis 03.042			03.047	03.048							
Externe Fehlerabschaltung	10.032	08.010	08.007										
Lüfterdrehzahl	06.045												
Schnelle Reglersperre	06.029												
Feldschwächung - Asynchronmotor	05.029	05.030	01.006	05.028	05.062	05.063							
Feldschwächung - Servomotor	05.022	01.006	05.009										
Filterwechsel	06.019	06.018	06.021	06.022	06.023								
Frequenzsollwertauswahl	01.014	01.015											
Slave-Frequenz	03.001	03.013	03.014	03.015	03.016	03.017							
Interner Drehzahlsollwert	03.022	03.023											
Nennwert bei hoher Überlast (Heavy Duty)	05.007	11.032											

Funktion	Parameter												
Hochstabile Raumvektormodulation	05.019												
E/A-Ansteuerlogik	06.030	06.031	06.032	06.033	06.034	06.042	06.043	06.041					
Massenträgheitskompensation	02.038	05.012	04.022	03.018									
Sollwert für Tippbetrieb	01.005	02.019	02.029										
Keypad-Sollwert	01.017	01.014	01.043	01.051	06.012	06.013							
Kt	05.032												
Endschalter	06.035	06.036											
Netzausfall-Erkennung	06.003	10.015	10.016	05.005	06.048								
Lokaler Positionssollwert	13.020 bis 13.023												
Logikfunktion 1	09.001	09.004	09.005	09.006	09.007	09.008	09.009	09.010					
Logikfunktion 2	09.002	09.014	09.015	09.016	09.017	09.018	09.019	09.020					
Versorgung, niedrige DC- Spannung	06.044												
Nullimpuls	03.032	03.031											
Sollwertbegrenzung (Maximum)	01.006												
Menü 0 Konfiguration	11.018 bis 11.022			Menü 22									
Sollwertbegrenzung (Minimum)	01.007	10.004											
Module - Anzahl	11.035												
Motorparametersatz	05.006	05.007	05.008	05.009	05.010	05.011							
Motorparametersatz 2	Menü 21		11.45										
Motorpoti	09.021	09.022	09.023	09.024	09.025	09.026	09.027	09.028					
Offset Drehzahlsollwert	01.004	01.038	01.009										
Onboard-SPS	11,047 bis 11,051												
Open Loop-Vektormodus	05.014	05.017											
Betriebsart	00.048	11.031	03.024	05.014									
Spindelorientierung	13.010	13,013 bis 13,015											
Ausgang	05.001	05.002	05.003	05.004									
Überdrehzahl-Schwellenwert	03.008												
Phasenwinkel	03.025	05.012											
PID-Regler	Menü 14												
Positionsrückführung - Antrieb	03.028	03.029	03.030	03.050									
Positive Logik	08.029												
Beim Einschalten angezeigter Parameter	11.022	11.021											
Präzisionssollwert	01.018	01.019	01.020	01.044									
Festsollwerte für Drehzahlen	01.015	01,021 bis 01,028			01.016	01.014	01.042	01,045 bis 01,048		01.050			
Programmierbare Logik	Menü 9												
Quasiblock-Betrieb	05.020												
Rampenmodus (Beschleunigung/ Verzögerung)	02.004	02.008	06.001	02.002	02.003	10.030	10.031	10.039					
Nenn Drehzahl-Autotune	05.016	05.008											
Generatorische Stromgrenze	10.010	10.011	10.030	10.031	06.001	02.004	02.002	10.012	10.039	10.040			
Relativer Tippbetrieb	13,017 bis 13,019												
Relaisausgang	08.007	08.017	08.027										
Reset	10.033	08.002	08.022	10.034	10.035	10.036	10.001	10.038					
RFC-Modus (encoderloser Closed Loop-Betrieb)	03.024	03.042	04.012										
S-Rampe	02.006	02.007											
Abtastfrequenzen	05.018												
STO-Eingang	08.009	08.040											
Sicherheitscode	11.030	11.044											
Serielle Kommunikation	11,023 bis 11,027			11.020									
Ausblenddrehzahlen	01.029	01.030	01.031	01.032	01.033	01.034	01.035						
Schlupfkompensation	05.027	05.008											
NV-Medienkarte	11,036 bis 11,040			11.042									
Firmware-Version	11.029	11.034	11.062										
Drehzahlregler	03,010 bis 03,017			03.019	03.020	03.021							
Drehzahlwert	03.002	03.003	03.004										
Drehzahlrückführung - Umrichter	03.026	03.027	03.028	03.029	03.030	03.031	03.042						
Drehzahlvorsteuerung	01.039	01.040											
Drehzahlsollwertauswahl	01.014	01.015	01.049	01.050	01.001								
Statuswort	10.040												
Versorgung	06.044	05.005											
Taktfrequenz	05.018	05.035	07.034	07.035									

Funktion	Parameter												
Thermischer Schutz - Umrichter	05.018	05.035	07.004	07.005	07.006	07.034	07.035	07.036	10.018				
Thermischer Schutz - Motor	04.015	05.007	04.019	04.016	04.025	07.015							
Thermistoreingang	07.003	07.015	07.046	07.047	07.048	07.049	07.050						
Schwellwertschalter 1	12.001	12,003 bis 12,007											
Schwellwertschalter 2	12.002	12,023 bis 12,027											
Zeit - Filterwechsel	06.019	06.018	06.021	06.022	06.023								
Zeitstempel für ‚Gerät an Spannung‘	06.019	06.020											
Zeitstempel für ‚Gerät freigegeben‘	06.019												
Drehmoment	04.003	04.026	05.032										
Modus Momentenregelung	04.008	04.011	04.009	04.010									
Fehlerabschaltungserkennung	10.037	10.038	10,020 bis 10,029										
Fehlerspeicher	10,020 bis 10,029			10,041 bis 10,060				10,070 bis 10,079					
Unterspannung	05.005	10.016	10.015										
U/f-Modus	05.015	05.014											
Variablenselektor 1	12,008 bis 12,016												
Variablenselektor 2	12,028 bis 12,036												
Spannungsregler	05.031												
Spannungsmodus	05.014	05.017		05.015									
Nennspannung	11.033	05.009	05.005										
Spannungsversorgung	06.044		05.005										
Warnung	10.019	10.012	10.017	10.018	10.040								
Nullzahl-Anzeige	03.005	10.003											

12.1 Parameterbereiche und Höchst-/Mindestwerte für Variablen:

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 12-4. 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[MAX] ist von der Umrichternennspannung abhängig. Siehe Tabelle 12-4. VM_AC_VOLTAGE[MIN] = 0	

VM_ACCEL_RATE		Höchstwert, der auf Parameter für Rampenzeiten angewendet wird
Einheiten	s / 100 Hz, s / 1000 min ⁻¹ , s / 1000 mm/s	
[MIN]-Bereich	Open-Loop: 0.0 RFC-A, RFC-S: 0.000	
[MAX]-Bereich	Open-Loop: 0,0 bis 3200,0 RFC-A, RFC-S: 0,000 bis 3200,000	
Definition	<p>Open Loop- Modus</p> <p>Wenn <i>Rampeneinheiten</i> (02.039) = 0: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,0</p> <p>Wenn <i>Rampeneinheiten</i> (02.039) = 1: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,0 x Pr 01.006/100,0</p> <p>VM_ACCEL_RATE[MIN] = 0,0</p> <p>RFC-A-, RFC-S Modus</p> <p>Wenn <i>Rampeneinheiten</i> (02.039) = 0: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,000</p> <p>Wenn <i>Rampeneinheiten</i> (02.039) = 1: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,000 x Pr 01.006/1000,0</p> <p>VM_ACCEL_RATE[MIN] = 0,000</p> <p>Bei Nutzung des zweiten Parametersatzes (Pr 11.045 = 1) wird Pr 21.001 anstelle von Pr 01.006 verwendet.</p>	

VM_AMC_JERK_UNIPOLAR		Der Bereich gilt für Parameter mit AMC-Ruck.
Einheiten	Benutzerdefinierte Einheiten / ms / ms / ms	
[MIN]-Bereich	0	
[MAX]-Bereich	107374.1823	
Definition	<p>VM_AMC_JERK_UNIPOLAR[MAX] = 107374.1823 / <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016)</p> <p>VM_AMC_JERK_UNIPOLAR[MIN] = 0</p>	

VM_AMC_POSITION		Der Bereich gilt für Parameter mit AMC-Position.	
Einheit	Benutzereinheiten		
[MIN]-Bereich	-2147483648		
[MAX]-Bereich	2147483647		
Definition	VM_AMC_POSITION wird durch <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016) und <i>Grenzwert AMC-Überlauf</i> (31.010) modifiziert. Siehe nachstehende Tabelle.		
	Grenzwert AMC-Überlauf (31.010)	= 0	> 0
	VM_AMC_POSITION[MAX]	2147483647 / <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016)	<i>Grenzwert AMC-Überlauf</i> (31.010) - 1
	VM_AMC_POSITION[MIN]	-2147483648 / <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016)	0

VM_AMC_POSITION_CAM		Der Bereich gilt für Parameter, die die AMC Nockenposition angeben.	
Einheit	Benutzereinheiten		
[MIN]-Bereich	-1073741824		
[MAX]-Bereich	1073741823		
Definition	VM_AMC_POSITION_CAM wird durch <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016) und <i>Grenzwert AMC-Überlauf</i> (31.010) modifiziert. Siehe nachstehende Tabelle.		
	Grenzwert AMC-Überlauf (31.010)	= 0	> 0
	VM_AMC_POSITION_CAM[MAX]	1073741823 / <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016)	Grenzwert AMC-Überlauf (31.010) - 1
	VM_AMC_POSITION_CAM[MIN]	-1073741824 / <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016)	-Grenzwert AMC-Überlauf (31.010) + 1

VM_AMC_POSITION_CAM_UNIPOLAR		Unipolare Version von VM_AMC_POSITION_CAM	
Einheit	Benutzereinheiten		
[MIN]-Bereich	0		
[MAX]-Bereich	1073741823		
Definition	VM_AMC_POSITION_CAM_UNIPOLAR wird durch <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016) und <i>Grenzwert AMC-Überlauf</i> (31.010) modifiziert. Siehe nachstehende Tabelle.		
	Grenzwert AMC-Überlauf (31.010)	= 0	> 0
	VM_AMC_POSITION_CAM_UNIPOLAR[MAX]	1073741823 / <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016)	<i>Grenzwert AMC-Überlauf</i> (31.010) - 1
	VM_AMC_POSITION_CAM_UNIPOLAR[MIN]	0	0

VM_AMC_POSITION_REF		Der Bereich gilt für den AMC-Positionssollwert		
Einheit	Benutzereinheiten			
[MIN]-Bereich	-2147483648			
[MAX]-Bereich	2147483647			
Definition	VM_AMC_POSITION_REF wird durch <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016), <i>Grenzwert AMC-Überlauf</i> (31.010) und <i>AMC Rotationsmodus</i> (34.005) modifiziert. Siehe nachstehende Tabelle.			
	Grenzwert AMC-Überlauf (31.010)	= 0	> 0	> 0
	AMC Rotationsmodus (34.005)	Nicht aktiv	< 4	= 4
	VM_AMC_POSITION_REF[MAX]	2147483647 / <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016)	<i>Grenzwert AMC-Überlauf</i> (31.010) - 1	1073741823 / <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016)
	VM_AMC_POSITION_REF[MIN]	-2147483648 / <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016)	0	-1073741824 / <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016)

VM_AMC_POSITION_UNIPOLAR		Unipolare Version von VM_AMC_POSITION	
Einheit	Benutzereinheiten		
[MIN]-Bereich	0		
[MAX]-Bereich	2147483647		
Definition	VM_AMC_POSITION_UNIPOLAR wird durch <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016) und <i>Grenzwert AMC-Überlauf</i> (31.010) modifiziert. Siehe nachstehende Tabelle.		
	Grenzwert AMC-Überlauf (31.010)	= 0	> 0
	VM_AMC_POSITION_UNIPOLAR[MAX]	2147483647 / <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016)	<i>Grenzwert AMC-Überlauf</i> (31.010) - 1
	VM_AMC_POSITION_UNIPOLAR[MIN]	0	0

VM_AMC_RATE		Der Bereich gilt für Parameter mit AMC-Beschleunigung.
Einheit	Benutzerdefinierte Einheiten / ms / ms	
[MIN]-Bereich	1073742.824	
[MAX]-Bereich	1073741.823	
Definition	VM_AMC_RATE_UNIPOLAR[MAX] = 1073741.823 / Skalierung autom. Auflösung AMC (31.016)	
	VM_AMC_RATE_UNIPOLAR[MIN] = 1073741.824 / Skalierung autom. Auflösung AMC (31.016)	

VM_AMC_RATE_UNIPOLAR		Unipolare Version von VM_AMC_RATE	
Einheit	Benutzerdefinierte Einheiten / ms / ms		
[MIN]-Bereich	0		
[MAX]-Bereich	1073741.823		
Definition	VM_AMC_RATE_UNIPOLAR[MAX] = 1073741.823 / <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016)		
	VM_AMC_RATE_UNIPOLAR[MIN] = 0		

VM_AMC_ROLLOVER		Höchstwert, der auf den Parameter AMC-Überlauf angewendet wird
Einheit	Benutzerdefinierte Einheiten / ms / ms	
[MIN]-Bereich	0	
[MAX]-Bereich	1073741823	
Definition	VM_AMC_ROLLOVER[MAX] = 1073741823 / Skalierung autom. Auflösung AMC (31.016) VM_AMC_ROLLOVER[MIN] = 0	

VM_AMC_SPEED		Der Bereich gilt für Parameter, die die AMC-Drehzahl angeben.
Einheit	Benutzerdefinierte Einheiten / ms / ms	
[MIN]-Bereich	-21474836.48	
[MAX]-Bereich	21474836.47	
Definition	VM_AMC_SPEED[MAX] = 21474836.47 / Skalierung autom. Auflösung AMC (31.016) VM_AMC_SPEED[MIN] = -21474836.48 / Skalierung autom. Auflösung AMC (31.016)	

VM_AMC_SPEED_UNIPOLAR		Unipolare Version von VM_AMC_SPEED
Einheit	Benutzerdefinierte Einheiten / ms	
[MIN]-Bereich	0	
[MAX]-Bereich	21474836.47	
Definition	VM_SPEED_UNIPOLAR[MAX] = 21474836.47 / Skalierung autom. Auflösung AMC (31.016) VM_SPEED_UNIPOLAR[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	VM_DC_VOLTAGE[MAX] ist der Maximalwert des Istwerts der Zwischenkreisspannung (Abschaltschwelle Überspannung) für den Umrichter. Dieser Wert ist von der Umrichter-Nennspannung abhängig. Siehe Tabelle 12-4. VM_DC_VOLTAGE[MIN] = 0	

VM_DC_VOLTAGE_SET		Der Bereich gilt für die Sollwertparameter der Gleichspannung
Einheiten	V	
[MIN]-Bereich	0	
[MAX]-Bereich	0 bis 1150	
Definition	VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] ist von der Umrichter-Nennspannung abhängig. Siehe Tabelle 12-4. VM_DC_VOLTAGE_SET[MIN] = 0	

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	VM_DRIVE_CURRENT[MAX] entspricht dem Maximalwert (Abschaltschwelle Überstrom) für den Umrichter und wird durch <i>Maximalwert Stromskalierung-Kc</i> (11.061) angegeben. VM_DRIVE_CURRENT[MIN] = - VM_DRIVE_CURRENT[MAX]	

VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR		Unipolare Version von VM_DRIVE_CURRENT
Einheiten	A	
[MIN]-Bereich	0.000	
[MAX]-Bereich	0,000 bis 99999,999	
Definition	VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR[MAX] = VM_DRIVE_CURRENT[MAX] VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR[MIN] = 0,000	

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 des Istwerts der hohen Zwischenkreisspannungsmessung, welche Spannung messen kann, wenn sie über den normalen Vollausschlag hinausgeht. Siehe Tabelle 12-4.</p> <p>VM_HIGH_DC_VOLTAGE[MIN] = 0</p>	

VM_LOW_UNDER_VOLTS		Der Bereich gilt für den unteren Grenzwert der 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.</p> <p>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	<p>VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY[MAX] = <i>Maximale Taktfrequenz</i> (05.018)</p> <p>VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY[MIN] = 0 für Motorsteuermodi oder 1 für den Modus Netzzückspeisung (abhängig vom Maximum)</p>	

VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT		Der Bereich gilt für die Stromgrenzwertparameter
Einheiten	%	
[MIN]-Bereich	0.0	
[MAX]-Bereich	0,0 bis 1000,0	
Definition	<p>VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MIN] = 0,0</p> <p>Open-Loop VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] = $(I_{Tlimit} / I_{Trated}) \times 100 \%$ wobei: $I_{Tlimit} = I_{MaxRef} \times \cos(\sin^{-1}(I_{Mrated} / I_{MaxRef}))$ $I_{Mrated} = Pr \text{ 05.007 } \sin \phi$ $I_{Trated} = Pr \text{ 05.007 } \times \cos \phi$ $\cos \phi = Pr \text{ 05.010}$ I_{MaxRef} ist 0,7 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 0,7 x Pr 11.061 oder 1,1 x Pr 11.060 (d. h. Betrieb mit normaler Überlast, Normal Duty).</p> <p>RFC-A VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] = $(I_{Tlimit} / I_{Trated}) \times 100 \%$ wobei: $I_{Tlimit} = I_{MaxRef} \times \cos(\sin^{-1}(I_{Mrated} / I_{MaxRef}))$ $I_{Mrated} = Pr \text{ 05.007 } \times \sin \phi_1$ $I_{Trated} = Pr \text{ 05.007 } \times \cos \phi_1$ $\phi_1 = \cos^{-1} (Pr \text{ 05.010 }) + \phi_2$. ϕ_1 wird während des Autotune-Verfahrens berechnet. Weitere Informationen zu ϕ_2 finden Sie in den Minimal-/Maximalwertberechnung für Variablen im <i>Parameter-Referenzleitfaden</i>. 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).</p> <p>RFC-S und Ein-/Rückspeisebetrieb VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] = $(I_{MaxRef} / Pr \text{ 05.007 }) \times 100 \%$ 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).</p> <p>Bei VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT[MAX] verwenden Sie Pr 21.007 anstelle von Pr 05.007 und Pr 21.010 anstelle von Pr 05.010.</p>	

VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2		Grenzwerte gelten für die negative Frequenz- oder Drehzahlbegrenzung																	
Einheiten	Open-Loop: Hz RFC-A, RFC-S: min ⁻¹ oder mm/s																		
[MIN]-Bereich	Open-Loop: -599,0 bis 0,0 RFC-A, RFC-S: -50000,0 bis 0,0																		
[MAX]-Bereich	Open-Loop: 0,0 bis 599,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 bis 50000,0																		
Definition	<table><tr><th>Freigabe negative Sollwertbegrenzung (01.008)</th><th>Freigabe bipolarer Sollwert (01.010)</th><th>VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MIN]</th><th>VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MAX]</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0,0</td><td>Pr 01.006</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0,0</td><td>0,0</td></tr><tr><td>1</td><td>X</td><td>-VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX]</td><td>0,0</td></tr></table>			Freigabe negative Sollwertbegrenzung (01.008)	Freigabe bipolarer Sollwert (01.010)	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MIN]	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MAX]	0	0	0,0	Pr 01.006	0	1	0,0	0,0	1	X	-VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX]	0,0
	Freigabe negative Sollwertbegrenzung (01.008)	Freigabe bipolarer Sollwert (01.010)	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MIN]	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MAX]															
	0	0	0,0	Pr 01.006															
	0	1	0,0	0,0															
	1	X	-VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX]	0,0															
VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2 ist in der gleichen Weise definiert, außer dass Pr 21.001 anstelle von Pr 01.006 verwendet wird.																			

VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 VM_POSITIVE_REF_CLAMP2		Grenzwerte gelten für die positive Frequenz- oder Sollwertbegrenzung
Einheiten	Open-Loop: Hz RFC-A, RFC-S: min ⁻¹ oder mm/s	
[MIN]-Bereich	Open-Loop: 0,0 RFC-A, RFC-S: 0,0	
[MAX]-Bereich	Open-Loop: 599,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 bis 550 x 60 / Motorpolpaare	
Definition	VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX] definiert den Bereich der positiven Sollwertbegrenzung, <i>Maximum Sollwertbegrenzung</i> (01.006), der seinerseits die Sollwerte begrenzt. In den Betriebsmodi RFC-A und RFC-S wird ein Grenzwert aktiv, ab dem die Positionsrückführung die Drehzahl überschreitet, welche der Umrichter als Rückführungssignal nicht mehr korrekt interpretieren kann. Siehe hierzu die folgende Tabelle. Der Grenzwert basiert auf dem Geber, der mit dem Parameter <i>Selektor für Drehzahlrückführung</i> (03.026) ausgewählt wurde. Es ist möglich, diesen Grenzwert zu deaktivieren, wenn <i>RFC Rückführungsmodus</i> (03.024) ≥ 1 (d. h. VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 = 50000,0) ist. Danach kann der Motor mit einer Drehzahl betrieben werden, die über dem Wert liegt, für den der Umrichter das Rückführungssignal im sensorlosen Modus auswerten kann. Man beachte, dass für den Drehgeber seinerseits eine Höchstwertbegrenzung definiert sein kann, die unter den Tabellenwerten liegt. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass keine Drehzahl definiert wird, die den Drehgeber beschädigen kann.	

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	<p>VM_POWER[MAX] ist nennwertabhängig und wurde gewählt, um die maximale Leistung zu berücksichtigen, die vom Umrichter mit maximaler Ausgangsspannung, maximalem geregelterm Strom und Leistungsfaktor 1 ausgegeben werden kann.</p> <p>$VM_POWER[MAX] = \sqrt{3} \times VM_AC_VOLTAGE[MAX] \times VM_DRIVE_CURRENT[MAX] / 1000$</p> <p>$VM_POWER[MIN] = -VM_POWER[MAX]$</p>	

VM_RATED_CURRENT		Der Bereich gilt für die Nennstrom-Parameter
Einheiten	A	
[MIN]-Bereich	0,000	
[MAX]-Bereich	0,000 bis 99999,999	
Definition	<p>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).</p> <p>VM_RATED_CURRENT [MIN] = 0,000</p>	

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	<p>VM_REGEN_REACTIVE[MAX] wendet im Netzwechsellrichter-Betrieb einen Grenzwert auf den Blindstrom-Sollwert, sodass der Gesamtstrom den maximal zulässigen Gesamtstrom nicht übersteigt.</p> <p>VM_REGEN_REACTIVE[MIN] = - VM_REGEN_REACTIVE[MAX]</p>	

VM_SPEED		Der Bereich gilt für Parameter, welche die Drehzahl anzeigen
Einheiten	Open-Loop, RFC-A, RFC-S: min ⁻¹ oder mm/s	
[MIN]-Bereich	Open-Loop, RFC-A, RFC-S: -50000,0 bis 0,0	
[MAX]-Bereich	Open-Loop, RFC-A, RFC-S: 0,0 bis 50000,0	
Definition	<p>Die Min-/Maxwerte dieser Variablen definieren den Bereich der Drehzahlanzeigeparameter. Um eine Überschwingreserve zu ermöglichen, ist der Bereich auf den doppelten Wert der Sollwertbegrenzung gesetzt.</p> <p>VM_SPEED[MAX] = 2 x VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]</p> <p>VM_SPEED[MIN] = 2 x VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]</p>	

VM_SPEED_FREQ_KEYPAD_REF		Bereich für den Keypad-Sollwert															
Einheiten	Open-Loop: Hz RFC-A, RFC-S: min ⁻¹ oder mm/s																
[MIN]-Bereich	Open-Loop: -599,0 bis 599,0 RFC-A, RFC-S: -(550 x 60 / Motorpolpaare) bis (550 x 60 / Motorpolpaare)																
[MAX]-Bereich	Open-Loop: 0,0 bis 599,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 bis 550 x 60 / Motorpolpaare																
Definition	<p>Dieses variable Maximum gilt für <i>Sollwert des Tastatur-Steuermodus</i> (01.017). Das für diese Parameter geltende Maximum entspricht den anderen Frequenz-Referenzparametern. VM_SPEED_FREQ_USER_REFS [MAX] = VM_SPEED_FREQ_REF[MAX] Das Minimum ist jedoch abhängig von <i>Freigabe negative Sollwertbegrenzung</i> (01.008) und <i>Freigabe bipolarer Sollwert</i> (01.010).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Freigabe negative Sollwertbegrenzung (01.008)</th><th>Freigabe bipolarer Sollwert (01.010)</th><th>VM_SPEED_FREQ_USER_REFS[MIN]</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>Bei Auswahl Motorparametersatz 2 (11.045) = 0 ist Sollwertbegrenzung (Minimum) (01.007), anderenfalls M2 Sollwertbegrenzung (Minimum) (21.002)</td></tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>0,0</td></tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]</td></tr> </tbody> </table>		Freigabe negative Sollwertbegrenzung (01.008)	Freigabe bipolarer Sollwert (01.010)	VM_SPEED_FREQ_USER_REFS[MIN]	0	0	Bei Auswahl Motorparametersatz 2 (11.045) = 0 ist Sollwertbegrenzung (Minimum) (01.007), anderenfalls M2 Sollwertbegrenzung (Minimum) (21.002)	0	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]	1	0	0,0	1	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
Freigabe negative Sollwertbegrenzung (01.008)	Freigabe bipolarer Sollwert (01.010)	VM_SPEED_FREQ_USER_REFS[MIN]															
0	0	Bei Auswahl Motorparametersatz 2 (11.045) = 0 ist Sollwertbegrenzung (Minimum) (01.007), anderenfalls M2 Sollwertbegrenzung (Minimum) (21.002)															
0	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]															
1	0	0,0															
1	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]															

VM_SPEED_FREQ_REF		Der Bereich gilt für die Frequenz- oder Drehzahl-Sollwertparameter
Einheiten	Open-Loop: Hz RFC-A, RFC-S: min ⁻¹ oder mm/s	
[MIN]-Bereich	Open-Loop: -599,0 bis 0,0 RFC-A, RFC-S: -(550 x 60 / Motorpolpaare bis 0,0)	
[MAX]-Bereich	Open-Loop: 0,0 bis 599,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 bis 550 x 60 / Motorpolpaare	
Definition	<p>Bei Pr 01.008 = 0: VM_SPEED_FREQ_REF[MAX] = Pr 01.006 Bei Pr 01.008 = 1: VM_SPEED_FREQ_REF[MAX] = Pr 01.006 oder Pr 01.007 , je nachdem, welcher Wert größer ist. Bei Nutzung des zweiten Parametersatzes werden (Pr 11.045 = 1) Pr 21.001 anstelle von Pr 01.006 und Pr 21.002 anstelle von Pr 01.007 verwendet.</p> <p>-VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] = VM_SPEED_FREQ_REF[MAX].</p>	

VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR		Unipolare-Anzeige von VM_SPEED_FREQ_REF
Einheiten	Open-Loop: Hz RFC-A, RFC-S: min ⁻¹ oder mm/s	
[MIN]-Bereich	Open-Loop: 0,0 RFC-A, RFC-S: 0,0	
[MAX]-Bereich	Open-Loop: 0,0 bis 599,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 bis 550 x 60 / Motorpolpaare	
Definition	VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR[MAX] = VM_SPEED_FREQ_REF[MAX] VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR[MIN] = 0,0	

VM_SPEED_FREQ_USER_REFS		Bereich für analoge Sollwertparameter
Einheiten	Open-Loop: Hz RFC-A, RFC-S: min ⁻¹ oder mm/s	
[MIN]-Bereich	Open-Loop: -599,00 bis 599,00 RFC-A, RFC-S: -(550 x 60 / Motorpolpaare) bis 550 x 60 / Motorpolpaare	
[MAX]-Bereich	Open-Loop: 0,00 bis 599,00 RFC-A, RFC-S: 0,0 bis 550 x 60 / Motorpolpaare	
Definition	VM_SPEED_FREQ_USER_REFS= VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]	
	<i>Freigabe negative Sollwertbegrenzung (01.008)</i>	<i>Freigabe bipolarer Sollwert (01.010)</i>
	0	0
	0	1
	1	0
	1	1
<div>VM_SPEED_FREQ_USER_REFS [MIN]</div> <div>Pr 01.007</div> <div>-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]</div> <div>0,0</div> <div>-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]</div>		
Bei Nutzung des zweiten Parametersatzes wird (Pr 11.045 = 1) Pr 21.002 anstelle von Pr 01.007 verwendet.		

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 12-4.	

VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL		Der Bereich gilt für den Netzausfall-Grenzwert
Einheiten	V	
[MIN]-Bereich	0 bis 1150	
[MAX]-Bereich	0 bis 1150	
Definition	VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[MAX] = VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[MIN] ist von der Umrichter-Nennspannung abhängig. Siehe Tabelle 12-4.	

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] = 0 für Motorsteuermodi oder 1 für den Modus Netzzurückspeisung (abhängig vom Maximum)	

VM_TORQUE_CURRENT		Bereich gilt für Drehmoment- und Wirkstromparameter (bei Verwendung im Modus NetZRückspeisung bezieht sich dieser Wert auf den Wirkstrom)
Einheiten	%	
[MIN]-Bereich	-1000,0 bis 0,0	
[MAX]-Bereich	0,0 bis 1000,0	
Definition	Auswahl Motorparametersatz 2 (11.045)	
	0	VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX]
	1	VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT[MAX]
	-VM_TORQUE_CURRENT[MIN] = VM_TORQUE_CURRENT[MAX]	

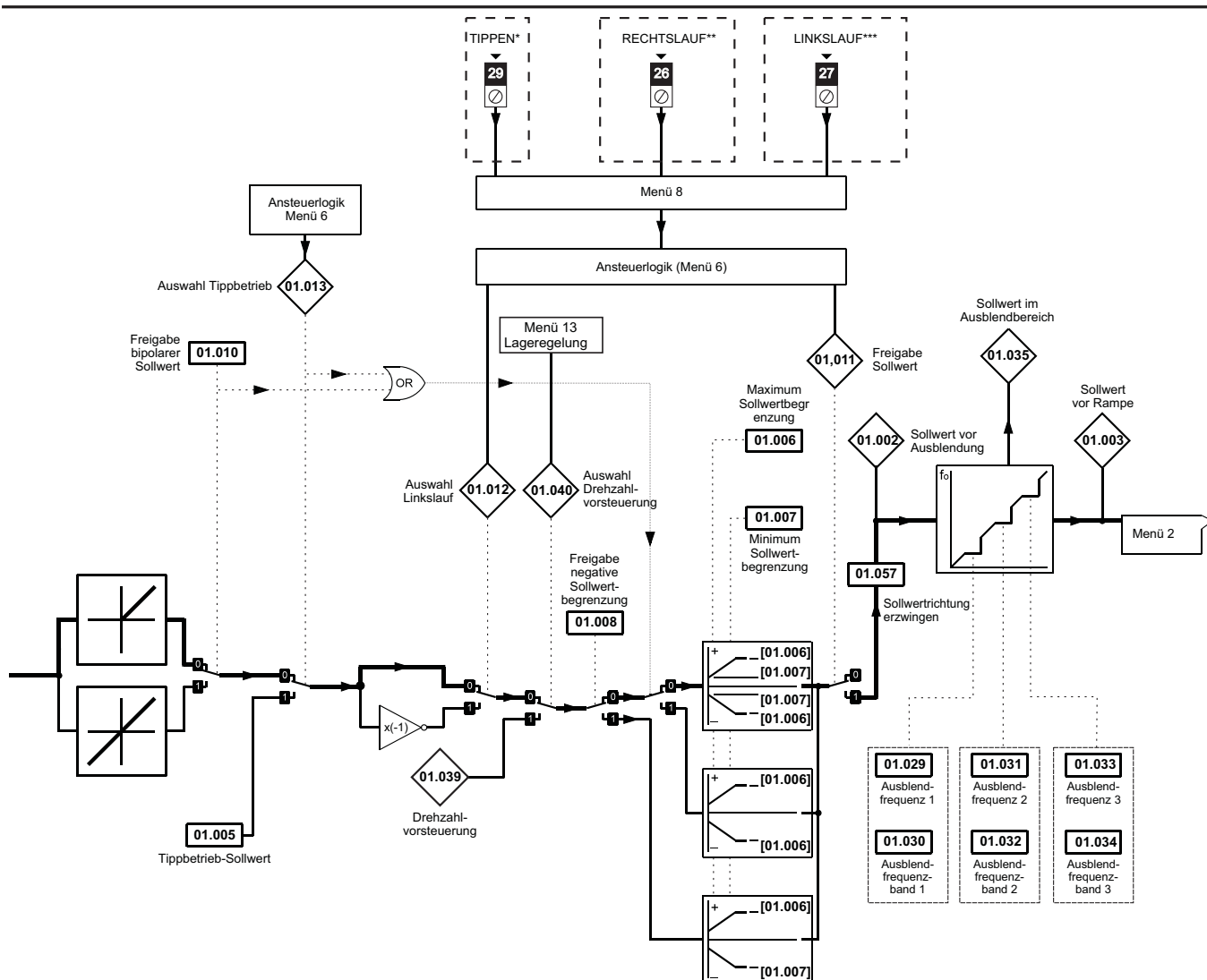
VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR		Unipolare-Anzeige von VM_TORQUE_CURRENT
Einheiten	%	
[MIN]-Bereich	0,0	
[MAX]-Bereich	0,0 bis 1000,0	
Definition	VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR[MAX] = VM_TORQUE_CURRENT[MAX]	
	VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR[MIN] = 0,0	

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] = <i>Maximale Skalierung Anwenderstrom</i> (04.024)	
	VM_USER_CURRENT[MIN] = -VM_USER_CURRENT[MAX]	
	<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.	
	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	VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MAX] = <i>Maximale Skalierung Anwenderstrom</i> (04.024) mit einer zusätzlichen Dezimalstelle	
	VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MIN] = -VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MAX]	
	<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.	
	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.	

Tabelle 12-4 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[MAX]	1500	1500	1500	1500



* Nicht verfügbar beim Unidrive M702.

*** Klemme 7 beim Unidrive M702.

*** Klemme 8 beim Unidrive M702.

Sicherheits- informationen	Produkt- informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Basis- parameter	Inbetrieb- nahme	Optimierung	Umrichter- kommunikation	Handhabung der NV-Medienkarte	Onboard- SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	UL-Informationen
-------------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	---------------------	---------------------	-------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	-------------------------	----------	------------------

Parameter		Bereich (⇅)		Standardwerte (⇒)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
01.001	Gewählter Sollwert	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	VM_SPEED_FREQ_REF min ⁻¹				RO	Num	ND	NC	PT	
01.002	Sollwert vor Ausblendung	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	VM_SPEED_FREQ_REF min ⁻¹				RO	Num	ND	NC	PT	
01.003	Sollwert vor Rampe	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	VM_SPEED_FREQ_REF min ⁻¹				RO	Num	ND	NC	PT	
01.004	Sollwertoffset	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	VM_SPEED_FREQ_REF min ⁻¹		0,0		RW	Num				US
01.005	Tippbetrieb-Sollwert	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 bis 4000,0 min ⁻¹		0,0		RW	Num				US
01.006	Maximum Sollwertbegrenzung	VM_POSITIVE_REF_ CLAMP1 Hz	VM_POSITIVE_REF_ CLAMP1 min ⁻¹	50 Hz: 50,0 60 Hz: 60,0	50 Hz: 1500,0 60 Hz: 1800,0	3000,0	RW	Num				US
01.007	Minimum Sollwertbegrenzung	VM_NEGATIVE_REF_ CLAMP1 Hz	VM_NEGATIVE_REF_ CLAMP1 min ⁻¹		0,0		RW	Num				US
01.008	Freigabe negative Sollwertbegrenzung	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit				US
01.009	Auswahl Sollwertoffset	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit				US
01.010	Freigabe bipolarer Sollwert	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit				US
01.011	Freigabe Sollwert	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
01.012	Auswahl Linkslauf	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
01.013	Auswahl Tippbetrieb	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
01.014	Sollwert-Selektor	A1 A2 (0)*, A1 Festsollwert (1)*, A2 Festsollwert (2)* Festsollwert (3), Bedieneinheit (4), Präzision (5) Bedieneinheit-Sollwert (6)			A1 A2 (0)**		RW	Txt				US
01.015	Festsollwert-Selektor	0 bis 9			0		RW	Num				US
01.016	Zeit für Festsollwertumschaltung	0,0 bis 400,0 s			10,0 s		RW	Num				US
01.017	Sollwert Tastatur-Steuermodus	VM_SPEED_FREQ_KEYPAD_REF			0,0		RO	Num		NC	PT	PS
01.018	Präzisionssollwert (grob)	VM_SPEED_FREQ_REF			0,0		RW	Num				US
01.019	Präzisionssollwert (fein)	0,000 bis 0,099 Hz	0,000 bis 0,099 min ⁻¹		0,000		RW	Num				US
01.020	Aktualisierung Präzisionssollwert deaktivieren	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit		NC		
01.021	Festsollwert 1	VM_SPEED_FREQ_REF			0,0		RW	Num				US
01.022	Festsollwert 2	VM_SPEED_FREQ_REF			0,0		RW	Num				US
01.023	Festsollwert 3	VM_SPEED_FREQ_REF			0,0		RW	Num				US
01.024	Festsollwert 4	VM_SPEED_FREQ_REF			0,0		RW	Num				US
01.025	Festsollwert 5	VM_SPEED_FREQ_REF			0,0		RW	Num				US
01.026	Festsollwert 6	VM_SPEED_FREQ_REF			0,0		RW	Num				US
01.027	Festsollwert 7	VM_SPEED_FREQ_REF			0,0		RW	Num				US
01.028	Festsollwert 8	VM_SPEED_FREQ_REF			0,0		RW	Num				US
01.029	Ausblendfrequenz 1	0,0 bis 599,0 Hz	0 bis 33.000 min ⁻¹	0,0	0		RW	Num				US
01.030	Ausblendfrequenzband 1	0,0 bis 25,0 Hz	0 bis 250 min ⁻¹	0,0	0		RW	Num				US
01.031	Ausblendfrequenz 2	0,0 bis 599,0 Hz	0 bis 33.000 min ⁻¹	0,0	0		RW	Num				US
01.032	Ausblendfrequenzband 2	0,0 bis 25,0 Hz	0 bis 250 min ⁻¹	0,0	0		RW	Num				US
01.033	Ausblendfrequenz 3	0,0 bis 599,0 Hz	0 bis 33.000 min ⁻¹	0,0	0		RW	Num				US
01.034	Ausblendfrequenzband 3	0,0 bis 25,0 Hz	0 bis 250 min ⁻¹	0,0	0		RW	Num				US
01.035	Sollwert im Ausblendbereich	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
01.036	Analoger Sollwert 1	VM_SPEED_FREQ_USER_ REFS Hz	VM_SPEED_FREQ_USER_ REFS min ⁻¹		0,0		RO	Num		NC		
01.037	Analoger Sollwert 2				0,0		RO	Num		NC		
01.038	Prozentuale Korrektur	±100,00 %			0,00 %		RW	Num		NC		
01.039	Drehzahlvorsteuerung	VM_SPEED_FREQ_REF					RO	Num	ND	NC	PT	
01.040	Auswahl Drehzahlvorsteuerung	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
01.041	Sollwertauswahl-Bit 1	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit		NC		
01.042	Sollwertauswahl-Bit 2	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit		NC		
01.043	Sollwertauswahl-Bit 3	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit		NC		
01.044	Sollwertauswahl-Bit 4	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit		NC		
01.045	Festsollwertauswahl-Flag 1	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit		NC		
01.046	Festsollwertauswahl-Flag 2	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit		NC		
01.047	Festsollwertauswahl-Flag 3	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit		NC		
01.048	Festsollwertvorgabe: Timer zurücksetzen	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit		NC		
01.049	Anzeige Auswahl Sollwert	1 bis 6					RO	Num	ND	NC	PT	
01.050	Anzeige Auswahl Festsollwert	1 bis 8					RO	Num	ND	NC	PT	
01.051	Sollwert Tastatur-Steuermodus bei Netz-Ein	Reset (0), Letzter (1), Festsollwert (2)			Reset (0)		RW	Txt				US
01.052	Hand/Aus/Automatik-Modus	0 bis 3			0		RW	Num				US
01.055	Auswahl Lineargeschwindigkeit		Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW	Bit				US
01.056	Ausgewählte Lineargeschwindigkeit		Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
01.057	Sollwertrichtung erzwingen	Keine (0), Rechtslauf (1), Linkslauf (2)			Keine (0)		RW	Txt				

* Nicht verfügbar beim Unidrive M702.

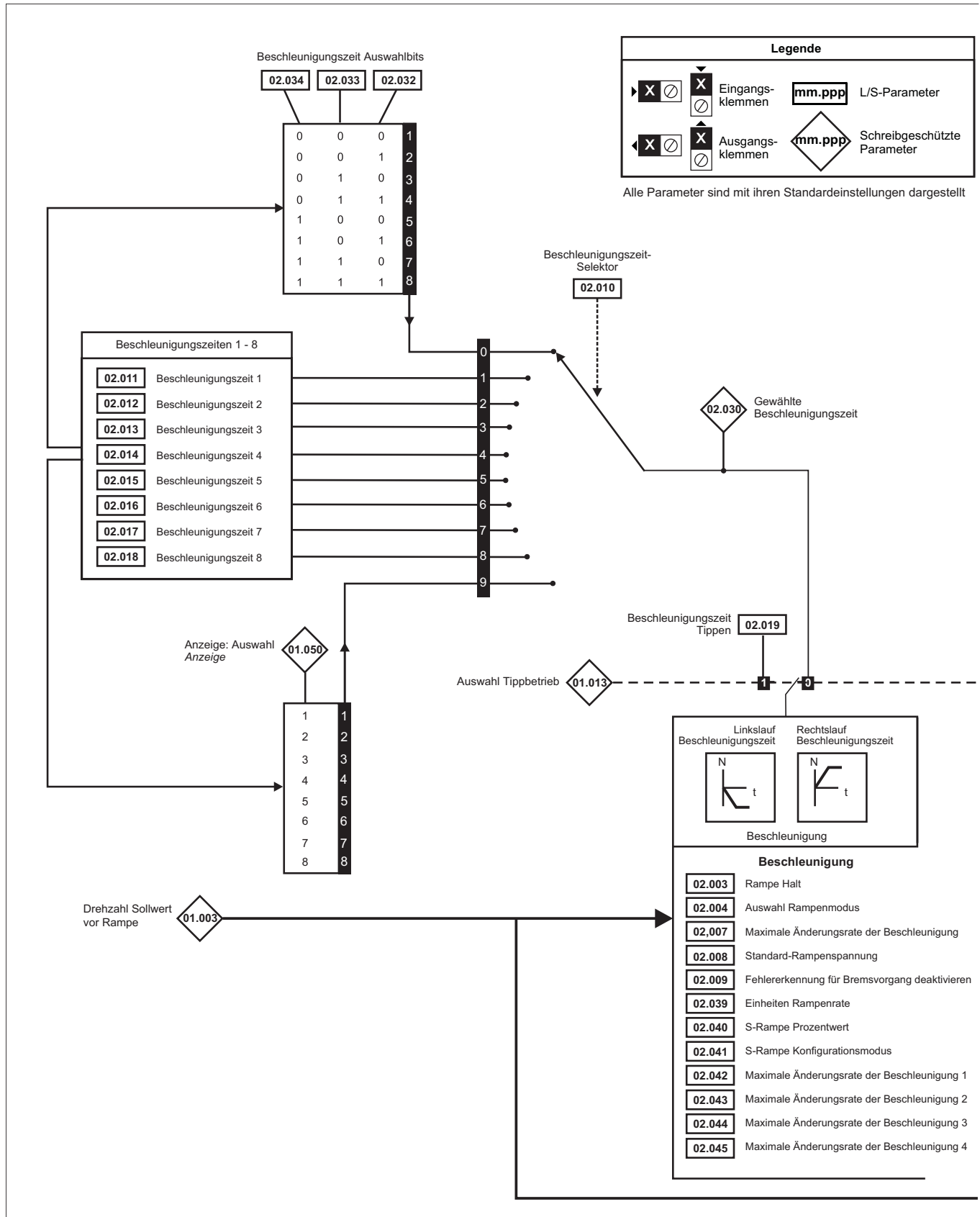
** Festsollwert (3) beim Unidrive M702.

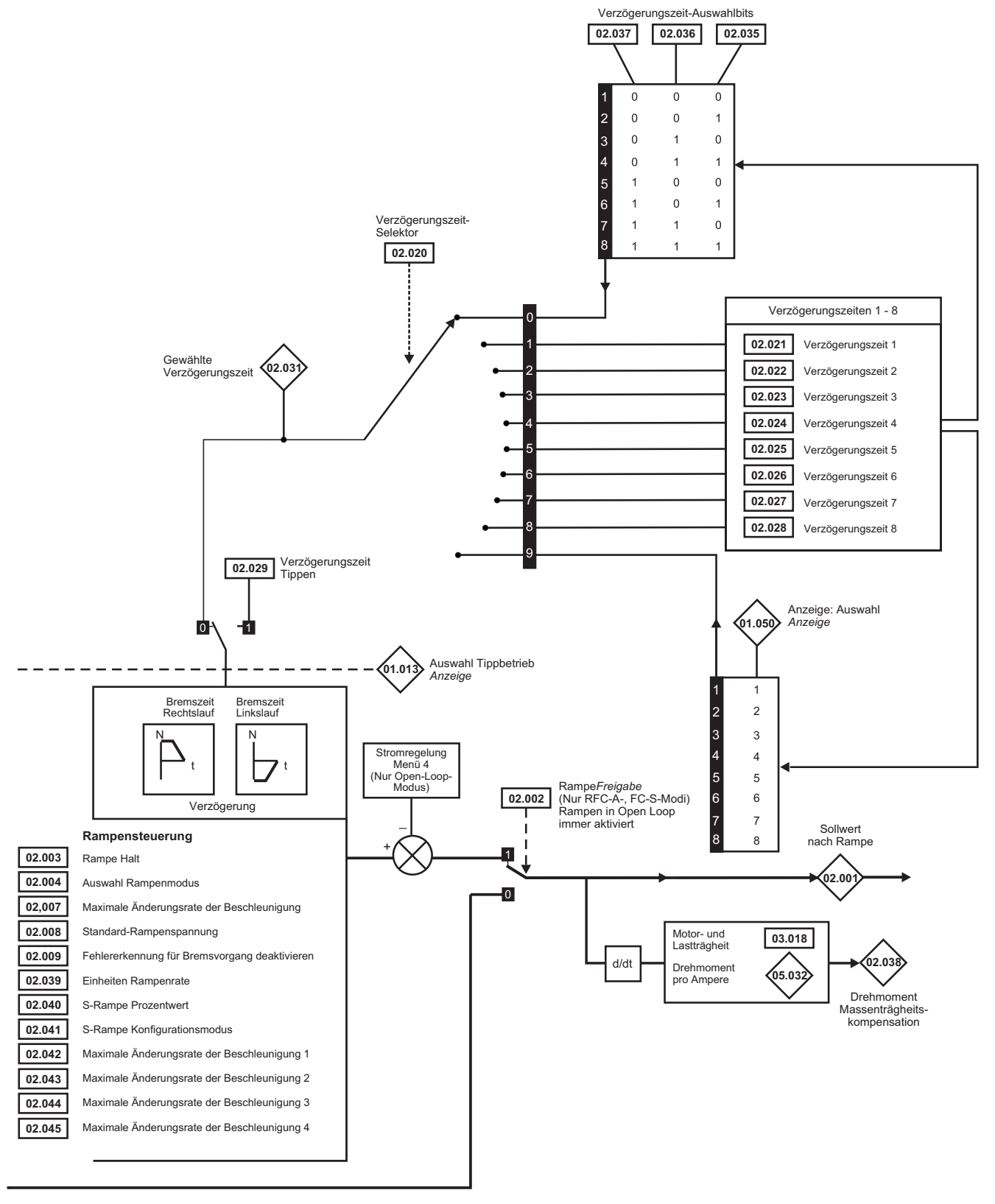
RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender- speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

Sicherheits- informationen	Produkt- informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Basis- parameter	Inbetrieb- nahme	Optimierung	Umrichter- kommunikation	Handhabung der NV-Medienkarte	Onboard- SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	UL-Informationen
-------------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	---------------------	---------------------	-------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	-------------------------	----------	------------------

12.3 Menü 2: Rampen

Abbildung 12-2 Menü 2: Logikdiagramm





Sicherheits- informationen	Produkt- informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Basis- parameter	Inbetrieb- nahme	Optimierung	Umrichter- kommunikation	Handhabung der NV-Medienkarte	Onboard- SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	UL-Informationen
-------------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	---------------------	---------------------	-------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	-------------------------	----------	------------------

Parameter		Bereich (⇅)		Standardwerte (⇒)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
02.001	Sollwert nach Rampe	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	VM_SPEED_FREQ_REF min ⁻¹				RO	Num	ND	NC	PT	
02.002	Freigabe Rampe		Aus (0) oder Ein (1)		Ein (1)		RW	Bit				US
02.003	Rampe Halt	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
02.004	Rampenmodus	Fast (0), Standard (1), Std-Boost (2)	Schnell (0), Standard (1)	Standard (1)			RW	Txt				US
02.005	Rampenausgang deaktivieren		Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW	Bit				US
02.006	S-Rampe freigeben	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
02.007	Maximale Änderungsrate der Beschleunigung	0,0 bis 300,0 s ² /100 Hz	0,000 bis 100,000 s ² /1000 min ⁻¹	3,1	1,500	0,030	RW	Num				US
02.008	Standard-Rampenspannung	0 bis VM_DC_VOLTAGE_SET V		200-V-Umrichter: 375 V 50 Hz 400-V-Umrichter: 750 V 60 Hz 400-V-Umrichter: 775 V 575-V-Umrichter: 895 V 690-V-Umrichter: 1075 V			RW	Num		RA		US
02.009	Fehlererkennung für Bremsvorgang deaktivieren	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
02.010	Beschleunigungszeit-Selektor	0 bis 9		0			RW	Num				US
02.011	Beschleunigungszeit 1	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/1000 min ⁻¹	5,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.012	Beschleunigungszeit 2	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/1000 min ⁻¹	5,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.013	Beschleunigungszeit 3	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/1000 min ⁻¹	5,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.014	Beschleunigungszeit 4	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/1000 min ⁻¹	5,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.015	Beschleunigungszeit 5	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/1000 min ⁻¹	5,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.016	Beschleunigungszeit 6	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/1000 min ⁻¹	5,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.017	Beschleunigungszeit 7	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/1000 min ⁻¹	5,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.018	Beschleunigungszeit 8	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/1000 min ⁻¹	5,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.019	Beschleunigungszeit Tippen	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/1000 min ⁻¹	0,2 s	0,000 s		RW	Num				US
02.020	Verzögerungszeit-Selektor	0 bis 9		0			RW	Num				US
02.021	Verzögerungszeit 1	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/1000 min ⁻¹	10,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.022	Verzögerungszeit 2	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/1000 min ⁻¹	10,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.023	Verzögerungszeit 3	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/1000 min ⁻¹	10,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.024	Verzögerungszeit 4	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/1000 min ⁻¹	10,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.025	Verzögerungszeit 5	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/1000 min ⁻¹	10,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.026	Verzögerungszeit 6	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/1000 min ⁻¹	10,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.027	Verzögerungszeit 7	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/1000 min ⁻¹	10,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.028	Verzögerungszeit 8	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/1000 min ⁻¹	10,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num				US
02.029	Verzögerungszeit Tippen	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/1000 min ⁻¹	0,2 s	0,000 s		RW	Num				US
02.030	Gewählte Beschleunigungszeit	0 bis 8					RO	Num	ND	NC	PT	
02.031	Gewählte Verzögerungszeit	0 bis 8					RO	Num	ND	NC	PT	
02.032	Beschleunigungszeit Auswahlbit 0	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
02.033	Beschleunigungszeit Auswahlbit 1	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
02.034	Beschleunigungszeit Auswahlbit 2	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
02.035	Verzögerungszeit (Auswahlbit 0)	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
02.036	Verzögerungszeit (Auswahlbit 1)	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
02.037	Verzögerungszeit (Auswahlbit 2)	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
02.038	Drehmoment Massenträgheitskompensation		±1000,0 %				RO	Num	ND	NC	PT	
02.039	Einheiten Rampenrate	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
02.040	S-Rampe Prozentwert	0,0 bis 50,0 %		0,0 %			RW					US
02.041	S-Rampe Konfigurationsmodus	Einfach (0), Prozentual (1), Unabhängig (2)		Einfach (0)			RW	Txt				US
02.042	Maximale Änderungsrate der Beschleunigung 1	0,0 bis 300,0	0,000 bis 100,000	0,0	0,000		RW	Num				US
02.043	Maximale Änderungsrate der Beschleunigung 2	0,0 bis 300,0	0,000 bis 100,000	0,0	0,000		RW	Num				US

Sicherheits- informationen	Produkt- informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Basis- parameter	Inbetrieb- nahme	Optimierung	Umrichter- kommunikation	Handhabung der NV-Medienkarte	Onboard- SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	UL-Informationen
-------------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	---------------------	---------------------	-------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	-------------------------	----------	------------------

Parameter		Bereich (↕)		Standardwerte (⇒)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
02.044	Maximale Änderungsrate der Beschleunigung 3	0,0 bis 300,0	0,000 bis 100,000	0,0	0,000		RW	Num				US
02.045	Maximale Änderungsrate der Beschleunigung 4	0,0 bis 300,0	0,000 bis 100,000	0,0	0,000		RW	Num				US

RW	Lesen/Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	Fl	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwenderspeicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

12.4 Menü 3: Slave-Frequenz, Drehzahlrückführung und Drehzahlregelung

Abbildung 12-3 Logikdiagramm für Menü 3 (Open Loop-Modus)

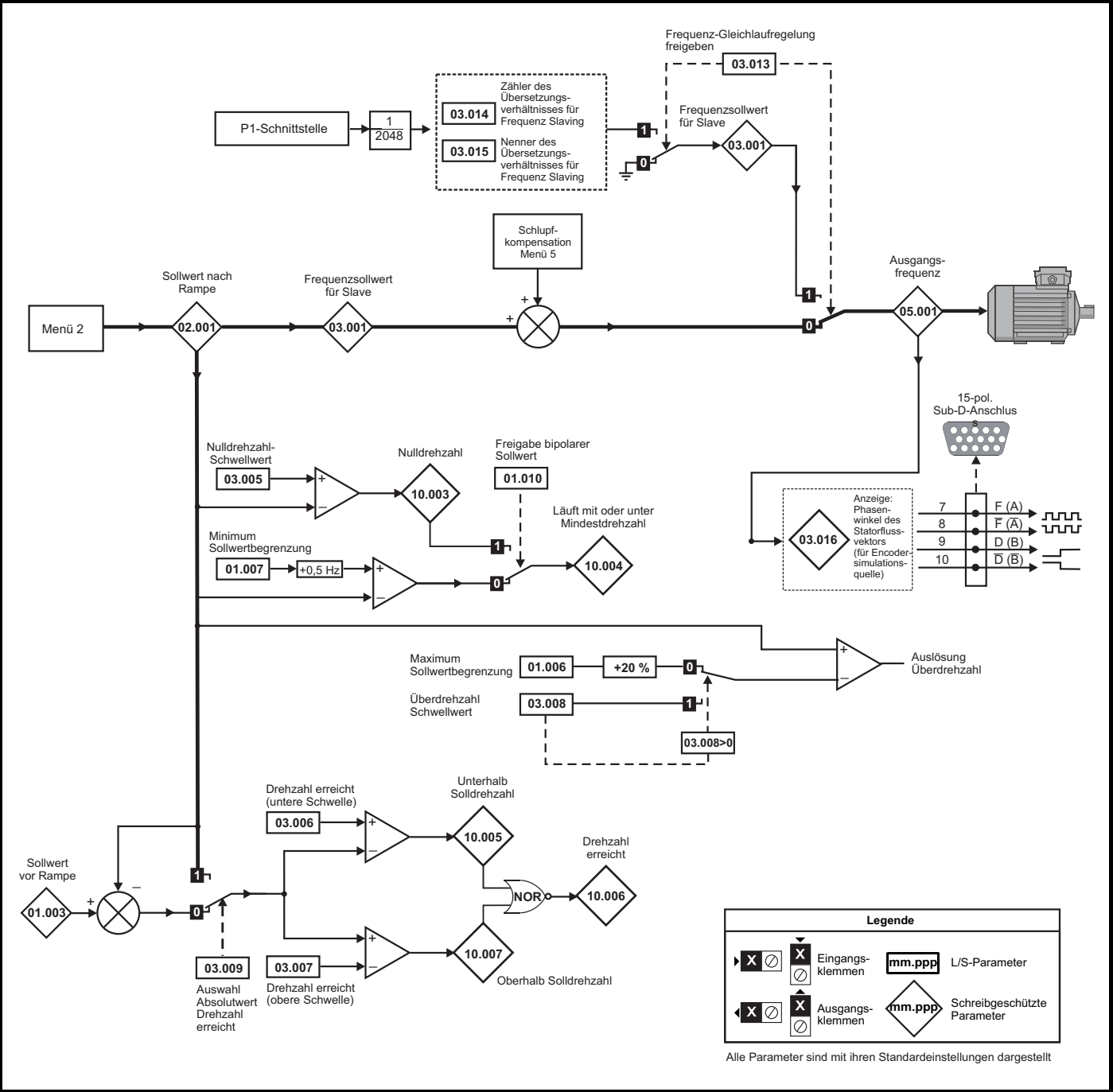
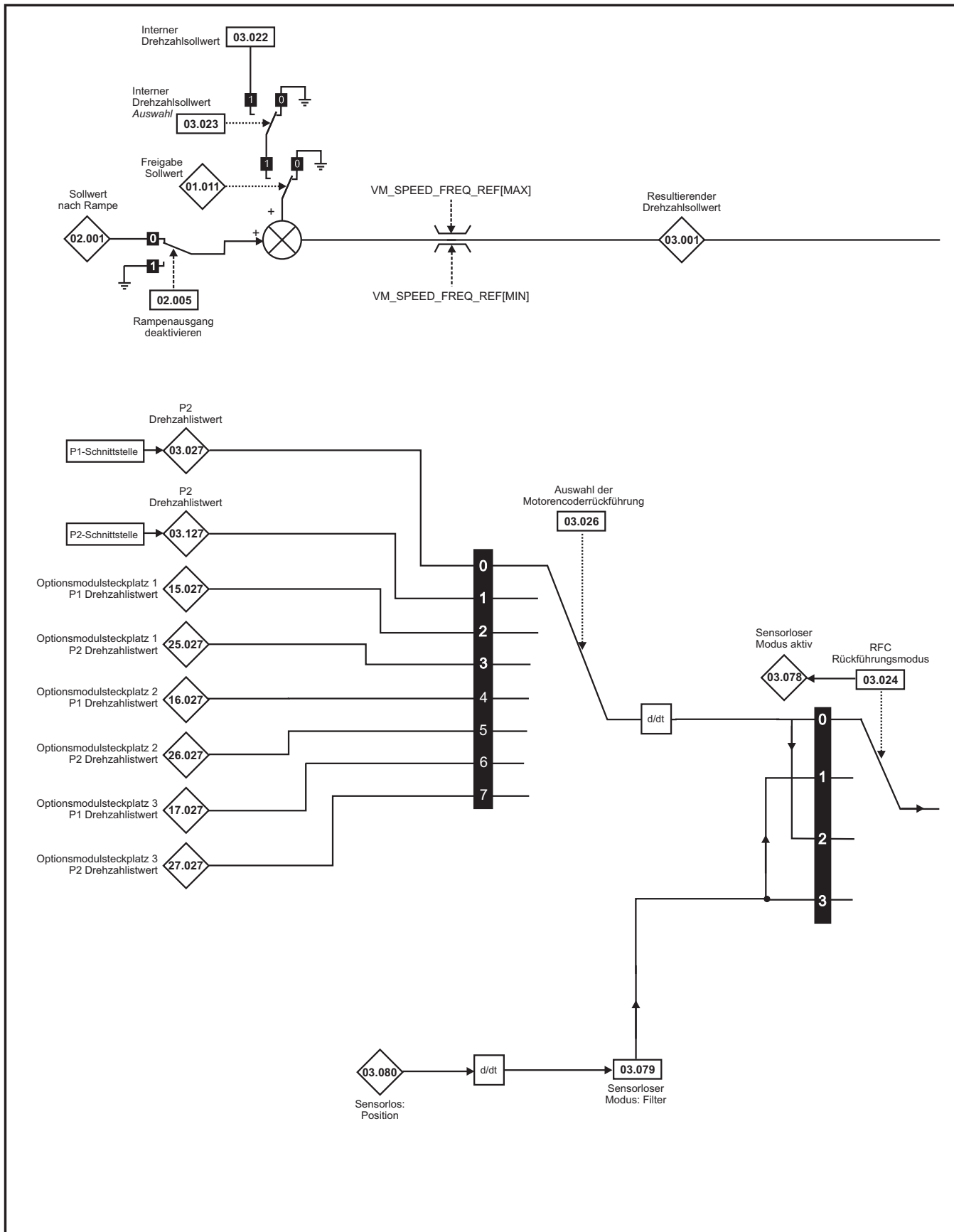


Abbildung 12-4 Menü 3 RFC-A, RFC-S Logikdiagramm



HINWEIS

* Automatischer Wechsel, wenn das relevante ‚Bit‘ von *Positionsrückführung initialisiert* (03.076) auf 0 gesetzt ist.

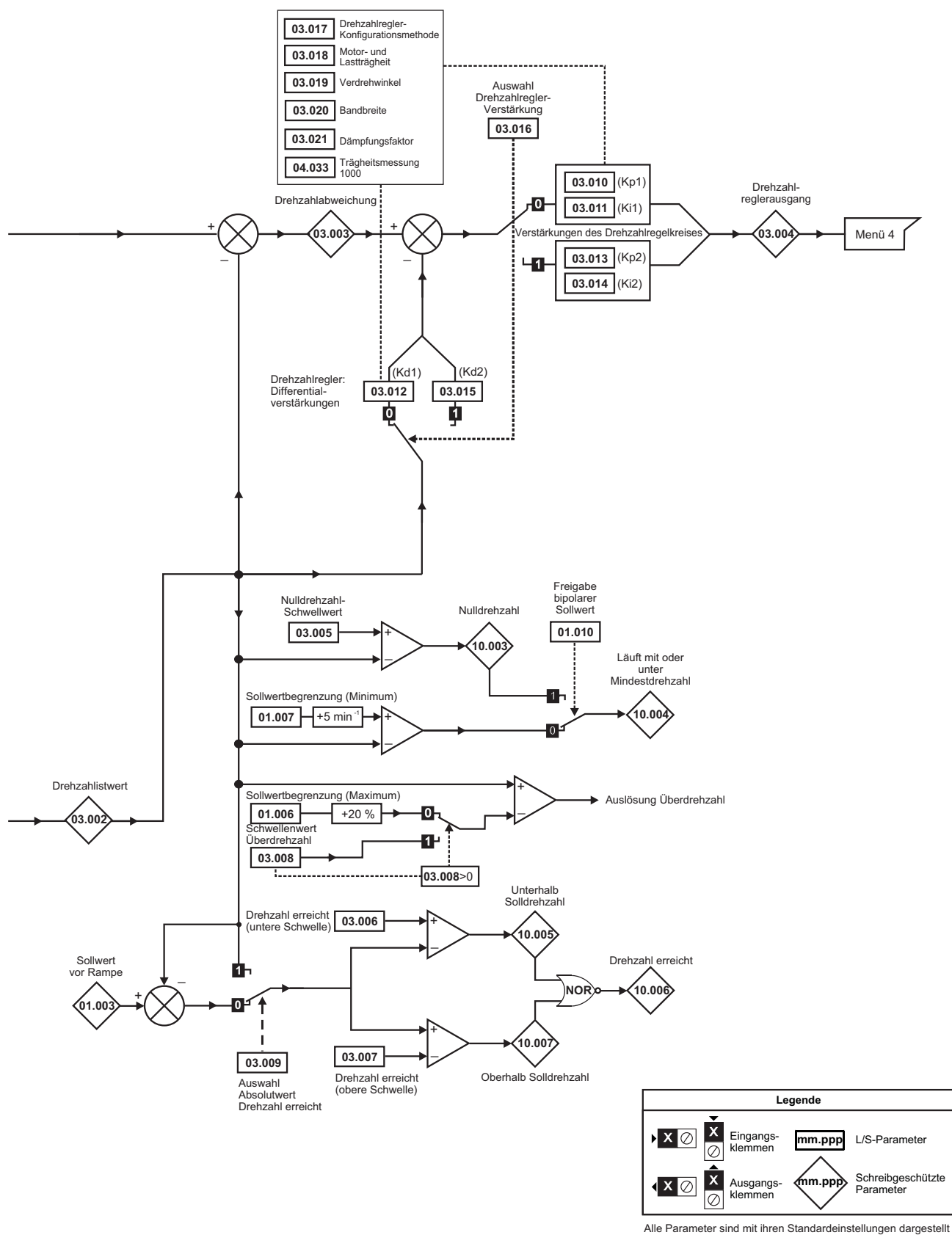


Abbildung 12-5 P1-Schnittstelle

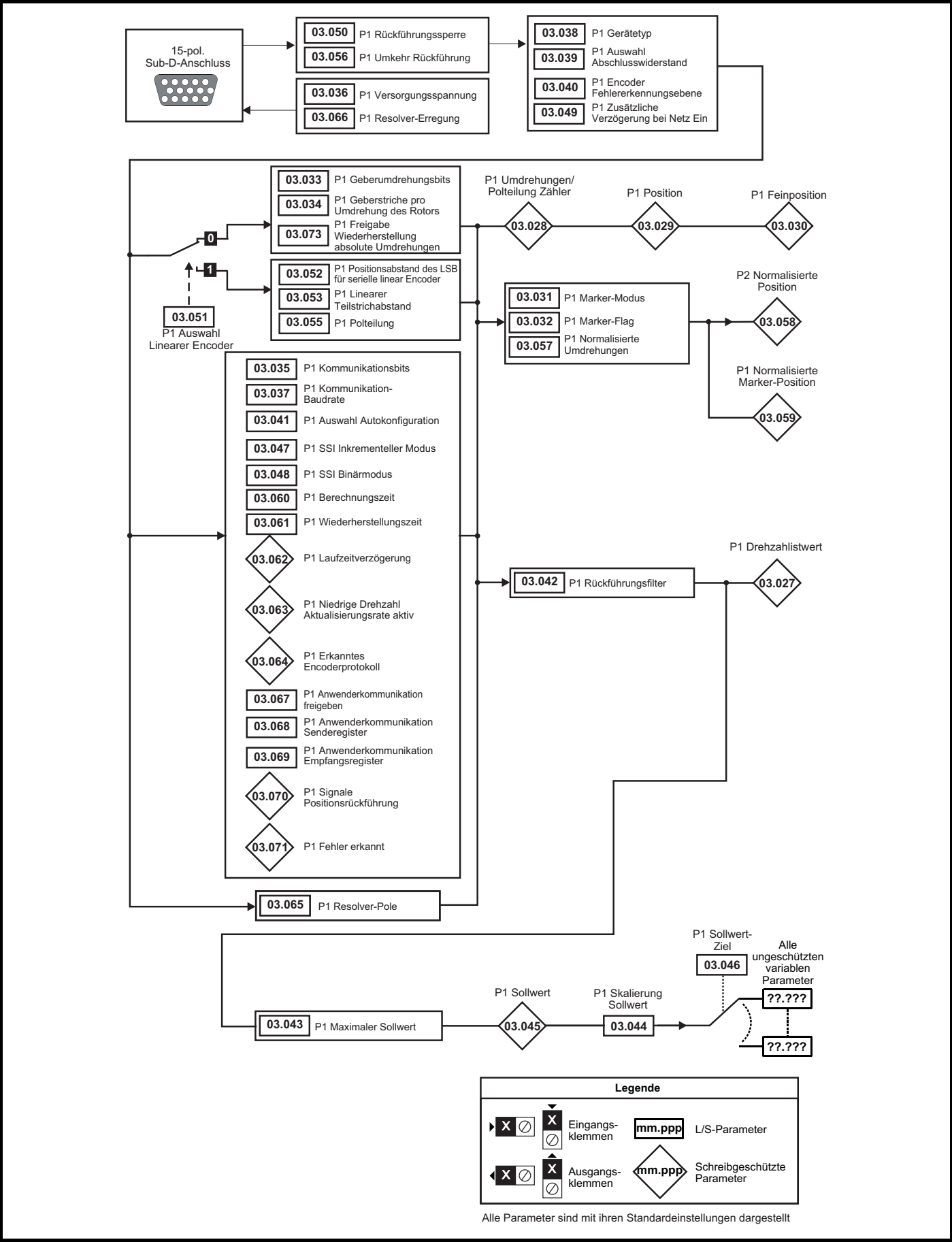


Abbildung 12-6 P2-Schnittstelle

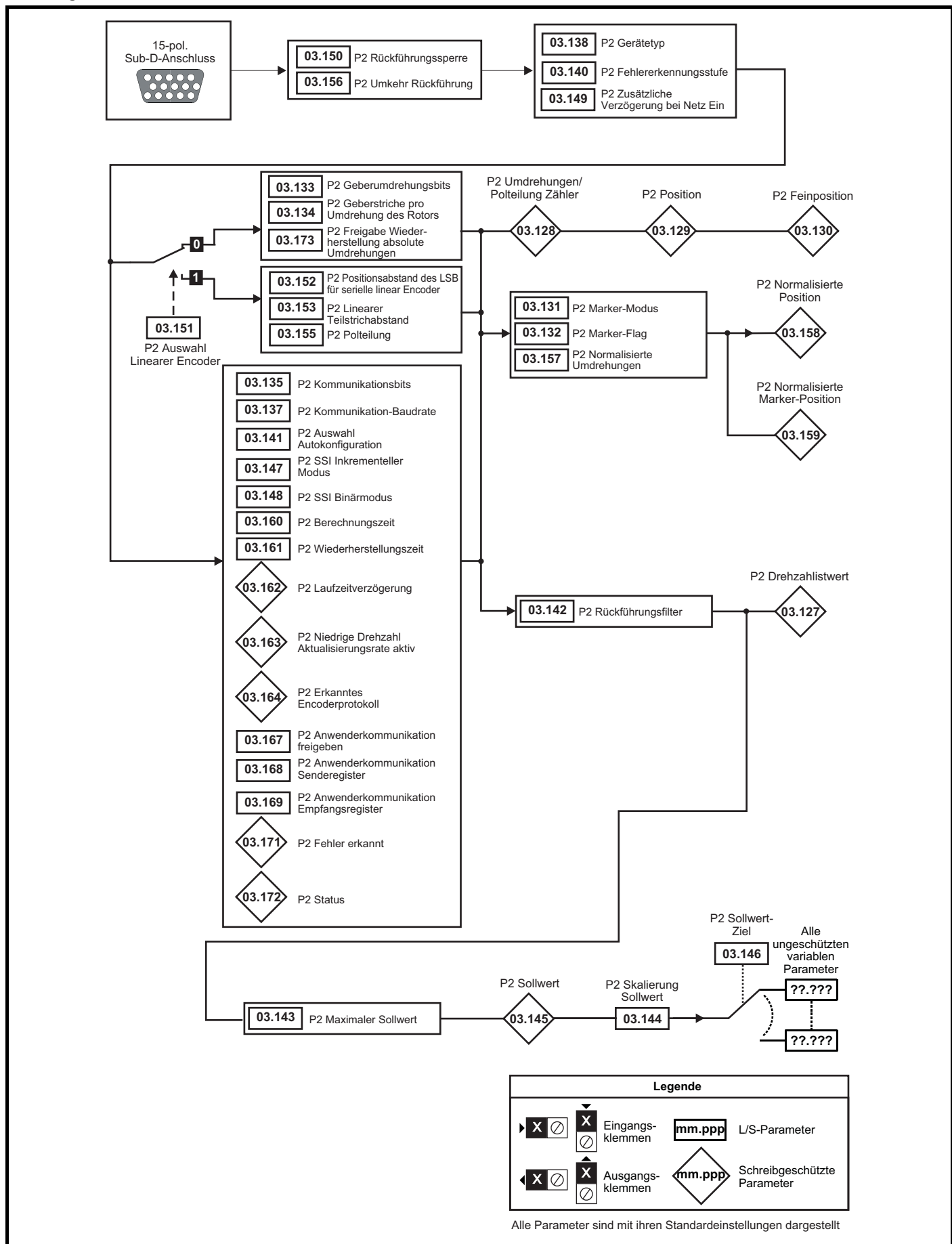


Abbildung 12-7 Systemlogik einfrieren

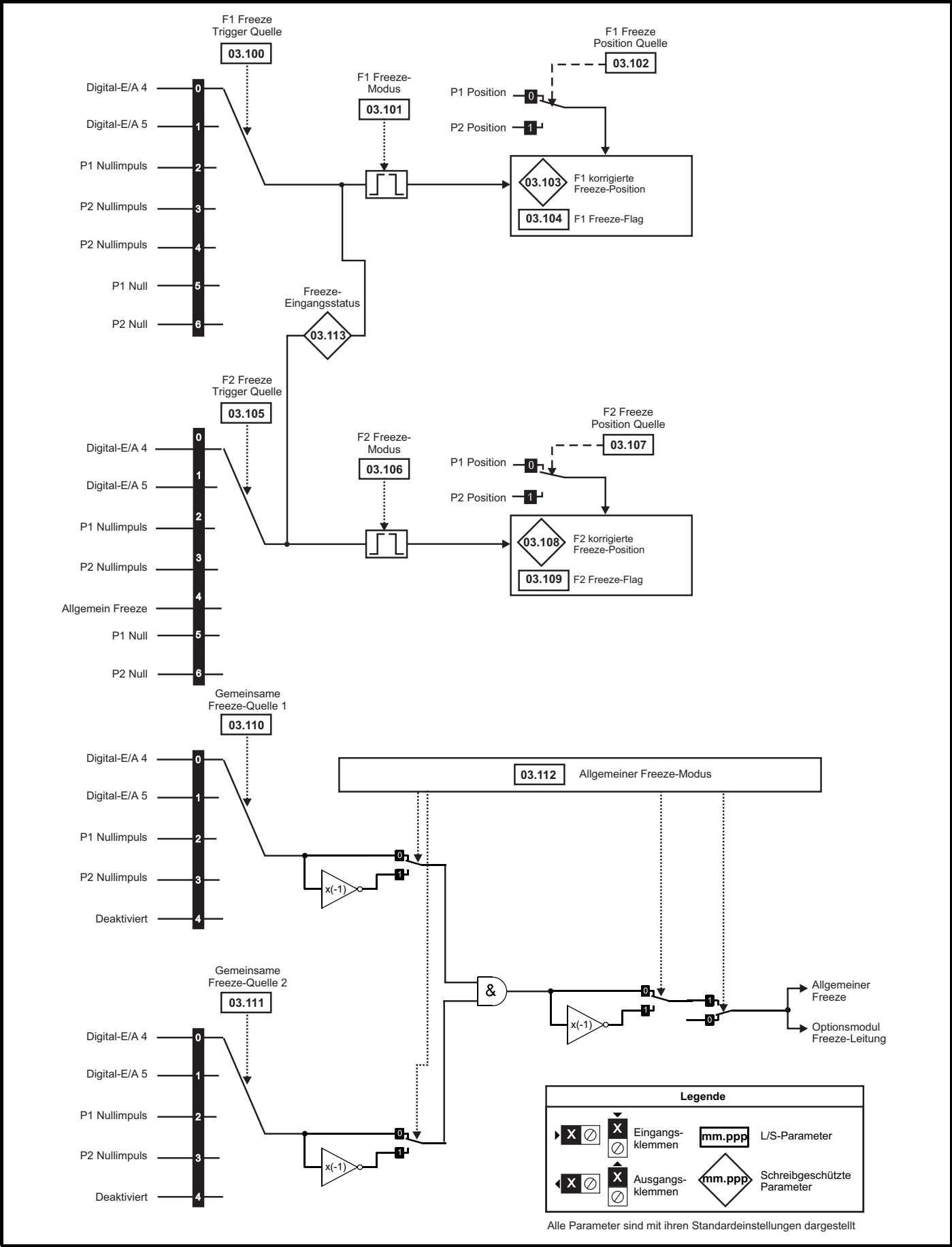


Abbildung 12-8 Encoder - Schnittstelle P1 Thermistoreingang

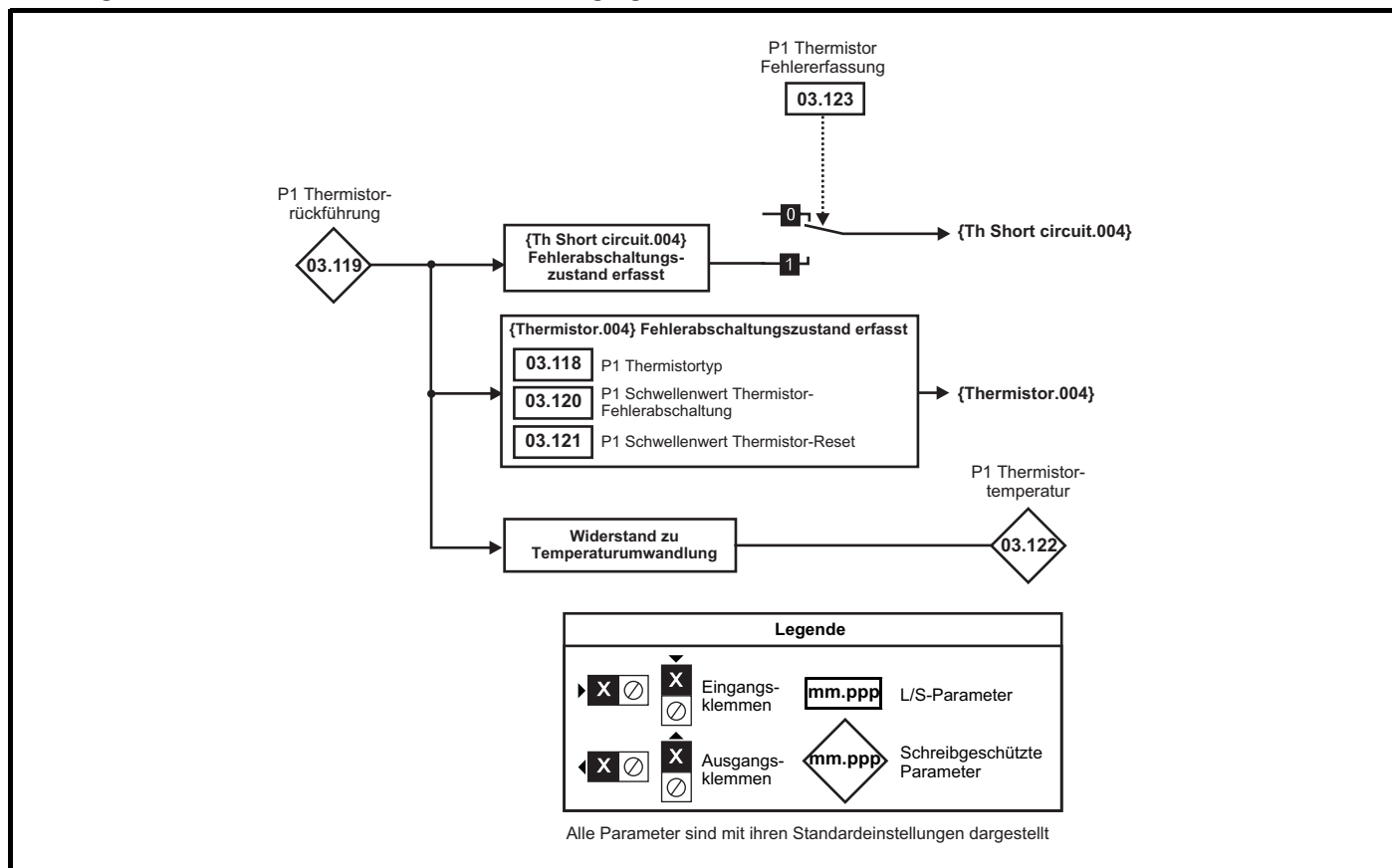
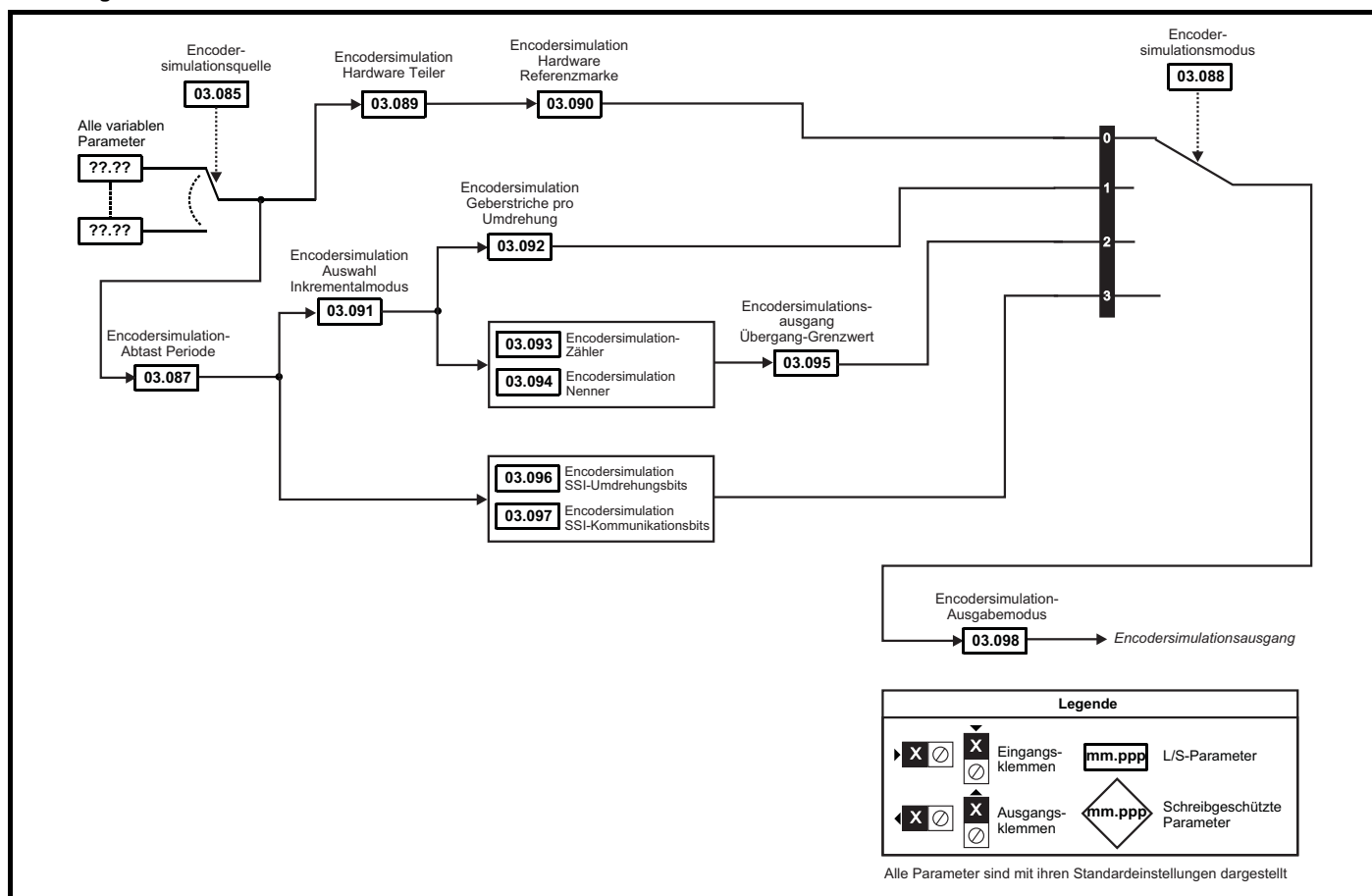


Abbildung 12-9 Encodersimulation



Parameter		Bereich			Standard			Typ					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
03.001	Open-Loop > Frequenzsollwert für Slave	±1000,0 Hz						RO	Num	ND	NC	PT	FI
	RFC> Resultierender Drehzahlsollwert		VM_SPEED					RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.002	Drehzahlwert		VM_SPEED					RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.003	Drehzahlabweichung		VM_SPEED					RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.004	Drehzahlreglerausgang		VM_TORQUE_CURRENT %					RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.005	Nullzahl-Schwellwert	0,0 bis 20,0 Hz	0 bis 200 min ⁻¹		1,0 Hz	5 min ⁻¹		RW	Num				US
03.006	Drehzahl erreicht (untere Schwelle)	0,0 bis 599,0 Hz	0 bis 33.000 min ⁻¹		1,0 Hz	5 min ⁻¹		RW	Num				US
03.007	Drehzahl erreicht (obere Schwelle)	0,0 bis 599,0 Hz	0 bis 33.000 min ⁻¹		1,0 Hz	5 min ⁻¹		RW	Num				US
03.008	Überdrehzahl Schwellwert	0,0 bis 599,0 Hz	0 bis 33.000 min ⁻¹		0,0 Hz	0 min ⁻¹		RW	Num				US
03.009	Auswahl: Absolute Drehzahl erreicht	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit				US
03.010	Drehzahlregler Proportionalverstärkung Kp1		0,0000 bis 200,0000 s/rad			0,0300 s/rad	0,0100 s/rad	RW	Num				US
03.011	Drehzahlregler Integralverstärkung Ki1		0,00 bis 655,35 s ² /rad			0,10 s ² /rad	1,00 s ² /rad	RW	Num				US
03.012	Drehzahlregler Differenzialverstärkung Kd1		0,00000 bis 0,65535 1/rad			0,00000 1/rad		RW	Num				US
03.013	Open-Loop> Frequenzsignal für Slave freigeben	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit				US
	RFC> Drehzahlregler Proportionalverstärkung Kp2		0,0000 bis 200,0000 s/rad			0,0300 s/rad	0,0100 s/rad	RW	Num				US
03.014	Open-Loop> Zähler für Slaving-Verhältnis	0,000 bis 1,000			1,000			RW	Num				US
	RFC> Drehzahlregler Integralverstärkung Ki2		0,00 bis 655,35 s ² /rad			0,10 s ² /rad	1,00 s ² /rad	RW	Num				US
03.015	Open-Loop> Nenner für Slaving-Verhältnis	0,001 bis 1,000			1,000			RW	Num				US
	RFC> Drehzahlregler Differenzialverstärkung Kd2		0,00000 bis 0,65535 1/rad			0,00000 1/rad		RW	Num				US
03.016	Open-Loop> Phasenwinkel des Statorflussvektors	0 bis 65535						RO	Num	ND	NC	PT	
	RFC> Auswahl der Drehzahlreglerverstärkung		Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit				US
03.017	Konfigurationsmethode Drehzahlregler		Deaktiviert (0), Bandbreite (1), Verdrehwinkel (2), 16fache Kp-Verstärkung (3), geringe dyn. Anforderungen (4), Std dyn. Anforderungen (5), Hohe dyn. Anforderungen (6), Erste Ordnung (7)			Deaktiviert (0)		RW	Txt				US
03.018	Motor- und Lastträgheit		0,00000 bis 1000,00000 kgm ²			0,00000 kgm ²		RW	Num				US
03.019	Verdrehwinkel		0,0 bis 360,0°			4,0°		RW	Num				US
03.020	Bandbreite		5 bis 1000 Hz			10 Hz		RW	Num				US
03.021	Dämpfungsfaktor		0,0 bis 10,0			1,0		RW	Num				US
03.022	Interner Drehzahlsollwert		VM_SPEED_FREQ_REF			0,0		RW	Num				US
03.023	Auswahl interner Drehzahlsollwert		Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit				US
03.024	RFC Rückführungsmodus		Encoderrückführung (0), Sensorlos (1), Encoderrückführung NoMax (2), Sensorlos NoMax (3)			Encoderrückführung (0)		RW	Txt				US
03.025	Phasenwinkel Positionsrückführung			0,0 bis 359,9°			0,0°	RW	Num	ND			US
03.026	Auswahl der Motorencoderrückführung		Encoder P1 am Umrichter (0), Encoder P2 am Umrichter (1), Encoder P1 in Steckplatz 1 (2), Encoder P2 in Steckplatz 1 (3), Encoder P1 in Steckplatz 2 (4), Encoder P2 in Steckplatz 2 (5), Encoder P1 in Steckplatz 3 (6), Encoder P2 in Steckplatz 3 (7)			Encoder P1 am Umrichter (0)		RW	Txt				US
03.027	P1 Drehzahlwert	VM_SPEED						RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.028	P1 Umdrehungen/Polteilung Zähler	0 bis 65535						RO	Num	ND	NC	PT	PS
03.029	P1 Position	0 bis 65535						RO	Num	ND	NC	PT	PS
03.030	P1 Feinposition	0 bis 65535						RO	Num	ND	NC	PT	
03.031	P1 Marker-Modus	0000 bis 1111			0100			RW	Bin				US
03.032	P1 Marker-Flag	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		NC		
03.033	P1 Geberumdrehungsbits (rot. Geber)	0 bis 16			16			RW	Num				US
03.034	P1 Geberstriche pro Umdrehung (rot.)	1 bis 100000			1024		4096	RW	Num				US
03.035	P1 Kommunikationsbits	0 bis 48			0			RW	Num				US
03.036	P1 Versorgungsspannung	5 V (0), 8 V (1) oder 15 V (2)			5 V (0)			RW	Txt				US
03.037	P1 Kommunikation-Baudrate	100k (0), 200k (1), 300k (2), 400k (3), 500k (4), 1M (5), 1.5M (6), 2M (7), 4M (8)			300k (2)			RW	Txt				US

Parameter		Bereich			Standard			Typ						
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S							
03.038	P1 Gerätetyp	AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo (4), FR Servo (5), SC (6), SC Hiperface (7), EnDat (8), SC EnDat (9), SSI (10), SC SSI (11), SC Servo (12), BiSS (13), Resolver (14), SC SC (15), Nur Kommutierung (16), SC BiSS (17), Optionsmodul Steckplatz 1 (18), Optionsmodul Steckplatz 2 (19), Optionsmodul Steckplatz 3 (20), Optionsmodul Steckplatz 4 (21)			AB (0)		AB Servo (3)	RW	Txt					US
03.039	P1 Auswahl Abschlusswiderstand	0 bis 2			1			RW	Num					US
03.040	P1 Encoder Fehlererkennungsebene	00000000 bis 11111111			00000000	00000001		RW	Bin					US
03.041	P1 Auswahl Autokonfiguration	Deaktiviert (0) oder Freigegeben (1)			Freigegeben (1)			RW	Txt					US
03.042	P1 Rückführungsfilter	Deaktiviert (0), 1 (1), 2 (2), 4 (3), 8 (4), 16 (5) ms			Deaktiviert (0)			RW	Txt					US
03.043	P1 Maximaler Sollwert	0 bis 35.940 min ⁻¹	0 bis 33.000 min ⁻¹		1500 min ⁻¹		3000 min ⁻¹	RW	Txt					US
03.044	P1 Skalierung Sollwert	0,000 bis 4,000			1,000			RW	Num					US
03.045	P1 Sollwert	±100,0 %						RO	Num	ND	NC	PT	FI	
03.046	P1 Sollwert-Ziel	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num	DE			PT	US
03.047	P1 SSI Inkrementeller Modus	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit					US
03.048	P1 SSI Binärmodus	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit					US
03.049	P1 Zusätzliche Verzögerung bei Netz Ein	0,0 bis 25,0 s			0,0 s			RW	Num					US
03.050	P1 Rückführungssperre	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit					US
03.051	P1 Auswahl Linearer Encoder	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit					US
03.052	P1 Positionsabstand des LSB für serielle linear Encoder	0,001 bis 100,000			0,001			RW	Num					US
03.053	P1 Linearer Teilstrichabstand	0,001 bis 100,000			0,001			RW	Num					US
03.054	P1 Einheiten des linearen Kommunikations- und Teilstrichabstands	Millimeter (0) oder Mikrometer (1)			Millimeter (0)			RW	Txt					US
03.055	P1 Polteilung	0.01 bis 1000,00 mm			10,00 mm			RW	Num					US
03.056	P1 Rückführung Invertierung	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit					US
03.057	P1 Normalisierte Umdrehungen	0 bis 16			16			RW	Num					US
03.058	P1 Normalisierte Position	-2147483648 bis 2147483647						RO	Num	ND	NC	PT		
03.059	P1 Normalisierte Marker-Position	-2147483648 bis 2147483647						RO	Num	ND	NC	PT		
03.060	P1 Berechnungszeit	0 bis 20 µs			5 µs			RW	Num					US
03.061	P1 Wiederherstellungszeit	5 bis 100 µs			30 µs			RW	Num					US
03.062	P1 Laufzeitverzögerung	0 bis 5000 ns						RO	Num	ND	NC	PT	US	
03.063	P1 Niedrige Drehzahl Aktualisierungsrate aktiv	Aus (0) oder Ein (1)						RO	Bit	ND	NC	PT		
03.064	P1 Encoderprotokoll erfasst	Kein (0), Hiperface (1), EnDat 2.1 (2), EnDat 2.2 (3), BiSS (4)						RO	Txt	ND	NC	PT		
03.065	P1 Resolver-Pole	2 Pole (1) bis 20 Pole (10)			2 Pole (1)			RW						US
03.066	P1 Resolver-Erregung	6kHz 3V (0), 8kHz 3V (1), 6kHz 2V (2), 8kHz 2V (3), 6kHz 3V Schnell (4), 8kHz 3V Schnell (5), 6kHz 2V Schnell (6), 8kHz 2V Schnell (7)			6kHz 3V (0)			RW	Txt					US
03.067	P1 Anwenderkommunikation freigeben	0 bis 1			0			RW	Num		NC	PT		
03.068	P1 Anwenderkommunikation Senderegister	0 bis 65535			0			RW	Num		NC	PT		
03.069	P1 Anwenderkommunikation Empfangsregister	0 bis 65535			0			RW	Num		NC	PT		
03.070	P1 Signale Positionsrückführung	000000 bis 111111						RO	Bin	ND	NC	PT		
03.071	P1 Fehler erkannt	Aus (0) oder Ein (1)						RO	Bit	ND	NC	PT		
03.073	P1 Freigabe Wiederherstellung absolute Umdrehungen	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit					US
03.074	P1 Zusätzliche Konfiguration	0 bis 511116116			0			RW	Num					US
03.075	Positionsrückführung initialisieren	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			NC		
03.076	Positionsrückführung initialisiert	0000000000 bis 1111111111			0000000000			RO	Bin			NC	PT	
03.078	Sensorloser Modus aktiv		Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT		
03.079	Sensorloser Modus: Filter		4 (0), 8 (1), 16 (2), 32 (3), 64 (4) ms			4 ms	64 ms	RW	Txt					US
03.080	Sensorlos: Position		-2147483648 bis 2147483647					RO	Num	ND	NC	PT		
03.083	Motortypenschild vollständig übertragen	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit					US
03.085	Encodersimulationsquelle	0,000 bis 59,999			3,016	0,000		RW	Num				PT	US
03.086	Encodersimulationsstatus	Keiner (0), Vollständig (1), Kein Nullimpuls (2)						RO	Txt	ND	NC	PT		
03.087	Encodersimulation-Abtast Periode	0,25 (0), 1 (1), 4, (2), 16 (3) ms			4 (2) ms	0,25 (0) ms		RW	Txt					US
03.088	Encodersimulationsmodus	Hardware (0), Geberstriche pro Umdrehung (1), Verhältnis (2), SSI (3)			Geberstriche pro Umdrehung (1)	Hardware (0)		RW	Txt					US
03.089	Teiler für Encodersimulationsmodus Hardware	0 bis 7			0			RW	Num					US

Parameter		Bereich			Standard			Typ						
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S							
03.090	Encodersimulationsmodus Hardware, Nullpuls-Synchron	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit					US
03.091	Encodersimulation, Auswahl Inkrementalmodus	Aus (0) oder Ein (1)			Ein (1)	Aus (0)		RW	Bit					US
03.092	Encodersimulation Geberstriche pro Umdrehung	1 bis 16384			1024	4096		RW	Num					US
03.093	Encodersimulation-Zähler	1 bis 65536			65536			RW	Num					US
03.094	Encodersimulation-Nenner	1 bis 65536			65536			RW	Num					US
03.095	Encodersimulationsausgang Grenzwert Überlauf	1 bis 65535			65535			RW	Num					US
03.096	Encodersimulation SSI-Umdrehungsbits	0 bis 16			16			RW	Num					US
03.097	Encodersimulation SSI-Kommunikationsbits	2 bis 48			33			RW	Num					US
03.098	Encodersimulation-Ausgabemodus	AB/Gray (0), FD/Binär (1), FR/Binär (2)			AB/Gray (0)			RW	Txt					US
03.100	F1 Freeze Trigger Quelle	Digitaleingang 4 (0), Digitaleingang 5 (1), P1 Marker (2), P2 Marker (3), Allgemein (4), P1 Null (5), P2 Null (6)			Digitaleingang 4 (0)			RW	Txt					US
03.101	F1 Freeze-Modus	Ansteigend 1. (0), Fallend 1. (1), Alle ansteigend (2), Alle fallend (3)			Ansteigend 1. (0)			RW	Txt					US
03.102	F1 Freeze Position Quelle	P1 (0), P2 (1), Zeit (2)			P1 (0)			RW	Txt					US
03.103	F1 korrigierte Freeze-Position	-2147483648 bis 2147483647						RO	Num	ND	NC	PT		
03.104	F1 Freeze-Flag	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit	ND	NC	PT		
03.105	F2 Freeze Trigger Quelle	Digitaleingang 4 (0), Digitaleingang 5 (1), P1 Marker (2), P2 Marker (3), Allgemein (4), P1 Null (5), P2 Null (6)			Digitaleingang 4 (0)			RW	Txt					US
03.106	F2 Freeze-Modus	Ansteigend 1. (0), Fallend 1. (1), Alle ansteigend (2), Alle fallend (3)			Ansteigend 1. (0)			RW	Txt					US
03.107	F2 Freeze Position Quelle	P1 (0), P2 (1), Zeit (2)			P1 (0)			RW	Txt					US
03.108	F2 korrigierte Freeze-Position	-2147483648 bis 2147483647						RO	Num	ND	NC	PT		
03.109	F2 Freeze-Flag	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit	ND	NC	PT		
03.110	Gemeinsame Freeze-Quelle 1	Digitaleingang 4 (0), Digitaleingang 5 (1), P1 Marker (2), P2 Marker (3), Deaktiviert (4)			Digitaleingang 4 (0)			RW	Txt					US
03.111	Gemeinsame Freeze-Quelle 2	Digitaleingang 4 (0), Digitaleingang 5 (1), P1 Marker (2), P2 Marker (3), Deaktiviert (4)			Digitaleingang 4 (0)			RW	Txt					US
03.112	Allgemeiner Freeze-Modus	0000 bis 1111			0000			RW	Bin					US
03.113	Freeze-Eingangsstatus	00 bis 11						RO	Bin	ND	NC	PT		
03.118	P1 Thermistortyp	DIN44082 (0), KTY84 (1), 0,8mA (2), Encoder (3)			DIN44082 (0)			RW	Txt					US
03.119	P1 Thermistorrückführung	0 bis 5000 Ω						RO	Num	ND	NC	PT		
03.120	P1 Schwellenwert Thermistor-Fehlerabschaltung	0 bis 5000 Ω			3.300 Ω			RW	Num					US
03.121	P1 Schwellenwert Thermistor-Reset	0 bis 5000 Ω			1.800 Ω			RW	Num					US
03.122	P1 Thermistortemperatur	-50 bis 300 °c						RO	Num	ND	NC	PT		
03.123	P1 Thermistor Fehlererfassung	Keine (0), Temperatur (1), Temp oder Kurzschluss (2)			Keine (0)			RW	Txt					US
03.127	P2 Drehzahlistwert	±VM_SPEED						RO	Num	ND	NC	PT	FI	
03.128	P2 Umdrehungen/Polteilung Zähler	0 bis 65535						RO	Num	ND	NC	PT	PS	
03.129	P2 Position	0 bis 65535						RO	Num	ND	NC	PT	PS	
03.130	P2 Feinposition	0 bis 65535						RO	Num	ND	NC	PT		
03.131	P2 Marker-Modus	0000 bis 1111			0100			RW	Bin					US
03.132	P2 Marker-Flag	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		NC			
03.133	P2 Geberumdrehungsbits (rot. Geber)	0 bis 16			16			RW	Num					US
03.134	P2 Geberstriche pro Umdrehung (rot.)	0 bis 100000			1024	4096		RW	Num					US
03.135	P2 Kommunikationsbits	0 bis 48			0			RW	Num					US
03.137	P2 Kommunikation-Baudrate	100k (0), 200k (1), 300k (2), 400k (3), 500k (4), 1M (5), 1,5M (6), 2M (7), 4M (8) Baud			300k (2) Baud			RW	Txt					US
03.138	P2 Gerätetyp	Keiner (0), AB (1), FD (2), FR (3), EnDat (4), SSI (5), BiSS (6)			Keine (0)			RW	Txt					US
03.140	P2 Encoder Fehlererkennungsebene	00000 bis 11111			00001			RW	Bin					US
03.141	P2 Auswahl Autokonfiguration	Deaktiviert (0), Freigegeben (1)			Freigegeben (1)			RW	Txt					US
03.142	P2 Rückführungsfilter	Deaktiviert (0), 1 (1), 2 (2), 4 (3), 8 (4), 16 (5) ms			Deaktiviert (0)			RW	Txt					US
03.143	P2 Maximaler Sollwert	0 bis 35.940 min ⁻¹	0 bis 33.000 min ⁻¹		1500 min ⁻¹		3000 min ⁻¹	RW	Txt					US
03.144	P2 Skalierung Sollwert	0,000 bis 4,000			1,000			RW	Num					US
03.145	P2 Sollwert	±100,0 %						RO	Num	ND	NC	PT	FI	
03.146	P2 Sollwert-Ziel	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num	DE			PT	US
03.147	P2 SSI Inkrementeller Modus	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit					US
03.148	P2 SSI Binärmodus	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit					US

Parameter		Bereich			Standard			Typ				
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S					
03.149	P2 Zusätzliche Verzögerung bei Netz Ein	0,0 bis 25,0 s			0,0 s			RW	Num			US
03.150	P2 Rückführungssperre	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US
03.151	P2 Auswahl Linearer Encoder	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US
03.152	P2 Positionsabstand des LSB für serielle linear Encoder	0,001 bis 100,000			0,001			RW	Num			US
03.153	P2 Linearer Teilstrichabstand	0,001 bis 100,000			0,001			RW	Num			US
03.154	P2 Einheiten des linearen Kommunikations- und Teilstrichabstands	Millimeter (0) oder Mikrometer (1)			Millimeter (0)			RW	Txt			US
03.155	P2 Polteilung	0.01 bis 1000,00 mm			10,00 mm			RW	Num			US
03.156	P2 Rückführung Invertierung	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US
03.157	P2 Normalisierte Umdrehungen	0 bis 16			16			RW	Num			US
03.158	P2 Normalisierte Position	-2147483648 bis 2147483647						RO	Num	ND	NC	PT
03.159	P2 Normalisierte Marker-Position	-2147483648 bis 2147483647						RO	Num	ND	NC	PT
03.160	P2 Berechnungszeit	0 bis 20 µs			5 µs			RW	Num			US
03.161	P2 Wiederherstellungszeit	5 bis 100 µs			30 µs			RW	Num			US
03.162	P2 Laufzeitverzögerung	0 bis 5000 ns						RO	Num	ND	NC	PT
03.163	P2 Niedrige Drehzahl Aktualisierungsrate aktiv	Aus (0) oder Ein (1)						RO	Bit	ND	NC	PT
03.164	P2 Erkanntes Encoderprotokoll	Kein (0), Hiperface (1), EnDat 2.1 (2), EnDat 2.2 (3), BiSS (4)						RO	Txt	ND	NC	PT
03.167	P2 Anwenderkommunikation freigeben	0 bis 1			0			RW	Num		NC	PT
03.168	P2 Anwenderkommunikation Senderegister	0 bis 65535			0			RW	Num		NC	PT
03.169	P2 Anwenderkommunikation Empfangsregister	0 bis 65535			0			RW	Num		NC	PT
03.171	P2 Fehler erkannt	Aus (0) oder Ein (1)						RO	Bit	ND	NC	PT
03.172	P2 Status	Keiner (0), AB (1), FD (2), FR (3), EnDat (4), SSI (5), BiSS (6), EnDat Alt (7), SSI Alt (8), BiSS Alt (9)						RO	Txt	ND	NC	PT
03.173	P2 Freigabe Wiederherstellung absolute Umdrehungen	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US
03.174	P2 Zusätzliche Konfiguration	0 bis 511116116			0			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

Abbildung 12-11 Logikdiagramm für Menü 4 (RFC-A-Modus)

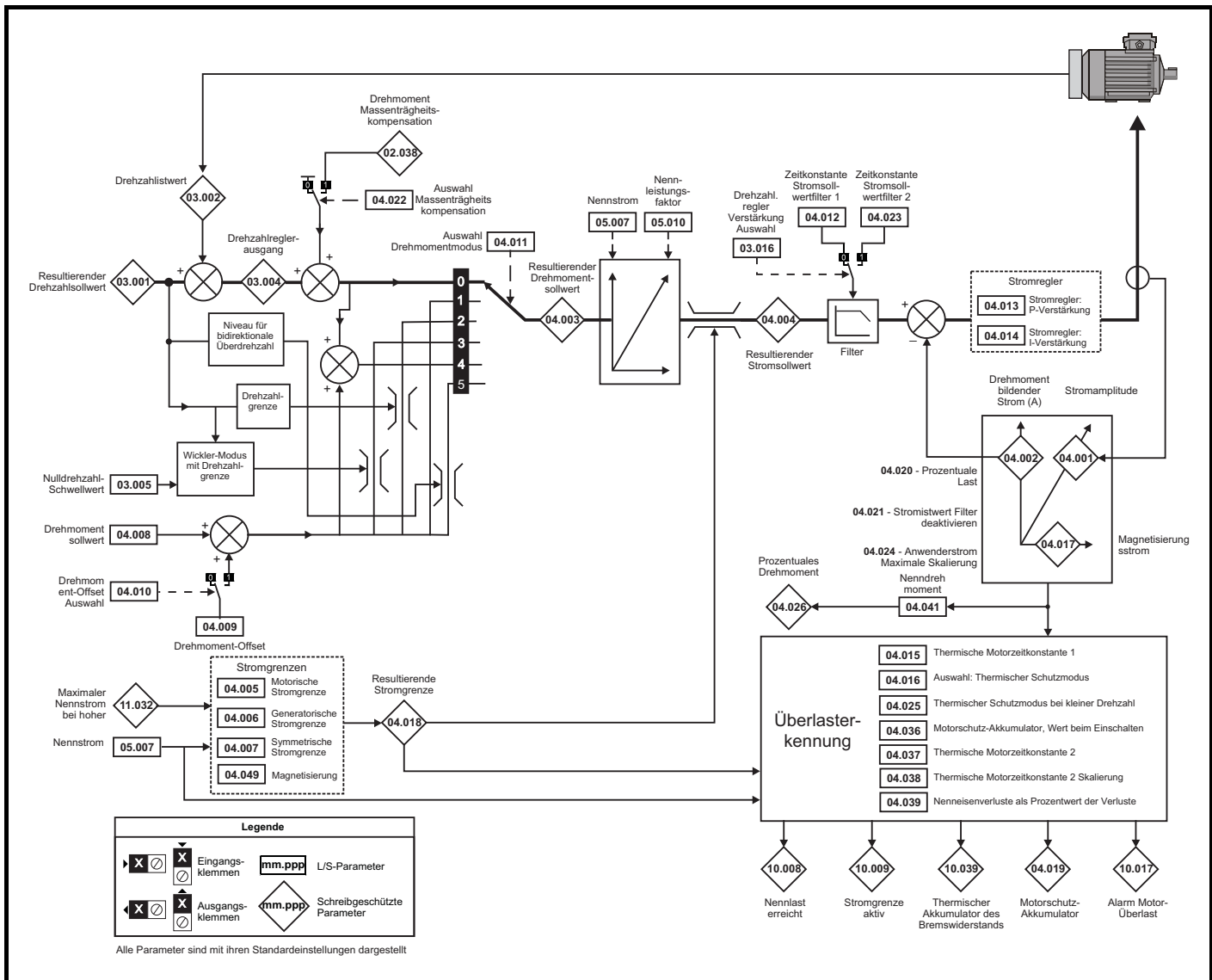
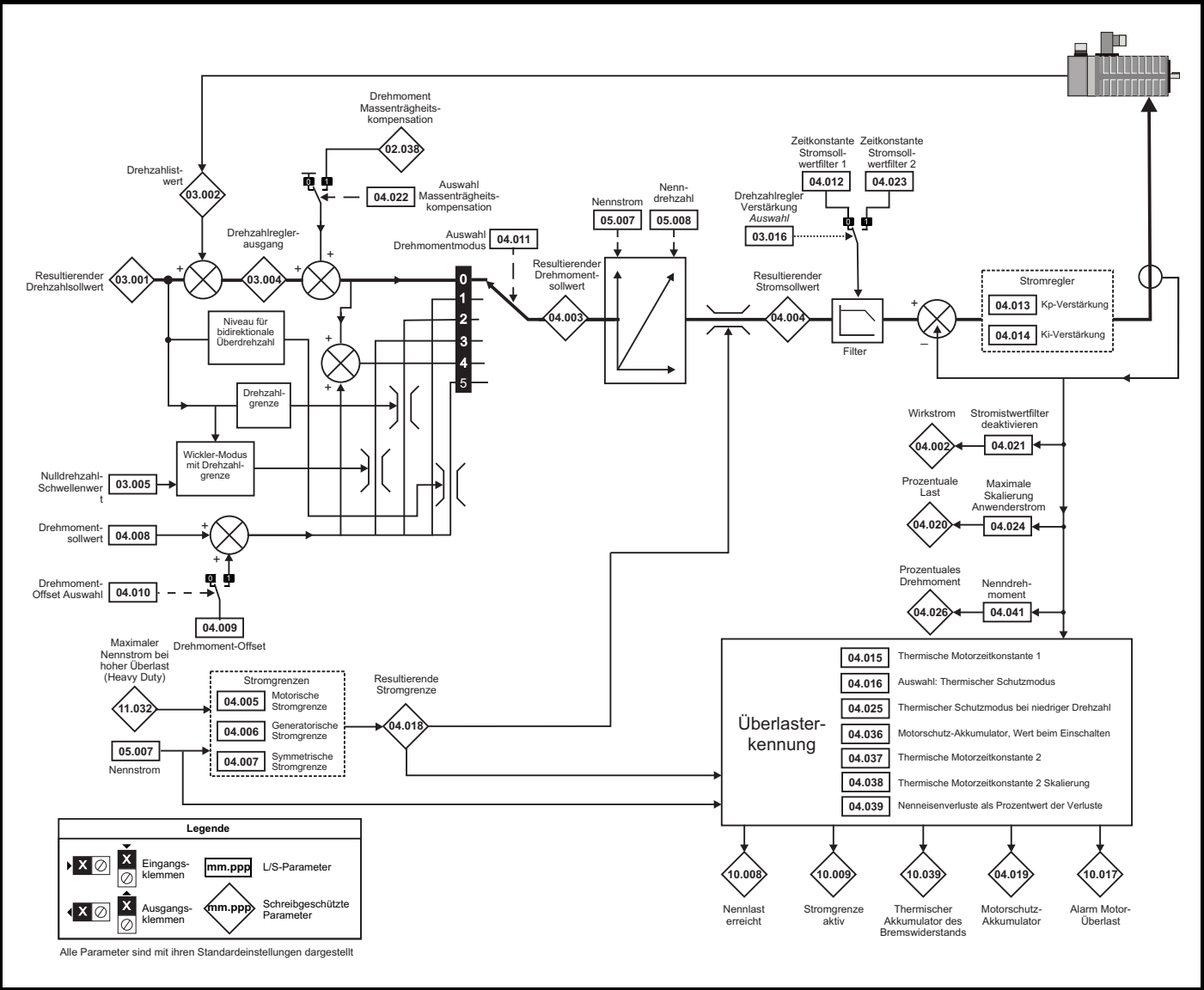


Abbildung 12-12 Menü 4 RFC-S Logikdiagramm



Parameter		Bereich (⇅)		Standardwerte (⇔)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
04.001	Stromamplitude	0,000 bis VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR A					RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.002	Anzeige: Wirkstrom / Iq	VM_DRIVE_CURRENT A					RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.003	Resultierender Drehmomentsollwert	VM_TORQUE_CURRENT %					RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.004	Resultierender Stromsollwert	VM_TORQUE_CURRENT %					RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.005	Motorische Stromgrenze	0,0 bis VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %		165,0 %*	175,0 %**		RW	Num		RA		US
04.006	Generatorische Stromgrenze	0,0 bis VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %		165,0 %*	175,0 %**		RW	Num		RA		US
04.007	Symmetrische Stromgrenze	0,0 bis VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %		165,0 %*	175,0 %**		RW	Num		RA		US
04.008	Drehmomentsollwert	VM_USER_CURRENT_HIGH_RES %		0,00 %			RW	Num				US
04.009	Drehmoment-Offset	VM_USER_CURRENT %		0,0 %			RW	Num				US
04.010	Drehmoment-Offset Auswahl	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
04.011	Auswahl Drehmomentmodus	0 bis 1	0 bis 5	0			RW	Num				US
04.012	Zeitkonstante Stromsollwertfilter 1		0,0 bis 25,0 ms		0,0 ms		RW	Num				US
04.013	Kp-Verstärkung Stromregler	0 bis 30000		20	150		RW	Num				US
04.014	Ki-Verstärkung Stromregler	0 bis 30000		40	2000		RW	Num				US
04.015	Thermische Motorzeitkonstante 1	1,0 bis 3000,0 s		89,0 s			RW	Num				US
04.016	Auswahl: Thermischer Schutzmodus	Motor Fehlerabschaltung (0), Motor Grenze (1), Umrichter Grenze (2), Beide Grenze (3), Deaktiviert (4)		Motor Fehlerabschaltung (0)			RW	Bin				US
04.017	Magnetisierungsstrom / Id	VM_DRIVE_CURRENT A					RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.018	Resultierende Stromgrenze	VM_TORQUE_CURRENT %					RO	Num	ND	NC	PT	
04.019	Motorschutz-Akkumulator	0,0 bis 100,0 %	0,0 bis 200,0 %				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
04.022	Auswahl Massenträgheitskompensation		Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW	Bit				US
04.023	Zeitkonstante Stromsollwertfilter 2		0,0 bis 25,0 ms		0,0 ms		RW	Num				US
04.024	Maximale Skalierung Anwenderstrom	0,0 bis VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR %		165,0 %*	175,0 %**		RW	Num		RA		US
04.025	Thermischer Schutzmodus bei kleiner Drehzahl	0 bis 1		0			RW	Num				US
04.026	Prozentuales Drehmoment	VM_USER_CURRENT %					RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.027	Grenze zur Erkennung der Schwachlast	0,0 bis 100,0 %		0,0 %			RW	Num				US
04.028	Drehzahl/Frequenz Schwellwert zur Erkennung der Schwachlast	0,0 bis VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR		0,0			RW	Num				US
04.029	Fehlerabschaltung bei Schwachlast freigeben	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
04.030	Stromregelungsmodus		Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW	Bit				US
04.031	Notchfilter Mittenfrequenz		50 bis 1000 Hz		100 Hz		RW	Num				US
04.032	Notchfilter Bandbreite		0 bis 500 Hz		0 Hz		RW	Num				US
04.033	Trägheitsmessung 1000		Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW	Bit				US
04.036	Wert Motorschutz-Akkumulator bei Netz Ein	Netz Aus (0), Null (1), Echtzeit (2)		Netz Aus (0)			RW	Txt				US
04.037	Thermische Motorzeitkonstante 2	1,0 bis 3000,0 s		89,0 s			RW	Num				US
04.038	Thermische Motorzeitkonstante 2 Skalierung	0 bis 100 %		0 %			RW	Num				US
04.039	Nenneisenverluste als Prozentwert der Verluste	0 bis 100 %		0 %			RW	Num				US
04.041	Nennmoment	0,0 bis 50000,00 Nm		0,00 Nm			RW	Num				US
04.042	Mindestfrequenz Drehmoment-Schätzung	0 bis 100 %		5 %			RW	Num				US
04.043	Zeitkonstante Drehmomentkorrektur		0,00 bis 10,00 s		0,00 s		RW	Num				US
04.044	Maximale Drehmomentkorrektur		0 bis 100 %		20 %		RW	Num				US
04.045	Eisenverluste bei Leerlauf	0,000 bis 99999,999 kW		0,000 kW			RW	Num				US
04.046	Nenn-Eisenverluste	0,000 bis 99999,999 kW		0,000 kW			RW	Num				US
04.049	Magnetisierungsstromgrenze		0,0 bis 100,0 %		100,0 %		RW	Num				US

* Bei Baugröße 9 und größer ist der Standardwert 141,9 %.

** 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

12.6
Menü 5: Motorsteuerung

Abbildung 12-13
Logikdiagramm für Menü 5 (Open Loop-Modus)

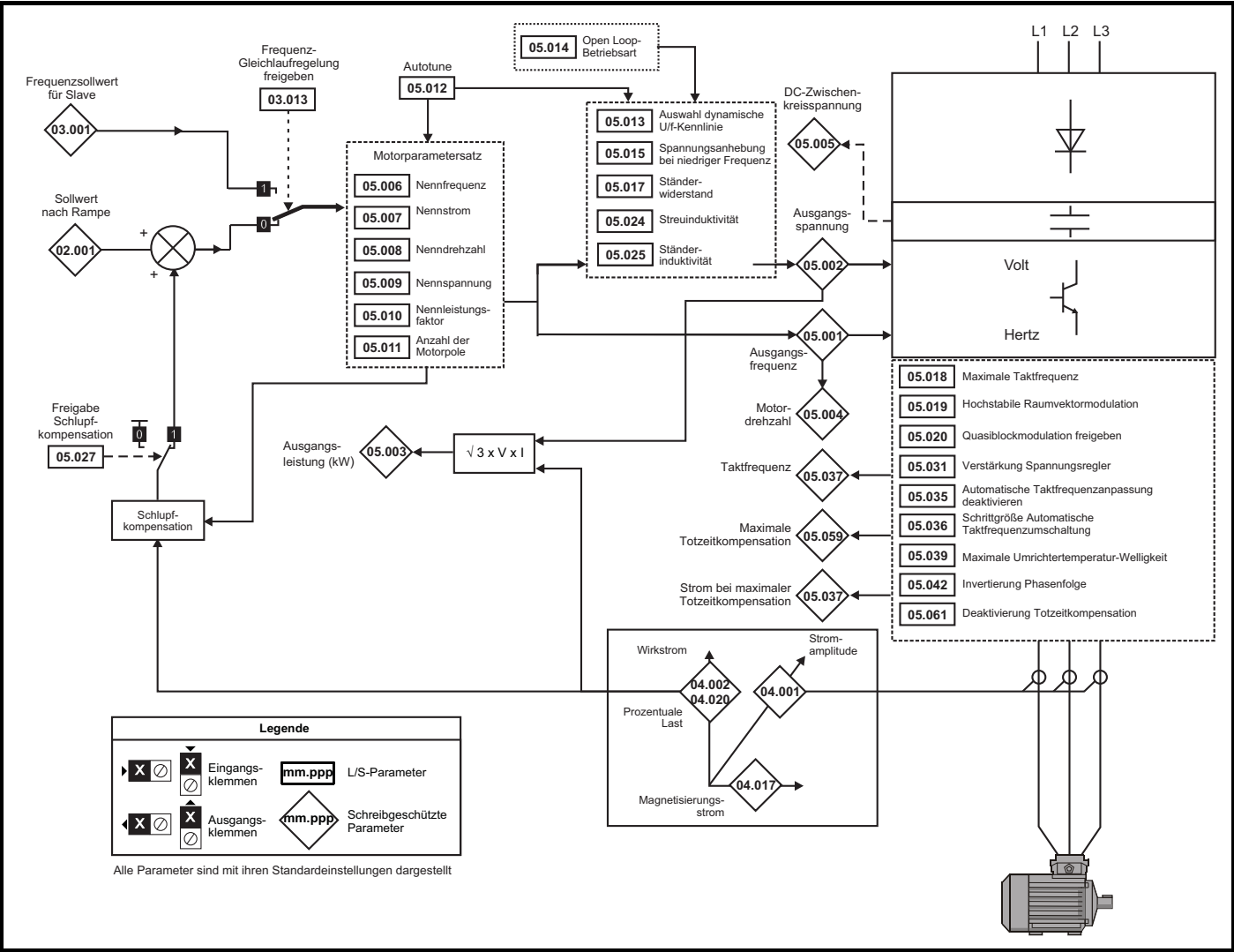
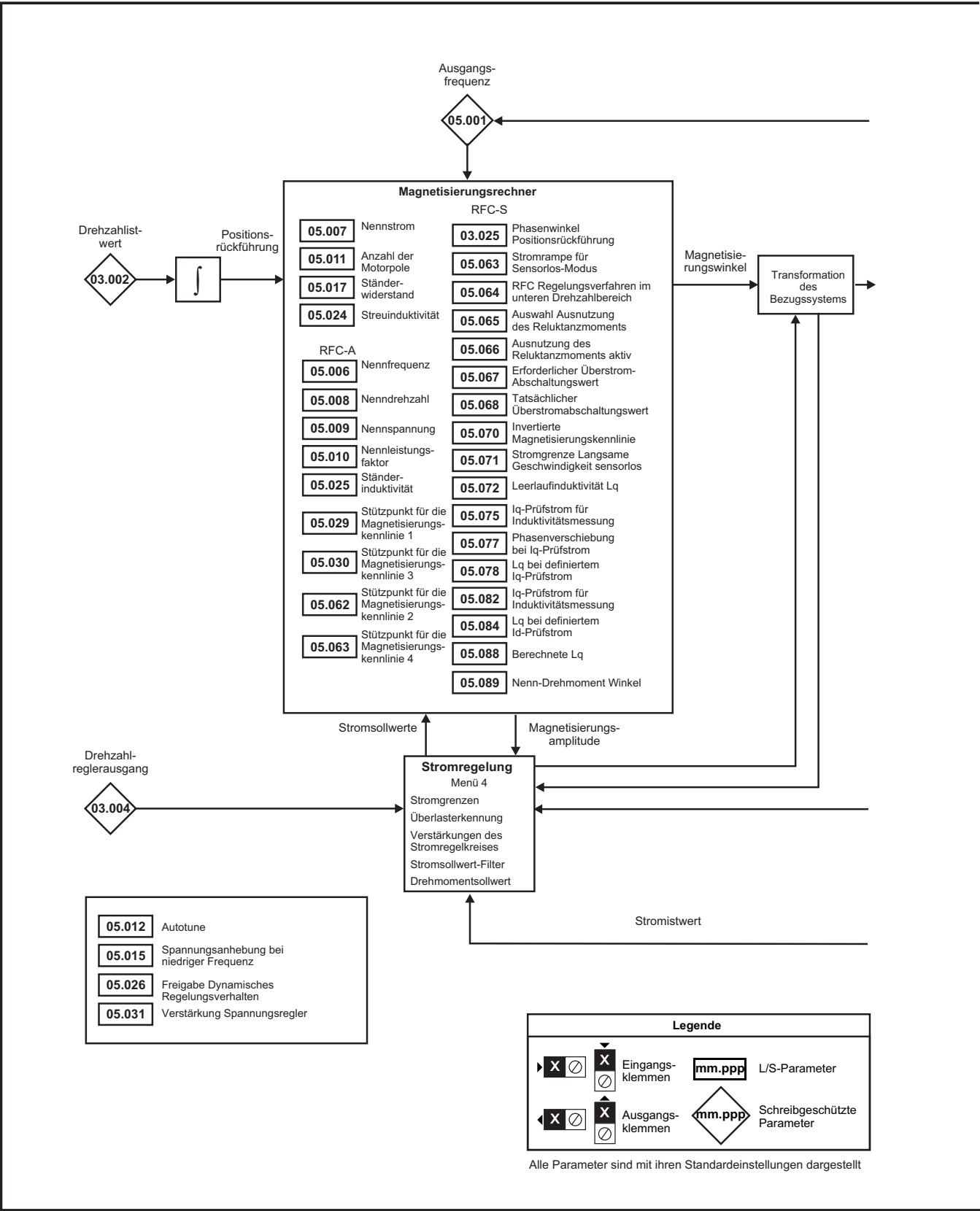
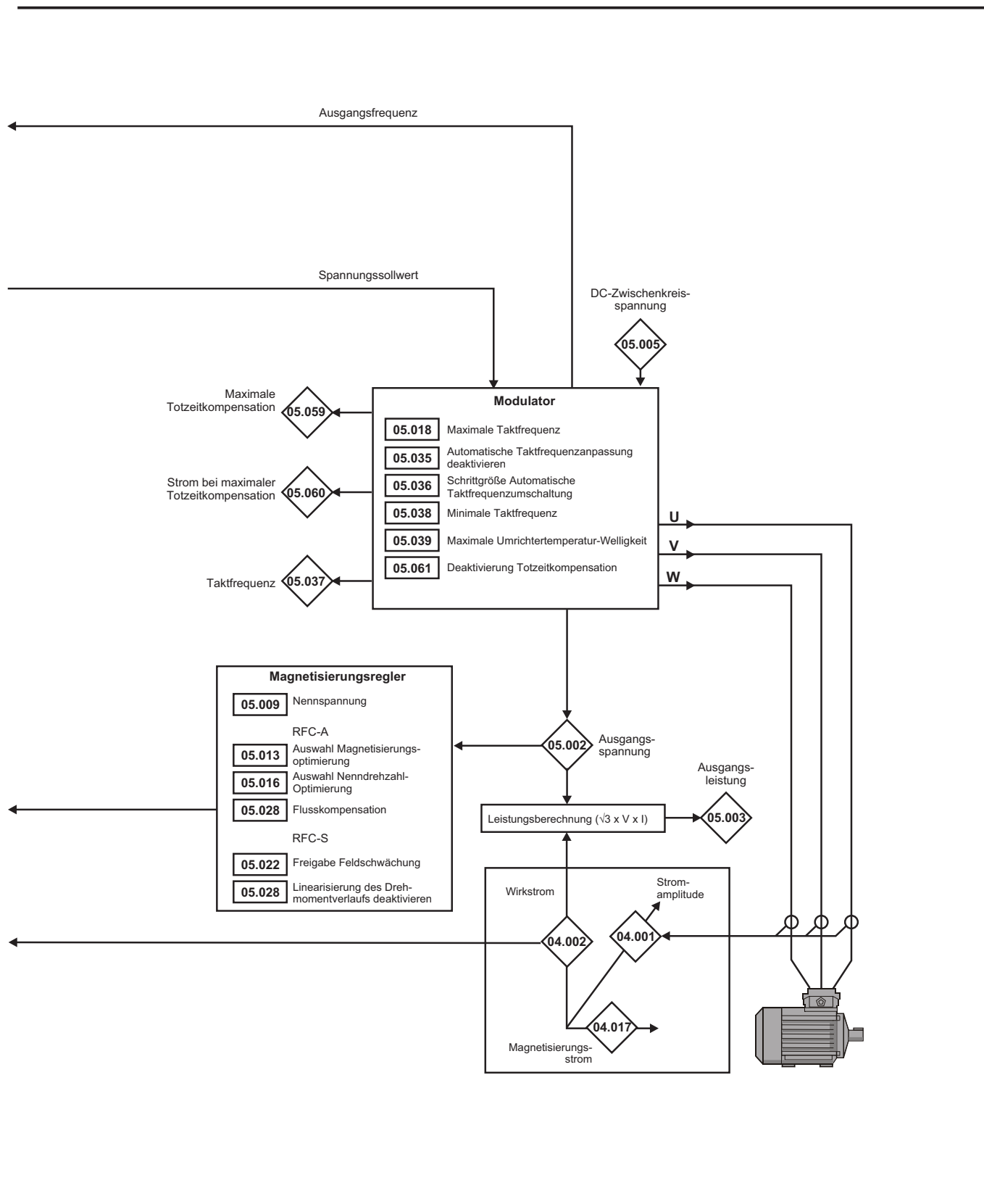


Abbildung 12-14 Menü 5 RFC-A, RFC-S Logikdiagramm





Parameter		Bereich (↕)			Standardwerte (⇒)			Typ					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
05.001	Ausgangsfrequenz	VM_SPEED_FREQ_REF	±2000,0 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
05.004	Motordrehzahl	±180000 min ⁻¹						RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.005	DC Bus-Spannung	0 bis VM_DC_VOLTAGE V						RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.006	Nennfrequenz	0,0 bis 599,0 Hz	0,0 bis 550,0 Hz		50 Hz: 50,0 60 Hz: 60,0			RW	Num				US
05.007	Nennstrom	0,000 bis VM_RATED_CURRENT A			Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (11.032)			RW	Num		RA		US
05.008	Nennndrehzahl	0 bis 35940 min ⁻¹	0,00 bis 33000,00 min ⁻¹		50 Hz: 1500 min ⁻¹ 60 Hz: 1800 min ⁻¹	50 Hz: 1450,00 min ⁻¹ 60 Hz: 1750,00 min ⁻¹	3000,00 min ⁻¹	RW	Num				US
05.009	Nennspannung	0 bis VM_AC_VOLTAGE_SET			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
05.010	Nennleistungsfaktor	0,000 bis 1,000			0,850			RW	Num		RA		US
05.011	Anzahl der Motorpole	Automatisch (0) bis 480 Pole (240)			Automatisch (0)		6 Pole (3)	RW	Num				US
05.012	Autotune	Keine (0), Basis (1), Verbessert (2)	Keine (0), Basis (1), Verbessert (2), Trägheit 1 (3), Trägheit 2 (4)	Keine (0), Stationär (1), Dynamisch (2), Trägheit 1 (3), Trägheit 2 (4), Vollstationär(5)	Keine (0)			RW	Num		NC		
05.013	Open Loop: Auswahl dynamische U/f-Kennlinie	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit				US
	RFC-A: Auswahl Flussoptimierung		Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit				US
	RFC-S: Phasentest mit minimaler Bewegung, Modus			Frei (0), Eingeschränkt (1)			Frei (0)	RW	Txt				US
05.014	Auswahl Spannungsmodus	Ur S (0), Ur (1), Fest (2), Ur Auto (3), Ur I (4), Quadrat (5),			Ur I (4)			RW	Txt				US
	Phasenverschiebungstest bei Freigabe			Deaktiviert (0), Kurz (1), Kurz einmalig (2), Lang (3), Lang einmalig (4)			Deaktiviert (0)	RW	Txt				US
05.015	Spannungsanhebung bei niedriger Frequenz	0,0 bis 25,0 %			3,0 %			RW	Num				US
	Phasentest mit minimaler Bewegung, Strom			1 % (0), 2 % (1), 3 % (2), 6 % (3), 12 % (4), 25 % (5), 50 % (6), 100 % (7)			1 % (0)	RW	Txt				US
05.016	Auswahl Nenndrehzahl-Optimierung		Deaktiviert (0), Klassisch langsam (1), Klassisch schnell (2), Kombiniert (3), Nur VARs (4), Nur Spannung (5)			Deaktiviert (0)		RW	Txt				US
	Phasentest mit minimaler Bewegung, Winkel			0,00 bis 25,00°			0,00°	RW	Num				US
05.017	Ständerwiderstand	0,000000 bis 1000,000000 Ω			0,000000 Ω			RW	Num		RA		US
05.018	Maximale Taktfrequenz	2 kHz (0), 3 kHz (1), 4 kHz (2), 6 kHz (3), 8 kHz (4), 12 kHz (5), 16 kHz (6)			3 kHz (1)		6 kHz (3)	RW	Txt		RA		US
05.019	Open Loop: Hochstabile Raumvektormodulation	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit				US
	RFC-A: Nenndrehzahl-Optimierung Mindestfrequenz		0 bis 100 %			10 %		RW	Num				US
	RFC-S: Phasentest mit minimaler Bewegung, Mechanische Last Phase			-180 bis 179°			-180°	RW	Num				US
05.020	Freigabe Quasiblockmodulation	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit				US
	Nenndrehzahl-Optimierung Mindestlast		0 bis 100 %			50 %		RW	Num				US
05.021	Niveau d. mech. Belastungsprüfung			0 bis 100 %	0 %			RW	Num				US
05.022	Freigabe Feldschwächung			Grenze (-2), Grenze (Servo)(-1), Deaktivieren (0), Freigabe (Servo) (1), Freigabe (2)			Deaktivieren (0)	RW	Txt				US
05.023	DC Zwischenkreisspannung erweiterter Messbereich	0 bis VM_HIGH_DC_VOLTAGE V						RO	Num	ND	NC	PT	FI

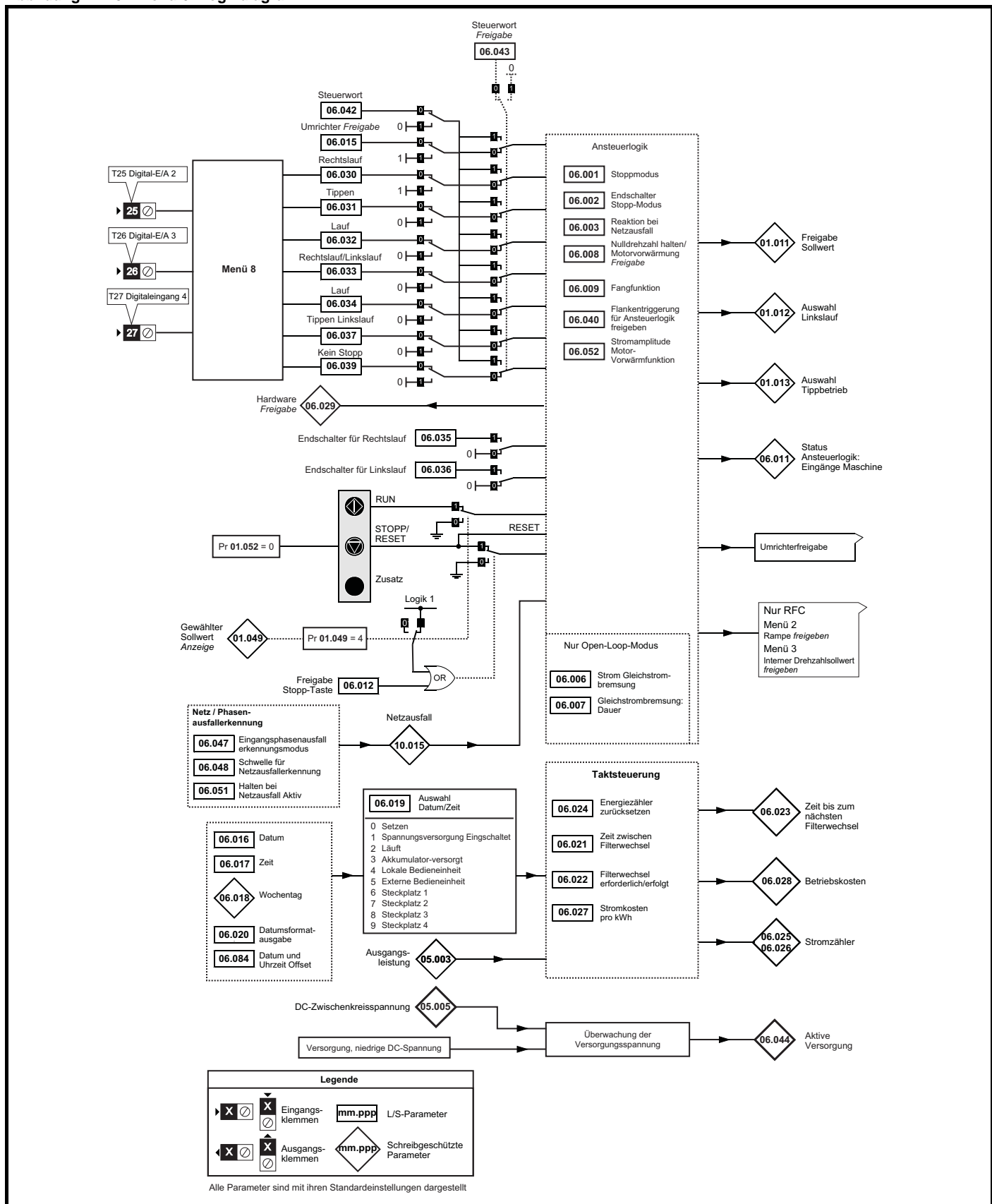
Parameter		Bereich (⇄)			Standardwerte (⇒)			Typ							
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S								
05.024	Streuinduktivität	0,000 bis 500,000 mH			0,000 mH			RW	Num		RA		US		
	Ld				0,000 bis 500,000 mH				0,000 mH	RW	Num		RA		US
05.025	Ständerinduktivität	0,00 bis 5000,00 mH			0,00 mH					RW	Num		RA		US
05.026	Freigabe Dynamisches Regelungsverhalten		Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)		RW	Bit					US
05.027	Open Loop: Freigabe Schlupfkompensation	Aus (0) oder Ein (1)				Ein (1)			RW	Bit					US
	RFC-A: Rotorflussregelung, Verstärkung aktivieren		±10,0				1,0		RW	Num					US
	RFC-S: Rotorflussregelung, Verstärkung aktivieren				0,1 bis 10,0		1,0		RW	Num					US
05.028	Flusskompensation		0 bis 2				0		RW	Num					US
	Linearisierung des Drehmomentverlaufs deaktivieren			Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)	RW	Bit					US
05.029	Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 1		0,0 bis 100,0 %				50,0 %		RW	Num					US
05.030	Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 3		0,0 bis 100,0 %				75,0 %		RW	Num					US
05.031	Verstärkung Spannungsregler	1 bis 30				1			RW	Num					US
05.032	Drehmoment pro Ampere		0,00 bis 500,00 Nm/A						RO	Num	ND	NC	PT		
					0,00 bis 500,00 Nm/A		1,60 Nm/A		RW	Num					US
05.033	Volt pro 1000 min ⁻¹				0 bis 10.000 V		98		RW	Num					US
05.034	Prozentsatz Fluss		0,0 bis 150,0 %						RO	Num	ND	NC	PT	FI	
05.035	Automatischer Frequenzwechsel deaktiviert	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	2 kHz (0), 3 kHz (1), 4 kHz (2), 6 kHz (3), 8 kHz (4), 12 kHz (5), 16 kHz (6)							RO	Txt	ND	NC	PT		
05.038	Minimale Taktfrequenz	0 bis VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY kHz				2 (0) kHz			RW	Txt					US
05.039	Maximale Umrichtertertemperatur-Welligkeit	20 bis 60 °C				60 °C			RW	Num					US
05.040	Spannungsanhebung bei niedriger Frequenz	0,0 bis 10,0					1,0		RW	Num					US
05.041	Spannungsreserve		0 bis 20 %				0 %		RW	Num					US
05.042	Invertierung Phasenfolge	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)			RW	Bit					US
05.044	Auswahl Quelle Statortemperatur	An In 3 (0), Anwender (1), P1 Umrichter (2), P1 Steckplatz 1 (3), P1 Steckplatz 2 (4), P1 Steckplatz 3 (5), P1 Steckplatz 4 (6)				An In 3 (0)*			RW	Txt					US
05.045	Benutzerdefinierte Statortemperatur	-50 bis 300 °C				0 °C			RW	Num					
05.046	Anzeige: Statortemperatur	-50 bis 300 °C							RO	Num	ND	NC	PT		
05.047	Statortemperatur Koeffizient	0,00000 bis 0,10000 °C ⁻¹				0,00390 °C ⁻¹			RW	Num					US
05.048	Ständerbasistemperatur	-50 bis 300 °C				0 °C			RW	Num					US
05.049	Kompensation Statorgrößen freigeben	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)			RW	Bit					US
05.050	Temperaturkompensierter Ständerwiderstand	0,000000 bis 1000,000000 Ω	0,000000 bis 1000,000000						RO	Num	ND	NC	PT		
05.051	Quelle Rotortemperatur	An In 3 (0), Anwender (1), P1 Umrichter (2), P1 Steckplatz 1 (3), P1 Steckplatz 2 (4), P1 Steckplatz 3 (5), P1 Steckplatz 4 (6)				An In 3 (0)*			RW	Txt					US
05.052	Benutzerdefinierte Rotortemperatur	-50 bis 300 °C				0 °C			RW	Num					US
05.053	Anzeige: Rotortemperatur	-50 bis 300 °C							RO	Num	ND	NC	PT		
05.054	Rotortemperatur Koeffizient	0,00000 bis 0,10000 °C ⁻¹				0,00390 °C ⁻¹		0,00100 °C ⁻¹	RW	Num					US
05.055	Rotortemperatur Basis	-50 bis 300 °C				0 °C			RW	Num					US
05.056	Rotorkompensierung freigeben	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)			RW	Bit					US
05.057	Temperatur-kompensierte Nenndrehzahl	0,00 bis 18000,00 min ⁻¹	0,00 bis 50000,00 min ⁻¹						RO	Num	ND	NC	PT		
	Rotor-Temperaturkompensation				0,000 bis 2,000					RO	Num	ND	NC	PT	
05.059	Maximale Totzeitkompensation	0,000 bis 10,000 µs							RO	Num		NC	PT		US
05.060	Strom bei maximaler Totzeitkompensation	0,00 bis 100,00 %							RO	Num		NC	PT		US
05.061	Deaktivierung Totzeitkompensation	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)			RW	Bit					US
05.062	Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 2		0,0 bis 100,0 %				0,0 %		RW	Num					US
05.063	Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 4		0,0 bis 100,0 %				0,0 %		RW	Num					US
	Stromrampe für Sensorlos-Modus				0,00 bis 1,00 s		0,20 s		RW	Num					US
05.064	RFC Regelungsverfahren im unteren Drehzahlbereich				Einkopplung-(0), Vollpol (1), Strom (2), Strom nein Test (3), Strom Schritt (4), Nur Strom (5)		Strom (2)		RW	Txt					US

Parameter		Bereich (↕)			Standardwerte (⇒)			Typ					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
05.065	Auswahl Ausnutzung des Reluktanzmoments			Deaktiviert (0), Niedrig (1), Hoch (2), Auto (3)			Deaktiviert (0)	RW	Txt				US
05.066	Ausnutzung des Reluktanzmoments aktiv			Deaktiviert (0), Niedrig (1), Hoch (2)				RO	Txt	ND	NC	PT	
05.067	Erforderliche Überstrom-Fehlerabschaltung			0 bis 100 %			0 %	RW	Num				US
05.068	Tatsächlicher Überstromabschaltungspegel			0 bis 500 %				RO	Num	ND	NC	PT	
05.069	Überstrom-Abschaltungswert als Prozentsatz vom Nennstrom			0 bis 1000 %			0 %	RW	Num				US
05.070	Invertierte Magnetisierungskennlinie			Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit				US
05.071	Stromgrenze Sensorloser Modus bei niedriger Drehzahl			0,0 bis 1000,0 %			100,0 %	RW	Num		RA		US
05.072	Leerlaufinduktivität q-Achse (Lq)			0,000 bis 500,000 mH			0,000 mH	RW	Num		RA		US
05.075	Strom q-Achse für Induktivitätswerte bei Strom			0 bis 200 %			100 %	RW	Num				US
05.077	Phasenverschiebung bei definiertem Strom Iq			±90,0°			0,0°	RW	Num		RA		US
05.078	Lq bei definiertem Strom Iq			0,000 bis 500,000 mH			0,000 mH	RW	Num		RA		US
05.079	Lq inkrementelle Induktivität bei definiertem Strom Iq			0,000 bis 500,000 mH			0,000 mH	RW	Num		RA		US
05.082	Strom d-Achse für Induktivitätswerte bei Strom			-100 bis 0 %			-100 %	RW	Num				US
05.084	Lq bei definiertem Strom Id			0,000 bis 500,000 mH			0,000 mH	RW	Num		RA		US
05.085	Lq inkrementelle Induktivität bei definiertem Strom Id			0,000 bis 500,000 mH			0,000 mH	RW	Num		RA		US
05.087	Benutzerdefinierter Nenndrehmomentwinkel			0 bis 90°			0°	RW	Num				US
05.088	Berechnete Lq			0,000 bis 500,000 mH				RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.089	Nenn-Drehmoment Winkel			0 bis 90°				RO	Num	ND	NC	PT	

* Anwender (1) beim Unidrive M702.

12.7 Menü 6: Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler

Abbildung 12-15 Menü 6: Logikdiagramm

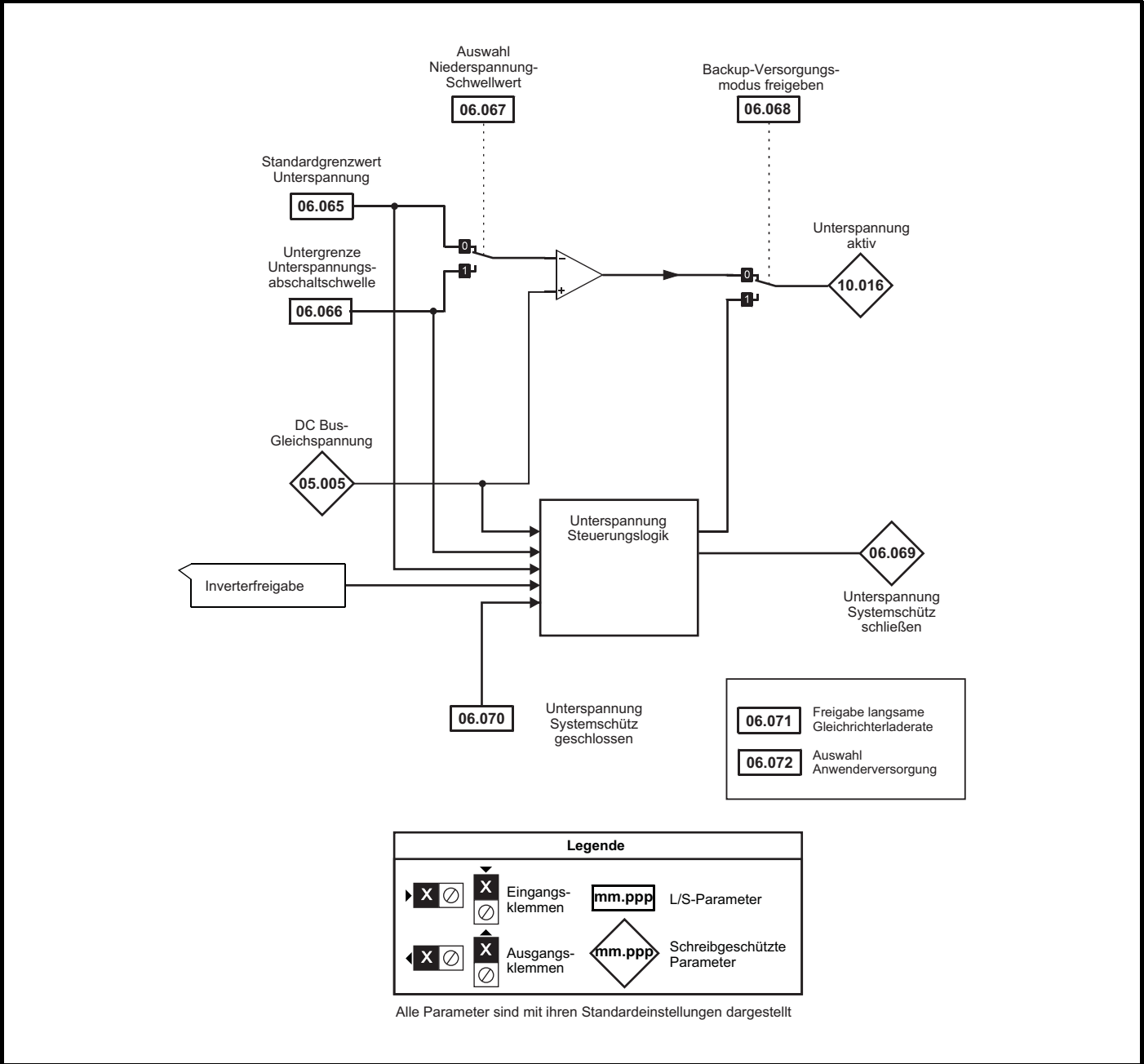


* Nicht verfügbar beim Unidrive M702.

*** Klemme 7 beim Unidrive M702.

*** Klemme 8 beim Unidrive M702.

Abbildung 12-16 Menü 6: Logikdiagramm: Unterspannungs- und Stromversorgungssteuerung



Parameter		Bereich (⇄)		Standardwerte (⇒)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
06.001	Stoppmodus	Auslaufen (0), Rampe (1), Rampe DC I (2), DC I (3), Zeitgesteuert DC I (4), Deaktivieren (5)	Austrudeln (0), Rampe (1), Keine Rampe (2)	Rampe (1)	Rampe (1)	Keine Rampe (2)	RW	Txt				US
06.002	Endschalter Stopp-Modus		Stopp (0) oder Rampe (1)		Stopp (0)		RW	Txt				US
06.003	Reaktion bei Netzausfall	Deaktivieren (0), Rampe Stopp (1), Ride Thru (2)	Deaktivieren (0), Rampe Stopp (1), Ride Thru (2), Grenzwert Stopp (3)	Deaktivieren (0)			RW	Txt				US
06.006	Strom Gleichstrombremsung	0,0 bis 150,0 %		100,0 %			RW	Num		RA		US
06.007	Gleichstrombremsung: Dauer	0,0 bis 100,0 s		1,0 s			RW	Num				US
06.008	Nulldrehzahl halten	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		Ein (1)	RW	Bit				US
06.009	Fangfunktion	Deaktivieren (0), Freigeben (1), Nur Rechtslauf (2), Nur Linkslauf (3)		Deaktivieren (0)	Freigeben (1)		RW	Txt				US
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	
06.012	Freigabe Stopp-Taste	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
06.013	Freigabe Zusatztaste	Deaktiviert (0), Rechtslauf/Linkslauf (1), Linkslauf (2)		Deaktiviert (0)			RW	Txt				US
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	Datu m	ND	NC	PT	
06.017	Zeit	00:00:00 bis 23:59:59					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		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 bis 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	
06.030	Rechtslauf	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
06.031	Tippen	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
06.032	Linkslauf	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
06.033	Rechtslauf/Linkslauf	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
06.034	Run	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
06.035	Endschalter für Rechtslauf	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
06.036	Endschalter für Linkslauf	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
06.037	Tippen Linkslauf	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
06.039	Kein Stopp	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
06.040	Flankentriggerung für Ansteuerlogik freigeben	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
06.041	Umrichterereignis-Flags	00 bis 11		00			RW	Bin		NC		
06.042	Steuerwort	00000000000000 bis 11111111111111		00000000000000			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	
06.047	Eingangsphasenausfallerkennungsmodus	Voll (0), Nur Welligkeit (1), Deaktiviert (2)		Voll (0)			RW	Txt				US
06.048	Schwelle für Netzausfallerkennung	0 bis VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL V		200-V-Umrichter: 205 V 400-V-Umrichter: 410 V 575-V-Umrichter: 540 V 690-V-Umrichter: 540 V			RW	Num		RA		US
06.051	Halten bei Netzausfall Aktiv	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
06.052	Stromamplitude Motor-Vorwärmfunktion	0 bis 100 %		0 %			RW	Num				US
06.053	Schlaf-/Wachzustand Schwellwert	0,0 bis VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR		0,0			RW	Num				US
06.054	Schlafzeit	0,0 bis 250,0 s		10,0 s			RW	Num				US
06.055	Wachzeit	0,0 bis 250,0 s		10,0 s			RW	Num				US

Sicherheits- informationen	Produkt- informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Basis- parameter	Inbetrieb- nahme	Optimierung	Umrichter- kommunikation	Handhabung der NV-Medienkarte	Onboard- SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	UL-Informationen
-------------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	---------------------	---------------------	-------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	-------------------------	----------	------------------

Parameter		Bereich (↕)		Standardwerte (⇒)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
06.056	Schlafen erforderlich	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
06.057	Schlafen aktiv	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
06.058	Ausgangsphasenausfall Erfassungszeitraum	0,5 s (0), 1,0 s (1), 2,0 s (2), 4,0 s (3)		0,5 s (0)			RW	Txt				US
06.059	Erfassung des Ausgangsphasenausfalls	Deaktiviert (0) oder Freigegeben (1)		Deaktiviert (0)			RW	Txt				US
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
06.068	Backup-Versorgungsmodus freigeben	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
06.069	Unterspannung Systemschutz schließen	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
06.070	Unterspannung Systemschutz geschlossen	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				
06.071	Freigabe langsame Gleichrichterladerate	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
06.072	Auswahl Anwenderversorgung	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
06.073	Bremschopper unterer Schwellwert	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 Schwellwert	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 Schwellwert	0 bis VM_DC_VOLTAGE_SET V		0V			RW	Num		RA		US
06.076	Niederspannungsmodus: Auswahl Bremsschopperschwellwert	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				
06.084	Datum und Uhrzeit Offset	±12,00 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

12.8 Menü 7: Analoge Ein- und Ausgänge, Temperaturüberwachung

Abbildung 12-17 Menü 7 Logikdiagramm (Unidrive M700 / 701)

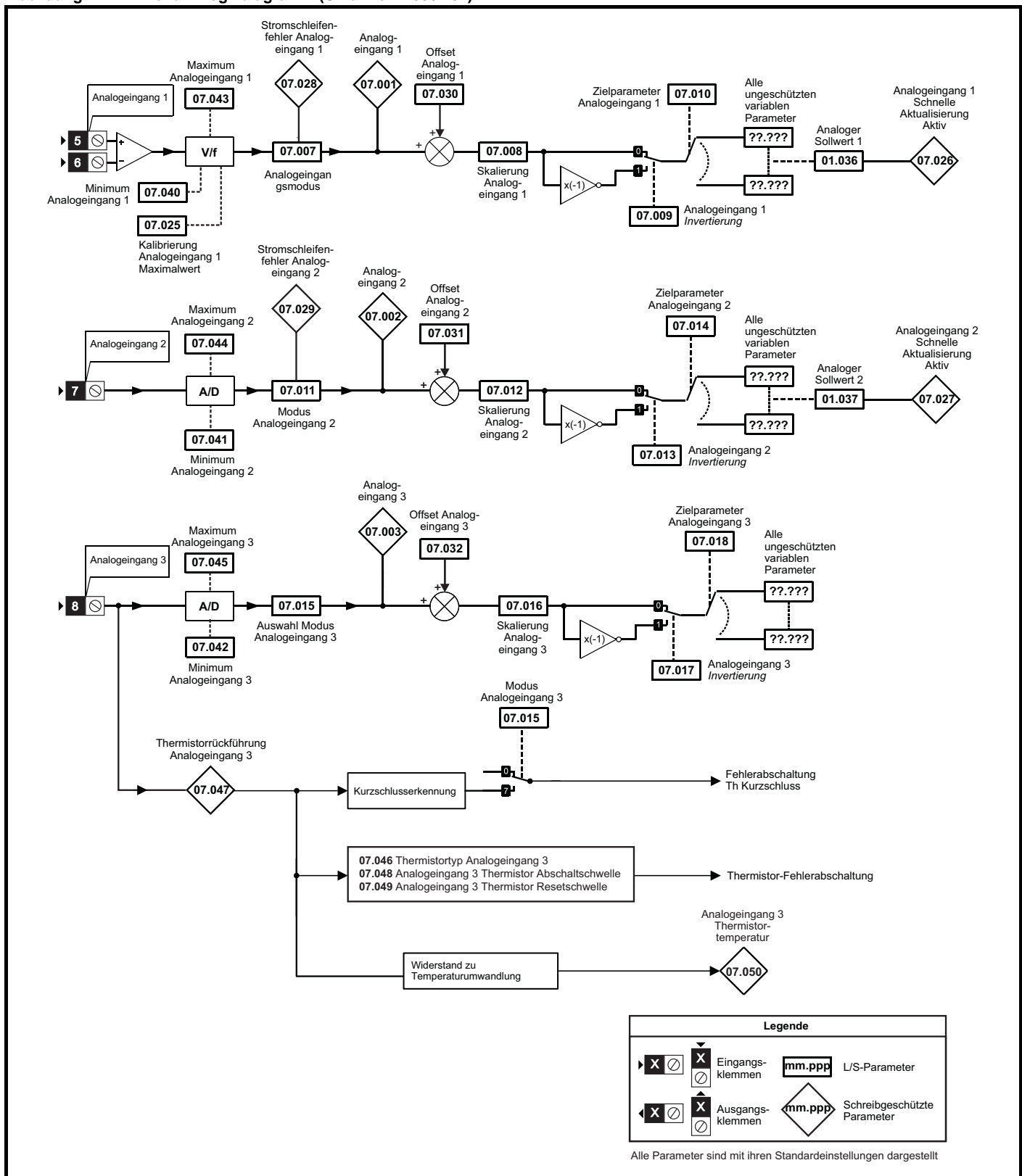


Abbildung 12-18 Menü 7 Logikdiagramm (Unidrive M702 mit Datumscode 1710 oder später)

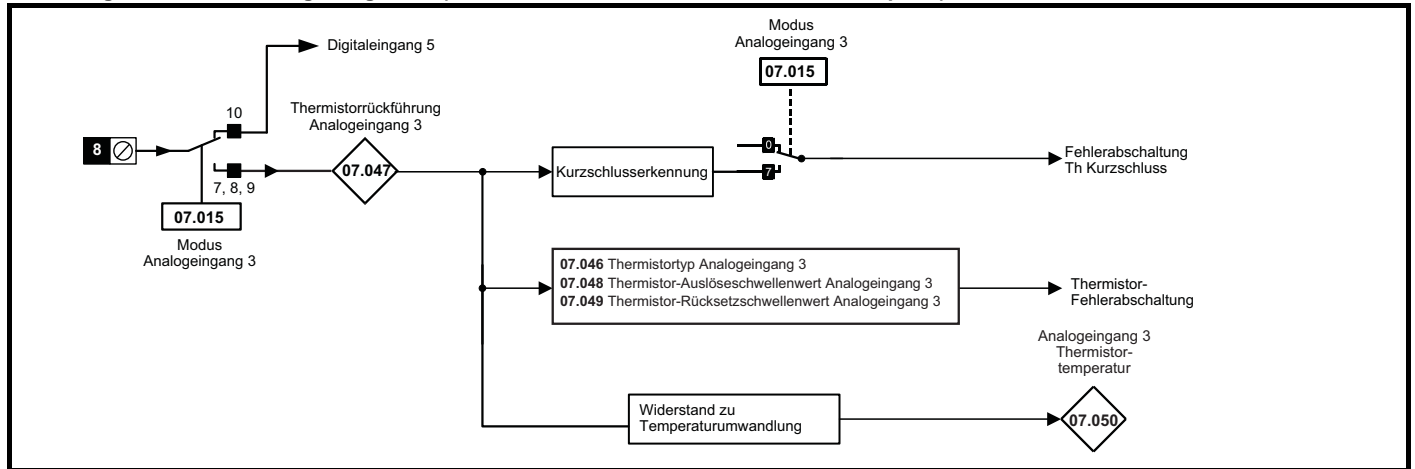


Abbildung 12-19 Menü 7 Logikdiagramm: Analogausgänge (Unidrive M700 / 701)

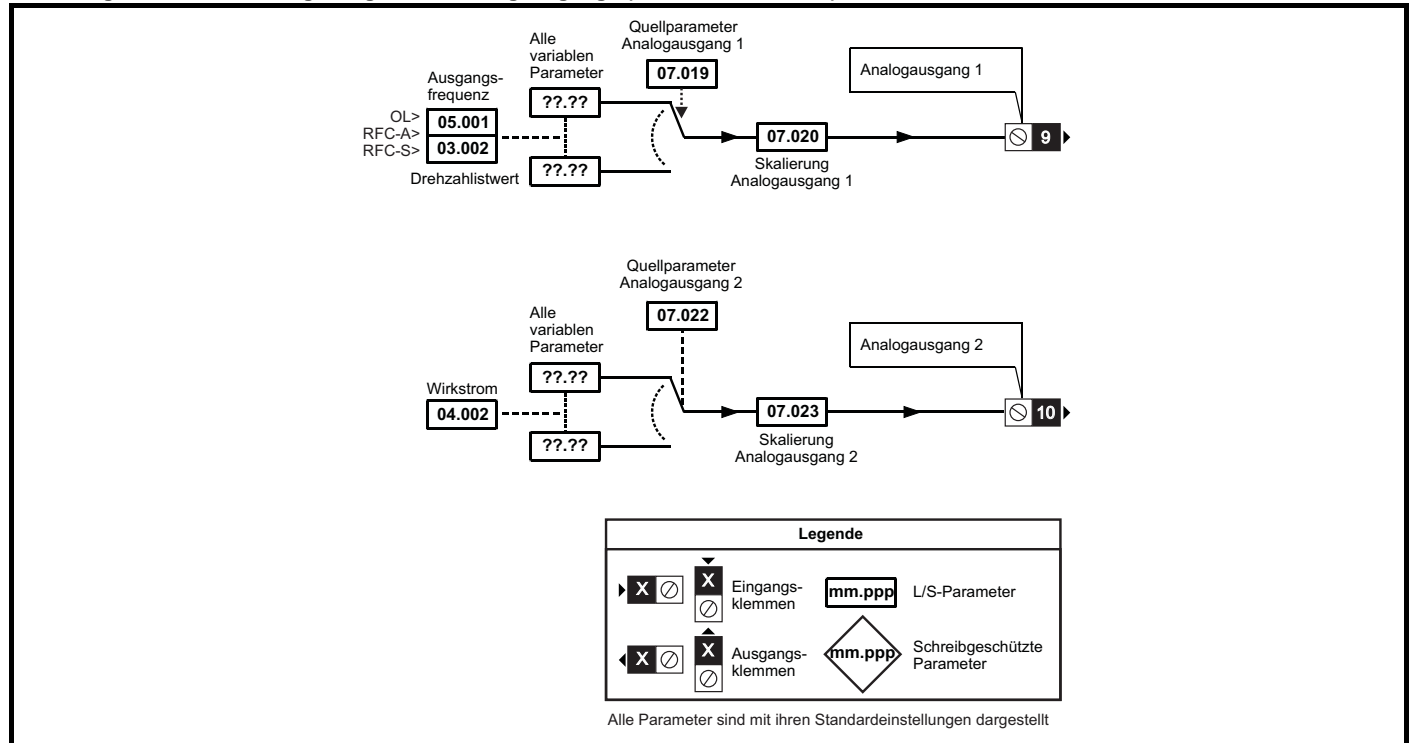
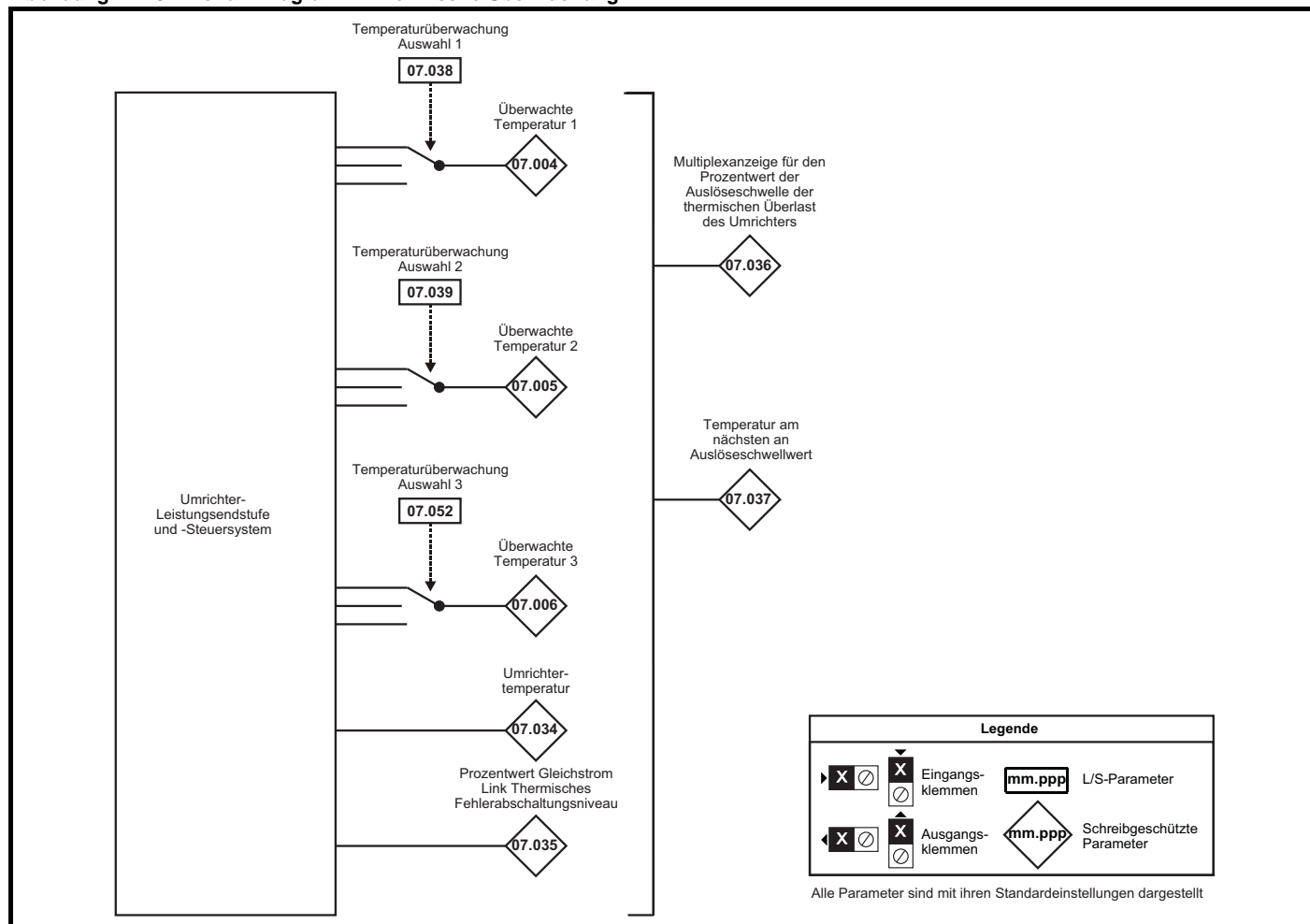


Abbildung 12-20 Menü 7 Diagramm: Thermische Überwachung



Sicherheits- informationen	Produkt- informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Basis- parameter	Inbetrieb- nahme	Optimierung	Umrichter- kommunikation	Handhabung der NV-Medienkarte	Onboard- SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	UL-Informationen
-------------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	---------------------	---------------------	-------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	-------------------------	----------	------------------

Parameter		Bereich (⌘)		Standardwerte (⇔)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
07.001	Anzeige: Analogeingang 1*	±100,00 %					RO	Num	ND	NC	PT	FI
07.002	Anzeige: 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		1,036			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		1,037			RW	Num	DE		PT	US
07.015	Modus Analogeingang 3	M700, M701: Volt (6), Therm Kurzschluss (7), Thermistor (8), Therm keine Fehlerabschaltung (9)		M700, M701: Volt (6)			RW	Txt				US
		M702**: Therm Kurzschluss (7), Thermistor (8), Therm keine Fehlerabschaltung (9), Deaktivieren (10)		M702**: Deaktivieren (10)								
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 (Kl. 9)*	0,000 bis 59,999		5,001	3,002		RW	Num			PT	US
07.020	Skalierung Analogausgang 1 (Kl. 9)*	0,000 bis 10,000		1,000			RW	Num				US
07.022	Quellparameter Analogausgang 2 (Kl. 9)*	0,000 bis 59,999		4,002			RW	Num			PT	US
07.023	Skalierung Analogausgang 2 (Kl. 9)*	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*	Aus (0) oder Ein (1)					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 Gleichstrom für die thermische Überwachung der DC Komponenten	0 bis 100 %					RO	Num	ND	NC	PT	
07.036	Multiplexanzeige für den Prozentwert der Auslöseschwelle der thermischen Überlast 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	Analogeingang 3 Thermistor Abschaltschwelle	0 bis 5000 Ω		3300 Ω			RW	Num				US
07.049	Analogeingang 3 Thermistor Resetschwelle	0 bis 5000 Ω		1800 Ω			RW	Num				US
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

Sicherheits- informationen	Produkt- informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Basis- parameter	Inbetrieb- nahme	Optimierung	Umrichter- kommunikation	Handhabung der NV-Medienkarte	Onboard- SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	UL-Informationen
-------------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	---------------------	---------------------	-------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	-------------------------	----------	------------------

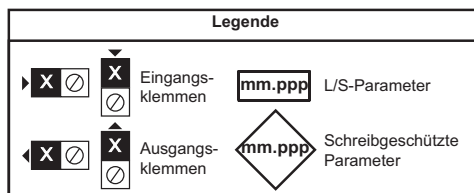
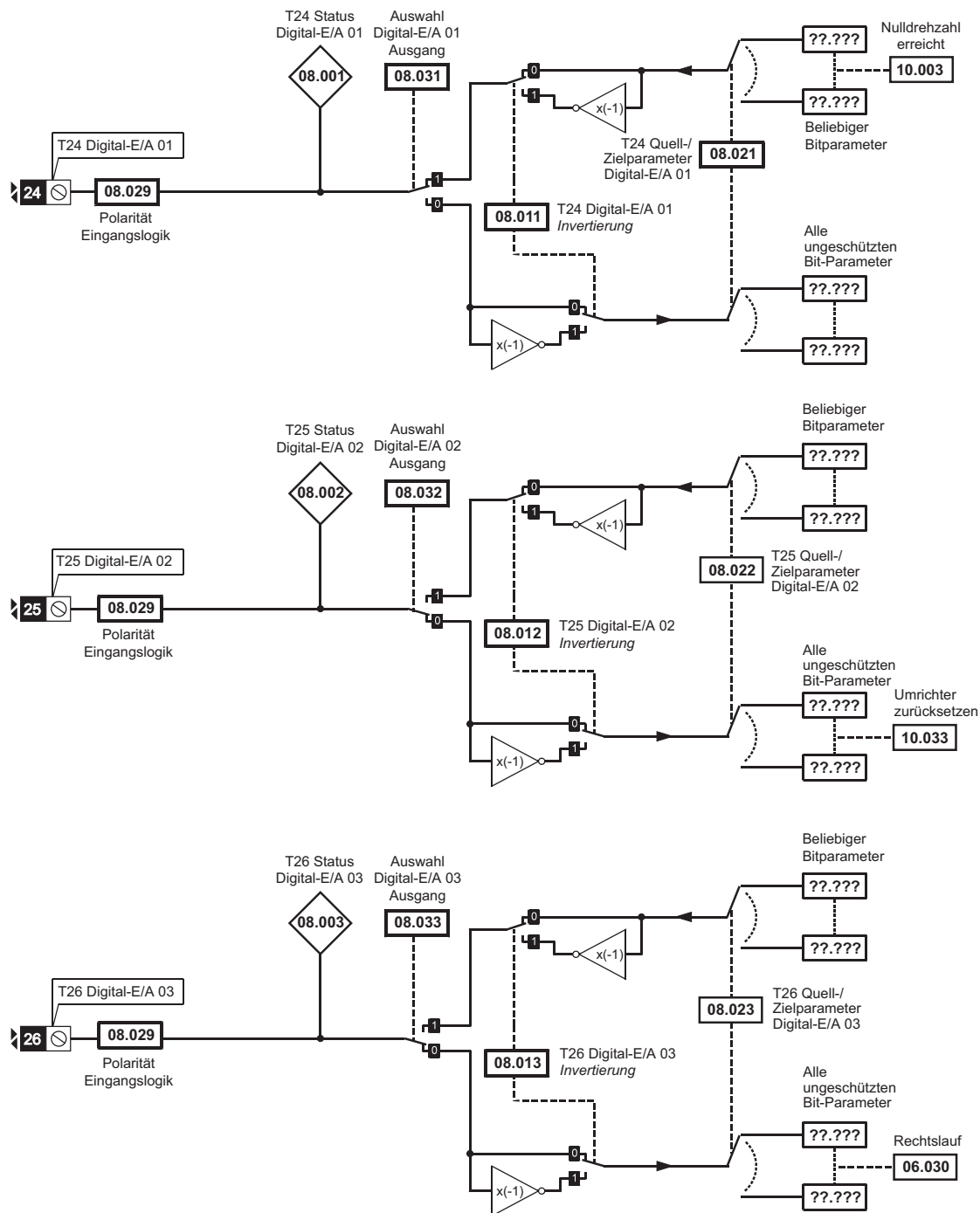
* Nicht verfügbar beim Unidrive M702

** Nicht verfügbar beim Unidrive M702 mit Datumscode vor 1710

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

12.9 Menü 8: Digitale E/A

Abbildung 12-21 Menü 8 Digitale Ein- und Ausgänge Logikdiagramm (Unidrive M700 / M701)



Alle Parameter sind mit ihren Standardeinstellungen dargestellt.

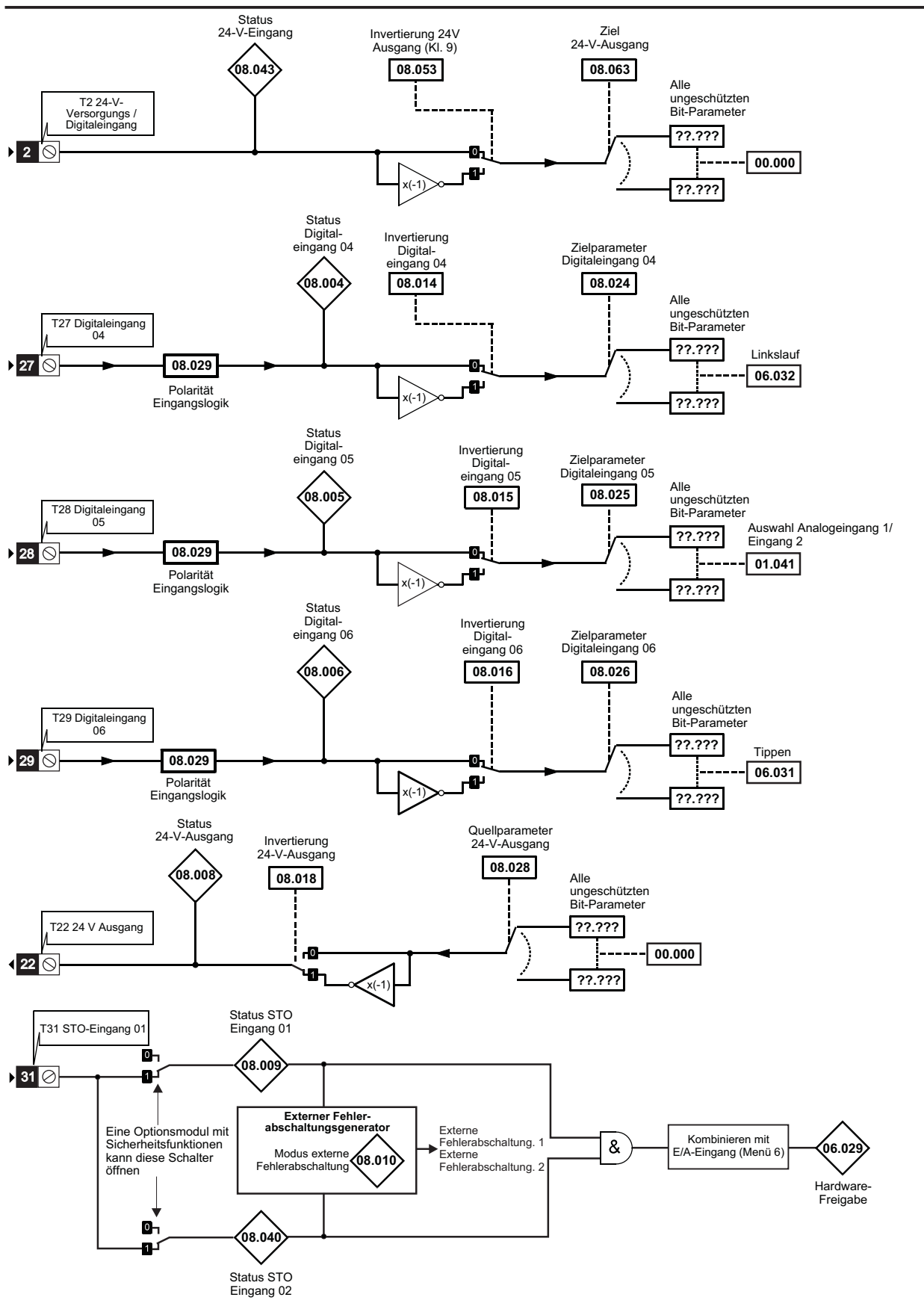
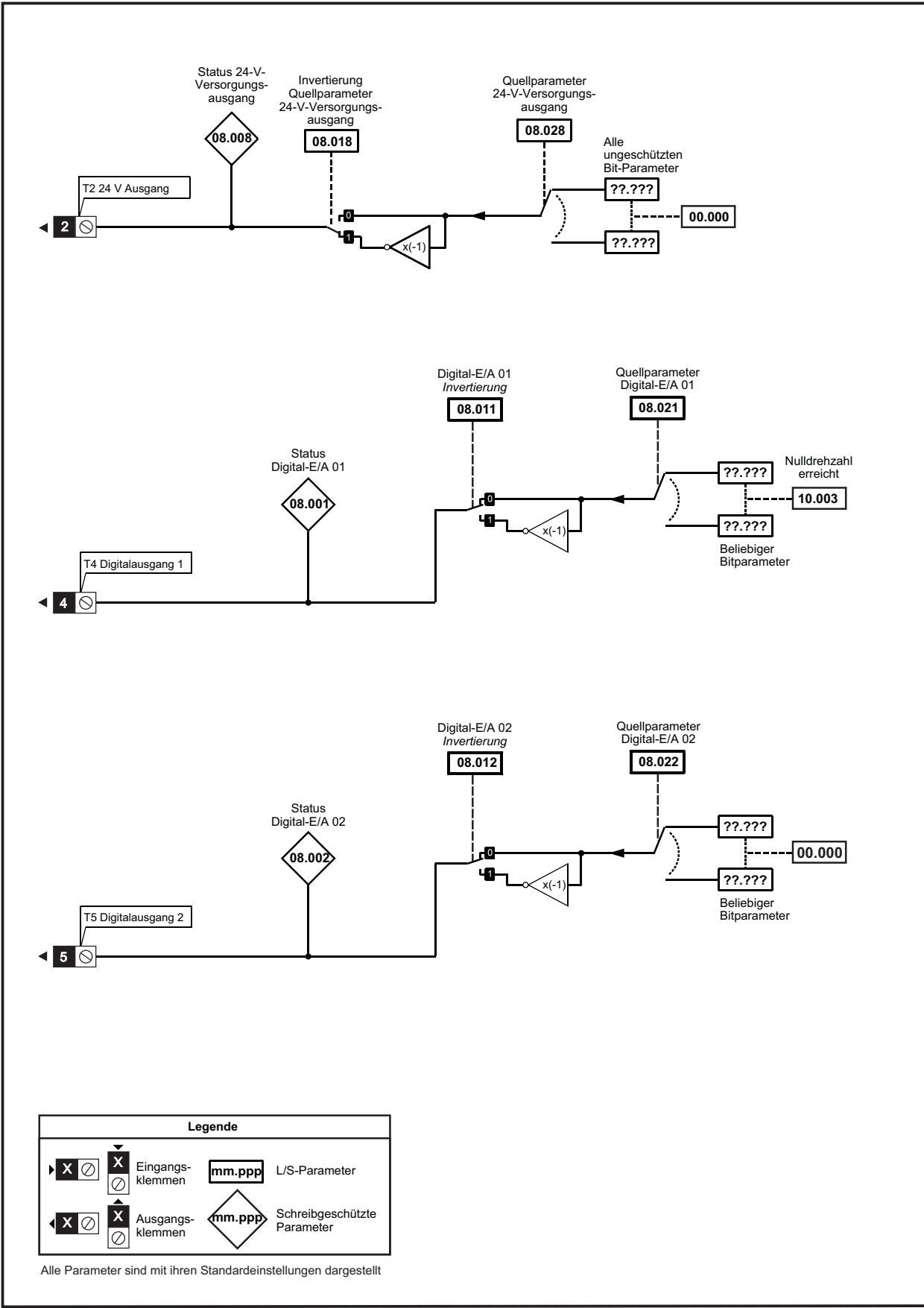


Abbildung 12-22 Menü 8 Digitale Ein- und Ausgänge Logikdiagramm (Unidrive M702)



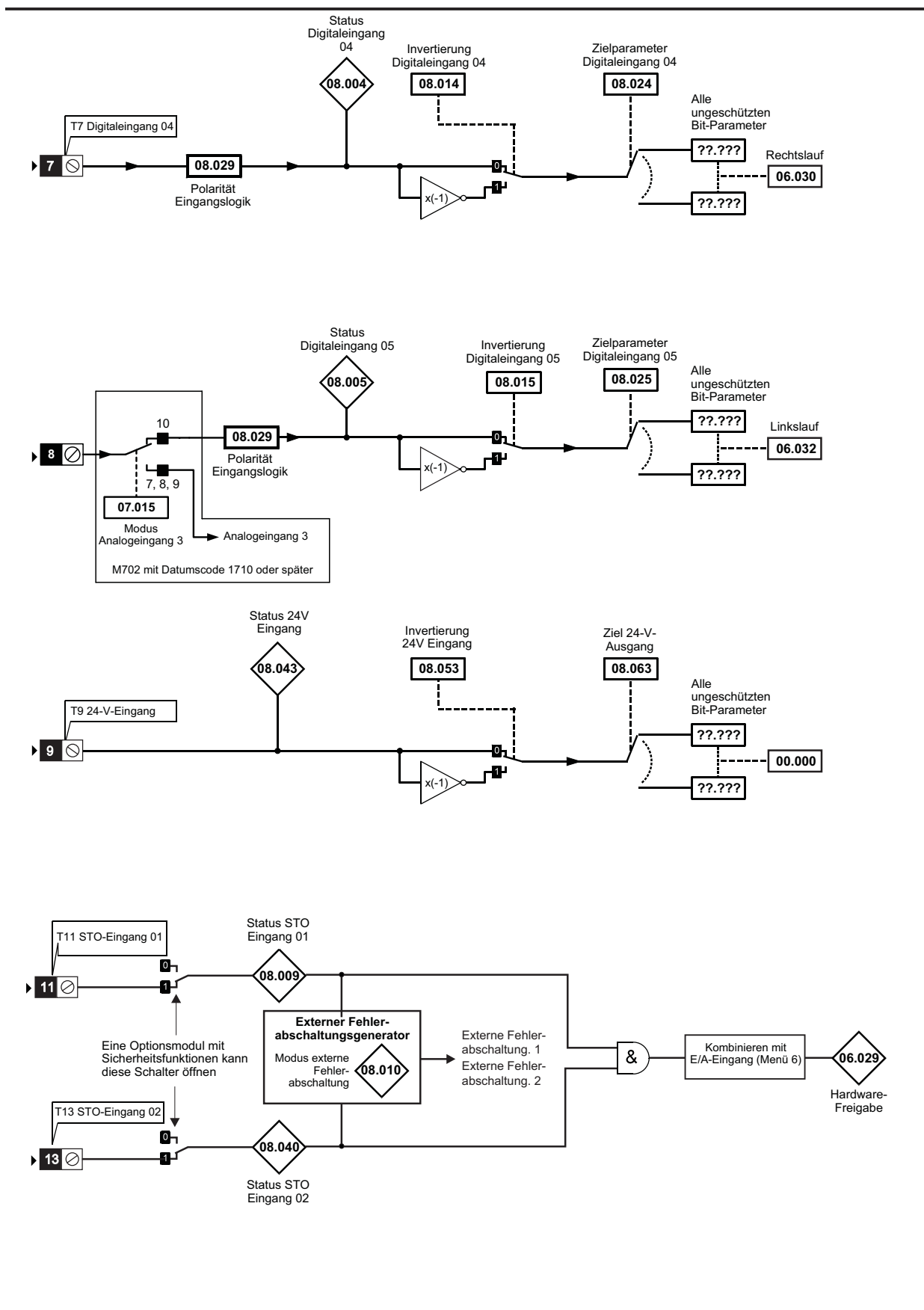


Abbildung 12-23 Menü 8 Relaisausgang Logikdiagramm

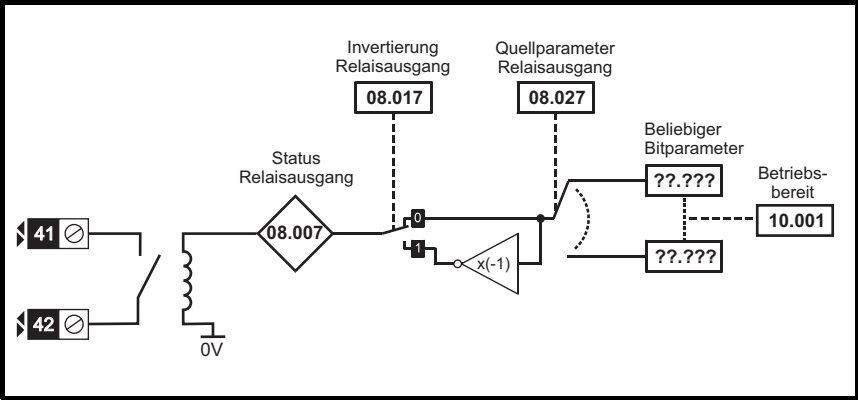
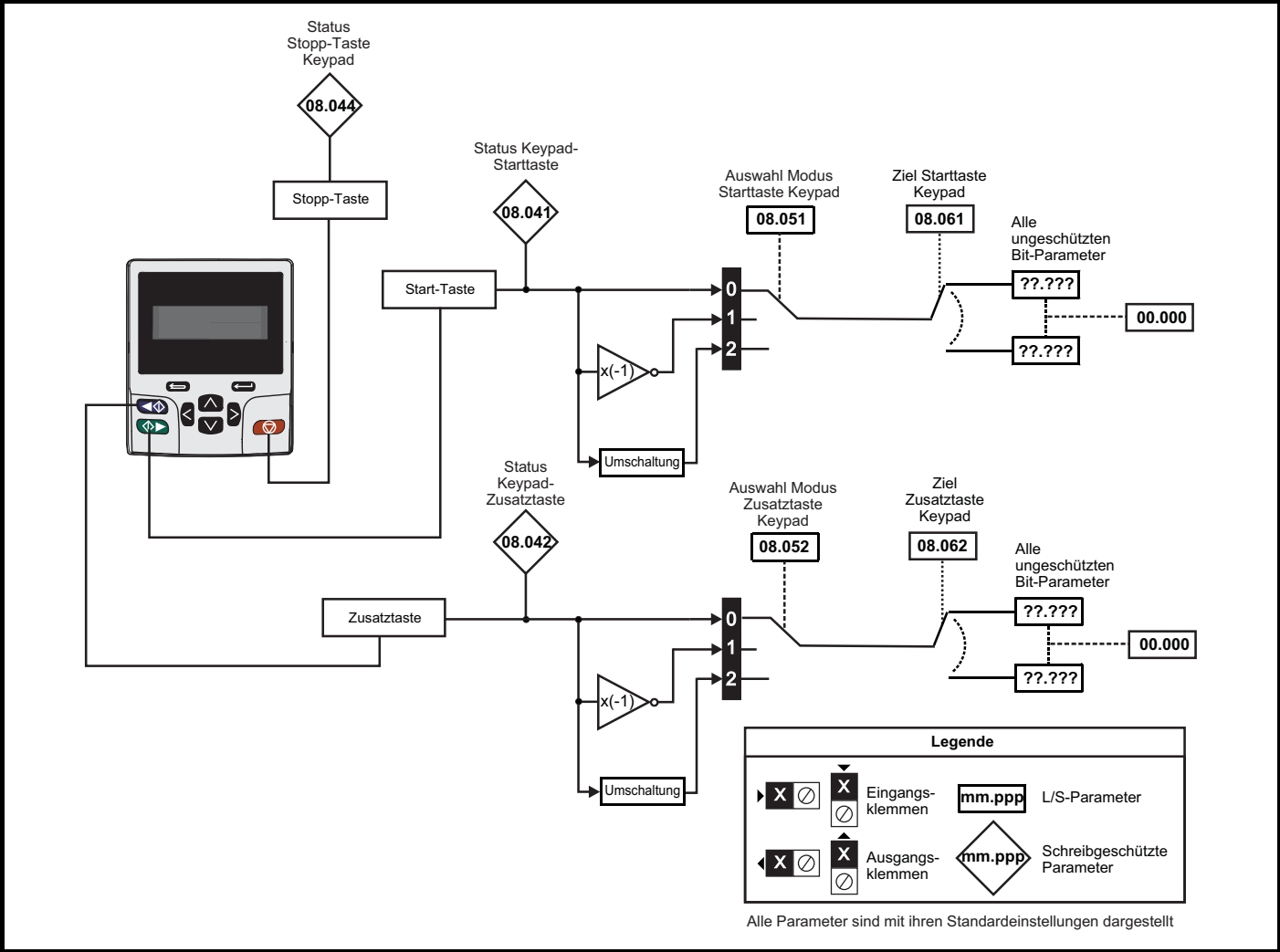


Abbildung 12-24 Menü 8 Keypad-Tasten Logikdiagramm



Parameter		Bereich (⇅)		Standardwerte (⇄)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
08.001	Status Digital-E/A 01	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.002	Status Digital-E/A 02	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.003	Anzeige: Digitaler 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	Anzeige: Digitaler Eingang 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 Digital-E/A 02	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)		Nicht invertiert (0)			RW	Txt				US
08.013	Invertierung digitaler E/A 03 (Kl. 25)	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		10,003			RW	Num	DE		PT	US
08.022	Quell-/Zielparameter Digital-E/A 02	0,000 bis 59,999		10,033**			RW	Num	DE		PT	US
08.023	Quell-/Zielparameter digitaler E/A 03*	0,000 bis 59,999		6,030			RW	Num	DE		PT	US
08.024	Zielparameter Digitaleingang 04	0,000 bis 59,999		6,032**			RW	Num	DE		PT	US
08.025	Zielparameter Digitaleingang 05	0,000 bis 59,999		1,041****			RW	Num	DE		PT	US
08.026	Zielparameter digitaler Eingang 06*	0,000 bis 59,999		6,031			RW	Num	DE		PT	US
08.027	Quellparameter Relaisausgang	0,000 bis 59,999		10,001			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	Digital-E/A 01 Ausgang auswählen	Aus (0) oder Ein (1)		Ein (1)			RW	Bit				US
08.032	Digital-E/A 02 Ausgang auswählen	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
08.033	Digital-E/A 03 Ausgang auswählen	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			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	

* Nicht verfügbar beim *Unidrive M702*.

** 0,000 beim *Unidrive M702*.

*** 06.030 beim *Unidrive M702*.

**** 06.032 beim *Unidrive M702*.

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

12.10 Menü 9: Programmierbare Logik, Motorpoti, Binärcodierer und Timer

Abbildung 12-25 Menü 9: Logikdiagramm: Programmierbare Logik

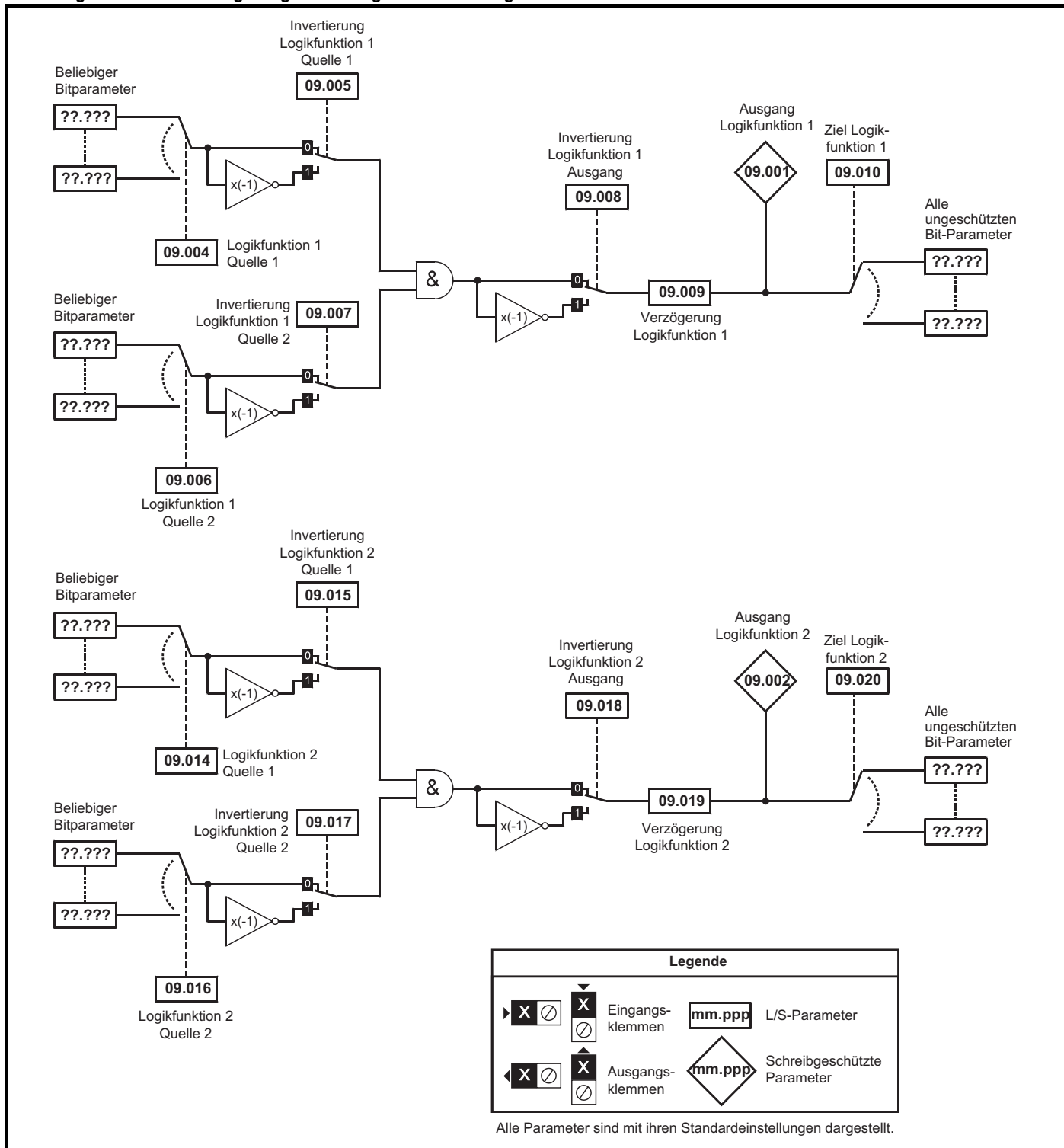


Abbildung 12-26 Menü 9: Logikdiagramm: Motorpoti und Binärcodierer

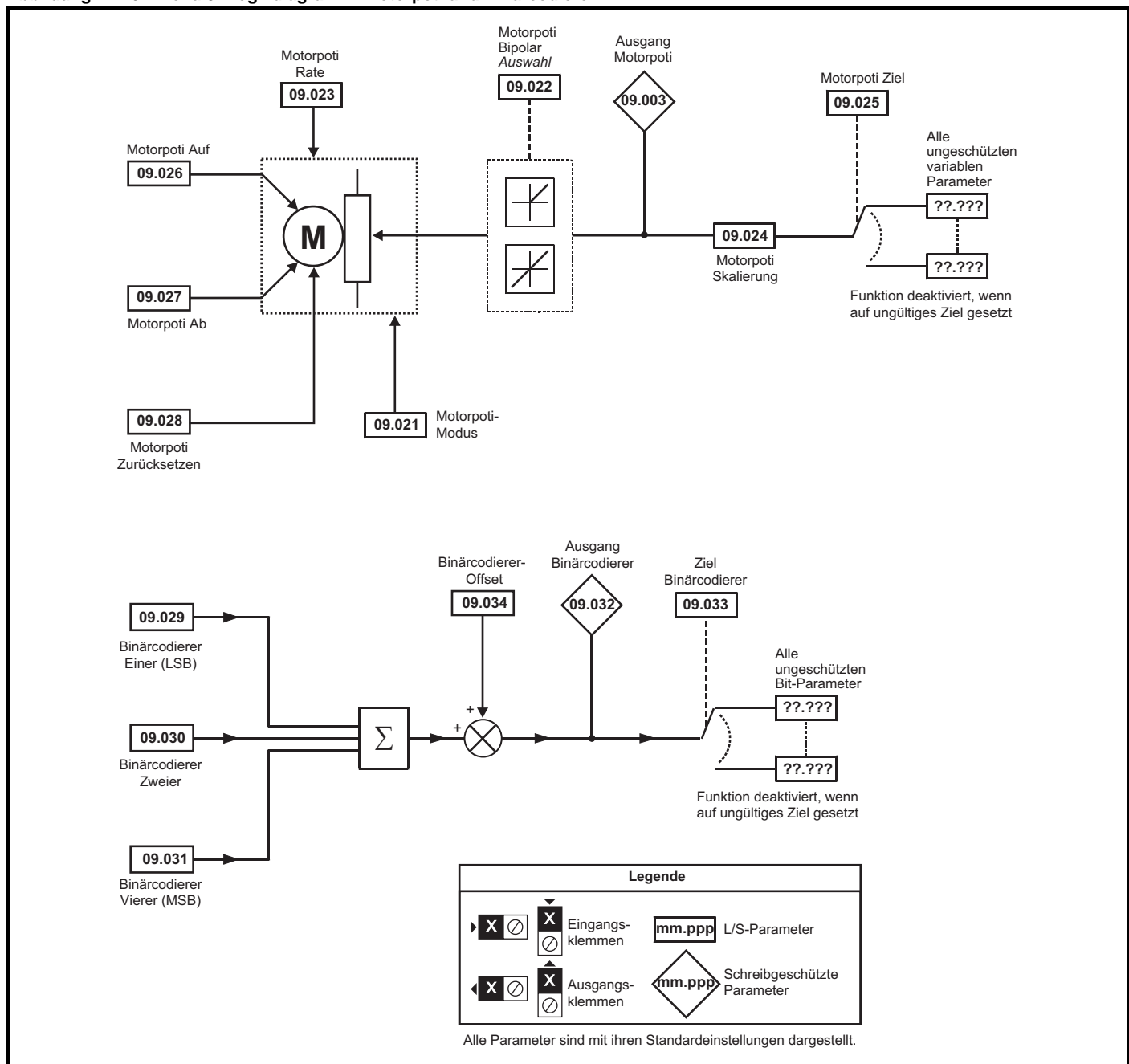


Abbildung 12-27 Menü 9: Logikdiagramm: Timer

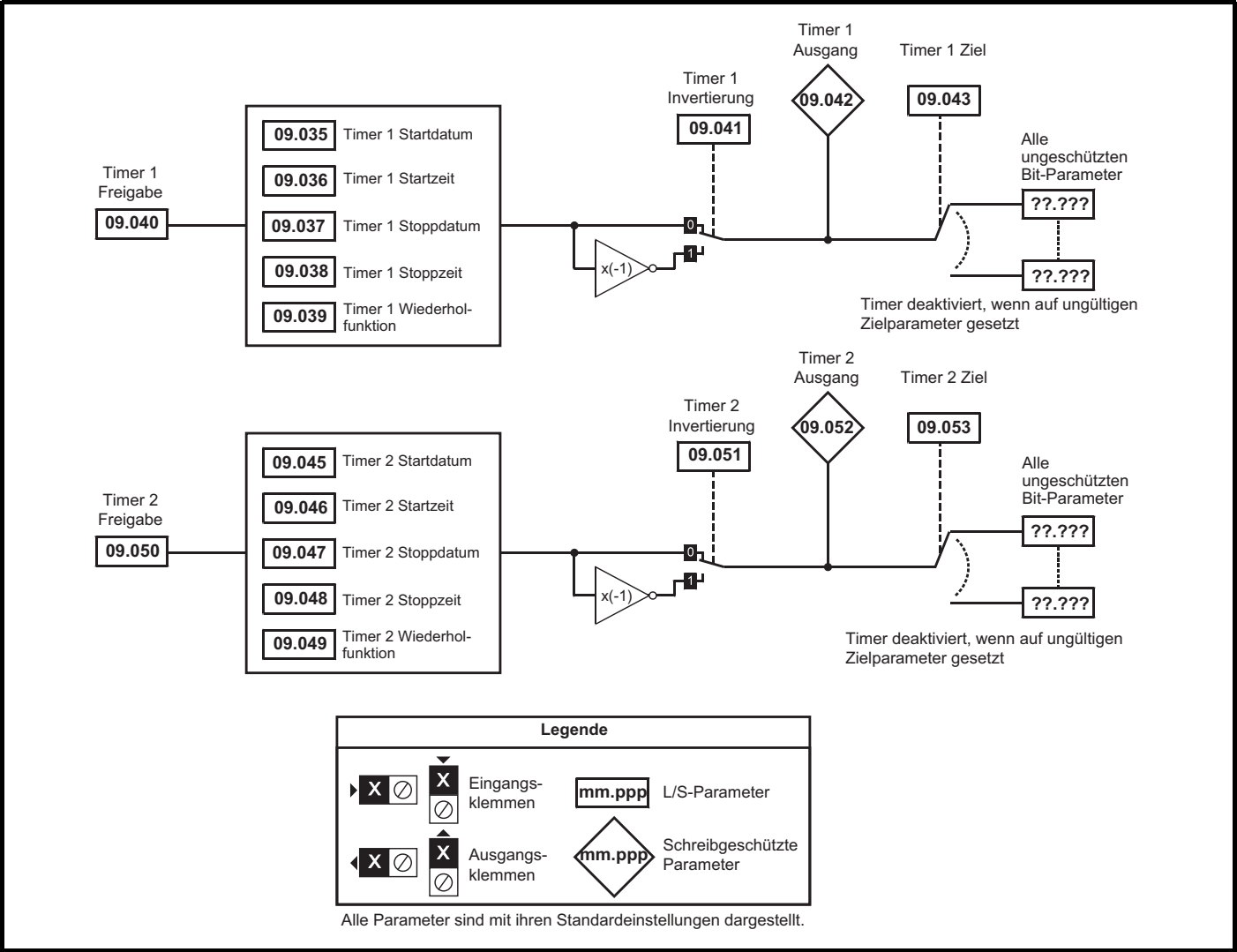
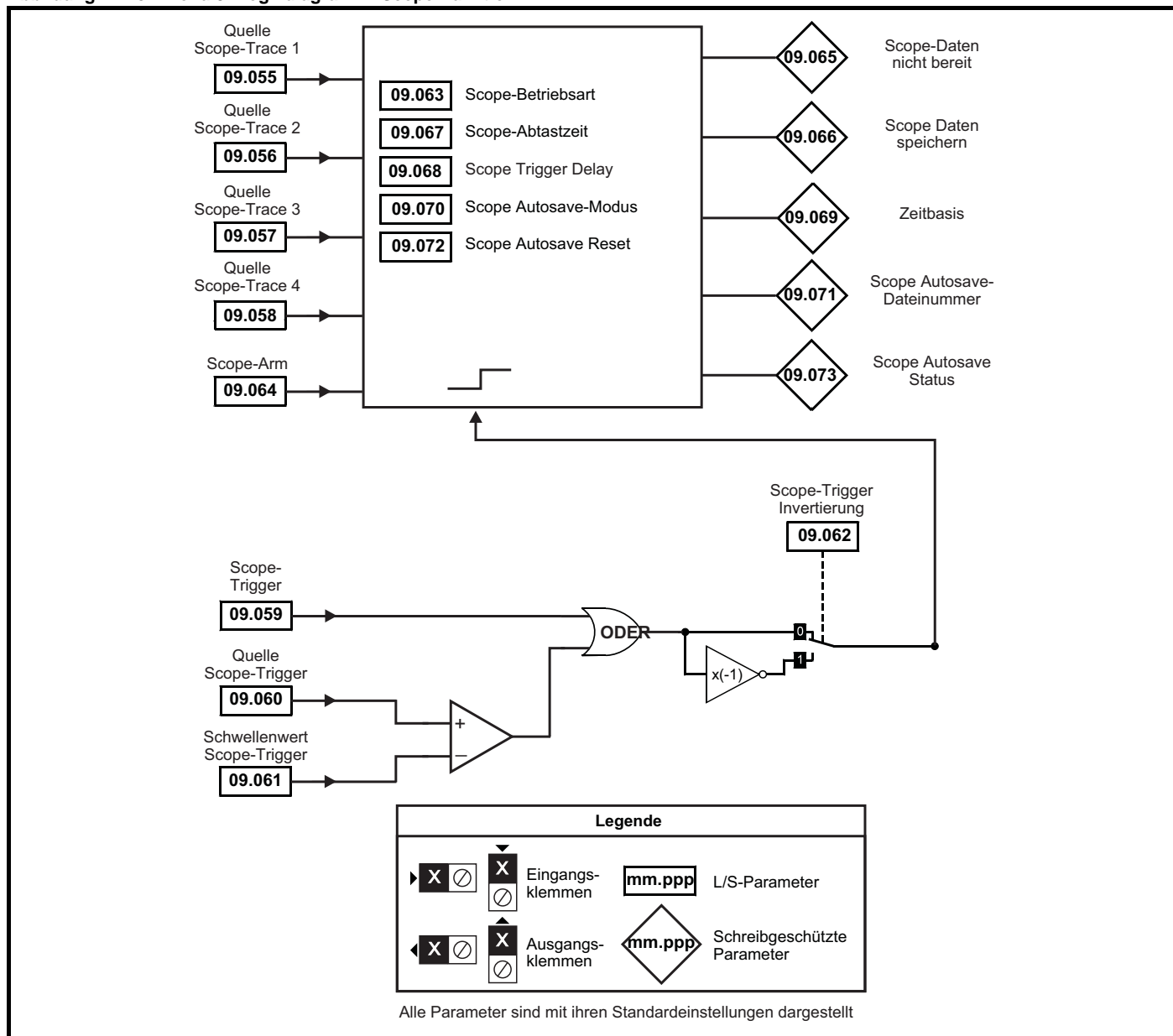


Abbildung 12-28 Menü 9: Logikdiagramm: Scope-Funktion



Parameter		Bereich (⌘)		Standardwerte (⇌)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
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	Num			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	Num			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	Num	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	Num	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	Num	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	Num	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	Datu m				US
09.036	Timer 1 Startzeit	00:00:00 bis 23:59:59		00:00:00			RW	Zeit				US
09.037	Timer 1 Stoppdatum	00-00-00 bis 31-12-99		00-00-00			RW	Datu m				US
09.038	Timer 1 Stoppzeit	00:00:00 bis 23:59:59		00:00:00			RW	Zeit				US
09.039	Timer 1 Wiederholfunktion	Keine (0), Stunde (1), Tag (2), Woche (3), Monat (4), Jahr (5), Eins aus (6), Minute (7)		Keine (0)			RW	Txt				US
09.040	Timer 1 Freigabe	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
09.041	Timer 1 Invertierung	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	Num	DE		PT	US
09.045	Timer 2 Startdatum	00-00-00 bis 31-12-99		00-00-00			RW	Datu m				US
09.046	Timer 2 Startzeit	00:00:00 bis 23:59:59		00:00:00			RW	Zeit				US
09.047	Timer 2 Stoppdatum	00-00-00 bis 31-12-99		00-00-00			RW	Datu m				US
09.048	Timer 2 Stoppzeit	00:00:00 bis 23:59:59		00:00:00			RW	Zeit				US
09.049	Timer 2 Wiederholfunktion	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	Num	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				US
09.060	Quelle Scope-Trigger	0,000 bis 59,999		0,000			RW	Num			PT	US

Parameter		Bereich (⇅)		Standardwerte (⇒)			Typ				
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S					
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					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)					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

12.11 Menü 10: Statusmeldungen und Fehlerabschaltungen

Parameter		Bereich (⌘)		Standardwerte (⇒)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
10.001	Betriebsbereit	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.002	Umrichter bestromt	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.003	Nulldrehzahl	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.004	Läuft mit oder unter Mindestdrehzahl	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.005	Unterhalb Solldrehzahl	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.006	Drehzahl erreicht	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.007	Oberhalb Solldrehzahl	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	Generatorische Stromgrenze	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	
10.013	Auswahl Linkslauf	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.014	Linkslauf wird ausgeführt	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	Alarm Motor-Überlast	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.018	Alarm Antriebsübertemperatur	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 12-5			RW	Num				US
10.031	Thermische Zeitkonstante des Bremswiderstands	0,000 bis 1500,000 s		Siehe Tabelle 12-5			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 der automatischen Reset-Versuche	Keine (0), 1 (1), 2 (2), 3 (3), 4 (4), 5 (5), Unendlich (6)		Keine (0)			RW	Txt				US
10.035	Verzögerung Automatische Reset	1,0 bis 600,0 s		1,0 s			RW	Num				US
10.036	Umrichter während Auto-Reset OK halten	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
10.037	Aktion bei Erkennung einer Fehlerabschaltung	00000 bis 11111		00000			RW	Bin				US
10.038	Benutzerspezifische Fehlerabschaltung	0 bis 255		0			RW	Num	ND	NC		
10.039	Thermischer Akkumulator des Bremswiderstands	0,0 bis 100,0 %					RO	Num	ND	NC	PT	
10.040	Statuswort	0000000000000000 bis 1111111111111111					RO	Bin	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

Parameter		Bereich (⇅)		Standardwerte (⇔)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
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 12-5			RW	Num				US
10.062	Alarm Niedriglast-Erkennung	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.063	Lokale Keypad-Batterie schwach	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.064	Externe Keypad-Batterie schwach	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.065	Autotune aktiv	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.066	Endschalter 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	0000000000 bis 1111111111					RO	Bin	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
10.080	Motor stoppen	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
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), Phaseneinstellung (16)					RO	Txt	ND	NC	PT	
10.102	Fehlerabschaltung Reset-Quelle	0 bis 1023					RO	Num	ND	NC	PT	PS
10.103	Bezeichner Uhrzeit der Fehlerabschaltung	-2147483648 bis 2147483647 ms					RO	Num	ND	NC	PT	
10.104	Aktiver Alarm	Keine (0), Bremswiderstand (1), Motorüberlast (2), Kommutierungs-drossel-Überlast (3), Umrichter-Überlast (4), Autotune (5), Endschalter (6), Feuer-Modus (7), Niedrige Last (8), Optionsmodul Steckplatz 1 (9), Optionsmodul Steckplatz 2 (10), Optionsmodul Steckplatz 3 (11), Optionsmodul Steckplatz 4 (12)					RO	Txt	ND	NC	PT	
10.105	Hand/Aus/Auto-Status	Nicht aktiv (0), Aus (1), Hand (2), Auto (3)					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.106	Potentielle Umrichter-Schadensbedingungen	0000 bis 1111					RO	Bin	ND	NC	PT	PS
10.107	Status Autotune	Nicht aktiv (0), Widerstand (1), pLs (2), LS (3), Fluss (4), Fluss Wiederholung (5), Ld Lq Leerlauf (6), Lq (7), Ke (8), Trägheit (9)					RO	Txt	ND	NC	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	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 12-5 Standardwerte für Pr 10.030, Pr 10.031 und Pr 10.061

Umrichterbaugröße	Pr 10.030	Pr 10.031	Pr 10.061
Baugröße 3	50 W	3,3 s	75 Ω
Baugröße 4 und 5	100 W	2,0 s	38 Ω
Alle anderen Nennwerte und Baugrößen	0,000		0,00

12.12 Menü 11: Allgemeine Umrichterkonfiguration

Parameter		Bereich (⇅)		Standardwerte (⇒)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
11.001	Option Synchronisation Auswahl	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	Option Synchronisation Aktiv	Nicht aktiv (0), Steckplatz 1 (1), Steckplatz 2 (2), Steckplatz 3 (3), Steckplatz 4 (4)					RO	Txt	ND	NC	PT	
11.018	Status-Modus Parameter 1	0,000 bis 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
11.019	Status-Modus Parameter 2	0,000 bis 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
11.020	Serielle Kommunikation zurücksetzen*	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			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		0,010			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 Baud-Rate*	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	Stumme Periode*	0 bis 250 ms		0 ms			RW	Num				US
11.028	Umrichter-Derivat	0 bis 255					RO	Num	ND	NC	PT	
11.029	Softwareversion	00.00.00.00 bis 99.99.99.99					RO	Num	ND	NC	PT	
11.030	Anwender-Sicherheitscode	0 bis 2147483647		0			RW	Num	ND	NC	PT	US
11.031	Umrichter-Betriebsart	Open Loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Ein-/Rückspeisung (4)		Open Loop (1)	RFC-A (2)	RFC-S (3)	RW	Txt	ND	NC	PT	
11.032	Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty)	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	Datei der NV-Medienkarte zuvor geladen	0 bis 999					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	Parameter klonen	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), Schreibgeschütztes Menü 0 (2), Nur lesen (3), Nur Status (4), Kein Zugriff (5)		Menü 0 (0)			RW	Txt	ND		PT	
11.045	Auswahl Motorparametersatz 2	Motor 1 (0) oder 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	Zurücksetzen und Lauf (-1), Stopp (0), Lauf (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	
11.060	Maximaler Nennstrom	0,000 bis 99999,999 A					RO	Num	ND	NC	PT	
11.061	Maximalwert Strom 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	M700 / M701 / M702					RO	Chr	ND	NC	PT	

Parameter		Bereich (°)		Standardwerte (⇒)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
11.065	Umrichternennleistung und -konfiguration	00000000 bis 99999999					RO	Num	ND	NC	PT	
11.066	Bezeichner Leistungsstufe	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	Core Parameter Database Version	0,00 bis 99,99					RO	Num	ND	NC	PT	
11.071	Anzahl der erkannten Netzteile	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 Dateityp	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			0		RW	Num	ND	NC	PT	
11.079	Umrichterbezeichnung Zeichen 1-4	---- (-2147483648) bis --- (-2147483647)			----	(0)	RW	Chr			PT	US
11.080	Umrichterbezeichnung Zeichen 5-8	---- (-2147483648) bis --- (-2147483647)			----	(0)	RW	Chr			PT	US
11.081	Umrichterbezeichnung Zeichen 9-12	---- (-2147483648) bis --- (-2147483647)			----	(0)	RW	Chr			PT	US
11.082	Umrichterbezeichnung Zeichen 13-16	---- (-2147483648) bis --- (-2147483647)			----	(0)	RW	Chr			PT	US
11.084	Umrichtermodus	Open Loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Ein-/Rückspeisung (4)					RO	Txt	ND	NC	PT	US
11.085	Sicherheitsstatus	Keine (0), Nur lesen (1), Nur Status (2), Kein Zugriff (3)					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
11.086	Status Menüzugriff	Menü 0 (0) oder 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	Chr	ND	NC	PT	
11.092	Zusätzliche Identifikationszeichen 2	---- (-2147483648) bis --- (-2147483647)					RO	Chr	ND	NC	PT	
11.093	Zusätzliche Identifikationszeichen 3	---- (-2147483648) bis --- (-2147483647)					RO	Chr	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

* Nur bei Unidrive M701.

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	Datumparameter	Zeit	Uhrzeitparameter	SMP	Slot, Menü, Parameter	Chr	Zeichenparameter	Ver	Versionsnummer

12.13 Menü 12: Schwellwertschalter, Variablenselektoren und Bremsensteuerung

Abbildung 12-29 Menü 12: Logikdiagramm

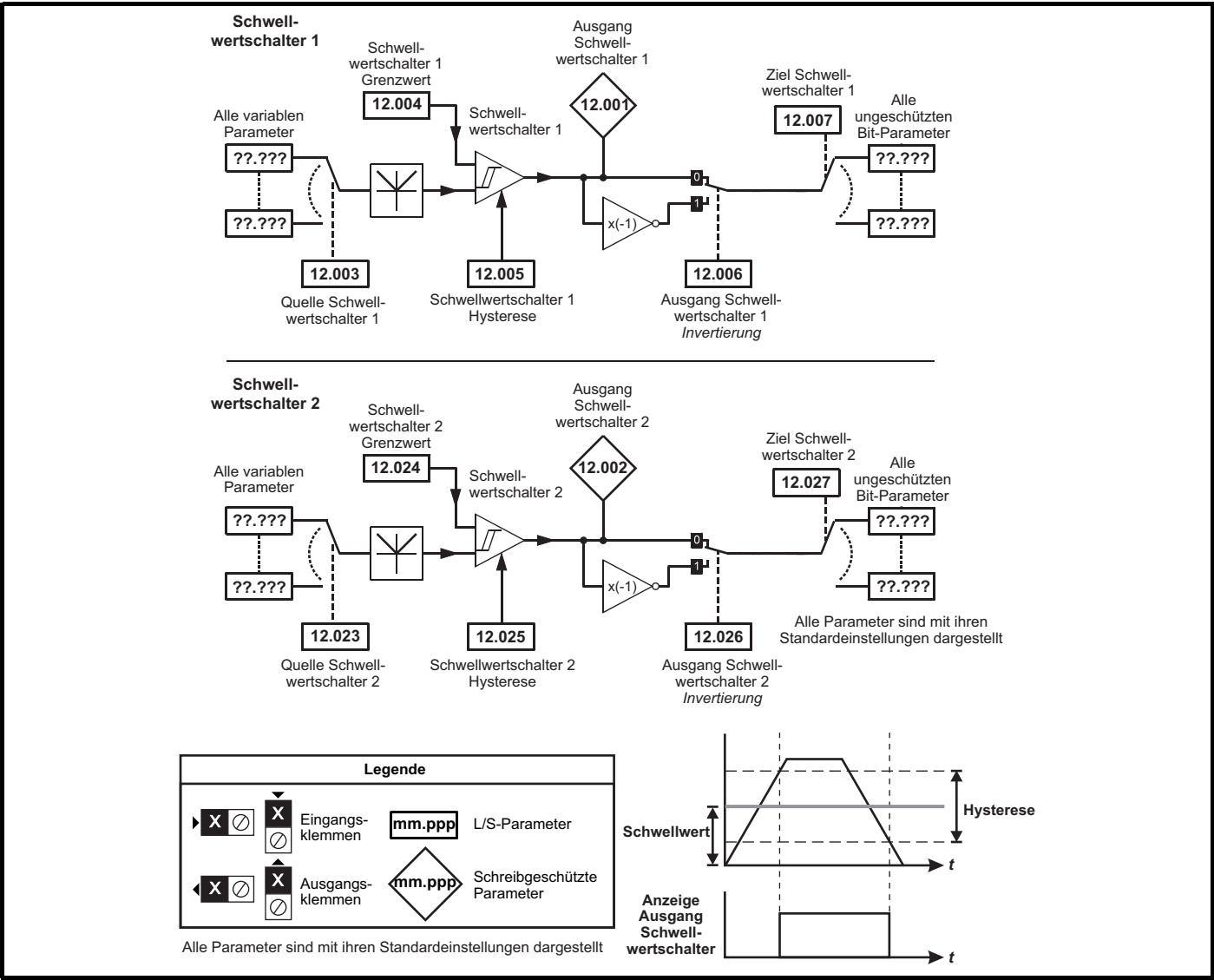
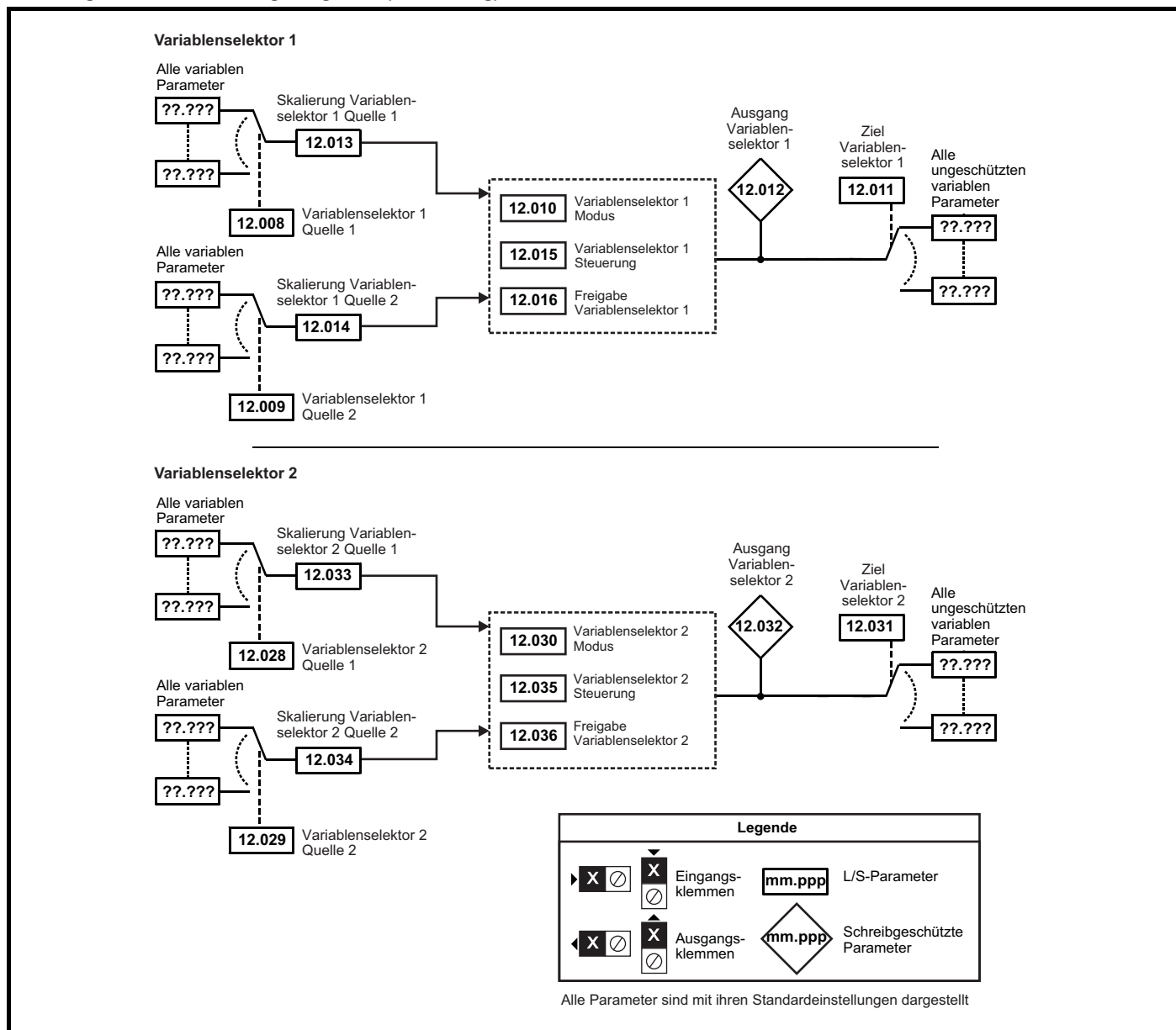


Abbildung 12-30 Menü 12: Logikdiagramm (Fortsetzung)





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



Der Relaiskontakt an den Steuerklemmen kann als Ausgang gewählt werden, um eine Bremse zu öffnen. Wird ein Umrichter auf diese Weise eingerichtet, und ein Austausch des Umrichters findet statt, kann die Bremse geöffnet werden, bevor der Umrichter beim ersten Einschalten programmiert wird.
Beim Programmieren der Anschlussklemmen des Umrichters auf nicht standardmäßige Einstellungen muss das Ergebnis falscher oder verzögerter Programmierung berücksichtigt werden. Der Einsatz einer NV-Medienkarte im Boot-Modus oder eines SI-Anwendungsmoduls kann sicherstellen, dass Umrichterparameter sofort programmiert werden, um diese Situation zu vermeiden.

Abbildung 12-31 Open Loop-Bremsfunktion

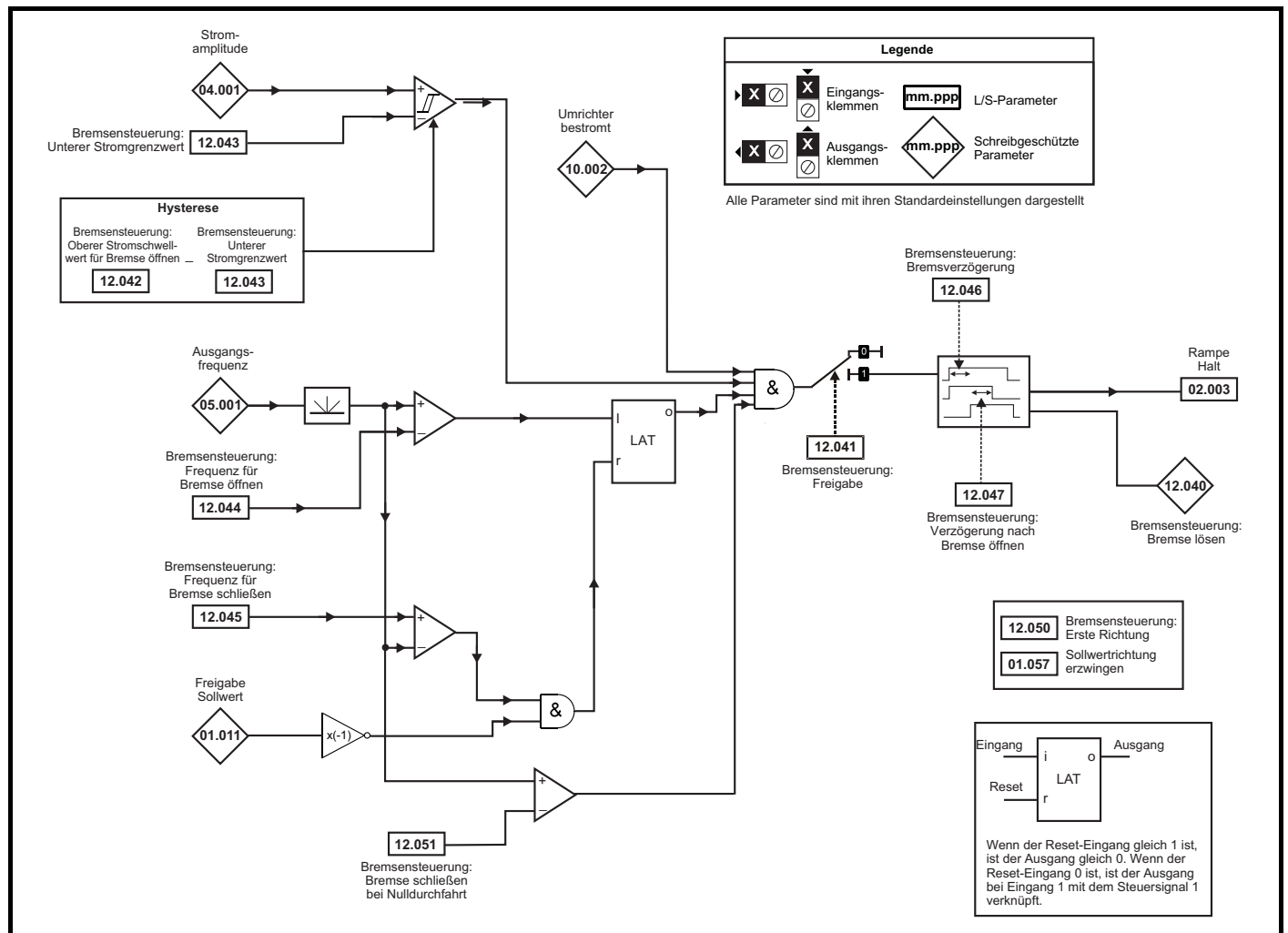
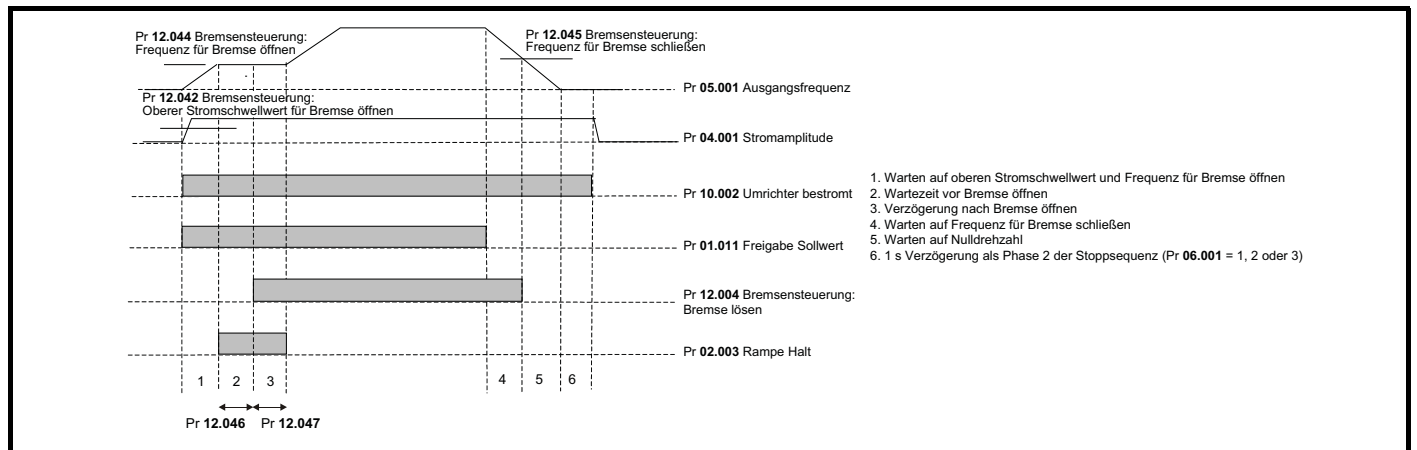


Abbildung 12-32 Open Loop-Bremsssequenz



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



Der Relaiskontakt an den Steuerklemmen kann als Ausgang gewählt werden, um eine Bremse zu öffnen. Wird ein Umrichter auf diese Weise eingerichtet, und ein Austausch des Umrichters findet statt, kann die Bremse geöffnet werden, bevor der Umrichter beim ersten Einschalten programmiert wird. Beim Programmieren der Anschlussklemmen des Umrichters auf nicht standardmäßige Einstellungen muss das Ergebnis falscher oder verzögerter Programmierung berücksichtigt werden. Der Einsatz einer NV-Medienkarte im Boot-Modus oder eines SI-Anwendungsmoduls kann sicherstellen, dass Umrichterparameter sofort programmiert werden, um diese Situation zu vermeiden.

Abbildung 12-33 RFC-A-Modus mit Bremsenansteuerungsmodus (12.052) =0 (RFC-A mit Positionsrückführung)

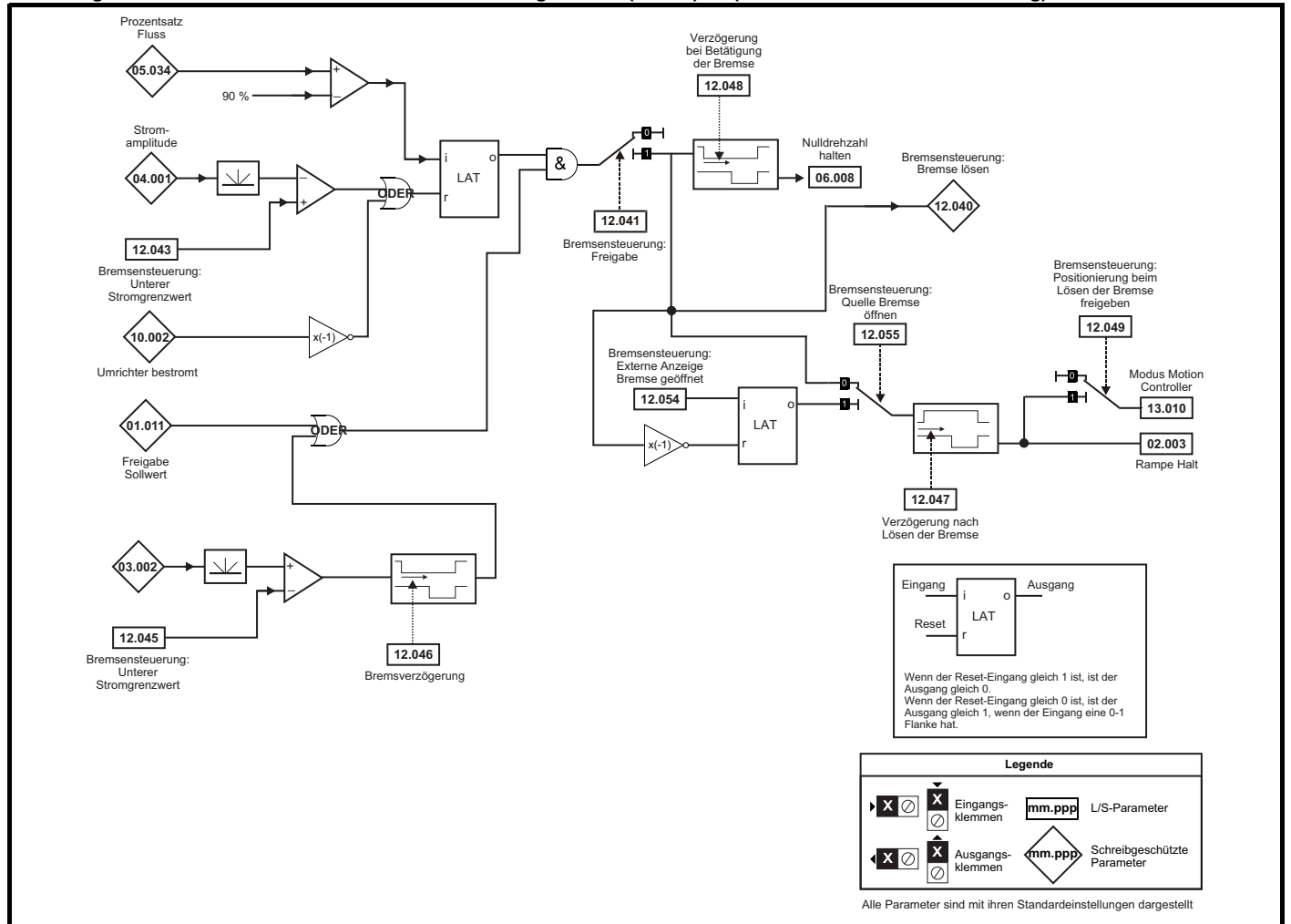
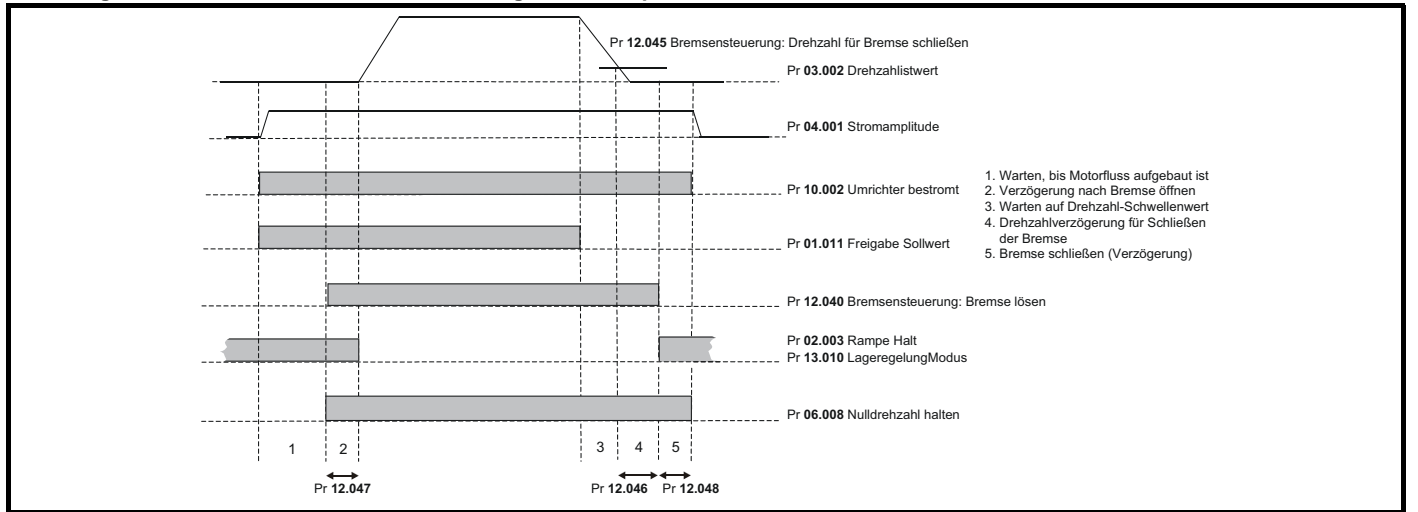


Abbildung 12-34 RFC-A mit Positionsrückführs-Bremssequenz

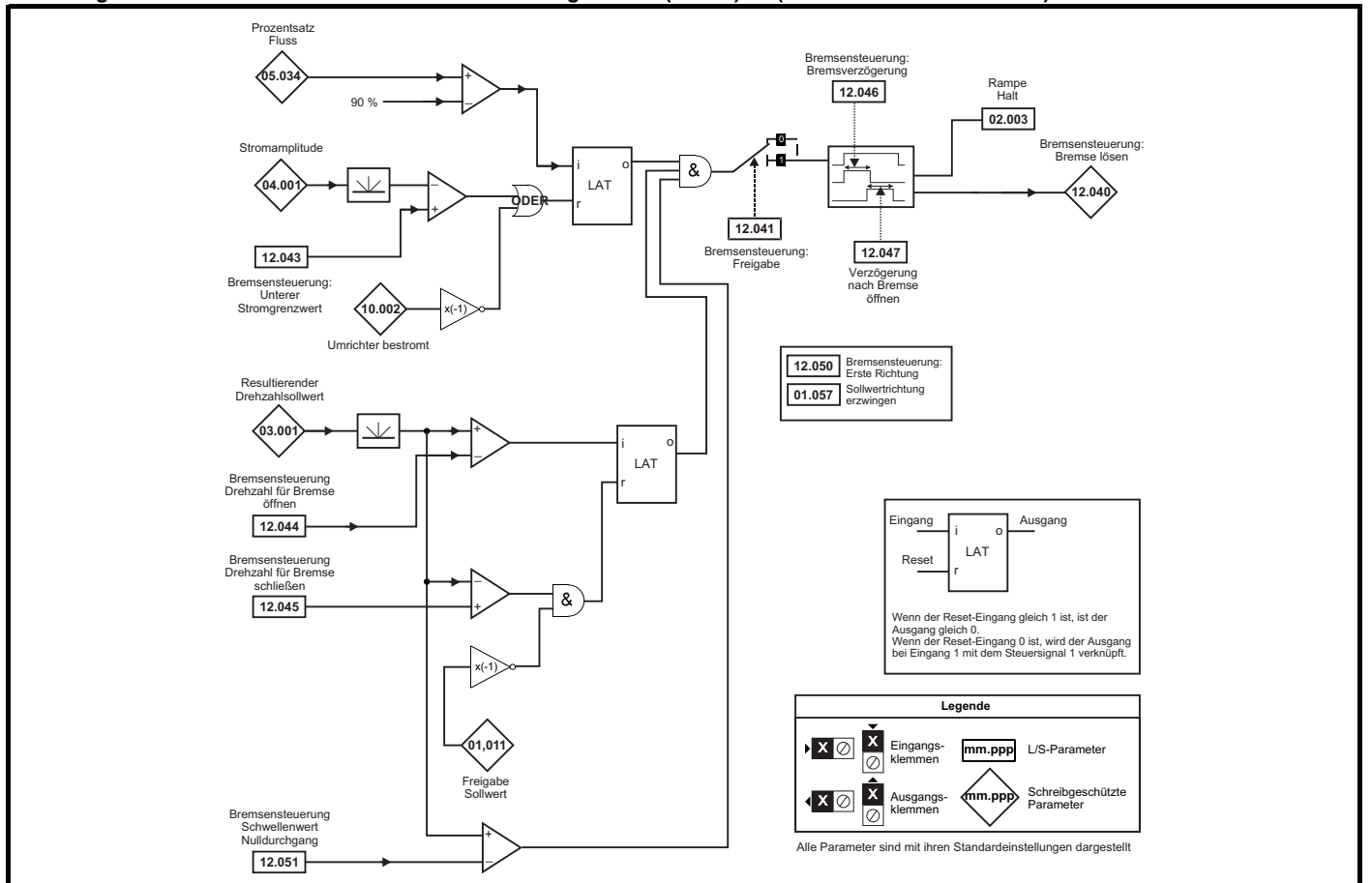


Die Bremsensteuerung ermöglicht den koordinierten Betrieb einer externen Bremse mit dem Umrichter. Obwohl Hardware und Software für hohe Qualitätsstandards und Robustheit konzipiert sind, eignen sie sich jedoch nicht für die Verwendung als Sicherheitsfunktionen, d. h. für Situationen, in denen ein Fehler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



Der Relaiskontakt an den Steuerklemmen kann als Ausgang gewählt werden, um eine Bremse zu öffnen. Wird ein Umrichter auf diese Weise eingerichtet, und ein Austausch des Umrichters findet statt, kann die Bremse geöffnet werden, bevor der Umrichter beim ersten Einschalten programmiert wird. Beim Programmieren der Anschlussklemmen des Umrichters auf nicht standardmäßige Einstellungen muss das Ergebnis falscher oder verzögerter Programmierung berücksichtigt werden. Der Einsatz einer NV-Medienkarte im Boot-Modus oder eines SI-Anwendungsmoduls kann sicherstellen, dass Umrichterparameter sofort programmiert werden, um diese Situation zu vermeiden.

Abbildung 12-35 RFC-A-Modus mit Bremsenansteuerungsmodus (12.052) =1 (sensorloser RFC-A-Modus)



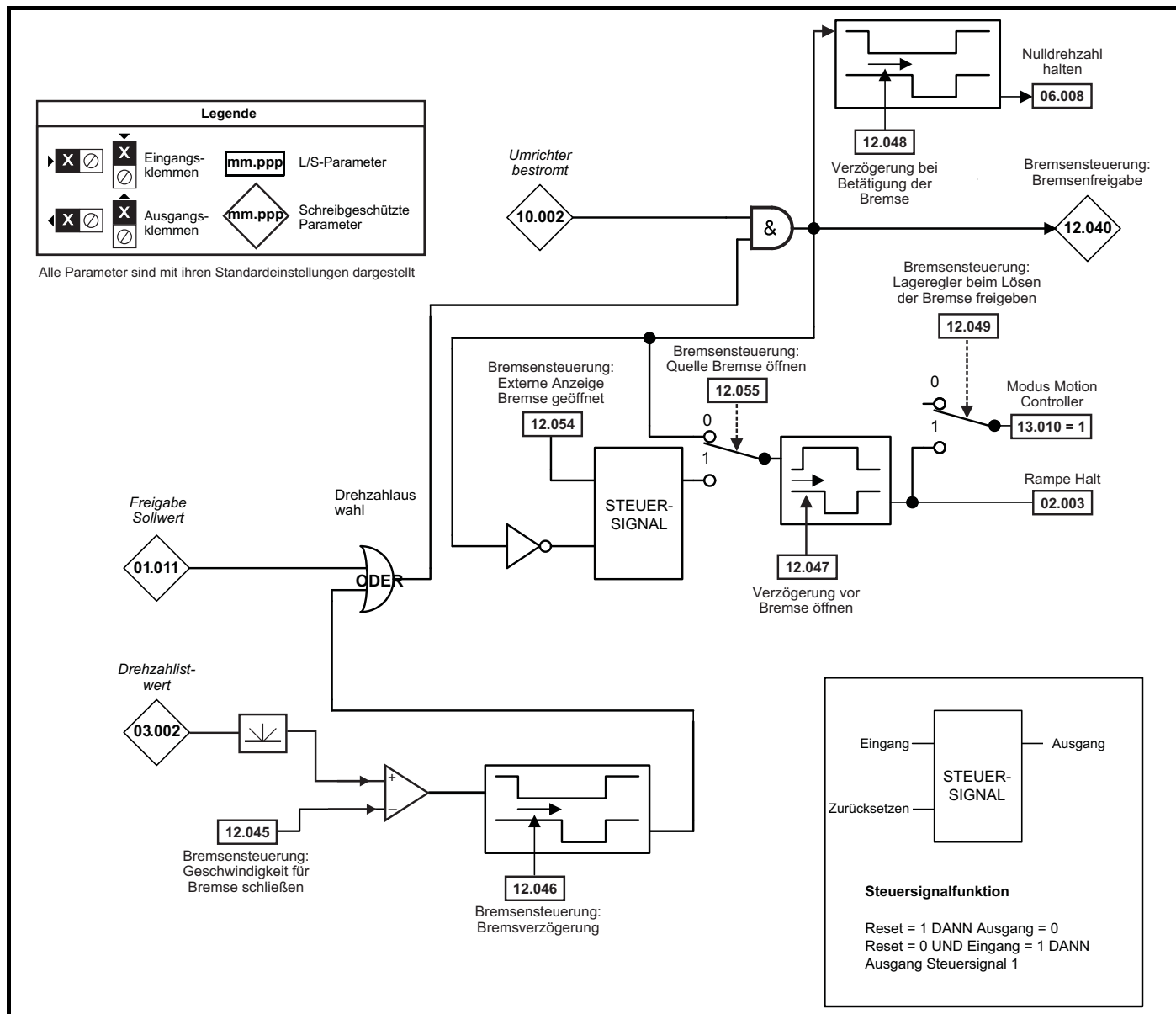


Die Bremsensteuerung ermöglicht den koordinierten Betrieb einer externen Bremse mit dem Umrichter. Obwohl Hardware und Software für hohe Qualitätsstandards und Robustheit konzipiert sind, eignen sie sich jedoch nicht für die Verwendung als Sicherheitsfunktionen, d. h. für Situationen, in denen ein Fehler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



Der Relaiskontakt an den Steuerklemmen kann als Ausgang gewählt werden, um eine Bremse zu öffnen. Wird ein Umrichter auf diese Weise eingerichtet, und ein Austausch des Umrichters findet statt, kann die Bremse geöffnet werden, bevor der Umrichter beim ersten Einschalten programmiert wird. Beim Programmieren der Anschlussklemmen des Umrichters auf nicht standardmäßige Einstellungen muss das Ergebnis falscher oder verzögerter Programmierung berücksichtigt werden. Der Einsatz einer NV-Medienkarte im Boot-Modus oder eines SI-Anwendungsmoduls kann sicherstellen, dass Umrichterparameter sofort programmiert werden, um diese Situation zu vermeiden.

Abbildung 12-36 Bremsfunktion RFC-S



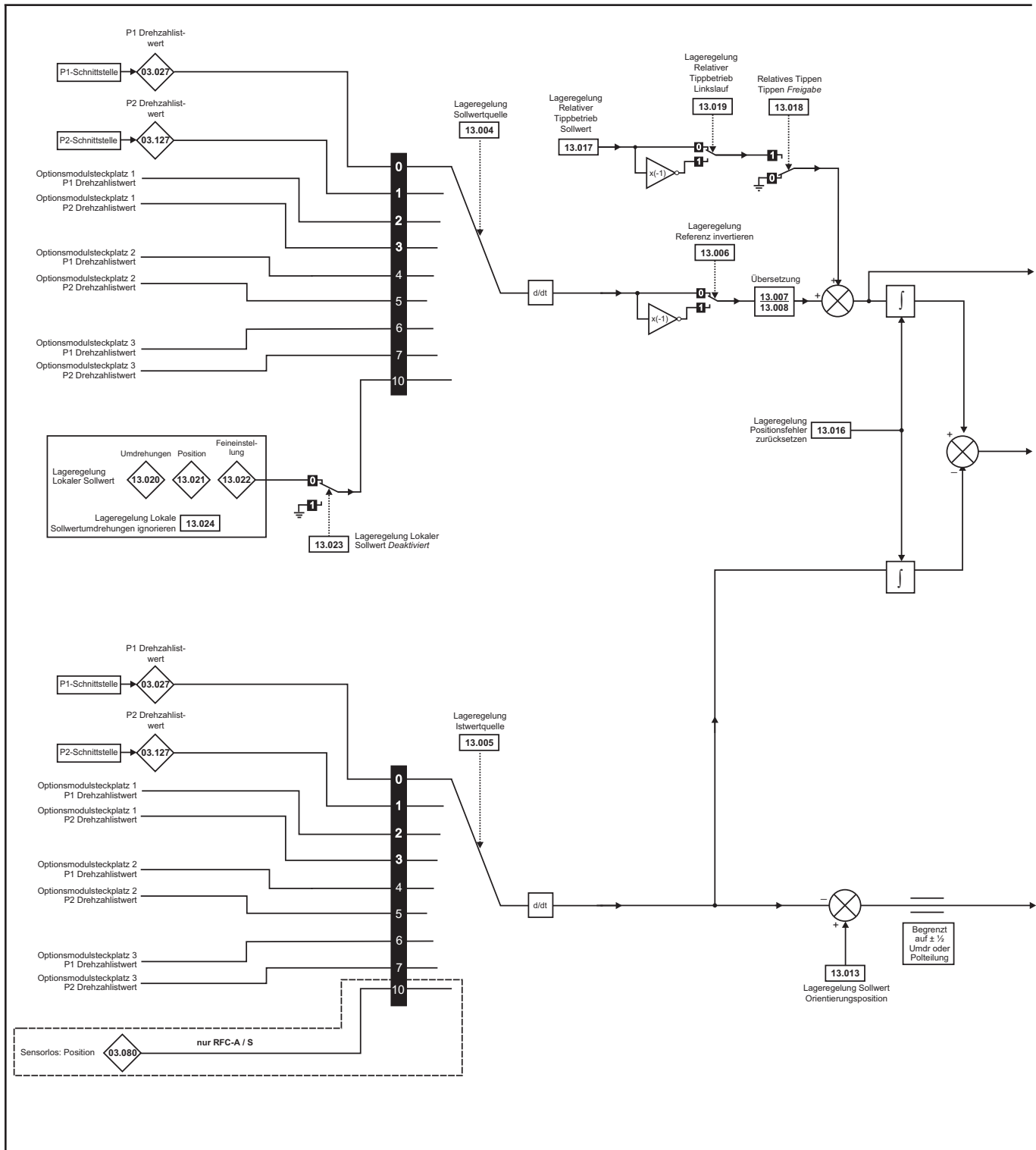
Parameter		Bereich (⊕)			Standardwerte (⇒)			Typ					
		OL	RFC- A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
12.001	Ausgang Schwellwertschalter 1	Aus (0) oder Ein (1)						RO	Bit	ND	NC	PT	
12.002	Ausgang Schwellwertschalter 2	Aus (0) oder Ein (1)						RO	Bit	ND	NC	PT	
12.003	Quelle Schwellwertschalter 1	0,000 bis 59,999			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	Ausgang invertieren Schwellwertschalter 1	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit				US
12.007	Ziel Schwellwertschalter 1	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	Ziel Variablenselektor 1	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num	DE		PT	US
12.012	Ausgang Variablenselektor 1	±100,00 %						RO	Num	ND	NC	PT	
12.013	Skalierung Variablenselektor 1 Quelle 1	±4,000			1,000			RW	Num				US
12.014	Skalierung Variablenselektor 1 Quelle 2	±4,000			1,000			RW	Num				US
12.015	Variablenselektor 1 Steuerung	0,00 bis 100,00			0,00			RW	Num				US
12.016	Freigabe Variablenselektor 1	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 %						RW	Num				US
12.026	Ausgang invertieren Schwellwertschalter 2	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit				US
12.027	Ziel Schwellwertschalter 2	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	Ziel Variablenselektor 2	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num	DE		PT	US
12.032	Ausgang Variablenselektor 2	±100,00 %						RO	Num	ND	NC	PT	
12.033	Skalierung Variablenselektor 2 Quelle 1	±4,000			1,000			RW	Num				US
12.034	Skalierung Variablenselektor 2 Quelle 2	±4,000			1,000			RW	Num				US
12.035	Variablenselektor 2 Steuerung	0,00 bis 100,00			0,00			RW	Num				US
12.036	Freigabe Variablenselektor 2	Aus (0) oder Ein (1)			Ein (1)			RW	Bit				US
12.040	Bremsensteuerung: Bremse lösen	Aus (0) oder Ein (1)						RO	Bit	ND	NC	PT	
12.041	Bremsensteuerung: Freigabe	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit				US
12.042	Bremsensteuerung: Oberer Stromschwellwert für Bremse öffnen	0 bis 200 %			50 %			RW	Num				US
12.043	Bremsensteuerung: Unterer Stromgrenzwert	0 bis 200 %			10 %			RW	Num				US
12.044	Bremsensteuerung: Frequenz für Bremse öffnen	0,0 bis 20,0 Hz			1,0 Hz			RW	Num				US
	Bremsensteuerung: Drehzahl für Bremse öffnen		0 bis 200 min ⁻¹			10 min ⁻¹		RW	Num				US
12.045	Bremsensteuerung: Frequenz für Bremse schließen	0,0 bis 20,0 Hz			2,0 Hz			RW	Num				US
	Bremsensteuerung: Drehzahl für Bremse schließen		0 bis 200 min ⁻¹			5 min ⁻¹		RW	Num				US
12.046	Bremsensteuerung: Bremsverzögerung	0,0 bis 25,0 s			1,0 s			RW	Num				US
12.047	Bremsensteuerung: Verzögerung vor Bremse öffnen	0,0 bis 25,0 s			1,0 s			RW	Num				US
12.048	Bremsensteuerung: Verzögerung Bremse schließen		0,0 bis 25,0 s			1,0 s		RW	Num				US
12.049	Bremsensteuerung: Lageregler bei Bremse öffnen freigeben		Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit				US
12.050	Bremsensteuerung: Erste Richtung	Sollwert (0), Rechtslauf (1), Linkslauf (2)			Ref (0)			RW	Txt				US
12.051	Bremsensteuerung: Bremse schließen bei Nulldurchfahrt	0,0 bis 20,0 Hz	0 bis 200 min ⁻¹		1,0 Hz	5 min ⁻¹		RW	Num				US
12.052	Bremsensteuerung: Modus		Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit				US
12.054	Externe Anzeige Bremse geöffnet		Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit				
12.055	Quelle Bremse öffnen		Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit				US

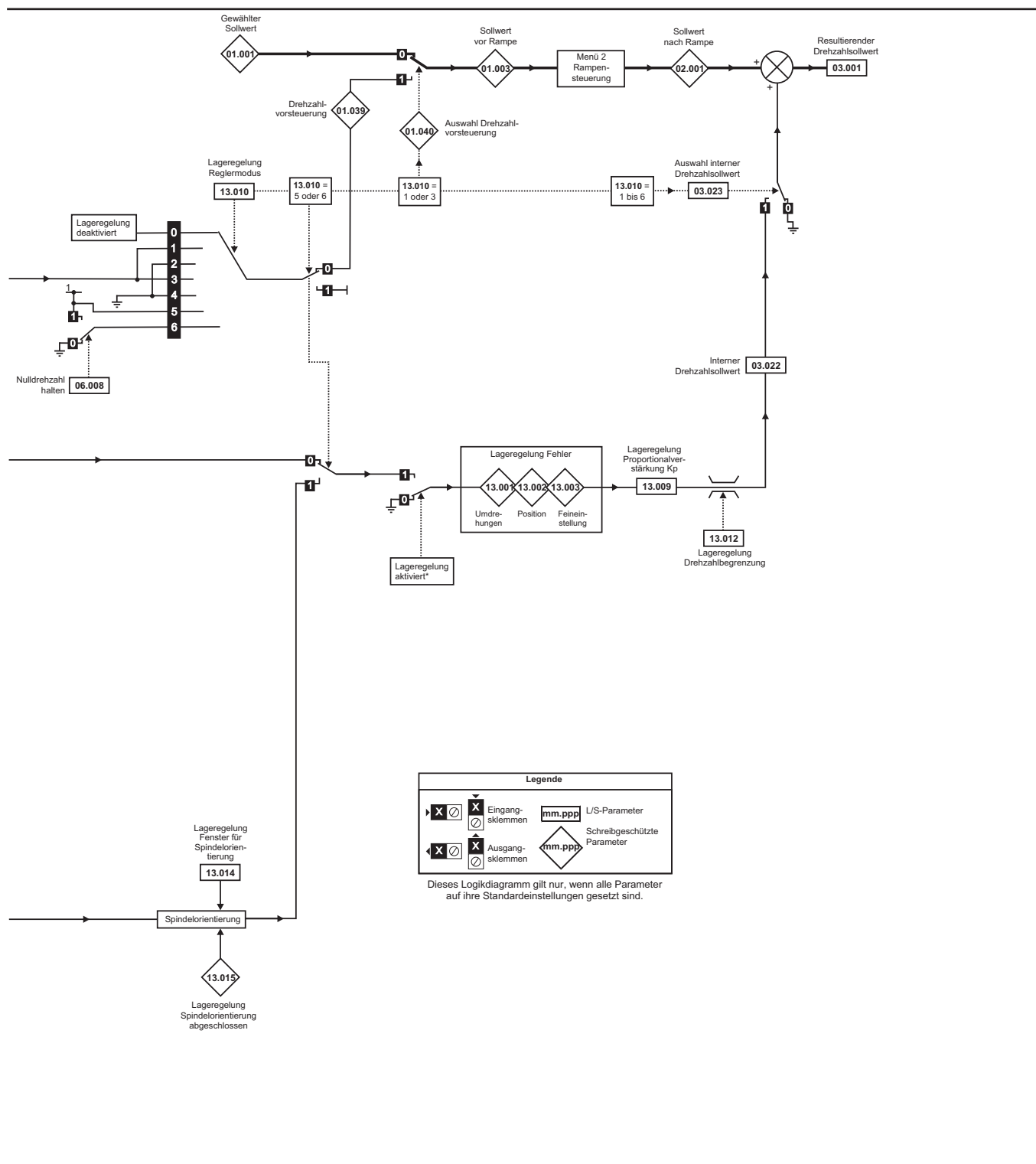
Sicherheits- informationen	Produkt- informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Basis- parameter	Inbetrieb- nahme	Optimierung	Umrichter- kommunikation	Handhabung der NV-Medienkarte	Onboard- SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	UL-Informationen
-------------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	---------------------	---------------------	-------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	-------------------------	----------	------------------

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

12.14 Menü 13: Standard-Lageregler

Abbildung 12-37 Menü 13: Logikdiagramm





*In folgenden Fällen wird der Lageregler deaktiviert und der Fehlerintegrator zurückgesetzt:

1. Der Umrichter wird deaktiviert (d. h. Status ‚Gesperrt‘, ‚Bereit‘ oder ‚Fehlerabschaltung‘).
2. Die Betriebsart der Lageregelung (Pr 13.010) wurde geändert. Der Lageregler wird in diesem Fall zum Zurücksetzen des Fehlerakkumulators schrittweise deaktiviert.
3. Der Parameter für den absoluten Modus (Pr 13.011) wurde geändert. Der Lageregler wird in diesem Fall zum Zurücksetzen des Fehlerakkumulators schrittweise deaktiviert.
4. Ein Quellparameter der Lageregelung ist ungültig.
5. Der Parameter für die Initialisierung der Positionsrückführung (Pr 03.048) ist null.

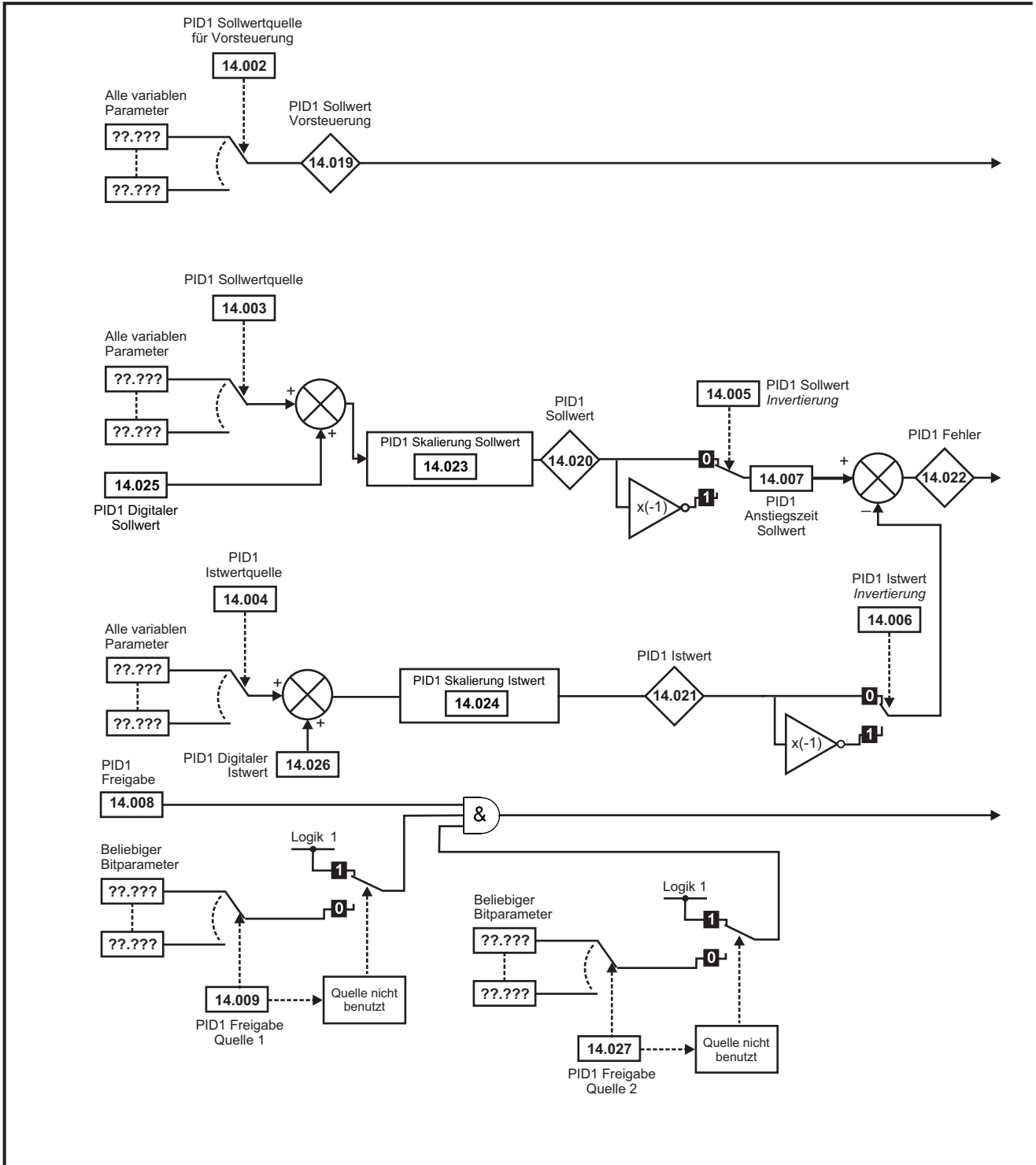
Parameter		Bereich (⇅)		Standardwerte (⇒)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
13.001	Lageregelung Fehler Umdrehungen	-32768 bis 32767 Umdrehungen					RO	Num	ND	NC	PT	
13.002	Lageregelung Positionsfehler	-32768 bis 32767					RO	Num	ND	NC	PT	
13.003	Lageregelung Fehler Feinposition	-32768 bis 32767					RO	Num	ND	NC	PT	
13.004	Lageregelung Sollwertquelle	Encoder P1 am Umrichter (0), Encoder P2 am Umrichter (1), Encoder P1 in Steckplatz 1 (2), Encoder P2 in Steckplatz 1 (3), Encoder P1 in Steckplatz 2 (4), Encoder P2 in Steckplatz 2 (5), Encoder P1 in Steckplatz 3 (6), Encoder P2 in Steckplatz 3 (7), Lokal (10)		Encoder P1 am Umrichter (0)			RW	Txt				US
13.005	Lageregelung Istwertquelle	Encoder P1 am Umrichter (0), Encoder P2 am Umrichter (1), Encoder P1 in Steckplatz 1 (2), Encoder P2 in Steckplatz 1 (3), Encoder P1 in Steckplatz 2 (4), Encoder P2 in Steckplatz 2 (5), Encoder P1 in Steckplatz 3 (6), Encoder P2 in Steckplatz 3 (7)	Encoder P1 am Umrichter (0), Encoder P2 am Umrichter (1), Encoder P1 in Steckplatz 1 (2), Encoder P2 in Steckplatz 1 (3), Encoder P1 in Steckplatz 2 (4), Encoder P2 in Steckplatz 2 (5), P1 Steckplatz 3 (6), P2 Steckplatz 3 (7), Sensorios (10)	Encoder P1 am Umrichter (0)			RW	Txt				US
13.006	Lageregelung Sollwert invertieren	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
13.007	Lageregelung Verhältnis-Zähler	0,000 bis 10,000		1,000			RW	Num				US
13.008	Lageregelung Verhältnis-Nenner	0,000 bis 4,000		1,000			RW	Num				US
13.009	Lageregelung Proportionalverstärkung Kp	0,00 bis 100,00		25,00			RW	Num				US
13.010	Lageregelung Reglermodus	Deaktiviert (0), Fest Rechtslauf (1), Fest (2), Nicht fest Rechtslauf (3), Nicht-fest (4)	Deaktiviert (0), Fest Rechtslauf (1), Fest (2), Nicht fest Rechtslauf (3), Nicht-fest (4), Orientierungsstopp (5), Orientierung (6)	Deaktiviert (0)			RW	Txt				US
13.011	Lageregelung Absolutmodus freigeben	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
13.012	Lageregelung Drehzahlbegrenzung	0 bis 250 min ⁻¹		150 min ⁻¹			RW	Num				US
13.013	Lageregelung Sollwert Orientierungsposition	0 bis 65535		0			RW	Num				US
13.014	Lageregelung Fenster für Spindelorientierung	0 bis 4096		256			RW	Num				US
13.015	Lageregelung Spindelorientierung abgeschlossen	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
13.016	Lageregelung Positionsfehler zurücksetzen	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
13.017	Lageregelung Relativer Tipbetrieb Sollwert	0,0 bis 4000,0 min ⁻¹		0,0 min ⁻¹			RW	Num				US
13.018	Lageregelung Relativen Tipbetrieb freigeben	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
13.019	Lageregelung Relativer Tipbetrieb Linkslauf	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
13.020	Lageregelung Lokaler Sollwert, Umdrehungen	0 bis 65535 Umdrehungen		0 Umdrehungen			RW	Num		NC		
13.021	Lageregelung Lokale Sollwertposition	0 bis 65535		0			RW	Num		NC		
13.022	Lageregelung Lokale Sollwert-Feinposition	0 bis 65535		0			RW	Num		NC		
13.023	Lageregelung Lokalen Sollwert deaktivieren	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
13.024	Lageregelung Lokale Sollwertumdrehungen ignorieren	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
13.026	Lageregelung Abtastrate	Nicht Aktiv (0), 4 ms (1)					RO	Txt				US

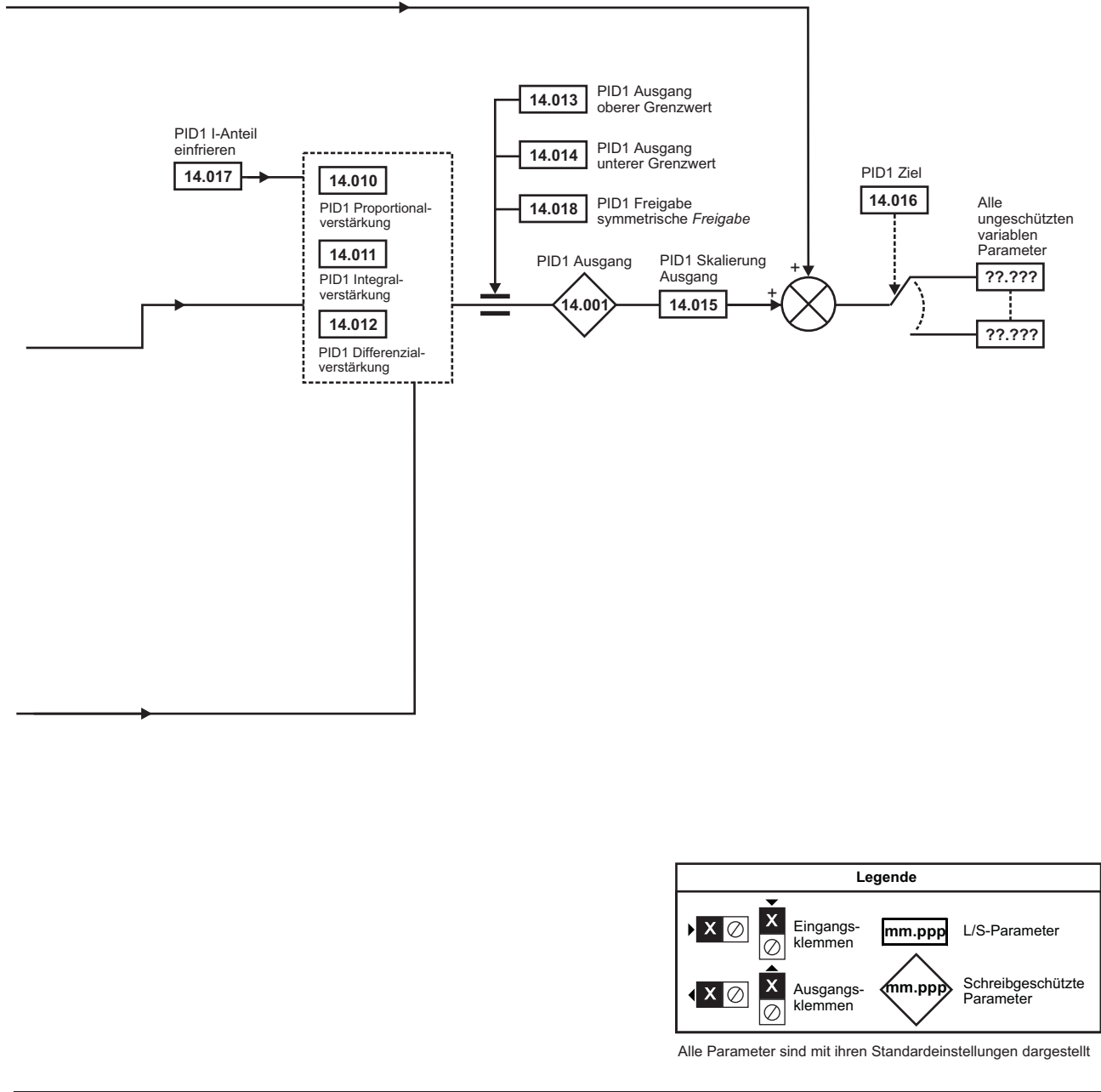
RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender- speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

Sicherheits- informationen	Produkt- informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Basis- parameter	Inbetrieb- nahme	Optimierung	Umrichter- kommunikation	Handhabung der NV-Medienkarte	Onboard- SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	UL-Informationen
-------------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	---------------------	---------------------	-------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	-------------------------	----------	------------------

12.15 Menü 14: PID-Regler

Abbildung 12-38 Menü 14: Logikdiagramm





HINWEIS

Das oben gezeigte Logikdiagramm (Menü 14) kann auch für PID2 verwendet werden, da sie gleich sind.

Parameter		Bereich (⌘)		Standardwerte (⇌)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
14.001	PID1 Ausgang	±100,00 %					RO	Num	ND	NC	PT	
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 Invertierung Istwert	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 Freigabe Quelle 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 Freigabe Symmetrische Grenze	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 Freigabe Quelle 2	0,000 bis 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
14.028	PID1 Standby Boost	0,00 bis 100,00 %		0,00 %			RW	Num				US
14.029	PID1 Standby maximale Boostzeit	0,0 bis 250,0 s		0,0 s			RW	Num				US
14.030	PID1 Freigabe Boost im Standby-Betrieb	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
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 Invertierung Istwert	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
14.037	PID2 Sollwert Anstiegsgeschwindigkeitsgrenze	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 Freigabe Quelle 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 Freigabe Symmetrische Grenze	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 Freigabe Quelle 2	0,000 bis 59,999		0,000			RW	Num			PT	US

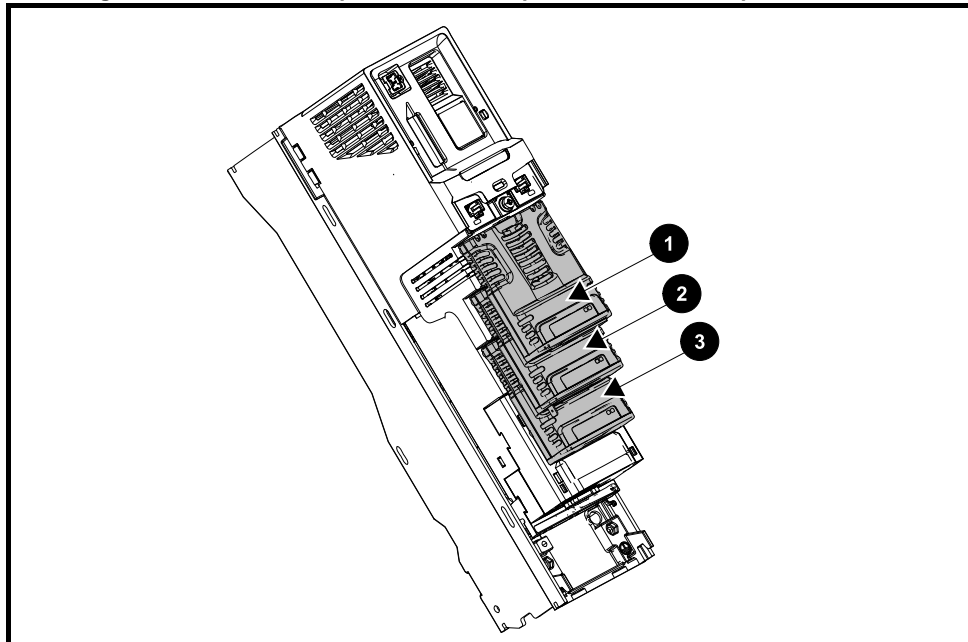
Sicherheits- informationen	Produkt- informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Basis- parameter	Inbetrieb- nahme	Optimierung	Umrichter- kommunikation	Handhabung der NV-Medienkarte	Onboard- SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	UL-Informationen
-------------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	---------------------	---------------------	-------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	-------------------------	----------	------------------

Parameter		Bereich (⇅)		Standardwerte (⇨)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
14.058	PID1 Istwert-Ausgabeskalierung	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
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 RMS Istwert 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

12.16 Menüs 15, 16 und 17: Konfiguration von Optionsmodulen

Abbildung 12-39 Position der Optionsmodulsteckplätze und deren entsprechende Menünummern



1. Optionsmodulsteckplatz 1 - Menü 15
2. Optionsmodulsteckplatz 2 - Menü 16
3. Optionsmodulsteckplatz 3 - Menü 17

12.16.1 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	Initialisierung (0) bis Fehler (3)		RO	Txt	ND	NC	PT
mm.007	Modulreset	Aus (0) oder 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	
0*	SI-Safety	Sicherheit
105	SI-Encoder	Rückführung
106	SI-Universal Encoder	
209	SI-I/O	Automationsmodul (E/A-Erweiterungsmodul)
304	SI-Applications Plus	Automationsmodul (Applikationsmodul)
310	MCi210	
311	MCi200	
431	SI-EtherCAT	Feldbus
432	SI-PROFINET RT	
433	SI-Ethernet	
434	SI-PROFINET V2	
443	SI-PROFIBUS	
447	SI-DeviceNet	
448	SI-CANopen	

* 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.

12.17 Menü 18: Anwendungsmenü 1

Parameter		Bereich (¤)		Standardwerte (⇒)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
18.001	Anwendungsmenü 1 Ganzzahl speichern beim Ausschalten	-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

12.18 Menü 19: Anwendungsmenü 2

Parameter		Bereich (¤)		Standardwerte (⇒)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
19.001	Anwendungsmenü 2 beim Ausschalten gespeicherte Ganzzahl	-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

12.19 Menü 20: Anwendungsmenü 3

Parameter		Bereich (¤)		Standardwerte (⇒)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
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

12.20 Menü 21: Zweiter Motorparametersatz

Parameter		Bereich (⇅)			Standardwerte (⇒)			Typ				
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S					
21.001	M2 Maximale Sollwertbegrenzung	VM_POSITIVE_REF_CLAMP2 Hz	VM_POSITIVE_REF_CLAMP2 min ⁻¹		50 Hz: 50,0 ~ 60 Hz 60,0	50 Hz: 1500,0 ~ 60 Hz 1800,0	3000,0	RW	Num			US
21.002	M2 Minimale Sollwertbegrenzung	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2 Hz	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2 min ⁻¹		0,0			RW	Num			US
21.003	M2 Sollwert-Selektor	A1 A2 (0), A1 Festsollwert (1), A2 Festsollwert (2), Festsollwert (3), Bedieneinheit (4), Präzision (5), Bedieneinheit-Ref (6)			A1 A2 (0)			RW	Txt			US
21.004	M2 Beschleunigungszeit 1	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/100 min ⁻¹		5,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num			US
21.005	M2 Verzögerungszeit 1	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/100 min ⁻¹		10,0 s	2,000 s	0,200 s	RW	Num			US
21.006	M2 Nennfrequenz	0,0 bis 599,0 Hz	0,0 bis 550,0 Hz		50 Hz: 50,0 Hz 60 Hz: 60,0 Hz			RW	Num			US
21.007	M2 Nennstrom	0,000 bis VM_RATED_CURRENT A			Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (11.032)			RW	Num		RA	US
21.008	M2 Nenndrehzahl	0 bis 35940 min ⁻¹	0,00 bis 33000,00 min ⁻¹		50 Hz: 1500 min ⁻¹ 60 Hz: 1800 min ⁻¹	50 Hz: 1450,00 min ⁻¹ 60 Hz: 1750,00 min ⁻¹	3000,00 min ⁻¹	RW	Num			US
21.009	M2 Nennspannung	0 bis VM_AC_VOLTAGE_SET V			200-V-Umrichter: 230 V 400-V-Umrichter 50Hz: 400 V 400-V-Umrichter 60Hz: 460 V 575-V-Umrichter: 575 V 690-V-Umrichter: 690 V			RW	Num		RA	US
21.010	M2 Motorleistungsfaktor	0,000 bis 1,000			0,850			RW	Num		RA	US
21.011	M2 Anzahl der Motorpole	Automatisch (0) bis 480 Pole (240)			Automatisch (0)		6 Pole (3)	RW	Txt			US
21.012	M2 Ständerwiderstand	0,000000 bis 1000,000000 Ω			0,000000 Ω			RW	Num		RA	US
21.014	M2 Streuinduktivität/Ld	0,000 bis 500,000 mH			0,000 mH			RW	Num		RA	US
21.015	Motor 2 aktiv	Aus (0) oder Ein (1)						RO	Bit	ND	NC	PT
21.016	M2 Thermische Motorzeitkonstante 1	1,0 bis 3000,0 s			89,0 s			RW	Num			US
21.017	M2 Drehzahlregler Proportionalverstärkung Kp1		0,0000 bis 200,0000 s/rad			0,0300 s/rad	0,0100 s/rad	RW	Num			US
21.018	M2 Drehzahlregler Integralverstärkung Ki1		0,00 bis 655,35 s ² /rad			0,10 s ² /rad	1,00 s ² /rad	RW	Num			US
21.019	M2 Drehzahlregler Differenzialverstärkung Kd1		0,000000 bis 0,65535 1/rad			0,00000 1/rad		RW	Num			US
21.020	M2 Phasenwinkel Positionsrückführung		0,0 bis 359,9°		0,0°			RW	Num	ND		US
21.021	M2 Auswahl der Motorregelungsrückführung		Encoder P1 am Umrichter (0), Encoder P2 am Umrichter (1), Encoder P1 in Steckplatz 1 (2), Encoder P2 in Steckplatz 1 (3), Encoder P1 in Steckplatz 2 (4), Encoder P2 in Steckplatz 2 (5), Encoder P1 in Steckplatz 3 (6), Encoder P2 in Steckplatz 3 (7)			Encoder P1 am Umrichter (0)		RW	Txt			US
21.022	M2 Kp-Verstärkung Stromregler	0 bis 30000			20	150		RW	Num			US
21.023	M2 Ki-Verstärkung Stromregler	0 bis 30000			40	2000		RW	Num			US
21.024	M2 Ständerinduktivität	0,00 bis 5000,00 mH			0,00 mH			RW	Num		RA	US
21.025	M2 Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 1		0,0 bis 100,0 %			50,0 %		RW	Num			US
21.026	M2 Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 3		0,0 bis 100,0 %			75,0 %		RW	Num			US
21.027	M2 Motorische Stromgrenze	0,0 bis VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT %			165,0 %*	175,0 %**		RW	Num		RA	US
21.028	M2 Generatorische Stromgrenze	0,0 bis VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT %			165,0 %*	175,0 %**		RW	Num		RA	US
21.029	M2 Symmetrische Stromgrenze	0,0 bis VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT %			165,0 %*	175,0 %**		RW	Num		RA	US
21.030	M2 Volt pro 1000 min ⁻¹		0 bis 10.000 V		98 V			RW	Num			US
21.032	M2 Zeitkonstante Stromsollwertfilter 1		0,0 bis 25,0 ms			0,0 ms		RW	Num			US
21.033	M2 Thermischer Schutzmodus bei niedriger Drehzahl	0 bis 1			0			RW	Num			US
21.034	M2 Stromregler-Modus		Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit			US
21.035	M2 Notch-Filter Mittenfrequenz		50 bis 1000 Hz			100 Hz		RW	Num			US
21.036	M2 Notch-Filter Bandbreite		0 bis 500 Hz			0 Hz		RW	Num			US
21.039	M2 Thermische Motorzeitkonstante 2	1,0 bis 3000,0 s			89,0 s			RW	Num			US
21.040	M2 Thermische Motorzeitkonstante 2 Skalierung	0 bis 100 %			0 %			RW	Num			US
21.041	M2 Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 2		0,0 bis 100,0 %			0,0 %		RW	Num			US
21.042	M2 Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 4		0,0 bis 100,0 %			0,0 %		RW	Num			US

Parameter		Bereich (⇅)			Standardwerte (⇒)			Typ					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
21.043	M2 Drehmoment pro Ampere		0,00 bis 500,00 Nm/A					RO	Num	ND	NC	PT	
	M2 Drehmoment pro Ampere			0,00 bis 500,00 Nm/A			1,60 Nm/A	RW	Num				US
21.044	M2 Eisenverluste bei Leerlauf	0,000 bis 99999,999 kW			0,000 kW			RW	Num				US
21.045	M2 Nenn-Eisenverluste	0,000 bis 99999,999 kW			0,000 kW			RW	Num				US
21.046	RFC-A: M2 Magnetisierungsstromgrenze		0,0 bis 100,0 %			100,0 %		RW	Num				US
	RFC-S: M2 Invertierte Motor- Magnetisierungskennlinie			Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit				US
21.048	M2 Leerlaufinduktivität q-Achse (Lq)			0,000 bis 500,000 mH			0,000 mH	RW	Num		RA		US

* Bei Baugröße 9 und größer ist der Standardwert 141,9 %

** 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

12.21 Menü 22: Zusatzkonfiguration Menü 0

Parameter		Bereich (⇅)			Standardwerte (⇒)			Typ					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
22.001	Parameter 00.001 Konfiguration	0,000 bis 59,999			1,007			RW	Num			PT	US
22.002	Parameter 00.002 Konfiguration	0,000 bis 59,999			1,006			RW	Num			PT	US
22.003	Parameter 00.003 Konfiguration	0,000 bis 59,999			2,011			RW	Num			PT	US
22.004	Parameter 00.004 Konfiguration	0,000 bis 59,999			2,021			RW	Num			PT	US
22.005	Parameter 00.005 Konfiguration	0,000 bis 59,999			1,014			RW	Num			PT	US
22.006	Parameter 00.006 Konfiguration	0,000 bis 59,999			4,007			RW	Num			PT	US
22.007	Parameter 00.007 Konfiguration	0,000 bis 59,999			5,014	3,010		RW	Num			PT	US
22.008	Parameter 00.008 Konfiguration	0,000 bis 59,999			5,015	3,011		RW	Num			PT	US
22.009	Parameter 00.009 Konfiguration	0,000 bis 59,999			5,013	3,012		RW	Num			PT	US
22.010	Parameter 00.010 Konfiguration	0,000 bis 59,999			5,004	3,002		RW	Num			PT	US
22.011	Parameter 00.011 Konfiguration	0,000 bis 59,999			5,001		3,029	RW	Num			PT	US
22.012	Parameter 00.012 Konfiguration	0,000 bis 59,999			4,001			RW	Num			PT	US
22.013	Parameter 00.013 Konfiguration	0,000 bis 59,999			4,002			RW	Num			PT	US
22.014	Parameter 00.014 Konfiguration	0,000 bis 59,999			4,011			RW	Num			PT	US
22.015	Parameter 00.015 Konfiguration	0,000 bis 59,999			2,004			RW	Num			PT	US
22.016	Parameter 00.016 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000	2,002		RW	Num			PT	US
22.017	Parameter 00.017 Konfiguration	0,000 bis 59,999			8,026	4,012		RW	Num			PT	US
22.018	Parameter 00.018 Konfiguration	0,000 bis 59,999			3,123			RW	Num			PT	US
22.019	Parameter 00.019 Konfiguration	0,000 bis 59,999			7,011*			RW	Num			PT	US
22.020	Parameter 00.020 Konfiguration	0,000 bis 59,999			7,014*			RW	Num			PT	US
22.021	Parameter 00.021 Konfiguration	0,000 bis 59,999			7,015*			RW	Num			PT	US
22.022	Parameter 00.022 Konfiguration	0,000 bis 59,999			1,010			RW	Num			PT	US
22.023	Parameter 00.023 Konfiguration	0,000 bis 59,999			1,005			RW	Num			PT	US
22.024	Parameter 00.024 Konfiguration	0,000 bis 59,999			1,021			RW	Num			PT	US
22.025	Parameter 00.025 Konfiguration	0,000 bis 59,999			1,022			RW	Num			PT	US
22.026	Parameter 00.026 Konfiguration	0,000 bis 59,999			1,023	3,008		RW	Num			PT	US
22.027	Parameter 00.027 Konfiguration	0,000 bis 59,999			1,024	3,034		RW	Num			PT	US
22.028	Parameter 00.028 Konfiguration	0,000 bis 59,999			6,013			RW	Num			PT	US
22.029	Parameter 00.029 Konfiguration	0,000 bis 59,999			11,036			RW	Num			PT	US
22.030	Parameter 00.030 Konfiguration	0,000 bis 59,999			11,042			RW	Num			PT	US
22.031	Parameter 00.031 Konfiguration	0,000 bis 59,999			11,033			RW	Num			PT	US
22.032	Parameter 00.032 Konfiguration	0,000 bis 59,999			11,032			RW	Num			PT	US
22.033	Parameter 00.033 Konfiguration	0,000 bis 59,999			6,009	5,016	0,000	RW	Num			PT	US
22.034	Parameter 00.034 Konfiguration	0,000 bis 59,999			11,030			RW	Num			PT	US
22.035	Parameter 00.035 Konfiguration	0,000 bis 59,999			11,024**			RW	Num			PT	US
22.036	Parameter 00.036 Konfiguration	0,000 bis 59,999			11,025**			RW	Num			PT	US
22.037	Parameter 00.037 Konfiguration	0,000 bis 59,999			11,023** / 24,010***			RW	Num			PT	US
22.038	Parameter 00.038 Konfiguration	0,000 bis 59,999			4,013			RW	Num			PT	US
22.039	Parameter 00.039 Konfiguration	0,000 bis 59,999			4,014			RW	Num			PT	US
22.040	Parameter 00.040 Konfiguration	0,000 bis 59,999			5,012			RW	Num			PT	US
22.041	Parameter 00.041 Konfiguration	0,000 bis 59,999			5,018			RW	Num			PT	US
22.042	Parameter 00.042 Konfiguration	0,000 bis 59,999			5,011			RW	Num			PT	US
22.043	Parameter 00.043 Konfiguration	0,000 bis 59,999			5,010		3,025	RW	Num			PT	US
22.044	Parameter 00.044 Konfiguration	0,000 bis 59,999			5,009			RW	Num			PT	US
22.045	Parameter 00.045 Konfiguration	0,000 bis 59,999			5,008		0,000	RW	Num			PT	US
22.046	Parameter 00.046 Konfiguration	0,000 bis 59,999			5,007			RW	Num			PT	US
22.047	Parameter 00.047 Konfiguration	0,000 bis 59,999			5,006		5,033	RW	Num			PT	US
22.048	Parameter 00.048 Konfiguration	0,000 bis 59,999			11,031			RW	Num			PT	US
22.049	Parameter 00.049 Konfiguration	0,000 bis 59,999			11,044			RW	Num			PT	US
22.050	Parameter 00.050 Konfiguration	0,000 bis 59,999			11,029			RW	Num			PT	US
22.051	Parameter 00.051 Konfiguration	0,000 bis 59,999			10,037			RW	Num			PT	US
22.052	Parameter 00.052 Konfiguration	0,000 bis 59,999			11,020**			RW	Num			PT	US
22.053	Parameter 00.053 Konfiguration	0,000 bis 59,999			4,015			RW	Num			PT	US
22.054	Parameter 00.054 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.055	Parameter 00.055 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.056	Parameter 00.056 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.057	Parameter 00.057 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US

Parameter		Bereich (⇅)			Standardwerte (⇅)			Typ					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
22.058	Parameter 00.058 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.059	Parameter 00.059 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.060	Parameter 00.060 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.061	Parameter 00.061 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.062	Parameter 00.062 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.063	Parameter 00.063 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.064	Parameter 00.064 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.065	Parameter 00.065 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.066	Parameter 00.066 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.067	Parameter 00.067 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.068	Parameter 00.068 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.069	Parameter 00.069 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.070	Parameter 00.070 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.071	Parameter 00.071 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.072	Parameter 00.072 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.073	Parameter 00.073 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.074	Parameter 00.074 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.075	Parameter 00.075 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.076	Parameter 00.076 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.077	Parameter 00.077 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.078	Parameter 00.078 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.079	Parameter 00.079 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US
22.080	Parameter 00.080 Konfiguration	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT	US

* 0,000 beim *Unidrive M702*.

** Beim *Unidrive M701*.

*** Beim *Unidrive M700 / M702*.

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

12.22 Menü 24: Informationen zur Ethernet-Schnittstelle (*Unidrive M700 / M702*)

Parameter		Bereich			Standard			Typ					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
24.001	Modul-ID	0 bis 65535						RO	Num	ND	NC	PT	
24.002	Softwareversion	00.00.00.00 bis 99.99.99.99						RO	Num	ND	NC	PT	
24.003	Hardwareversion	0,00 bis 99,99						RO	Num	ND	NC	PT	
24.004	Seriennummer LS	00000000 bis 99999999						RO	Num	ND	NC	PT	
24.005	Seriennummer MS	0 bis 99999999						RO	Num	ND	NC	PT	
24.006	Status	Bootldr-Aktualisieren (-2), Bootldr-Leerlauf (-1), Initialisieren (0), OK (1), Konfig (2), Fehler (3)						RO	Txt	ND	NC	PT	
24.007	Reset	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		NC		
24.008	Standard	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		NC		
24.009	Aktive Alarm-Bits	0000000000000000 bis 1111111111111111						RO	Bin		NC		
24.010	Aktive IP-Adresse	0.0.0.0 bis 255.255.255.255						RO	IP		NC	PT	
24.011	Datumscode	0 bis 65535						RO	Num	ND	NC	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	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

12.23 Menüs für Steckplatz 4 (Unidrive M700 / M702)

Die folgende Tabelle enthält die internen Menüs der Ethernet-Schnittstelle.

Menü	Beschreibung
4.00	Modulinformationen
4.02	Ethernet-Konfiguration
4.09	Ressourcen
4.10	RTMoE Easy Mode Zyklische Daten
4.11	RTMoE Synchronisation
4.15	Modbus TCP/IP Konfiguration
4.20	Ethernet/IP Konfiguration
4.21	Ethernet/IP Eingangszuordnung
4.22	Ethernet/IP Ausgangszuordnung
4.23	Ethernet/IP Fehlerwerte
4.24	Profinet Konfiguration

12.24 Steckplatz 4 Menü 0: Informationen zur Ethernet-Schnittstelle (Unidrive M700 / M702)

Parameter		Bereich			Standard			Typ					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
4.00.001	Modul-ID	0 bis 65535						RO	Num	ND	NC	PT	
4.00.002	Softwareversion	00.00.00.00 bis 99.99.99.99						RO	Num	ND	NC	PT	
4.00.003	Hardwareversion	0,00 bis 99,99						RO	Num	ND	NC	PT	
4.00.004	Seriennummer LS	00000000 bis 99999999						RO	Num	ND	NC	PT	
4.00.005	Seriennummer MS	0 bis 99999999						RO	Num	ND	NC	PT	
4.00.006	Status	Bootldr-Aktualisieren (-2), Bootldr-Leerlauf (-1), Initialisieren (0), OK (1), Konfig (2), Fehler (3)						RO	Txt	ND	NC	PT	
4.00.007	Reset	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		NC		
4.00.008	Standard	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		NC		
4.00.009	Aktive Alarm-Bits	0000000000000000 bis 1111111111111111						RO	Bin		NC		
4.00.010	Aktive IP-Adresse	0.0.0.0 bis 255.255.255.255						RO	IP		NC	PT	
4.00.011	Datumscode	0 bis 65535						RO	Num	ND	NC	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	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

12.25 Steckplatz 4 Menü 2: Ethernet-Konfiguration (Unidrive M700 / M702)

Parameter		Bereich			Standard			Typ					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
4.02.003	Netzwerkstatus	Initialisieren (0), Links nicht verfügbar (1), DHCP wird durchgeführt (2), Keine Adresse (3), Bereit (4), Aktiv (5)						RO	Txt	ND	NC	PT	
4.02.004	Netzwerk-Nachrichtenzähler	0 bis 65535 Nachrichten/s						RO	Num	ND	NC	PT	
4.02.005	DHCP aktivieren	Aus (0) oder Ein (1)			Ein (1)			RW	Bit				US
4.02.006	IP-Adresse	0.0.0.0 bis 255.255.255.255			192.168.001.100			RW	IP				US
4.02.007	Subnet Maske	0.0.0.0 bis 255.255.255.255			255.255.255.000			RW	IP				US
4.02.008	Standard-Gateway	0.0.0.0 bis 255.255.255.255			192.168.1.254			RW	IP				US
4.02.009	Primäre DNS	0.0.0.0 bis 255.255.255.255			0.0.0.0			RW	IP				US
4.02.010	Sekundäre DNS	0.0.0.0 bis 255.255.255.255			0.0.0.0			RW	IP				US
4.02.011	MAC-Adresse	00:00:00:00:00:00 bis FF:FF:FF:FF:FF:FF						RO	Mac	ND	NC	PT	
4.02.018	Auswahl Protokollmodus	Ethernet/IP (1) bis Profinet (2)			Ethernet/IP (1)			RW	Txt				US
4.02.019	Aktiver Protokollmodus	Ethernet/IP (1) bis Profinet (2)						RO	Txt		NC	PT	
4.02.020	Prioritätsprotokoll	Keines (0), Modbus TCP (1), Ethernet/IP (2)			0			RW	Txt				US
4.02.021	Web Server Enable	Aus (0) oder Ein (1)			Ein (1)			RW	Bit				US
4.02.022	Webserver-Port	0 bis 65535			80			RW	Num				US
4.02.024	Ethernet MTU*	158 bis 1500 Byte			1500 Byte			RW	Num				US
4.02.025	Gateway-Modus	Switch (0), Gateway (1), Strikter Gateway (2)			Switch (0)			RW	Txt				US
4.02.030	VLAN freigeben	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit				US
4.02.034	Umrichterkompatibilitätsmodus	Unidrive M (0) oder Unidrive SP (1)			Unidrive M (0)			RW	Txt				US
4.02.035	Nichtzyklisch Aktivierung	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit				US
4.02.036	Nichtzyklisch Basisparameter	0.00.000 bis 0.59.999			0.00.000			RW	SMP				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	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

* Dieser Parameter wird derzeit nicht verwendet, die maximale Ethernet-Paketgröße ist auf 400 Bytes begrenzt.

12.26 Steckplatz 4 Menü 9: Ressourcen (Unidrive M700 / M702)

Parameter		Bereich			Standard			Typ					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
4.09.001	Anzeige: Freie zyklische Tx-Verbindungen	0 bis 255						RO	Num	ND	NC	PT	
4.09.002	Anzeige: Freie zyklische Rx-Verbindungen	0 bis 255						RO	Num	ND	NC	PT	
4.09.003	Anzeige: Freie Feldbusverbindungen	0 bis 255						RO	Num	ND	NC	PT	
4.09.004	Anzeige: Freie zyklische Mappings	0 bis 255						RO	Num	ND	NC	PT	
4.09.008	Hintergrundzyklen pro Sekunde	0 bis 65535						RO	Num	ND	NC	PT	
4.09.010	Synchron Task % frei	0 bis 255 %						RO	Num	ND	NC	PT	
4.09.011	Aktualisierungszeitraum für nicht synchrone Links	0,00 bis 655,35						RO	Num	ND	NC	PT	
4.09.020	Synchron Task, % (worst) frei	0 bis 255 %						RO	Num	ND	NC	PT	
4.09.021	Max. Aktualisierungszeitraum für nicht synchrone Links	0,00 bis 655,35						RO	Num	ND	NC	PT	
4.09.030	Leiterplattentemperatur	-128 bis 127 °C						RO	Num	ND	NC	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

12.27 Steckplatz 4 Menü 10: RTMoE Easy Mode Zyklische Daten (Unidrive M700 / M702)

Parameter		Bereich			Standard			Typ					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
4.10.001	Freigabe	Aus (0) oder Ein (1)			Ein (1)			RW	Bit				US
4.10.002	Zurücksetzen	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		NC		
4.10.003	Standard	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		NC		
4.10.004	Zyklische Nachrichten pro Sekunde	0 bis 65535 Nachrichten/s						RO	Num	ND	NC	PT	
4.10.005	Konfiguration gültig	Aus (0) oder Ein (1)						RO	Bit	ND	NC	PT	
4.10.006	Betriebsbereit	Aus (0) oder Ein (1)						RO	Bit	ND	NC	PT	
4.10.007	Aktive Konfiguration	Keine (0), Easy Mode (1), Offline (2)						RO	Txt	ND	NC	PT	
4.10.008	Timeout-Zähler	0 bis 65535						RO	Num	ND	NC	PT	
4.10.009	Zähler für verspätete Daten	0 bis 65535						RO	Num	ND	NC	PT	
4.10.010	Tx1 Link-Profil	Std (0), Sync (1)			Std (0)			RW	Txt				US
4.10.011	Tx1 Link-Nummer	0 bis 255			0			RW	Num				US
4.10.012	Tx1 Quellparameter	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.10.013	Tx1 Parameterzähler	0 bis 10			0			RW	Num				US
4.10.014	Tx1 Link-Übertragungstyp	Unicast (0), Broadcast (1), Multicast1 (2), Multicast2 (3), Multicast3 (4), Multicast4 (5), Multicast5 (6), Multicast6 (7), Multicast7 (8), Multicast8 (9), Multicast9 (10), Multicast10 (11)			Unicast (0)			RW	Txt				US
4.10.015	Tx1 Zieladresse	0.0.0.0 bis 255.255.255.255			0.0.0.0			RW	IP				US
4.10.016	Tx1 Nachrichtenrate	0 bis 100 ms			0 ms			RW	Num				US
4.10.019	Tx1 Link-Status	Deaktiviert (-31), VLAN deaktiviert (-30), DST-IP ungültig (-22), SYNC nicht unterstützt (-21), MEC Offset (-20), Tx-Rate ungültig (-19), Zu viele Zuordnungen (-18), Link beschäftigt (-17), Ungültiges Profil (-16), Ungültige Zuordnung (-15), Schreibgeschützter Param (-14), Nachr. Keine Übereinstimmung (-13), Nachr. zu lang (-12), Attribut n.v. (-11), Attribut schreibgeschützt (-10), Attribut fehlt (-9), Timeout (-8), In Fehler (-7), Linknr. in Gebrauch (-6), Nicht editierbar (-5), Ungültige Link-Nr. (-4), Ungültige Arg. (-3), Zu viele Links (-2), Nicht genügend Speicherplatz (-1), OK (0), Nicht aktiv (1), OK Sync (2)						RO	Txt	ND	NC	PT	
4.10.020	Tx2 Link-Profil	Std (0), Sync (1)			Std (0)			RW	Txt				US
4.10.021	Tx2 Link-Nummer	0 bis 255			0			RW	Num				US
4.10.022	Tx2 Quellparameter	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.10.023	Tx2 Parameterzähler	0 bis 10			0			RW	Num				US
4.10.024	Tx2 Link-Übertragungstyp	Unicast (0), Broadcast (1), Multicast1 (2), Multicast2 (3), Multicast3 (4), Multicast4 (5), Multicast5 (6), Multicast6 (7), Multicast7 (8), Multicast8 (9), Multicast9 (10), Multicast10 (11)			Unicast (0)			RW	Txt				US
4.10.025	Tx2 Zieladresse	0.0.0.0 bis 255.255.255.255			0.0.0.0			RW	IP				US
4.10.026	Tx2 Nachrichtenrate	0 bis 100 ms			0 ms			RW	Num				US
4.10.029	Tx2 Link-Status	Deaktiviert (-31), VLAN deaktiviert (-30), DST-IP ungültig (-22), SYNC nicht unterstützt (-21), MEC Offset (-20), Tx-Rate ungültig (-19), Zu viele Zuordnungen (-18), Link beschäftigt (-17), Ungültiges Profil (-16), Ungültige Zuordnung (-15), Schreibgeschützter Param (-14), Nachr. Keine Übereinstimmung (-13), Nachr. zu lang (-12), Attribut n.v. (-11), Attribut schreibgeschützt (-10), Attribut fehlt (-9), Timeout (-8), In Fehler (-7), Link-Nr. in Gebrauch (-6), Nicht editierbar (-5), Ungültige Link-Nr. (-4), Ungültige Arg. (-3), Zu viele Links (-2), Nicht genügend Speicherplatz (-1), OK (0), Nicht aktiv (1), OK Sync (2)						RO	Txt	ND	NC	PT	
4.10.030	Tx3 Link-Profil	Std (0), Sync (1)			Std (0)			RW	Txt				US
4.10.031	Tx3 Link-Nummer	0 bis 255			0			RW	Num				US
4.10.032	Tx3 Quellparameter	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.10.033	Tx3 Parameterzähler	0 bis 10			0			RW	Num				US
4.10.034	Tx3 Link-Übertragungstyp	Unicast (0), Broadcast (1), Multicast1 (2), Multicast2 (3), Multicast3 (4), Multicast4 (5), Multicast5 (6), Multicast6 (7), Multicast7 (8), Multicast8 (9), Multicast9 (10), Multicast10 (11)			Unicast (0)			RW	Txt				US
4.10.035	Tx3 Zieladresse	0.0.0.0 bis 255.255.255.255			0.0.0.0			RW	IP				US
4.10.036	Tx3 Nachrichtenrate	0 bis 100 ms			0 ms			RW	Num				US
4.10.039	Tx3 Link-Status	Deaktiviert (-31), VLAN deaktiviert (-30), DST-IP ungültig (-22), SYNC nicht unterstützt (-21), MEC Offset (-20), Tx-Rate ungültig (-19), Zu viele Zuordnungen (-18), Link beschäftigt (-17), Ungültiges Profil (-16), Ungültige Zuordnung (-15), Schreibgeschützter Param (-14), Nachr. Keine Übereinstimmung (-13), Nachr. zu lang (-12), Attribut n.v. (-11), Attribut schreibgeschützt (-10), Attribut fehlt (-9), Timeout (-8), In Fehler (-7), Linknr. in Gebrauch (-6), Nicht editierbar (-5), Ungültige Link-Nr. (-4), Ungültige Arg. (-3), Zu viele Links (-2), Nicht genügend Speicherplatz (-1), OK (0), Nicht aktiv (1), OK Sync (2)						RO	Txt	ND	NC	PT	
4.10.040	Rx1 Link-Profil	Std (0), Sync (1)			Std (0)			RW	Txt				US

Parameter		Bereich			Standard			Typ					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
4.10.041	Rx1 Link-Nummer	0 bis 255			0			RW	Num				US
4.10.042	Rx1 Zielparameter	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP				US
4.10.043	Rx1 Parameterzähler	0 bis 10			0			RW	Num				US
4.10.044	Rx1 Quelltyp	Direkt (0), Multicast1 (1), Multicast2 (2), Multicast3 (3), Multicast4 (4), Local (5), Multicast5 (6), Multicast6 (7), Multicast7 (8), Multicast8 (9), Multicast9 (10), Multicast10 (11)			Direkt (0)			RW	Txt				US
4.10.045	Rx1 Timeout	0 bis 65535 ms			100 ms			RW	Num				US
4.10.046	Rx1 Reaktion bei Timeout	Fehlerabschaltung (0), Ausgabe löschen (1), Letztes halten (2)			Fehlerabschaltung (0)			RW	Txt				US
4.10.047	Rx1 Timeout-Ereignisziel*	Dieser Steckplatz (0), Steckplatz 1 (1), Steckplatz 2 (2), Steckplatz 3 (3), Steckplatz 4 (4)			Dieser Steckplatz (0)			RW	Txt				US
4.10.048	Rx1 Timeout-Ereignistyp	Kein Ereignis (0), Ereignis (1), Ereignis 1 (2), Ereignis 2 (3), Ereignis 3 (4)			Kein Ereignis (0)			RW	Txt				US
4.10.049	Rx1 Link-Status	Deaktiviert (-31), VLAN deaktiviert (-30), DST-IP ungültig (-22), SYNC nicht unterstützt (-21), MEC Offset (-20), Tx-Rate ungültig (-19), Zu viele Zuordnungen (-18), Link beschäftigt (-17), Ungültiges Profil (-16), Ungültige Zuordnung (-15), Schreibgeschützter Param (-14), Nachr. Keine Übereinstimmung (-13), Nachr. zu lang (-12), Attribut n.v. (-11), Attribut schreibgeschützt (-10), Attribut fehlt (-9), Timeout (-8), In Fehler (-7), Link-Nr. in Gebrauch (-6), Nicht editierbar (-5), Ungültige Link-Nr. (-4), Ungültige Arg. (-3), Zu viele Links (-2), Nicht genügend Speicherplatz (-1), OK (0), Nicht aktiv (1), OK Sync (2)						RO	Txt	ND	NC	PT	
4.10.050	Rx2 Link-Profil	Std (0), Sync (1)			Std (0)			RW	Txt				US
4.10.051	Rx2 Link-Nummer	0 bis 255			0			RW	Num				US
4.10.052	Rx2 Zielparameter	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP				US
4.10.053	Rx2 Parameterzähler	0 bis 10			0			RW	Num				US
4.10.054	Rx2 Quelltyp	Direkt (0), Multicast1 (1), Multicast2 (2), Multicast3 (3), Multicast4 (4), Local (5), Multicast5 (6), Multicast6 (7), Multicast7 (8), Multicast8 (9), Multicast9 (10), Multicast10 (11)			Direkt (0)			RW	Txt				US
4.10.055	Rx2 Timeout	0 bis 65535 ms			100 ms			RW	Num				US
4.10.056	Rx2 Reaktion bei Timeout	Fehlerabschaltung (0), Ausgabe löschen (1), Letztes halten (2)			Fehlerabschaltung (0)			RW	Txt				US
4.10.057	Rx2 Timeout-Ereignisziel*	Dieser Steckplatz (0), Steckplatz 1 (1), Steckplatz 2 (2), Steckplatz 3 (3), Steckplatz 4 (4)			Dieser Steckplatz (0)			RW	Txt				US
4.10.058	Rx2 Timeout-Ereignistyp	Kein Ereignis (0), Ereignis (1), Ereignis 1 (2), Ereignis 2 (3), Ereignis 3 (4)			Kein Ereignis (0)			RW	Txt				US
4.10.059	Rx2 Link-Status	Deaktiviert (-31), VLAN deaktiviert (-30), DST-IP ungültig (-22), SYNC nicht unterstützt (-21), MEC Offset (-20), Tx-Rate ungültig (-19), Zu viele Zuordnungen (-18), Link beschäftigt (-17), Ungültiges Profil (-16), Ungültige Zuordnung (-15), Schreibgeschützter Param (-14), Nachr. Keine Übereinstimmung (-13), Nachr. zu lang (-12), Attribut n.v. (-11), Attribut schreibgeschützt (-10), Attribut fehlt (-9), Timeout (-8), In Fehler (-7), Link-Nr. in Gebrauch (-6), Nicht editierbar (-5), Ungültige Link-Nr. (-4), Ungültige Arg. (-3), Zu viele Links (-2), Nicht genügend Speicherplatz (-1), OK (0), Nicht aktiv (1), OK Sync (2)						RO	Txt	ND	NC	PT	
4.10.060	Rx3 Link-Profil	Std (0), Sync (1)			Std (0)			RW	Txt				US
4.10.061	Rx3 Link-Nummer	0 bis 255			0			RW	Num				US
4.10.062	Rx3 Zielparameter	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP				US
4.10.063	Rx3 Parameterzähler	0 bis 10			0			RW	Num				US
4.10.064	Rx3 Quelltyp	Direkt (0), Multicast1 (1), Multicast2 (2), Multicast3 (3), Multicast4 (4), Local (5), Multicast5 (6), Multicast6 (7), Multicast7 (8), Multicast8 (9), Multicast9 (10), Multicast10 (11)			Direkt (0)			RW	Txt				US
4.10.065	Rx3 Timeout	0 bis 65535 ms			100 ms			RW	Num				US
4.10.066	Rx3 Reaktion bei Timeout	Fehlerabschaltung (0), Ausgabe löschen (1), Letztes halten (2)			Fehlerabschaltung (0)			RW	Txt				US
4.10.067	Rx3 Timeout-Ereignisziel*	Dieser Steckplatz (0), Steckplatz 1 (1), Steckplatz 2 (2), Steckplatz 3 (3), Steckplatz 4 (4)			Dieser Steckplatz (0)			RW	Txt				US
4.10.068	Rx3 Timeout-Ereignistyp	Kein Ereignis (0), Ereignis (1), Ereignis 1 (2), Ereignis 2 (3), Ereignis 3 (4)			Kein Ereignis (0)			RW	Txt				US
4.10.069	Rx3 Link-Status	Deaktiviert (-31), VLAN deaktiviert (-30), DST-IP ungültig (-22), SYNC nicht unterstützt (-21), MEC Offset (-20), Tx-Rate ungültig (-19), Zu viele Zuordnungen (-18), Link beschäftigt (-17), Ungültiges Profil (-16), Ungültige Zuordnung (-15), Schreibgeschützter Param (-14), Nachr. Keine Übereinstimmung (-13), Nachr. zu lang (-12), Attribut n.v. (-11), Attribut schreibgeschützt (-10), Attribut fehlt (-9), Timeout (-8), In Fehler (-7), Link-Nr. in Gebrauch (-6), Nicht editierbar (-5), Ungültige Link-Nr. (-4), Ungültige Arg. (-3), Zu viele Links (-2), Nicht genügend Speicherplatz (-1), OK (0), Nicht aktiv (1), OK Sync (2)						RO	Txt	ND	NC	PT	

Sicherheits- informationen	Produkt- informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Basis- parameter	Inbetrieb- nahme	Optimierung	Umrichter- kommunikation	Handhabung der NV-Medienkarte	Onboard- SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	UL-Informationen
-------------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	---------------------	---------------------	-------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	-------------------------	----------	------------------

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

* Diese Funktion wird gegenwärtig nicht unterstützt

12.28 Steckplatz 4 Menü 11: Synchronisation (Unidrive M700 / M702)

Parameter	Bereich			Standard			Typ					
	OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
4.11.001	Bevorzugter Sync-Master	0 bis 4			1			RW	Num			US
4.11.002	Master Clock-Domain	0 bis 3			0			RW	Num			US
4.11.005	Grandmaster MAC-Adresse	00:00:00:00:00 bis FF:FF:FF:FF:FF:FF						RO	Mac	ND	NC	PT
4.11.006	Synchronisations-Jitter vom Grandmaster	-2147483648 bis 2147483647 ns						RO	Num	ND	NC	PT
4.11.007	Grenzwert Synchronisations-Jitter	500 bis 1000000 ns			1000 ns			RW	Num			US
4.11.008	Anzeige: Modul synchronisiert	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RO	Bit			
4.11.009	Umrichtersynchronisation sperren	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US
4.11.010	PTP Datum	00-00-00 bis 31-12-99						RO	Datum	ND	NC	PT
4.11.011	PTP Zeit	00:00:00 bis 23:59:59						RO	Zeit	ND	NC	PT
4.11.015	Auswahl PTP Verzögerungsmessung	P2P VERZÖGERUNG (1), AUS (2)			P2P VERZÖGERUNG (1)			RW	Txt			US
4.11.016	PTP Sync-Rate	-4 bis 0			-4			RW	Num			US
4.11.017	In Sync Fensterlänge	3 bis 255 s			20 s			RW	Num			US
4.11.020	Netzwerk Fehlerzähler	0 bis 4294967295						RO	Num	ND	NC	PT
4.11.022	Optionsübergreifender Sync-Status	MASTER (0), PRODUCER (1), INDEPENDENT (2)						RO	Txt	ND	NC	PT
4.11.030	Easy Mode Maximale Netzwerkverzögerung	1 bis 100 ms			3 ms			RW	Num			US
4.11.040	Rx1 Späte Synchronisation Datenblock-Aktion	Fehlerabschaltung (1), Nicht verwenden (2), Verwenden (3)			Fehlerabschaltung (1)			RW	Txt			US
4.11.041	Rx1 Späte Synchronisation Datenblock-Ziel*	Dieser Steckplatz (0), Steckplatz 1 (1), Steckplatz 2 (2), Steckplatz 3 (3), Steckplatz 4 (4)			Dieser Steckplatz (0)			RW	Txt			US
4.11.042	Rx1 Späte Synchronisation Datenblock-Ereignis	Kein Ereignis (0), Ereignis (1), Ereignis 1 (2), Ereignis 2 (3), Ereignis 3 (4)			Kein Ereignis (0)			RW	Txt			US
4.11.050	Rx2 Späte Synchronisation Datenblock-Aktion	Fehlerabschaltung (1), Nicht verwenden (2), Verwenden (3)			Fehlerabschaltung (1)			RW	Txt			US
4.11.051	Rx2 Späte Synchronisation Datenblock-Ziel*	Dieser Steckplatz (0), Steckplatz 1 (1), Steckplatz 2 (2), Steckplatz 3 (3), Steckplatz 4 (4)			Dieser Steckplatz (0)			RW	Txt			US
4.11.052	Rx2 Späte Synchronisation Datenblock-Ereignis	Kein Ereignis (0), Ereignis (1), Ereignis 1 (2), Ereignis 2 (3), Ereignis 3 (4)			Kein Ereignis (0)			RW	Txt			US
4.11.060	Rx3 Späte Synchronisation Datenblock-Aktion	Fehlerabschaltung (1), Nicht verwenden (2), Verwenden (3)			Fehlerabschaltung (1)			RW	Txt			US
4.11.061	Rx3 Späte Synchronisation Datenblock-Ziel*	Dieser Steckplatz (0), Steckplatz 1 (1), Steckplatz 2 (2), Steckplatz 3 (3), Steckplatz 4 (4)			Dieser Steckplatz (0)			RW	Txt			US
4.11.062	Rx3 Späte Synchronisation Datenblock-Ereignis	Kein Ereignis (0), Ereignis (1), Ereignis 1 (2), Ereignis 2 (3), Ereignis 3 (4)			Kein Ereignis (0)			RW	Txt			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	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

* Diese Funktion wird gegenwärtig nicht unterstützt

12.29 Steckplatz 4 Menü 15: Modbus TCP/IP Konfiguration (Unidrive M700 / M702)

Parameter	Bereich			Standard			Typ				
	OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S					
4.15.001	Freigabe	Aus (0) oder Ein (1)			Ein (1)			RW	Bit		US
4.15.002	Reset	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit	NC	
4.15.003	Standard	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit	NC	
4.15.004	Modbus-Konfigurationsfehler	Kein Fehler (0), Port wird verwendet (1), Timeout-Ereignis (2), Num Anschlüsse (3)						RO	Txt	ND	PT
4.15.005	Modbus-Überwachungsport	0 bis 65535			502			RW	Num		US
4.15.006	Maximale Verbindungen	0 bis 10			2			RW	Num		US
4.15.007	Maximale Prioritätsverbindungen	0 bis 5			0			RW	Num		US
4.15.008	Maximale Verbindungen pro Client	1 bis 4			2			RW	Num		US
4.15.009	Modbus-Timeout	1 bis 10000 ms			100 ms			RW	Num		US
4.15.010	Modbus Reaktion bei Timeout	Fehlerabschaltung (0), Keine Aktion (1)			Keine Aktion (1)			RW	Txt		US
4.15.011	Modbus Timeout-Ereignisziel*	Dieser Steckplatz (0), Steckplatz 1 (1), Steckplatz 2 (2), Steckplatz 3 (3), Steckplatz 4 (4)			Dieser Steckplatz (0)			RW	Txt		US
4.15.012	Modbus Timeout-Ereignistyp	Kein Ereignis (0), Auslöser-Ereignis (1), Auslöser-Ereignis 1 (2), Auslöser-Ereignis 2 (3), Auslöser-Ereignis 3 (4), Auslöser-Ereignis 4 (5)			Kein Ereignis (0)			RW	Txt		US
4.15.013	Modbus Registeradressierungsmodus	Standard (0), Modifiziert (1)			Standard (0)			RW	Txt		US
4.15.020	Prioritätsverbindung 1	0.0.0.0 bis 255.255.255.255			0.0.0.0			RW	IP		US
4.15.021	Prioritätsverbindung 2	0.0.0.0 bis 255.255.255.255			0.0.0.0			RW	IP		US
4.15.022	Prioritätsverbindung 3	0.0.0.0 bis 255.255.255.255			0.0.0.0			RW	IP		US
4.15.023	Prioritätsverbindung 4	0.0.0.0 bis 255.255.255.255			0.0.0.0			RW	IP		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	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

* Diese Funktion wird gegenwärtig nicht unterstützt

12.30 Steckplatz 4 Menü 20: EtherNet/IP Konfiguration (Unidrive M700 / M702)

Parameter		Bereich			Standard			Typ					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
4.20.001	Freigabe EtherNet/IP	Aus (0) oder Ein (1)			Ein (1)			RW	Bit				US
4.20.002	Zurücksetzen	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		NC		
4.20.003	Standard	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		NC		
4.20.004	Konfigurationsfehler	Kein Fehler (0), RPI-Ereignisziel (1), RPI-Ereignistyp (2), IDLE-Ereignisziel (3), IDLE-Ereignistyp (4), Eingangszuordnung (5), Ausgangszuordnung (6), In cons trig pr (7), Out cons trig pr (8)						RO	Txt	ND	NC	PT	
4.20.007	Zyklische Datenübertragungen pro Sekunde	0 bis 65535 Nachrichten/s						RO	Num	ND	NC	PT	
4.20.011	RPI Reaktion bei Timeout	Fehlerabschaltung (0), Passende Werte senden (1), Ausgabe löschen (2), Letzten halten (3), Keine Aktion (4)			Letzten halten (3)			RW	Txt				US
4.20.012	RPI Timeout-Ereignisziel*	Dieser Steckplatz (0), Steckplatz 1 (1), Steckplatz 2 (2), Steckplatz 3 (3), Steckplatz 4 (4)			Dieser Steckplatz (0)			RW	Txt				US
4.20.013	RPI Timeout-Ereignistyp*	Kein Ereignis (0), Auslöser-Ereignis (1), Auslöser-Ereignis 1 (2), Auslöser-Ereignis 2 (3), Auslöser-Ereignis 3 (4), Auslöser-Ereignis 4 (5)			Kein Ereignis (0)			RW	Txt				US
4.20.015	SPS Leerlaufaktion	Fehlerabschaltung (0), Passende Werte senden (1), Ausgabe löschen (2), Letzten halten (3), Keine Aktion (4)			Keine Aktion (4)			RW	Txt				US
4.20.016	SPS Leerlauf Ereignisziel*	Dieser Steckplatz (0), Steckplatz 1 (1), Steckplatz 2 (2), Steckplatz 3 (3), Steckplatz 4 (4)			Dieser Steckplatz (0)			RW	Txt				US
4.20.017	SPS Leerlauf Ereignistyp	Kein Ereignis (0), Auslöser-Ereignis (1), Auslöser-Ereignis 1 (2), Auslöser-Ereignis 2 (3), Auslöser-Ereignis 3 (4), Auslöser-Ereignis 4 (5)			Kein Ereignis (0)			RW	Txt				US
4.20.018	Aktiver Eingang Assembly-Objekt	100-PrimaryI (0), 70-BscSpdCtrlI (1), 71-ExtSpdCtrlI (2), 72-SpdTqCtrlI (3), 73-ExtSpdTqCtrlI (4)						RO	Txt	ND	NC	PT	
4.20.019	Assembly-Objekt des aktiven Ausgangs	101-PrimaryO (0), 20-BscSpdCtrlO (1), 21-ExtSpdCtrlO (2), 22-SpdTqCtrlO (3), 23-ExtSpdTqCtrlO (4)						RO	Txt	ND	NC	PT	
4.20.020	Eingangsgröße des Assembly-Objekts	4 bis 128 Byte			8 Byte			RW	Num				US
4.20.021	Ausgangsgröße des Assembly-Objekts	4 bis 128 Byte			8 Byte			RW	Num				US
4.20.024	Eingang-Assembly-Objekt Verarbeitungszeit	0 bis 65535 ms						RO	Num	ND	NC	PT	
4.20.025	Ausgang-Assembly-Objekt Verarbeitungszeit	0 bis 65535 ms						RO	Num	ND	NC	PT	
4.20.026	Freigabe Konsistenz Assembly-Objekt des Eingangs	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit				US
4.20.027	Konsistenz-Triggerparameter des Assembly-Objekts des Eingangs	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP				US
4.20.028	Freigabe Konsistenz Assembly-Objekt des Ausgangs	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit				US
4.20.029	Konsistenz-Triggerparameter des Assembly-Objekts des Ausgangs	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP				US
4.20.030	Benutzerdefinierte Hersteller-ID	257 - CT (0), 553 - CT AMERICA (1)			257 - CT (0)			RW	Txt				US
4.20.031	Benutzerdefinierter Produktcode	0 bis 65535			0			RW	Num				US
4.20.032	Benutzerdefinierter Produktrevisionscode	0 bis 65535			0			RW	Num				US
4.20.033	Tatsächlicher Produktcode	0 bis 65535						RO	Num	ND	NC	PT	
4.20.034	Tatsächliche Produktrevision	0 bis 65535						RO	Num	ND	NC	PT	
4.20.040	Typ von Motor 1	2-FC DC (0), 6-WRI (1), 7-SCI (2), 9-Sin PM BL (3), 10-Trap PM BL (4)						RO	Txt			PT	US
4.20.041	Typ von Motor 2	2-FC DC (0), 6-WRI (1), 7-SCI (2), 9-Sin PM BL (3), 10-Trap PM BL (4)						RO	Txt			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	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

* Diese Funktion wird gegenwärtig nicht unterstützt

12.31 Steckplatz 4 Menü 21: Ethernet/IP Eingangs-Zuordnungen (Unidrive M700 / M702)

Parameter		Bereich			Standard			Typ			
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S				
4.21.001	Eingangszuordnungsparameter 1	0.00.000 bis 4.99.999			0.10.040			RW	SMP		PT US
4.21.002	Eingangszuordnungsparameter 2	0.00.000 bis 4.99.999			0.02.001			RW	SMP		PT US
4.21.003	Eingangszuordnungsparameter 3	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.004	Eingangszuordnungsparameter 4	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.005	Eingangszuordnungsparameter 5	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.006	Eingangszuordnungsparameter 6	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.007	Eingangszuordnungsparameter 7	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.008	Eingangszuordnungsparameter 8	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.009	Eingangszuordnungsparameter 9	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.010	Eingangszuordnungsparameter 10	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.011	Eingangszuordnungsparameter 11	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.012	Eingangszuordnungsparameter 12	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.013	Eingangszuordnungsparameter 13	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.014	Eingangszuordnungsparameter 14	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.015	Eingangszuordnungsparameter 15	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.016	Eingangszuordnungsparameter 16	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.017	Eingangszuordnungsparameter 17	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.018	Eingangszuordnungsparameter 18	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.019	Eingangszuordnungsparameter 19	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.020	Eingangszuordnungsparameter 20	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.021	Eingangszuordnungsparameter 21	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.022	Eingangszuordnungsparameter 22	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.023	Eingangszuordnungsparameter 23	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.024	Eingangszuordnungsparameter 24	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.025	Eingangszuordnungsparameter 25	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.026	Eingangszuordnungsparameter 26	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.027	Eingangszuordnungsparameter 27	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.028	Eingangszuordnungsparameter 28	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.029	Eingangszuordnungsparameter 29	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.030	Eingangszuordnungsparameter 30	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.031	Eingangszuordnungsparameter 31	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		PT US
4.21.032	Eingangszuordnungsparameter 32	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP		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	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

12.32 Steckplatz 4 Menü 22: Ethernet/IP Ausgangs-Zuordnungen (Unidrive M700 / M702)

Parameter		Bereich			Standard			Typ					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
4.22.001	Ausgangszuordnungsparameter 1	0.00.000 bis 4.99.999			0.06.042			RW	SMP			PT	US
4.22.002	Ausgangszuordnungsparameter 2	0.00.000 bis 4.99.999			0.01.021			RW	SMP			PT	US
4.22.003	Ausgangszuordnungsparameter 3	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.004	Ausgangszuordnungsparameter 4	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.005	Ausgangszuordnungsparameter 5	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.006	Ausgangszuordnungsparameter 6	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.007	Ausgangszuordnungsparameter 7	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.008	Ausgangszuordnungsparameter 8	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.009	Ausgangszuordnungsparameter 9	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.010	Ausgangszuordnungsparameter 10	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.011	Ausgangszuordnungsparameter 11	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.012	Ausgangszuordnungsparameter 12	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.013	Ausgangszuordnungsparameter 13	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.014	Ausgangszuordnungsparameter 14	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.015	Ausgangszuordnungsparameter 15	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.016	Ausgangszuordnungsparameter 16	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.017	Ausgangszuordnungsparameter 17	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.018	Ausgangszuordnungsparameter 18	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.019	Ausgangszuordnungsparameter 19	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.020	Ausgangszuordnungsparameter 20	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.021	Ausgangszuordnungsparameter 21	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.022	Ausgangszuordnungsparameter 22	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.023	Ausgangszuordnungsparameter 23	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.024	Ausgangszuordnungsparameter 24	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.025	Ausgangszuordnungsparameter 25	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.026	Ausgangszuordnungsparameter 26	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.027	Ausgangszuordnungsparameter 27	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.028	Ausgangszuordnungsparameter 28	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.029	Ausgangszuordnungsparameter 29	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.030	Ausgangszuordnungsparameter 30	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.031	Ausgangszuordnungsparameter 31	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			PT	US
4.22.032	Ausgangszuordnungsparameter 32	0.00.000 bis 4.99.999			0.00.000			RW	SMP			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	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

Sicherheits- informationen	Produkt- informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Kurzanleitung	Basis- parameter	Inbetrieb- nahme	Optimierung	Umrichter- kommunikation	Handhabung der NV-Medienkarte	Onboard- SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	UL-Informationen
-------------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	---------------------	---------------------	-------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	-------------------------	----------	------------------

12.33 Steckplatz 4 Menü 23: Ethernet/IP Fehlerwerte (Unidrive M700 / M702)

Parameter		Bereich			Standard			Typ					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
4.23.001	Ausgangs-Fehlerwert 1	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.002	Ausgangs-Fehlerwert 2	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.003	Ausgangs-Fehlerwert 3	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.004	Ausgangs-Fehlerwert 4	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.005	Ausgangs-Fehlerwert 5	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.006	Ausgangs-Fehlerwert 6	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.007	Ausgangs-Fehlerwert 7	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.008	Ausgangs-Fehlerwert 8	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.009	Ausgangs-Fehlerwert 9	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.010	Ausgangs-Fehlerwert 10	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.011	Ausgangs-Fehlerwert 11	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.012	Ausgangs-Fehlerwert 12	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.013	Ausgangs-Fehlerwert 13	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.014	Ausgangs-Fehlerwert 14	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.015	Ausgangs-Fehlerwert 15	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.016	Ausgangs-Fehlerwert 16	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.017	Ausgangs-Fehlerwert 17	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.018	Ausgangs-Fehlerwert 18	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.019	Ausgangs-Fehlerwert 19	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.020	Ausgangs-Fehlerwert 20	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.021	Ausgangs-Fehlerwert 21	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.022	Ausgangs-Fehlerwert 22	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.023	Ausgangs-Fehlerwert 23	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.024	Ausgangs-Fehlerwert 24	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.025	Ausgangs-Fehlerwert 25	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.026	Ausgangs-Fehlerwert 26	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.027	Ausgangs-Fehlerwert 27	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.028	Ausgangs-Fehlerwert 28	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.029	Ausgangs-Fehlerwert 29	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.030	Ausgangs-Fehlerwert 30	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.031	Ausgangs-Fehlerwert 31	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			PT	US
4.23.032	Ausgangs-Fehlerwert 32	-2147483648 bis 2147483647			0			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

12.34 Steckplatz 4 Menü 24: Profinet Konfiguration (Unidrive M700 / M702)

Parameter		Bereich			Standard			Typ					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
4.24.001	Freigabe Profinet Schnittstelle	Aus (0) oder Ein (1)			Ein (1)			RW	Bit				US
4.24.002	Profinet zurücksetzen	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		NC		
4.24.003	Profinet Standard	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		NC		
4.24.004	Konfigurationsfehler	Kein Fehler (0), Eingangszuordnung (1), Ausgangszuordnung (2), Datengröße (3), Param Konfig (4)						RO	Txt		NC	PT	
4.24.005	Zyklische Datenübertragungen pro Sekunde	0 bis 65535 Nachrichten/s						RO	Num	ND	NC	PT	
4.24.006	Revisionszähler	0 bis 65535						RO	Num	ND		PT	
4.24.007	Profil-ID	0 bis 65535			62976			RO	Num			PT	
4.24.008	Installationsdatum	00-00-00 bis 31-12-99						RO	Datum	ND		PT	
4.24.009	Profinet Timeout-Wert	0 bis 10000			100			RO	Num			PT	
4.24.010	Profinet Reaktion bei Timeout	Fehlerabschaltung (0), Reserviert (1), Ausgabe löschen (2), Letzten halten (3), Keine Aktion (4)			Keine Aktion (4)			RW	Txt			PT	US
4.24.011	Timeout-Ereignisziel*	Dieser Steckplatz (0), Steckplatz 1 (1), Steckplatz 2 (2), Steckplatz 3 (3), Steckplatz 4 (4)			Dieser Steckplatz (0)			RW	Txt			PT	US
4.24.012	Profinet Timeout-Ereignistyp*	Kein Ereignis (0), Auslöser-Ereignis (1), Auslöser-Ereignis 1 (2), Auslöser-Ereignis 2 (3), Auslöser-Ereignis 3 (4), Auslöser-Ereignis 4 (5)			Kein Ereignis (0)			RW	Txt			PT	US
4.23.026	Freigabe Profinet Eingangs-Konsistenz	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit				US
4.23.027	Profinet Eingangs-Konsistenztrigger	0 bis 499999			0			RW	SMP				US
4.23.028	Freigabe Profinet Ausgangs-Konsistenz	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit				US
4.24.029	Profinet Ausgangs-Konsistenztrigger	0 bis 499999			0			RW	SMP				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

* Diese Funktion wird gegenwärtig nicht unterstützt

13 Diagnose

Auf dem Display des Keypads werden verschiedene Informationen zum Antriebsstatus angezeigt. Diese können in die folgenden Kategorien unterteilt werden:

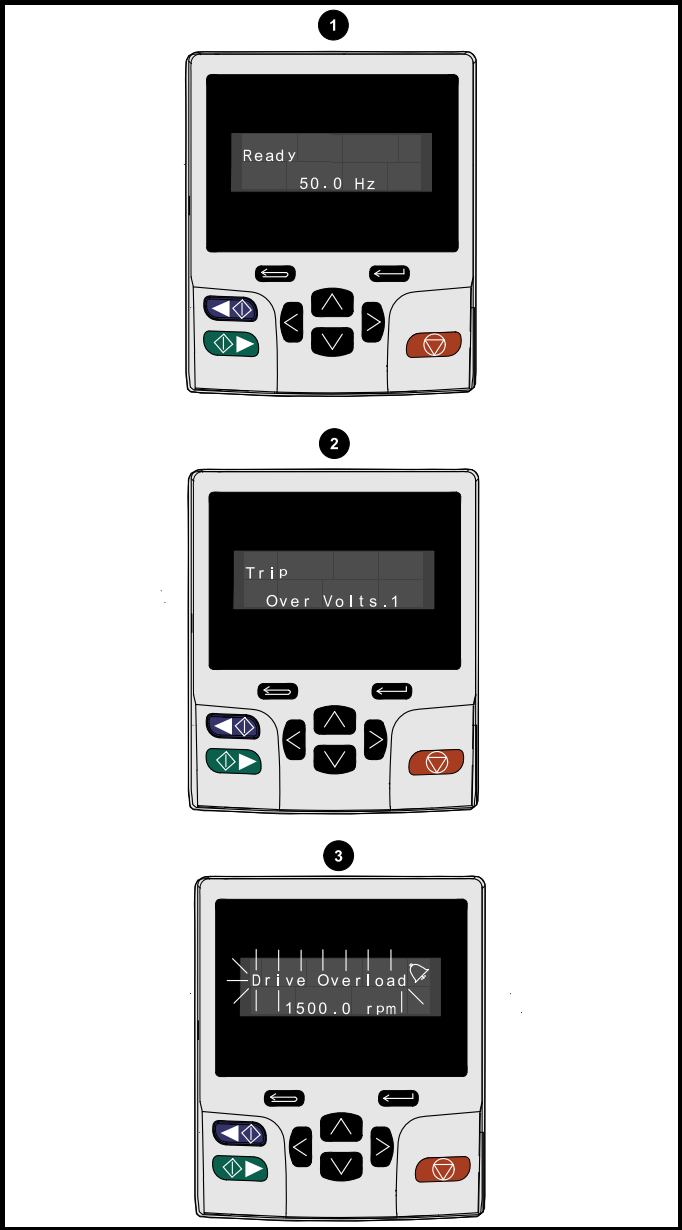
- Fehlerabschaltungsanzeigen
- Anzeige von Warmmeldungen
- Anzeige von Statusinformationen



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 Control Techniques-Distributor geschickt werden.

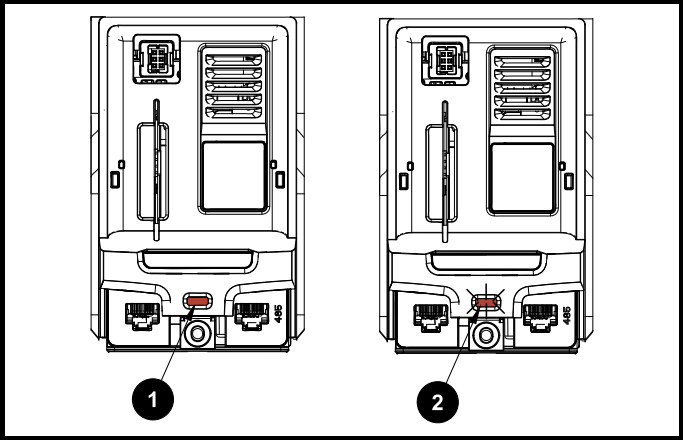
13.1 Anzeige der verschiedenen Statuskategorien

Abbildung 13-1 Keypad-Statusmodi



1. Betriebsbereit-Status
2. Fehlerzustand
3. Warnzustand

Abbildung 13-2 Lage der Status-LED

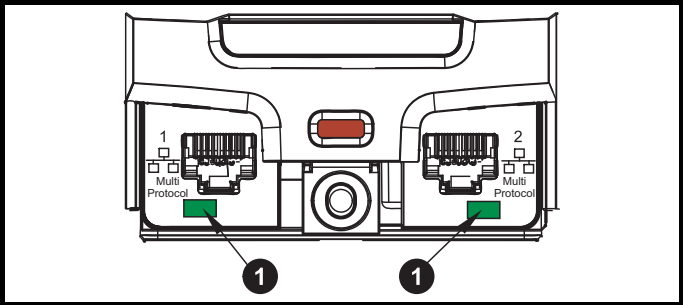


1. Nicht blinkend: Normaler Zustand
2. Blinkend: Fehlerzustand

13.1.1 Unidrive M700 / M702 Ethernet-Status-LED

Jeder Ethernet-Port verfügt über eine Status-LED für Status- und weitere Informationen. Näheres zu den Statusanzeigen der Ethernet-LED finden Sie unter Tabelle 13-1.

Abbildung 13-3 Ethernet-Port Status-LED



1. Ethernet-Port Status-LED.

Tabelle 13-1 Ethernet LED-Status

LED-Status	Beschreibung
Aus	Keine Ethernet-Verbindung erfasst
Dauerhaft grün	Ethernet-Verbindung erfasst, aber keine Daten
Blinkend grün	Ethernet-Verbindung und Datenstrom erfasst

13.2 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.

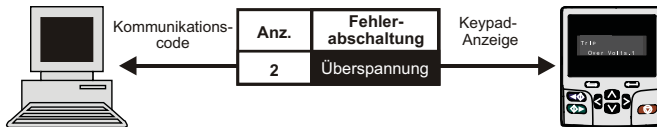
Wird während einer Fehlerabschaltung eine SI-Bedieneinheit verwendet, zeigt die obere Zeile im Display an, dass eine Fehlerabschaltung stattgefunden hat und in der unteren Zeile wird der Text zur Fehlerabschaltung angezeigt. Einige Fehlerabschaltungen verfügen über eine Sub-Fehlernummer, über die zusätzliche 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 13-2.

Alle Fehlerabschaltungen sind alphabetisch geordnet in Tabelle 13-4 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 13-5 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 13-4 zeigt, dass die Fehlerabschaltung 2 eine Auslösung aufgrund von Überspannung ist.



3. Schlagen Sie Überspannung in Tabelle 13-4 nach.
4. Führen Sie die unter Fehlerdiagnose beschriebenen Prüfungen durch.

13.3 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 13-2 in der Syntax xxyzz aufgeführt und hilft dabei, die Ursache der Fehlerabschaltung zu ermitteln.

Tabelle 13-2 Fehlerabschaltungen mit einer xxyzz Sub-Fehlernummer

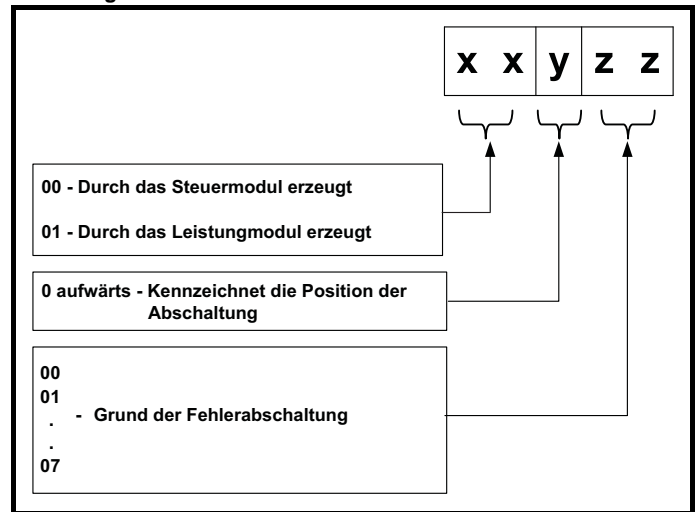
Überspannung	Übertemp Zwischenkreis
OI AC	Phasenausfall
OI Bremse	Leistung Kommunikation
PSU	OI Snubber
Übertemp Inverter	Temp Rückmeldung
Übertemp Leistung	Leistung Daten
Übertemp Steuerung	

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 Leistungsmodul zuordnen, wenn xx den Wert 01 aufweist und alle führenden Nullen unterdrückt werden.

Die Ziffer y dient zur Identifizierung einer Fehlerabschaltung, die von einem Gleichrichter Modul 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 13-4 Schlüssel der Sub-Fehlernummern



Wenn beispielsweise bei einer Fehlerabschaltung des Umrichters die untere Zeile im Display 'Übertemp Steuerung 2' anzeigt, kann die Abschaltung unter Zuhilfenahme der nachstehenden Tabelle 13-3 als Übertemperatur aufgrund eines Fehlers im Steuermodul interpretiert werden, der durch Thermistor 2 der Steuerplatine erkannt wurde. Weitere Informationen zu einzelnen Sub-Fehlerabschaltungen finden Sie in der Diagnosespalte in Tabelle 13-4.

Tabelle 13-3 Identifizierung der Sub-Fehlerabschaltungen

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

13.4 Fehlerabschaltungen, Sub-Fehlernummern

Tabelle 13-4 Fehlerabschaltungsanzeigen

Fehlerabschaltung	Diagnose								
Ausfall Analogeingang 1	Analogeingang 1: Unterbrechung Stromschleife (<i>Unidrive M700 / M701</i>)								
28	<p>Die Fehlerabschaltung ‚Ausfall Analogeingang 1‘ bedeutet, dass ein Stromverlust im Stromschleifenmodus 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	Analogeingang 2: Unterbrechung Stromschleife (<i>Unidrive M700 / M701</i>)								
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 fehlgeschlagen (<i>Unidrive M700 / M701</i>)								
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-Fehlerabschaltung</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-Fehlerabschaltung	Ursache	1	Ausgang 1 ausgefallen (Klemme 9)	2	Ausgang 2 ausgefallen (Klemme 10)		
Sub-Fehlerabschaltung	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-Fehlerabschaltung</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-Fehlerabschaltung	Ursache	1	Menü 18	2	Menü 19	3	Menü 20
Sub-Fehlerabschaltung	Ursache								
1	Menü 18								
2	Menü 19								
3	Menü 20								

Fehlerabschaltung		Diagnose	
Autotune 1		Die Positionsrückführung zeigt keine Änderung oder eine erforderliche Drehzahl konnte nicht erreicht werden.	
11	Der Umrichter wurde während eines Autotune-Verfahrens abgeschaltet. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.		
	Sub-Fehler-nummer	Ursache	Empfohlene Maßnahmen:
	1	Die Positionsrückführung wurde während einer vollständigen automatischen Optimierung (Autotune) nicht geändert.	Vergewissern Sie sich, dass der Motor sich frei drehen kann (d. h. dass die mechanisch Bremse gelöst ist). Überprüfen Sie, dass die Positionsrückführung korrekt ausgewählt ist und korrekt funktioniert.
	2	Der Motor hat während der mechanischen Lastmessung die erforderliche Drehzahl nicht erreicht.	Vergewissern Sie sich, dass der Motor sich frei drehen kann und dass die statische Last plus Trägheit nicht so groß ist, dass der Umrichter den Motor innerhalb der Testdauer nicht ausreichend beschleunigen kann.
	3	Die erforderliche Flanke des Kommutierungssignals wurde bei einem dynamischen Autotune mit einem Positionsgeber, in der nur eine Kommutierungsfunktion hat, nicht erkannt.	Stellen Sie sicher, dass die Signale der Positionsrückführung korrekt angeschlossen sind.
	4	Der erforderliche Bewegungswinkel kann bei einem Test mit minimaler Bewegung nicht erzielt werden.	Verringern Sie ggf. die erforderliche Winkelbewegung.
	5	Im zweiten Teil des Tests mit minimaler Bewegung während des Autotune-Verfahrens kann die Motorfluss-Position nicht genau lokalisiert werden.	Verringern Sie ggf. die erforderliche Winkelbewegung.
	6	Beim stationären Autotune wird der Phasenversatzwinkel zweimal gemessen und die Ergebnisse liegen nicht im Bereich von 30° zueinander.	Wenn sich der Motor bei einem Test mit minimaler Bewegung zu stark bewegt, verringern Sie die erforderliche Winkelbewegung. Versuchen Sie es alternativ mit einer Vergrößerung der erforderlichen Winkelbewegung.
	7	Bei einem Phasenverschiebungstest bei Freigabe und Freigabe des Umrichters bewegt sich der Motor, jedoch bewegt sich der Motor noch mit einer Drehzahl über dem Nulldrehzahl-Schwellwert.	Stellen Sie sicher, dass der Motor steht, bevor der Umrichter freigegeben wird.
	Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Vergewissern Sie sich, dass sich der Motor frei drehen kann, d. h. dass die mechanische Bremse gelöst ist.• Stellen Sie sicher, dass Pr 03.026 und Pr 03.038 korrekt eingestellt sind (oder entsprechende 2. Motorparametersätze)• Überprüfen Sie die korrekte Verkabelung der Encoderrückführung.• Überprüfen Sie die mechanische Kopplung des Encoders zum Motor		
Autotune 2		Richtung der Positionsrückführung falsch	
12	Der Umrichter wurde während eines dynamischen Autotunings abgeschaltet. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.		
	Sub-Fehler-abschaltung	Ursache	
	1	Der Richtung der Positionsrückführung war falsch, während ein dynamisches Autotuning durchgeführt wurde.	
	2	Für die Positionsrückführung wird ein SINCOS-Encoder mit RS485 verwendet; die über RS485 gelieferte Position rotiert aufgrund der sinuswellenbasierten Position in entgegengesetzter Richtung.	
Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Überprüfen Sie auf eine korrekte Motorverkabelung.• Überprüfen Sie die korrekte Verkabelung der Encoderrückführung.• Tauschen Sie zwei beliebige Motorphasen-Anschlussklemmen.			

Fehlerabschaltung	Diagnose	
Autotune 3	Das gemessene Trägheitsmoment hat den Parameterbereich überschritten oder die Kommutierungssignale änderten sich in die falsche Richtung.	
13	Der Umrichter wurde während eines dynamischen Autotune oder einer mechanischen Lastmessung abgeschaltet. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.	
	Sub-Fehlerabschaltung	Ursache
	1	Das gemessene Trägheitsmoment hat während einer mechanischen Lastmessung den Parameterbereich überschritten.
	2	Die Kommutierungssignale änderten sich während eines dynamischen Autotunings in die falsche Richtung.
	3	Der mechanische Lasttest konnte das Motorträgheitsmoment nicht identifizieren.
Empfohlene Maßnahmen für Sub-Fehlerabschaltung 2:		
<ul style="list-style-type: none">Überprüfen Sie auf eine korrekte Motorverkabelung.Überprüfen Sie auf eine korrekte Verkabelung der Kommutierungssignale U, V und W des Encoders.		
Empfohlene Maßnahmen für Sub-Fehlerabschaltung 3:		
<ul style="list-style-type: none">Erhöhen Sie das Testniveau.Wenn die Prüfung bei Motorstillstand ausgeführt wurde, wiederholen Sie den Test, während sich der Motor innerhalb des empfohlenen Drehzahlbereichs befindet.		
Autotune 4	Das U-Kommutierungssignal des Umrichter-Encoders ist ausgefallen.	
14	Ein Encoder mit Kommutierungssignalen wurde verwendet d. h. AB Servo, FD Servo, FR Servo, SC Servo oder Encoder nur mit Kommutierung), und das U-Kommutierungssignal wurde während eines dynamischen Autotune nicht geändert. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">Prüfen Sie, ob das U-Kommutierungssignal des Rückführungsmoduls korrekt ist (Encoder-Klemmen 7 und 8).	
Autotune 5	Das V-Kommutierungssignal des Umrichter-Encoders ist ausgefallen.	
15	Ein Encoder mit Kommutierungssignalen wurde verwendet d. h. AB Servo, FD Servo, FR Servo, SC Servo oder Encoder nur mit Kommutierung), und das V-Kommutierungssignal wurde während eines dynamischen Autotune nicht geändert. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">Prüfen Sie, ob das V-Kommutierungssignal des Encoders korrekt ist (Encoder-Klemmen 9 und 10).	
Autotune 6	Das W-Kommutierungssignal des Umrichter-Encoders ist ausgefallen.	
16	Ein Encoder mit Kommutierungssignalen wurde verwendet d. h. AB Servo, FD Servo, FR Servo, SC Servo oder Encoder nur mit Kommutierung), und das W-Kommutierungssignal wurde während eines dynamischen Autotune nicht geändert. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">Prüfen Sie, ob das W-Kommutierungssignal des Encoders korrekt ist (Encoder-Klemmen 11 und 12).	
Autotune 7	Anzahl der Motorpole falsch eingestellt/Auflösung der Positionsrückführung falsch eingestellt.	
17	Während eines dynamischen Autotune-Verfahrens mit Positionsrückführung wird ein <i>Autotune 7</i> -Fehler ausgelöst, wenn die Anzahl der Motorpole oder die Auflösung der Positionsrückführung falsch eingestellt ist. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">Überprüfen Sie den Parameter ‚Geberstriche pro Umdrehung für die Encoderrückführung‘.Überprüfen Sie die Anzahl der Pole in Pr 05.011.	
Autotune gestoppt	Der Autotune-Test wurde gestoppt, bevor er abgeschlossen wurde.	
18	Der Umrichter hat keinen vollständigen Autotune-Test durchgeführt, da entweder das Signal für die Umrichterfreigabe oder das Richtungssignal entfernt wurde. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">Überprüfen Sie, dass das Umrichterfreigabesignal (Klemmel 31 beim <i>Unidrive M700 / M701</i> bzw. Klemme 11 und 13 beim <i>Unidrive M702</i>) während des Autotune-Verfahrens aktiv war.Prüfen Sie, ob das Richtungssignal während des Autotunings in Pr 08.005 aktiv war.	
Bremswiderstand zu heiß	Zeitüberschreitung bei Überlastung des Bremswiderstands (I^2t).	
19	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. Empfohlene Maßnahmen: <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.	

Fehlerabschaltung	Diagnose										
CAM	CAM-Fehler im Advanced Motion Controller										
	Eine Abschaltung aufgrund des Fehlers <i>CAM</i> bedeutet, dass das AMC CAM-Modul einen Fehler erkannt hat.										
	<table border="1"> <tr> <th>Sub-Fehler- abschaltung</th><th>Ursache</th></tr> <tr> <td>1</td><td>AMC Nocke Start Index (35.001) > AMC Nocke Größe (35.003) oder AMC Nocke Startposition In Segment (35.002) > Cam-Tabelle In für Startindex.</td></tr> <tr> <td>2</td><td>AMC Nocke Index (35.007) wurde mehr als zweimal während einer Abtastung geändert.</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Die Änderungsrate an einer Segmentgrenze hat den Maximalwert überschritten.</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Die Summe von AMC Nockenposition In Segment (35.008) und die Änderung der Master-Position hat den Maximalwert überschritten.</td></tr> </table>	Sub-Fehler- abschaltung	Ursache	1	AMC Nocke Start Index (35.001) > AMC Nocke Größe (35.003) oder AMC Nocke Startposition In Segment (35.002) > Cam-Tabelle In für Startindex.	2	AMC Nocke Index (35.007) wurde mehr als zweimal während einer Abtastung geändert.	3	Die Änderungsrate an einer Segmentgrenze hat den Maximalwert überschritten.	4	Die Summe von AMC Nockenposition In Segment (35.008) und die Änderung der Master-Position hat den Maximalwert überschritten.
Sub-Fehler- abschaltung	Ursache										
1	AMC Nocke Start Index (35.001) > AMC Nocke Größe (35.003) oder AMC Nocke Startposition In Segment (35.002) > Cam-Tabelle In für Startindex.										
2	AMC Nocke Index (35.007) wurde mehr als zweimal während einer Abtastung geändert.										
3	Die Änderungsrate an einer Segmentgrenze hat den Maximalwert überschritten.										
4	Die Summe von AMC Nockenposition In Segment (35.008) und die Änderung der Master-Position hat den Maximalwert überschritten.										
99											
Kartenzugriff	Schreiben auf die NV-Medienkarte fehlgeschlagen.										
	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.										
185	<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.										
	Änderungen am Menü 0 werden beim Beenden des Bearbeitungsmodus automatisch gespeichert.										
177	<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 Pr 11.042 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. Beim Zurücksetzen der Fehlerabschaltung wird die erforderliche Datei erstellt, wodurch weitere Abschaltungen vermieden werden.</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 NV-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.										
	Der Fehler <i>Karte belegt</i> bedeutet, dass versucht wurde, auf eine Datei auf der NV-Medienkarte zuzugreifen, zum gleichen Zeitpunkt aber ein Zugriff auf die NV-Medienkarte durch ein Optionsmodul erfolgte, zum Beispiel durch eines der Anwendungsmodule. Es werden keine Daten übertragen.										
178	<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.										
	Es wurde eine Datei auf der NV-Medienkarte und auf dem Umrichter ausgeführt. Der Fehler <i>Kartenvergleich</i> wird ausgelöst, wenn die Parameter auf der NV-Medienkarte von denen auf dem Umrichter abweichen.										
188	<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.										
	Der Fehler <i>Kartendaten vorhanden</i> bedeutet, dass versucht wurde, Daten in einem Datenblock auf einer NV-Medienkarte zu speichern, der bereits Daten enthält. Es werden keine Daten übertragen. Um diese Fehlerabschaltung zu verhindern, sollten die Daten zuerst von der Karte gelöscht werden.										
179	<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. Das Zurücksetzen des Fehlers führt dazu, dass der Umrichter die falsche Datenstruktur löscht und eine korrekte Ordnerstruktur erstellt. Die Ursache dieses Fehlers kann anhand der Sub-Fehlernummer ermittelt werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehler- abschaltung</th><th>Ursache</th></tr> </thead> <tbody> <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 Dateiidentifikationsnummer.</td></tr> </tbody> </table> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Löschen Sie alle Datenblöcke und versuchen Sie, den Vorgang erneut auszuführen. • Vergewissern Sie sich, dass die Karte korrekt positioniert ist. • Tauschen Sie die NV-Medienkarte aus. 	Sub-Fehler- abschaltung	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 Dateiidentifikationsnummer.
Sub-Fehler- abschaltung	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 Dateiidentifikationsnummer.								
Karte voll	Die NV-Medienkarte ist voll.								
184	<p>Der Fehler <i>Card Full</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-Fehlerabschaltung	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 ‚Karte Nennwerte‘ 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 spezifische 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. 	
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 <i>Anzahl der erwarteten Gleichrichterstufen</i> (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 ‚Steuerwort‘ wird durch Ersetzen 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). Ist Bit 12 des Steuerworts auf Eins gesetzt, löst der Umrichter eine Fehlerabschaltung aufgrund des Steuerworts aus. Wenn das Steuerwort freigegeben ist, kann der Fehler nur gelöscht werden, indem Bit 12 auf Null gesetzt wird. 								
Offset Strom	Stromwandler Offset-Fehler								
225	<p>Der Offset des Stromistwerts ist für eine korrekte Trimmung zu hoch. Die Sub-Fehlerabschaltung bezieht sich auf die Ausgangsphase, bei der der Offset-Fehler erkannt wurde.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlerabschaltung</th><th>Phase</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>U</td></tr> <tr> <td>2</td><td>V</td></tr> <tr> <td>3</td><td>W</td></tr> </tbody> </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-Fehlerabschaltung	Phase	1	U	2	V	3	W
Sub-Fehlerabschaltung	Phase								
1	U								
2	V								
3	W								
Daten werden	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> <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass der Umrichter nicht bestromt wird, wenn einer der folgenden Vorgänge ausgeführt wird: Laden von Standardwerten Ändern des Umrichtermodus Übertragen von Daten von einer NV-Medienkarte oder einem Positionsgeber Übertragen von Anwenderprogrammen 								
Derivat-ID	Fehler bei der Derivat-Identifikation								
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 border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlerabschaltung</th><th>Ursache</th></tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <p>Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</p>	Sub-Fehlerabschaltung	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-Fehlerabschaltung	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-Fehler- abschaltung	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 Zielparameter von zwei oder mehr Funktionen (Menüs 3, 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: Umrichterbaugröße 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.		
	Sub-Fehler-abschaltung	Ursache	
	1	Die höchstwertige Stelle der Versionsnummer der internen Datenbank wurde geändert.	
	2	Die CRC, die an den Parameterdaten angewendet wurde, die auf dem internen nicht flüchtigen Speicher abgelegt sind, bedeutet, dass kein gültiger Parametersatz 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.	
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 <i>Anwenderspeicherung</i> bzw. <i>Speicherung beim Ausschalten</i> 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.			
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.			
Empfohlene Maßnahmen:			
<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.			
Encoder 1	Überlast der Encoderversorgung des Umrichters		
189	Der Fehler <i>Encoder 1</i> bedeutet, dass die Versorgung des Umrichter-Encoders überlastet wurde. Klemmen 13 und 14 des 15-poligen D-Typ-Anschlusses können einen Strom von maximal 200 mA bei 15 V bzw. 300 mA bei 8 V und 5 V liefern.		
	Empfohlene Maßnahmen:		
<ul style="list-style-type: none">• Überprüfen Sie die Verdrahtung für die Encoderversorgung.• Deaktivieren Sie die Abschlusswiderstände (Pr 03.039 auf 0 setzen), um die Stromaufnahme zu reduzieren.• Bei 5-V-Encodern mit langen Kabeln wählen Sie 8 V (Pr 03.036) und schalten einen 5-V-Spannungsregler nahe dem Encoder dazwischen.• Prüfen Sie die Encoder-Spezifikation, um sicherzustellen, dass er mit der Strombelastbarkeit der Encoder-Netzteilversorgung kompatibel ist.• Tauschen Sie den Encoder aus.• Verwenden Sie ein externes Netzteil mit einer höheren Strombelastbarkeit.			

Fehlerabschaltung		Diagnose		
Encoder 2		Kabelbruch am Umrichter-Encoder (Rückführung)		
190	Der Fehler <i>Encoder 2</i> bedeutet, dass der Umrichter einen Kabelbruch am 15-poligen D-Typ-Anschluss des Encoders erkannt hat. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.			
	Sub-Fehlerabschaltung		Ursache	
	1	Umrichter-Encoderschnittstelle 1 an einem beliebigen Eingang.		
	2	Umrichter-Encoderschnittstelle 2 an einem beliebigen Eingang.		
	11	Umrichter-Encoderschnittstelle 1 am Kanal A.		
	12	Umrichter-Encoderschnittstelle 1 am Kanal B.		
	13	Umrichter-Encoderschnittstelle 1 am Kanal Z.		
	Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Stellen Sie sicher, dass der in Pr 03.038 ausgewählte Positionsgeber mit dem Positionsgeber übereinstimmt, der an Schnittstelle P1 des Umrichters angeschlossen ist.• Wenn keine Kabelbrucherkennung am Encodereingang des Umrichters erforderlich ist, setzen Sie Pr 03.040 auf XXX0, um die Fehlerabschaltung ‚Encoder 2‘ zu deaktivieren.• Prüfen Sie das Kabel auf Bruchstellen.• Überprüfen Sie auf eine korrekte Verkabelung der Rückführungssignale.• Überprüfen Sie, ob die Encoder-Versorgungsspannung in Pr 03.036 ordnungsgemäß eingestellt ist.• Tauschen Sie den Encoder aus.			
Encoder 3		Phasenoffset während des Betriebs nicht korrekt.		
191	Der Fehler <i>Encoder 3</i> bedeutet, dass der Umrichter einen falschen UVW-Phasenwinkel im Betrieb (nur RFC-S-Modus) oder einen SINCOS-Phasenfehler erfasst hat. Der Encoder, der den Fehler ausgelöst hat, kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.			
	Sub-Fehlerabschaltung		Ursache	
	1	Umrichter-Encoderschnittstelle 1		
	2	Umrichter-Encoderschnittstelle 2		
	Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie die Abschirmungsanschlüsse des Encoders.• Stellen Sie sicher, dass das Encoderkabel nicht unterbrochen ist.• Prüfen Sie das Encoder-Signal mit einem Oszilloskop auf Störeinstrahlungen.• Überprüfen Sie, ob der Encoder ordnungsgemäß mechanisch montiert ist.• Bei einem UVW-Servo-Encoder stellen Sie sicher, dass die Phasenfolge der UVW-Kommutierungssignale der Phasenfolge des Motors entspricht.• Bei einem SINCOS-Encoder stellen Sie sicher, dass die Motor- und inkrementalen SINCOS-Verbindungen korrekt sind und dass bei Vorwärtsdrehung des Motors der Encoder nach rechts dreht (wenn auf die Welle des Encoders geschaut wird).• Führen Sie die Offset-Messung nochmals durch.			
	Encoder 4		Keine serielle Kommunikation mit dem Encoder	
	192	Der Fehler ‚Encoder 4‘ bedeutet, dass ein Timeout für die Encoder-Kommunikation aufgetreten ist oder die Übertragungszeit für die Positionsmeldung zu lang ist. Dieser Fehler kann auch durch einen Kabelbruch im Kommunikationskanal zwischen dem Umrichter und dem Encoder verursacht werden. Der Encoder, der den Fehler ausgelöst hat, kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.		
		Sub-Fehlerabschaltung		Ursache
1		Umrichter-Encoderschnittstelle 1		
2		Umrichter-Encoderschnittstelle 2		
Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Stellen Sie sicher, dass die Einstellung der Spannungsversorgung (Pr 03.036) korrekt ist.• Vervollständigen Sie die automatische Konfiguration des Encoders (Pr 03.041).• Überprüfen Sie die Encoder-Verkabelung.• Tauschen Sie den Encoder aus.				

Fehlerabschaltung		Diagnose	
Encoder 5		Prüfsummen- bzw. CRC-Fehler	
193	Der Fehler <i>Encoder 5</i> bedeutet, dass ein Prüfsummen- bzw. CRC-Fehler vorliegt, oder dass der SSI-Encoder nicht bereit ist. Der Fehler „Encoder 5“ kann auch auf einen Kabelbruch zu einem kommunikationsbasierten Encoder hindeuten.		
	Sub-Fehlerabschaltung		Ursache
	1	Umrichter-Encoderschnittstelle 1	
	2	Umrichter-Encoderschnittstelle 2	
	Empfohlene Maßnahmen:		
	<ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie die Anschlüsse der Abschirmung des Encoder-Kabels.• Stellen Sie sicher, dass das Kabel keine Unterbrechung aufweist – entfernen Sie alle Steckerblöcke oder, wenn dies nicht vermieden werden kann, minimieren Sie die Länge aller überstehenden Abschirmungsstränge am Steckerblock.• Prüfen Sie das Encoder-Signal mit einem Oszilloskop auf Störeinstrahlungen.• Überprüfen Sie die Einstellung der Kommunikationsauflösung in Wert von Pr 03.035.• Wenn ein Hiperface- oder EnDat-Encoder verwendet wird, führen Sie eine automatische Konfiguration des Encoders aus (Pr 03.041 = Freigegeben).• Tauschen Sie den Encoder aus.		
Encoder 6		Encoder hat einen Fehler ausgelöst.	
194	Der Fehler <i>Encoder 6</i> bedeutet, dass der Encoder einen Fehler hat oder dass die Stromversorgung eines SSI-Encoders ausgefallen ist. Der Fehler <i>Encoder 6</i> kann auch auf einen Kabelbruch in der Verkabelung zu einem SSI-Encoder hindeuten.		
	Sub-Fehlerabschaltung		Ursache
	1	Umrichter-Encoderschnittstelle 1	
	2	Umrichter-Encoderschnittstelle 2	
	Empfohlene Maßnahmen:		
	<ul style="list-style-type: none">• Bei SSI-Encodern prüfen Sie die Verkabelung und die Einstellung des Encoder-Netzteils (Pr 03.036).• Tauschen Sie den Encoder aus/wenden Sie sich an den Lieferanten des Encoders.		
Encoder 7		Die Konfigurationsparameter für den Positionsgeber wurden geändert.	
195	Der Fehler <i>Encoder 7</i> bedeutet, dass die Konfigurationsparameter für den Encoder geändert wurden. Der Encoder, der den Fehler ausgelöst hat, kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.		
	Sub-Fehlerabschaltung		Ursache
	1	Umrichter-Encoderschnittstelle 1	
	2	Umrichter-Encoderschnittstelle 2	
	Empfohlene Maßnahmen:		
	<ul style="list-style-type: none">• Setzen Sie den Fehler zurück und führen Sie eine Speicherung durch.• Stellen Sie sicher, dass Pr 3.033 und Pr 03.035 korrekt konfiguriert sind, oder führen Sie eine automatische Konfiguration des Encoders aus (Pr 03.041 = Freigegeben).		
Encoder 8		Zeitüberschreitung der Encoderschnittstelle.	
196	Der Fehler <i>Encoder 8</i> bedeutet, dass die Kommunikationszeit der Encoderschnittstelle 250 µs überschritten hat. Der Encoder, der den Fehler ausgelöst hat, kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.		
	Sub-Fehlerabschaltung		Ursache
	1	Umrichter-Encoderschnittstelle 1	
	2	Umrichter-Encoderschnittstelle 2	
	Empfohlene Maßnahmen:		
	<ul style="list-style-type: none">• Stellen Sie sicher, dass der Encoder korrekt angeschlossen ist.• Stellen Sie sicher, dass der Encoder kompatibel ist.• Erhöhen Sie die Baudrate.		
Encoder 9		Es wurde eine Encoderrückführung von einem Optionsmodul-Steckplatz gewählt, an dem kein entsprechendes Rückführungs-Optionsmodul installiert ist.	
197	Der Fehler <i>Encoder 9</i> bedeutet, dass die in Pr 03.026 (oder Pr 21.021 für einen zweiten Motorparametersatz) ausgewählte Encoderquelle ungültig ist.		
	Empfohlene Maßnahmen:		
<ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie die Einstellung von Pr 03.026 (oder Pr 21.021, wenn der zweite Motorparametersatz aktiviert wurde).• Stellen Sie sicher, dass der in Pr 03.026 gewählte Optionsmodul-Steckplatz ein Rückführungs-Optionsmodul enthält.			

Fehlerabschaltung		Diagnose	
Encoder 12		Während der automatischen Konfiguration konnte der Encoder nicht ermittelt werden.	
162	Der Fehler <i>Encoder 12</i> bedeutet, dass der Umrichter mit einem Encoder kommuniziert, der Encodertyp jedoch nicht erkannt wurde.		
	Sub-Fehlerabschaltung	Ursache	
	1	Umrichter-Encoderschnittstelle 1	
	2	Umrichter-Encoderschnittstelle 2	
Empfohlene Maßnahmen:			
<ul style="list-style-type: none">Geben Sie die Encoder-Konfigurationsparameter manuell ein.Prüfen Sie, ob der Encoder eine automatische Konfiguration unterstützt.			
Encoder 13		Vom Encoder angezeigte Daten befinden sich außerhalb des Bereichs der automatischen Konfiguration.	
163	Der Fehler <i>Encoder 13</i> bedeutet, dass Daten vom Encoder gelesen wurden, die sich außerhalb des Bereichs der automatischen Konfiguration befinden. Aufgrund der automatischen Konfiguration wird keinen Parameter mit den vom Encoder gelesenen Daten geändert. Die Zehnerstellen in der Sub-Fehlernummer geben die Schnittstellennummer an (d. h. 1 für Schnittstelle P1 und 2 für Schnittstelle P2).		
	Sub-Fehlerabschaltung	Ursache	
	x1	Fehler, Geberstriche pro Umdrehung des Rotors	
	x2	Fehler, Positionsabstand LSB für seriellen linear Encoder	
	x3	Fehler, Positionsabstand der Encodersignalperiode für seriellen linear Encoder	
	x4	Fehler, Umdrehungsbits (rot. Geber)	
	x5	Fehler, Kommunikationsbits (rot. Geber)	
	x6	Berechnungszeit für Encoderposition zu lang	
	x7	Die gemessene Laufzeitverzögerung beträgt mehr als 5 µs	
	Empfohlene Maßnahmen:		
	<ul style="list-style-type: none">Geben Sie die Encoder-Konfigurationsparameter manuell ein.Prüfen Sie, ob der Encoder eine automatische Konfiguration unterstützt.		
Encoder 14		Die Daten im zusätzlichen Konfigurationsparameter für eine Encoderschnittstelle liegen außerhalb des zulässigen Bereichs	
164	Der Fehler <i>Encoder 14</i> bedeutet, dass die Daten im zusätzlichen Konfigurationsparameter für eine Encoderschnittstelle außerhalb des zulässigen Bereichs liegen. Wenn die Sub-Fehlernummer 1 ist, sind die Daten in <i>P1 Zusätzliche Konfiguration</i> (03.074) außerhalb des zulässigen Bereichs, bei Sub-Fehlernummer 2 sind die Daten in <i>P2 Zusätzliche Konfiguration</i> (03.174) außerhalb des zulässigen Bereichs. Nicht alle Positionsgeber verwenden die zusätzliche Konfiguration; diejenigen, die diese Option nutzen, sind nachstehend aufgeführt.		
	BiSS Die Bereichsüberprüfung wird auf das Auffüllen der Stellen für Umdrehungen (Dezimalziffern 5-3) und für Position (Dezimalziffern 2-0) angewendet. Liegt der Auffüllwert außerhalb von +/-16, wird diese Fehlerabschaltung eingeleitet. In jedem Fall steht das Zeichen mit der höchsten Wertigkeit für die Auffüllung links (0) oder rechts (1), und die beiden Zeichen mit der niedrigsten Wertigkeit für die Anzahl der Bits.		
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.		
	Sub-Fehlerabschaltung	Ursache	
	1	<i>Externe Fehlerabschaltung</i> (08.010) = 1 oder 3, Safe Torque Off-Eingang 1 (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) ist „Low“.	
	2	<i>Externe Fehlerabschaltung</i> (08.010) = 2 oder 3, Safe Torque Off-Eingang 2 (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) ist „Low“.	
	3	<i>Externe Fehlerabschaltung</i> (10.032) = 1	
	Empfohlene Maßnahmen:		
	<ul style="list-style-type: none">Prüfen Sie, dass die Signalspannung für Safe Torque Off (an Klemme 31 beim <i>Unidrive M700 / M701</i> und Klemme 11 und 13 beim <i>Unidrive M702</i>) 24 V entspricht.Prüfen Sie, dass der Wert in Pr 08.009, der den digitalen Zustand an Klemme 31 beim <i>Unidrive M700 / M701</i> bzw. Klemme 11 und 13 beim <i>Unidrive M702</i> angibt, ‚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.		

Fehlerabschaltung	Diagnose
HF01	Datenverarbeitungsfehler CPU-Adressfehler
	Der Fehler HF01 bedeutet, dass ein CPU-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.
HF02	Datenverarbeitungsfehler DMAC-Adressfehler
	Der Fehler HF02 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 HF03 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 HF04 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 HF05 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 HF06 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 HF07 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 HF08 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 HF09 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 HF10 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 HF11 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-Fehlerabschaltung</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-Fehlerabschaltung	Stack	1	Hintergrundaufgaben	2	Zeitgesteuerte Aufgaben	3	Hauptsystem-Interrupts
Sub-Fehlerabschaltung	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 Steuerplatten-Hardware an. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Programmieren Sie den Umrichter mit der neuesten Version der Umrichter-Firmware für den <i>Unidrive M700 / M701 / M702</i> 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>Programmierungsfehler beim Schreiben des Menüs in den Flash-Speicher.</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Konfigurationsmenüs ist fehlgeschlagen.</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Anwendungsmenüs ist fehlgeschlagen.</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	Programmierungsfehler beim Schreiben des Menüs in den Flash-Speicher.	2	Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Konfigurationsmenüs ist fehlgeschlagen.	3	Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Anwendungsmenüs ist fehlgeschlagen.
Sub-Fehlerabschaltung	Ursache								
1	Programmierungsfehler beim Schreiben des Menüs in den Flash-Speicher.								
2	Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Konfigurationsmenüs ist fehlgeschlagen.								
3	Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Anwendungsmenüs ist fehlgeschlagen.								
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. 								

Fehlerabschaltung	Diagnose																				
HF20	Datenverarbeitungsfehler ASIC ist nicht mit der Hardware kompatibel.																				
	Der Fehler HF20 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"> Wenden Sie sich bei Auftreten dieses Fehlers an den Lieferanten des Umrichters. 																				
Induktivität	Induktanzmessung außerhalb des Bereichs oder keine Motorsättigung erfasst																				
8	Diese Fehlerabschaltung wird im RFC-S-Modus ausgelöst, wenn der Umrichter erkennt, dass die Motorinduktivitäten für den geplanten Betrieb ungeeignet sind. Die Abschaltung wird entweder dadurch verursacht, dass das Verhältnis bzw. die Differenz zwischen L_d und L_q zu klein ist, oder weil sich die Sättigungskennlinie des Motors nicht messen lässt. Bei einem zu kleinen Induktivitätsverhältnis liegt eine der folgenden Bedingungen vor: $(\text{Leerlaufinduktivität } L_q (05.072) - L_d (05.024)) / L_d (05.024) < 0,1$ $(\text{Leerlaufinduktivität } L_q (05.072) - L_d (05.024)) < (K / \text{Maximalwert Stromskalierung } K_c (11.061))H$ wobei: <table border="1"> <tr> <th>Umrichternennspannung (11.033)</th><th>K</th></tr> <tr> <td>200 V</td><td>0,0073</td></tr> <tr> <td>400 V</td><td>0,0146</td></tr> <tr> <td>575 V</td><td>0,0174</td></tr> <tr> <td>690 V</td><td>0,0209</td></tr> </table> <p>Wenn die Sättigungskennlinie des Motors nicht gemessen werden kann, liegt das daran, dass sich bei einer Änderung des Flusses im Motor der gemessene Wert L_d aufgrund der zu messenden Sättigung kaum ändert. Wenn die Hälfte des <i>Nennstroms</i> (05.007) in der d-Achse des Motors jeweils zur Hälfte in jede Richtung angelegt wird, muss sich die Induktivität mindestens wie folgt verändern: $(K / (2 \times \text{Maximalwert Stromskalierung } K_c (11.061)))$.</p> <p>Die konkreten Gründe für die einzelnen Sub-Fehlerabschaltungen sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:</p> <table border="1"> <tr> <th>Sub-Fehlerabschaltung</th><th>Ursache</th></tr> <tr> <td>1</td><td>Das Induktivitätsverhältnis bzw. die Induktivitätsdifferenz ist zu klein, wenn der Umrichter im sensorlosen Modus gestartet wurde.</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Die Sättigungskennlinie kann nicht gemessen werden, wenn der Umrichter im sensorlosen Modus gestartet wurde.</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Das Induktivitätsverhältnis bzw. die Induktivitätsdifferenz ist zu klein, wenn versucht wird, die Position des Motorflusses beim stationären Autotune im RFC-S-Modus zu bestimmen. Diese Fehlerabschaltung wird auch ausgelöst, wenn das Induktivitätsverhältnis bzw. die Induktivitätsdifferenz während eines Phasenverschiebungstests beim Start im RFC-S-Modus zu klein ist. Bei Verwendung einer Positionsrückführung ist der gemessene Wert für <i>Position Feedback Phase Angle</i> (03.025) unter Umständen nicht zuverlässig. Zudem stimmen ggf. die gemessenen Werte L_d (05.024) und <i>Leerlaufinduktivität</i> L_q (05.072) nicht mit der d- bzw. q-Achse überein.</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Die Richtung des magnetischen Flusses im Motor wird anhand der Änderung der Induktivität bei unterschiedlichen Strömen erkannt. Diese Abschaltung wird ausgelöst, wenn die Änderung beim Versuch eines stationären Autotune (bei Verwendung einer Positionsrückführung) oder eines Phasenverschiebungstests beim Starten im RFC-S-Modus nicht erkannt wird.</td></tr> </table> <p>Empfohlene Maßnahmen für Sub-Fehlerabschaltung 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass <i>RFC Regelungsverfahren im unteren Drehzahlbereich</i> (05.064) auf Vollpol (1), Strom (2) oder Strom nein Test (3) eingestellt ist. <p>Empfohlene Maßnahmen für Sub-Fehlerabschaltung 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass <i>RFC Regelungsverfahren im unteren Drehzahlbereich</i> (05.064) auf Vollpol (1), Strom (2) oder Strom nein Test (3) eingestellt ist. <p>Empfohlene Maßnahmen für Sub-Fehlerabschaltung 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> Keine. Die Abschaltung fungiert als Warnung. <p>Empfohlene Maßnahmen für Sub-Fehlerabschaltung 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ein stationäres Autotune ist nicht möglich. Führen Sie eine minimale Bewegung oder ein dynamisches Autotune durch. Ein Phasenverschiebungstest beim Starten ist nicht möglich. Verwenden Sie einen Positionsgeber mit Kommutierungssignalen oder absoluter Position. 	Umrichternennspannung (11.033)	K	200 V	0,0073	400 V	0,0146	575 V	0,0174	690 V	0,0209	Sub-Fehlerabschaltung	Ursache	1	Das Induktivitätsverhältnis bzw. die Induktivitätsdifferenz ist zu klein, wenn der Umrichter im sensorlosen Modus gestartet wurde.	2	Die Sättigungskennlinie kann nicht gemessen werden, wenn der Umrichter im sensorlosen Modus gestartet wurde.	3	Das Induktivitätsverhältnis bzw. die Induktivitätsdifferenz ist zu klein, wenn versucht wird, die Position des Motorflusses beim stationären Autotune im RFC-S-Modus zu bestimmen. Diese Fehlerabschaltung wird auch ausgelöst, wenn das Induktivitätsverhältnis bzw. die Induktivitätsdifferenz während eines Phasenverschiebungstests beim Start im RFC-S-Modus zu klein ist. Bei Verwendung einer Positionsrückführung ist der gemessene Wert für <i>Position Feedback Phase Angle</i> (03.025) unter Umständen nicht zuverlässig. Zudem stimmen ggf. die gemessenen Werte L_d (05.024) und <i>Leerlaufinduktivität</i> L_q (05.072) nicht mit der d- bzw. q-Achse überein.	4	Die Richtung des magnetischen Flusses im Motor wird anhand der Änderung der Induktivität bei unterschiedlichen Strömen erkannt. Diese Abschaltung wird ausgelöst, wenn die Änderung beim Versuch eines stationären Autotune (bei Verwendung einer Positionsrückführung) oder eines Phasenverschiebungstests beim Starten im RFC-S-Modus nicht erkannt wird.
Umrichternennspannung (11.033)	K																				
200 V	0,0073																				
400 V	0,0146																				
575 V	0,0174																				
690 V	0,0209																				
Sub-Fehlerabschaltung	Ursache																				
1	Das Induktivitätsverhältnis bzw. die Induktivitätsdifferenz ist zu klein, wenn der Umrichter im sensorlosen Modus gestartet wurde.																				
2	Die Sättigungskennlinie kann nicht gemessen werden, wenn der Umrichter im sensorlosen Modus gestartet wurde.																				
3	Das Induktivitätsverhältnis bzw. die Induktivitätsdifferenz ist zu klein, wenn versucht wird, die Position des Motorflusses beim stationären Autotune im RFC-S-Modus zu bestimmen. Diese Fehlerabschaltung wird auch ausgelöst, wenn das Induktivitätsverhältnis bzw. die Induktivitätsdifferenz während eines Phasenverschiebungstests beim Start im RFC-S-Modus zu klein ist. Bei Verwendung einer Positionsrückführung ist der gemessene Wert für <i>Position Feedback Phase Angle</i> (03.025) unter Umständen nicht zuverlässig. Zudem stimmen ggf. die gemessenen Werte L_d (05.024) und <i>Leerlaufinduktivität</i> L_q (05.072) nicht mit der d- bzw. q-Achse überein.																				
4	Die Richtung des magnetischen Flusses im Motor wird anhand der Änderung der Induktivität bei unterschiedlichen Strömen erkannt. Diese Abschaltung wird ausgelöst, wenn die Änderung beim Versuch eines stationären Autotune (bei Verwendung einer Positionsrückführung) oder eines Phasenverschiebungstests beim Starten im RFC-S-Modus nicht erkannt wird.																				

Fehlerabschaltung	Diagnose						
Kommutierungs- drossel zu heiß	Die Kommutierungsdrossel des Netzwechselrichters wurde überlastet.						
93	<p>Im Modus Netzwechselrichter bedeutet dieser Fehler, dass eine thermische Überlastung der Kommutierungsdrossel basierend auf der Einstellung von <i>Nennstrom</i> (Pr 05.007) und <i>Thermische Induktorzeitkonstante</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.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <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	<p>Der Fehler ‚Verbindungskabel‘ zeigt einen Verbindungskabelfehler bei Umrichtern mit mehreren Leistungsmodulen an. 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.</p>						
E/A Überlast	Überlast am Digitalausgang						
26	<p>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:</p> <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. <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <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. 						
Insel	Insel-Betrieb im Modus Netzwechselrichter erfasst.						
160	<p>Der Fehler <i>Insel</i> zeigt an, dass die Netzversorgung nicht mehr anliegt und der Wechselrichter bei Fortsetzung des Betriebs als ‚Insel‘-Stromversorgung fungieren würde. Die Sub-Fehlernummer gibt Auskunft über den Grund für die Fehlerabschaltung.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehler- abschaltung</th><th>Beschreibung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Das Erkennungssystem für Inselbetrieb wurde aktiviert und hat einen Insel-Betriebszustand erkannt.</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> </tbody> </table> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Versorgung/Versorgungsanschlüsse zum Netzwechselrichter. 	Sub-Fehler- abschaltung	Beschreibung	1	Das Erkennungssystem für Inselbetrieb wurde aktiviert und hat einen Insel-Betriebszustand erkannt.	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-Fehler- abschaltung	Beschreibung						
1	Das Erkennungssystem für Inselbetrieb wurde aktiviert und hat einen Insel-Betriebszustand erkannt.						
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 Drehzahl Sollwert von der Bedieneinheit empfangen hat.						
34	<p>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.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <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. 						
Netzsync	Die Synchronisierung mit der Netzversorgung ist ausgefallen.						
39	<p>Der Fehler <i>Netzsync</i> bedeutet, dass der Umrichter die Synchronisierung mit der Netzversorgung im Modus Netzwechselrichter verloren hat.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Versorgung/Versorgungsanschlüsse zum Netzwechselrichter. 						
Niedriglast	Die Last am Umrichter ist unter die Erfassungsschwelle für eine Niedriglast gefallen.						
38	<p>Wenn die Niedriglasterkennung aktiv ist, wird der Zustand erfasst, wenn die <i>Prozentuale Last</i> (Pr 04.020) unter den Schwellenwert fällt, der durch <i>Niedriglast Erfassungsschwelle</i> (Pr 04.027) definiert ist.</p> <p><i>Fehlerabschaltung bei Niedriglast freigeben</i> (Pr 04.029) legt die Aktion fest, die beim Erfassen einer Niedriglast durchgeführt wird. Wenn <i>Fehlerabschaltung bei Niedriglast freigeben</i> (Pr 04.029) = 0 ist, wird eine Niedriglast-Warnung angezeigt und Alarm Niedriglast-Erkennung (Pr 10.062) auf 1 gesetzt. Wenn <i>Fehlerabschaltung bei Niedriglast freigeben</i> (Pr 04.029) = 1 ist, wird keine Warnung ausgegeben, aber eine Niedriglast-Fehlerabschaltung durchgeführt.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass sich die mechanische Belastung nicht geändert hat. 						

Fehlerabschaltung		Diagnose																											
Motor zu heiß		Zeitüberschreitung bei Überlast des Ausgangsstroms (I²t).																											
20	Der Fehler <i>Motor zu heiß</i> bedeutet, dass eine thermische Überlastung des Motors basierend auf dem <i>Nennstrom</i> (Pr 05.007) und der <i>thermischen Motorzeitkonstante</i> (Pr 04.015) aufgetreten ist. Pr 04.019 zeigt die Motortemperatur als einen Prozentwert des Maximalwertes an. Der Umrichter löst bei <i>Motor zu heiß</i> aus, wenn Pr 04.019 100 % erreicht.																												
	Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Stellen Sie sicher, dass die Last nicht klemmt/stecken bleibt.• Stellen Sie sicher, dass sich die mechanische Belastung nicht geändert hat.• Wenn dieser Fehler während einer automatischen Optimierung (Autotune) im RFC-S-Modus auftritt, stellen Sie sicher, dass der <i>Motornennstrom</i> in Pr 05.007 ≤ Nennstrom bei hoher Überlast ist.• Gleichen Sie die <i>Nennzahl</i> (Pr 05.008) ab (nur RFC-A-Modus).• Prüfen Sie das Signal des Rückführmoduls auf Störeinstrahlungen.• Stellen Sie sicher, dass der Motornennstrom nicht auf Null gesetzt ist.• Durch Setzen von ‚Thermischer Schutzmodus‘ (Pr 04.016) auf 1 kann diese Abschaltung deaktiviert und die Strombegrenzung bei Motorüberlast aktiviert werden.																												
Typenschild		Die Übertragung vom elektronischen Typenschild ist fehlgeschlagen.																											
176	Der Fehler <i>Typenschild</i> bedeutet, dass die Datenübertragung vom elektronischen Typenschild vom Umrichter zum Motor fehlgeschlagen ist. Die genaue Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.																												
	<table><tr><th>Sub-Fehlerabschaltung</th><th colspan="4">Ursache</th></tr><tr><td>1</td><td colspan="4">Nicht genügend Speicher, um die Übertragung abzuschließen</td></tr><tr><td>2</td><td colspan="4">Kommunikation mit dem Encoder ausgefallen</td></tr><tr><td>3</td><td colspan="4">Die Übertragung ist fehlgeschlagen</td></tr><tr><td>4</td><td colspan="4">Die Prüfsumme des gespeicherten Objekts ist ungültig</td></tr></table> Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Stellen Sie sicher, dass der Encoder-Speicher über mindestens 128 Byte verfügt, um die Typenschilddaten aufzunehmen.• Wenn Sie das Motorobjekt schreiben (Pr mm.000 = 11000), stellen Sie sicher, dass der Encoderspeicher des Geräts über mindestens 256 Byte verfügt, um alle Typenschilddaten aufzunehmen.• Beim Übertragen der Daten zwischen Optionsmodul und Encoder stellen Sie sicher, dass in dem Optionsmodulsteckplatz ein Rückmeldungsoptionsmodul installiert ist.• Prüfen Sie, ob der Encoder in <i>Position Feedback Initialized</i> (03.076) initialisiert wurde.• Prüfen Sie die Encoder-Verkabelung.					Sub-Fehlerabschaltung	Ursache				1	Nicht genügend Speicher, um die Übertragung abzuschließen				2	Kommunikation mit dem Encoder ausgefallen				3	Die Übertragung ist fehlgeschlagen				4	Die Prüfsumme des gespeicherten Objekts ist ungültig		
Sub-Fehlerabschaltung	Ursache																												
1	Nicht genügend Speicher, um die Übertragung abzuschließen																												
2	Kommunikation mit dem Encoder ausgefallen																												
3	Die Übertragung ist fehlgeschlagen																												
4	Die Prüfsumme des gespeicherten Objekts ist ungültig																												
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.																												
	<table><tr><th>Quelle</th><th>xx</th><th>y</th><th>zz</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Steuerelektronik</td><td>00</td><td>0</td><td>01</td><td>Thermistor 1 der Steuerplatine weist eine zu hohe Temperatur auf</td></tr><tr><td>Steuerelektronik</td><td>00</td><td>0</td><td>02</td><td>Thermistor 2 der Steuerplatine weist eine zu hohe Temperatur auf</td></tr><tr><td>Steuerelektronik</td><td>00</td><td>0</td><td>03</td><td>Thermistor der E/A-Steuerplatine weist eine zu hohe Temperatur auf</td></tr></table> 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.					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				
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																									

Fehlerabschaltung		Diagnose																	
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> mit Sub-Fehlernummer 200 ausgelöst. Vor einer Fehlerabschaltung versucht der Umrichter, den Motor anzuhalten. Wenn der Motor nicht in 10 Sekunden anhält, wird sofort eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst.																		
	<table><tr><th>Quelle</th><th>xx</th><th>y</th><th>zz</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Steuerelektronik</td><td>00</td><td>2</td><td>00</td><td>Das thermische Modell des DC-Bus löst eine Fehlerabschaltung mit der Sub-Fehlernummer 0 aus.</td></tr></table>				Quelle	xx	y	zz	Beschreibung	Steuerelektronik	00	2	00	Das thermische Modell des DC-Bus löst eine Fehlerabschaltung mit der Sub-Fehlernummer 0 aus.					
	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:																		
<table><tr><th>Quelle</th><th>xx</th><th>y</th><th>zz</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Steuerelektronik</td><td>01</td><td>0</td><td>00</td><td>Die Leistungsstufe löst eine Abschaltung mit Sub-Fehlernummer 0 aus.</td></tr></table>				Quelle	xx	y	zz	Beschreibung	Steuerelektronik	01	0	00	Die Leistungsstufe löst eine Abschaltung mit Sub-Fehlernummer 0 aus.						
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 Motorlast.• Prüfen Sie die Stabilität des Ausgangsstroms. Bei Instabilität;<ul style="list-style-type: none">Prüfen Sie die Einstellungen des Motorparametersatz anhand des Motortypenschildes (Pr 05.006, Pr 05.007, Pr 05.008, Pr 05.009, Pr 05.010, Pr 05.011) – (Alle Betriebsmodi).Deaktivieren Sie die Schlupfkompensation (Pr 05.027 = 0) – (Open-Loop)Deaktivieren Sie die dynamische U/f-Kennlinie (Pr 05.013 = 0) - (Open-Loop).Wählen Sie eine feste Spannungsanhebung (Boost) (Pr 05.014 = Fest) – (Open-Loop).Wählen Sie eine hochstabile Vektormodulation (Pr 05.020 = 1) – (Open-Loop).Trennen Sie die Last und führen Sie eine vollständige automatische Optimierung (Autotune) durch (Pr 05.012) – (RFC-A, RFC-S).Führen Sie eine automatische Optimierung (Autotune) der Nenndrehzahl durch (Pr 05.016 = 1) – (RFC-A, RFC-S).Reduzieren Sie die Verstärkungen des Drehzahlregelkreises (Pr 03.010, Pr 03.011, Pr 03.012) – (RFC-A, RFC-S).Fügen Sie einen Drehzahl-Istwert Filterwert hinzu (Pr 03.042) – (RFC-A, RFC-S).Fügen Sie einen Stromsollwertfilter hinzu (Pr 04.012) – (RFC-A, RFC-S).Prüfen Sie die Encoder-Signale mit einem Oszilloskop auf Störeinstrahlungen (RFC-A, RFC-S).Prüfen Sie die mechanische Kupplung des Encoders - (RFC-A, RFC-S).																			
Übertemp Inverter		Übertemperatur des Umrichters (Ermittlung aus dem thermischen Modell).																	
21	Dieser Fehler bedeutet, dass basierend auf dem thermischen Modell der Software eine Übertemperatur an der IGBT-Sperrschicht erfasst wurde. Die Sub-Fehlerabschaltung gibt im Format xxyzz wie nachstehend an, welches Modell die Abschaltung ausgelöst hat:																		
	<table><tr><th>Quelle</th><th>xx</th><th>y</th><th>zz</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Steuerelektronik</td><td>00</td><td>1</td><td>00</td><td>Thermisches Umrichtermodell</td></tr><tr><td>Steuerelektronik</td><td>00</td><td>3</td><td>00</td><td>Thermisches Bremschoppermodell</td></tr></table>				Quelle	xx	y	zz	Beschreibung	Steuerelektronik	00	1	00	Thermisches Umrichtermodell	Steuerelektronik	00	3	00	Thermisches Bremschoppermodell
	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung														
	Steuerelektronik	00	1	00	Thermisches Umrichtermodell														
	Steuerelektronik	00	3	00	Thermisches Bremschoppermodell														
Empfohlene Maßnahmen bei Sub-Fehlerabschaltung 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-Fehlerabschaltung 300: <ul style="list-style-type: none">• Verringern Sie die Bremslast.																			

Fehlerabschaltung		Diagnose			
Übertemp Leistung		Übertemperatur im Leistungsteil.			
22	Dieser Fehler bedeutet, dass eine zu hohe Temperatur im Leistungsteil erfasst wurde. In der Sub-Fehlernummer „xx y zz“ ist der Einbauort des Thermistors, der die Übertemperatur meldet, durch „zz“ angegeben. 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
	Leistungsteil	01	Gleichrichternummer	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 Bremsschoppers 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.Erhöhen Sie die Beschleunigungs-/Verzögerungswerte.Verwenden Sie die S-Rampe (Pr 02.006).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.					
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	Leistungsteil - Nummer	0		
	Empfohlene Maßnahmen:				
	<ul style="list-style-type: none">Beschleunigungs-/Verzögerungszeit zu kleinFalls diese Fehlerabschaltung während der automatischen Optimierung (Autotune) auftritt, die Spannungsanhebung reduzieren.Prüfen Sie auf einen eventuellen Kurzschluss in der Ausgangsverkabelung.Prüfen Sie die Motorisolierung mit einem entsprechenden Gerät.Überprüfen Sie die Verkabelung des Motorencoders.Überprüfen Sie die Kupplung zwischen Motor und Encoder auf festen Sitz (kein Schlupf).Überprüfen Sie die Signale des Motorencoders auf Störeinstrahlungen.Entspricht die Länge des Motorkabels den für diese Baugröße geltenden Werten.Reduzieren Sie die Werte für die Drehzahlreglerverstärkung - (Pr 03.010, 03.011, 03.012) oder (Pr 03.013, 03.014, 03.015).Wurde die automatische Optimierung des Phasenwinkels abgeschlossen? (nur RFC-S-Modus)Reduzieren Sie die Werte der Stromreglerverstärkung (nur RFC-A-, RFC-S-Modi).				

Fehlerabschaltung	Diagnose												
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.												
	<table><tr><th>Quelle</th><th>xx</th><th>y</th><th>zz</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Leistungsteil</td><td>Leistungsteil - Nummer</td><td>0</td><td>00</td><td>Fehlerabschaltung Bremschopper-Überstrom</td></tr></table>	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung	Leistungsteil	Leistungsteil - Nummer	0	00	Fehlerabschaltung Bremschopper-Überstrom		
	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung								
Leistungsteil	Leistungsteil - Nummer	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.												
	<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</td></tr><tr><td>Leistungsteil</td><td>Leistungsteil - Nummer</td><td>0</td><td>00</td></tr></table>	Quelle	xx	y	zz	Steuerelektronik	00	0	00	Leistungsteil	Leistungsteil - Nummer	0	00
	Quelle	xx	y	zz									
Steuerelektronik	00	0	00										
Leistungsteil	Leistungsteil - Nummer	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.													
Option Deaktivierung	Das Optionsmodul hat einen Wechsel des Umrichter-Betriebsmodus nicht bestätigt.												
215	Der Fehler <i>Option Deaktivierung</i> bedeutet, dass das Optionsmodul dem Umrichter nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit bestätigt hat, dass die Kommunikation mit dem Umrichter nach dem Wechsel des Umrichter-Betriebsmodus ausgefallen ist.												
	Empfohlene Maßnahme: <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	Der Fehler <i>Ausgangsphasenausfall</i> bedeutet, dass ein Phasenausfall am Umrichterausgang erfasst wurde.												
	<table><tr><th>Sub-Fehler-abschaltung</th><th>Ursache</th></tr><tr><td>1</td><td>U-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.</td></tr><tr><td>2</td><td>V-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.</td></tr><tr><td>3</td><td>W-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.</td></tr><tr><td>4</td><td>Ausgefallene Ausgangsphase erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte.</td></tr></table>	Sub-Fehler-abschaltung	Ursache	1	U-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.	2	V-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.	3	W-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.	4	Ausgefallene Ausgangsphase erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte.		
	Sub-Fehler-abschaltung	Ursache											
	1	U-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.											
	2	V-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.											
	3	W-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.											
4	Ausgefallene Ausgangsphase erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte.												
HINWEIS													
Wenn Pr 05.042 = 1, sind die physischen Ausgangsphasen umgekehrt, daher bezieht sich die Sub-Fehlerabschaltung 3 auf die physischen Ausgangsphase V und die Sub-Fehlerabschaltung 2 auf die physische Ausgangsphase W.													
Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie die Motor- und Umrichteranschlüsse.• Zum Deaktivieren der Fehlerabschaltung setzen Sie <i>Motorphasenausfallerfassung</i> (06.059) = 0.													

Fehlerabschaltung		Diagnose																											
Überdrehzahl		Die Motordrehzahl hat die Überdrehzahl-Schwelle erreicht.																											
7	<p>Überschreitet die <i>Ausgangsfrequenz</i> (05.001) im Open Loop-Modus den im Parameter <i>Überdrehzahl Schwellenwert</i> (03.008) festgelegten Schwellenwert in eine beliebige Richtung, wird der Fehlerabschaltungszustand <i>Überdrehzahl</i> erzeugt. Überschreitet die Drehzahlrückführung (03.002) im RFC-A- und RFC-S-Modus den in <i>Überdrehzahl Schwellenwert</i> Pr 03.008 festgelegten Schwellenwert in eine beliebige Richtung, wird der Fehlerabschaltungszustand <i>Überdrehzahl</i> erzeugt. Ist Pr 03.008 auf 0,0 gesetzt, entspricht der Schwellenwert 1,2 x dem Wert in Pr 01.006.</p> <p>Im RFC-A- und RFC-S-Modus gilt, wenn ein SSI-Encoder verwendet wird und Pr 03.047 auf 0 gesetzt ist, wird eine Fehlerabschaltung <i>Überdrehzahl</i> ausgelöst, wenn der Encoder den Grenzwert zwischen seiner Maximalposition und Null durchläuft.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Überprüfen Sie, dass der Motor nicht von einem anderen Teil des Systems gesteuert wird.• Reduzieren Sie die <i>Drehzahlregler-Proportionalverstärkung</i> (03.010), um das Überspringen zu verringern (nur RFC-A-, RFC-S-Modi).• Wenn ein SSI-Encoder verwendet wird, setzen Sie Pr 03.047 auf 1. <p>Die oben stehende Beschreibung bezieht sich auf eine standardmäßige Fehlerabschaltung ‚Überdrehzahl‘, jedoch ist es im RFC-S-Modus möglich, eine Fehlerabschaltung <i>Überdrehzahl.1</i> zu erzeugen. Diese Fehlerabschaltung wird verursacht, wenn die Drehzahl die sichere Stufe im RFC-S-Modus mit einer Schwächung des magnetischen Flusses überschreiten darf, wenn <i>Freigabe hoher Drehzahlmodus</i> (05.022) auf -1 gesetzt ist.</p>																												
	<p>Überspannung</p> <p>Die Zwischenkreisspannung hat den Spitzenwert für den maximalen Dauerpegel 15 Sekunden lang überschritten.</p> <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>Identifizierung der Sub-Fehlerabschaltungen</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
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.																										
2																													

Fehlerabschaltung		Diagnose			
Phasenausfall		Phasenausfall in der Versorgungsspannung.			
32	Der Fehler ‚Phasenausfall‘ 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 8 und größer). Wenn ein Phasenausfall mit dieser Methode erkannt wird, wird sofort eine Fehlerabschaltung durchgeführt und der Teil ‚xx‘ der Sub-Fehlerabschaltung 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-Fehlerabschaltung auf 0 gesetzt.				
	Quelle	xx	y	zz	
	Steuerelektronik	00	0	00: Phasenausfall durch Überwachung der Welligkeit der DC-Zwischenkreisspannung erkannt	
	Leistungsteil (1)	Leistungsteil - Nummer	Gleichrichternummer (2)	00: Phasenausfall direkt an der Stromversorgung erkannt	
	(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. (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. Diese Fehlerabschaltung tritt im Modus Netzzurückspeisung nicht auf. Empfohlene Maßnahmen: <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.• Prüfen Sie auf mechanische Resonanzen mit der Last.• Verringern Sie das Lastspiel.• Verringern Sie die Motorlast.• Deaktivieren Sie die Netzphasenausfallerfassung, indem Sie Pr 06.047 auf 2 setzen.				
Phasenfehler		RFC-S Modus Phasenfehler aufgrund eines falschen Phasenwinkels.			
198	Der Fehler <i>Phasenfehler</i> bedeutet, dass der Phasenversatzwinkel in Pr 03.025 (oder Pr 21.020 , wenn der zweite Motorparametersatz verwendet wird) bei Verwendung einer Positionsrückführung falsch ist und der Umrichter den Motor nicht korrekt steuern kann. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Überprüfen Sie die Encoder-Verkabelung.• Prüfen Sie die Encoder-Signale mit einem Oszilloskop auf Störeinstrahlungen.• Prüfen Sie die mechanische Kupplung des Encoders.• Führen Sie eine automatische Optimierung (Autotune) durch, um den Encoder-Phasenwinkel zu messen, oder geben Sie den korrekten Phasenwinkel manuell in Pr 03.025 ein.• In sehr dynamischen Anwendungen kann es zu falschen <i>Phasenfehler</i>-Fehlerabschaltungen kommen. Diese Fehlerabschaltung kann deaktiviert werden, indem der Überdrehzahl-Schwellenwert in Pr 03.008 auf einen Wert größer Null gesetzt wird. Wenn die sensorlose Steuerung verwendet wird, deutet dies auf eine erhebliche Instabilität hin, und dass der Motor ohne Regelung beschleunigt wurde. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Stellen Sie sicher, dass die Motorparameter korrekt eingerichtet sind.• Reduzieren Sie die Verstärkung des Drehzahlreglers.				
	Leistung Kommunikation		Die Kommunikation innerhalb des Leistungsteils ist ausgefallen / es wurden Kommunikationsfehler zwischen den Netz-, Steuerungs- und Gleichrichtermodul erfasst.		
	90	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.			
		Umrichtertyp	xx	y	zz
		System mit einem Leistungsmodul	01	Gleichrichter-nummer*	00: Zu viele Kommunikationsfehler vom Gleichrichtermodul 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">• 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.
	Steuerelektronik	00	0	07	Die Leistungsplatinen-Datentabelle entspricht nicht dem Hardware-Identifikator der Leistungsplatine.
	Leistungsteil	01	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	01	0	01	Die Tabelle der Leistungsdaten, die beim Einschalten zur Steuerelektronik hochgeladen werden sollte, weist einen Fehler auf.
	Leistungsteil	01	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	zz	Beschreibung
	Steuerelektronik	00	0	00	Überlastung der internen Spannungsversorgung
	Leistungsteil	Leistungsteil - 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 Steuerklemme 2 an.					
• Entfernen Sie alle Optionsmodule.					

Fehlerabschaltung	Diagnose														
Nennwerte ungleich	Erkennung der Leistungsstufe: 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 <i>Nennwerte ungleich</i>.</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 95 104 - 108 165 - 168 170 - 173 222, 228 - 246	<p>Diese Fehlernummern sind für eine zukünftige Verwendung reserviert. Diese Fehlerabschaltungen sollten nicht von Anwenderprogrammen verwendet werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fehlernummer</th><th>Beschreibung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td><td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td></tr> <tr> <td>95</td><td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td></tr> <tr> <td>104 - 108</td><td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td></tr> <tr> <td>165 - 168</td><td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td></tr> <tr> <td>170 - 173</td><td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td></tr> <tr> <td>222, 228 - 246</td><td>Reservierte nicht-rücksetzbare Fehlerabschaltung</td></tr> </tbody> </table>	Fehlernummer	Beschreibung	01	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	95	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	104 - 108	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	165 - 168	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	170 - 173	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	222, 228 - 246	Reservierte nicht-rücksetzbare Fehlerabschaltung
Fehlernummer	Beschreibung														
01	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung														
95	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung														
104 - 108	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung														
165 - 168	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung														
170 - 173	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung														
222, 228 - 246	Reservierte nicht-rücksetzbare Fehlerabschaltung														
Widerstand	Der gemessene Widerstand hat den Parameterbereich überschritten.														
33	<p>Diese Fehlerabschaltung zeigt an, dass entweder der für den Motorständerwiderstand verwendete Wert zu hoch ist oder dass der Versuch, einen Test mit Messung des Motorständerwiderstands durchzuführen, fehlgeschlagen ist. Der Maximalwert für die Ständerwiderstandsparameter ist im Allgemeinen höher als der Höchstwert, der in den Steuerungsalgorithmen verwendet werden kann. Die Fehlerabschaltung wird ausgelöst, wenn der Wert (V_{FS} / v_2) / <i>Maximalwert Stromskalierung Kc</i> (11.061) überschreitet, wobei V_{FS} der Maximalwert der DC-Zwischenkreisspannung ist. Ist der Wert das Ergebnis einer vom Umrichter durchgeführten Messung, wird Sub-Fehlerabschaltung 1 ausgegeben; wenn die Abschaltung aufgrund einer Änderung des Parameters durch den Anwender erfolgt, wird Sub-Fehlerabschaltung 3 ausgegeben. Im Ständerwiderstandsteil des Autotuning wird ein zusätzlicher Test durchgeführt, um die Wechselrichterennlinien des Umrichters zu messen, die für die Bereitstellung der erforderlichen Kompensation für Totzeiten benötigt werden. Schlägt die Messung der Wechselrichterennlinie fehl, wird Sub-Fehlerabschaltung 2 ausgegeben.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlerabschaltung</th><th>Ursache</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Der gemessene Ständerwiderstand hat den zulässigen Bereich überschritten.</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Die Wechselrichterennlinie konnte nicht gemessen werden.</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Der mit dem aktuell ausgewählten Motorparametersatz verbundene Ständerwiderstand überschreitet den zulässigen Bereich.</td></tr> </tbody> </table> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, dass der als Ständerwiderstand eingegebene Wert den (für den aktuell ausgewählten Motorparametersatz) zulässigen Bereich nicht überschreitet. • Prüfen Sie die Motorverkabelung/Anschlüsse. • Prüfen Sie die Integrität der Ständerwicklung mithilfe eines Isolationsprüfers. • Prüfen Sie den Widerstand zwischen den Motorphasen an den Umrichterklammern. • Prüfen Sie den Widerstand zwischen den Motorphasen an den Motorklammern. • Stellen Sie sicher, dass der Ständerwiderstand des Motors innerhalb des Parameterbereichs des Umrichtermodells liegt. • Wählen Sie eine feste Spannungsanhebung (Pr 05.014 = Fest) und prüfen Sie die Signalverläufe des Ausgangsstroms mit einem Oszilloskop. • Tauschen Sie den Motor aus. 	Sub-Fehlerabschaltung	Ursache	1	Der gemessene Ständerwiderstand hat den zulässigen Bereich überschritten.	2	Die Wechselrichterennlinie konnte nicht gemessen werden.	3	Der mit dem aktuell ausgewählten Motorparametersatz verbundene Ständerwiderstand überschreitet den zulässigen Bereich.						
Sub-Fehlerabschaltung	Ursache														
1	Der gemessene Ständerwiderstand hat den zulässigen Bereich überschritten.														
2	Die Wechselrichterennlinie konnte nicht gemessen werden.														
3	Der mit dem aktuell ausgewählten Motorparametersatz verbundene Ständerwiderstand überschreitet den zulässigen Bereich.														

Fehlerabschaltung		Diagnose	
Steckplatz4 Unterschied		Ethernet-Schnittstelle in Steckplatz 4 wurde geändert (<i>Unidrive M700 / M702</i>)	
254	Der Fehler <i>Steckplatz4 Unterschied</i> bedeutet, dass die Ethernet-Schnittstelle in Steckplatz 4 geändert/nicht gefunden wurde. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.		
	Sub-Fehler-abschaltung	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.	
	Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Schalten Sie die Netzspannung aus, stellen Sie sicher, dass das korrekte Optionsmodul im korrekten Steckplatz installiert ist, und schalten Sie die Netzspannung wieder ein.• Bestätigen Sie, dass das momentan installierte Optionsmodul korrekt ist und stellen Sie sicher, dass die Optionsmodulparameter richtig konfiguriert sind. Führen Sie eine <i>Anwenderspeicherung</i> in Pr mm.000 durch.• Wenden Sie sich an den Umrichter-Lieferanten, falls die Fehlerabschaltung weiterhin ausgelöst wird.		

Fehlerabschaltung		Diagnose	
Steckplatz4 Fehler		Ethernet-Schnittstelle in Steckplatz 4 hat einen Fehler erkannt (Unidrive M700 / M702)	
252	Der Fehler <i>Steckplatz4 Fehler</i> bedeutet, dass die Ethernet-Schnittstelle in Steckplatz 4 einen Fehler erfasst hat. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.		
	Sub-Fehler-abschaltung	Fehlerabschaltungstext	Beschreibung
	100	Verbindungsausfall	Die Netzwerkverbindung ist ausgefallen.
	101	E/IP Timeout	Es ist ein Ethernet/IP RPI Timeout-Fehlerabschaltungszustand aufgetreten.
	102	E/IP Lesen Param	Ungültiger Lesekonsistenz-Parameter.
	103	E/IP Schreiben Param	Ungültiger Schreibkonsistenz-Parameter.
	104	E/IP Fehler	Es ist ein unerwarteter Ethernet/IP-Fehler aufgetreten.
	105	Modbus-Timeout	Zeitüberschreitung in Modbus-Verbindung.
	106	DA-RT Timeout	Zeitüberschreitung des DA-RX Rx-Link.
	107	DA-RT Rx spät	Rx-Daten wurden zu spät empfangen.
	108	INIT Switch	Initialisierungsfehler Ethernet Switch.
	109	INIT PTP	IEEE1588 (Precision Time Protocol) Initialisierungsfehler.
	110	INIT DA-RT	Fehler bei der Initialisierung von zyklischen Daten.
	111	INIT Modbus	Initialisierungsfehler Modbus TCP.
	112	INIT SMTP	Initialisierungsfehler E-Mail (SMTP).
	113	INIT Ethernet/IP	Initialisierungsfehler Ethernet IP.
	114	INIT TCP/IP	Initialisierungsfehler TCP/IP.
	115	Ethernet Fehler	Initialisierungsfehler Ethernet Controller.
	116	E/IP PLC freie Kapazität	Ethernet/IP PLC freie Kapazität.
	117	Sync Task Überlauf	Synchron-Task-Überlauf.
	118	INIT Param Kanal	Initialisierungsfehler Parameterkanal.
	119	Link Überlast	Es werden in einem Zyklus zu viele Verbindungen verarbeitet.
	120	Mcast über Grenze	Es werden zu viele Multicast-Adressen verwendet.
	121	Init Profinet	Profinet-Initialisierungsfehler.
	122	Profinet Start	Profinet-Startfehler.
	123	Profinet Steck	Profinet Laden von Steckplätzen fehlgeschlagen.
	124	IM ungültig	Ungültige Identifizierungs- und Wartungsdaten.
	125	CPM Watchdog	Profinet zyklischer Timeout-Fehler.
	200	Software-Fehler	Software-Fehler.
	201	BG Überlauf	Überlauf der Background Task.
	202	Firmware ungültig	Die Firmware ist nicht mit der Hardwareversion kompatibel.
	203	Umrichtertyp unbekannt	Umrichtertyp unbekannt.
	204	Umrichtertyp nicht unterstützt	Umrichtertyp nicht unterstützt.
	205	Modus unbekannt	Umrichtermodus unbekannt.
	206	Modus nicht unterstützt	Umrichtermodus nicht unterstützt.
	207	STO Fehler	Der nichtflüchtige Flashspeicher ist beschädigt.
	208	Datenbank Initialisierung	Datenbank-Initialisierungsfehler.
	209	Dateisystem Initialisierung	Dateisystem-Initialisierungsfehler.
	210	Speicherzuordnung	Speicherzuordnungsfehler.
	211	Dateisystem fehlerhaft	Dateisystem fehlerhaft.
	212	Konfig speichern	Fehler beim Speichern in der Konfigurationsdatei.
	213	Übertemperatur	Übertemperatur im Optionsmodul.
214	Umrichter Timeout	Der Umrichter hat nicht innerhalb der Watchdog-Frist reagiert.	
215	eCMP Komm. Fehler	eCMP Kommunikationsfehler.	
216	TO eCMP Slot1	Timeout der eCMP-Kommunikation mit Steckplatz 1.	
217	TO eCMP Slot2	Timeout der eCMP-Kommunikation mit Steckplatz 2.	
228	EEPROM Fehler	EEPROM Initialisierungsfehler.	
Empfohlene Maßnahmen:			
<ul style="list-style-type: none">Ermitteln Sie die Ursache der Fehlerabschaltung anhand des Fehlerabschaltungstexts oder der Sub-Fehlernummer, und beheben Sie den Fehler.Setzen Sie den Fehlerabschaltung zurück. Wenden Sie sich an den Umrichter-Lieferanten, falls die Fehlerabschaltung weiterhin ausgelöst wird.			

Fehlerabschaltung		Diagnose	
Steckplatz4 HF		Ethernet-Schnittstelle in Steckplatz 4, Hardwarefehler (<i>Unidrive M700 / M702</i>)	
250	Der Fehler <i>Steckplatz4 HF</i> bedeutet, dass das Optionsmodul in Steckplatz 4 nicht betriebsbereit ist. Die Ursache der Fehlerabschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.		
	Sub-Fehler- abschaltung	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 Menütabellen aus einem Modul nicht hochgeladen und es ist eine Zeitüberschreitung aufgetreten (5 s).	
	10	Menütabellen-CRC ungültig.	
	Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Stellen Sie sicher, dass die Ethernet-Schnittstelle korrekt eingesteckt ist.• Hardware-Fehler – Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.		
Steckplatz4 nicht eingebaut		Ethernet-Schnittstelle in Steckplatz 4 wurde entfernt (<i>Unidrive M700 / M702</i>)	
253	Der Fehler <i>Steckplatz4 nicht eingebaut</i> bedeutet, dass die Ethernet-Schnittstelle in Steckplatz 4 seit dem letzten Einschalten entfernt wurde. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Stellen Sie sicher, dass die Ethernet-Schnittstelle korrekt eingesteckt ist.• Hardware-Fehler – Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.		
Steckplatz4 Watchdog		Ethernet-Schnittstelle Watchdog-Servicefehler (<i>Unidrive M700 / M702</i>)	
251	Der Fehler <i>Steckplatz4 Watchdog</i> bedeutet, dass die Ethernet-Schnittstelle in Steckplatz 4 die Option Watchdog-Funktion gestartet hat und der Watchdog dann nicht ordnungsgemäß bedient wurde. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Hardware-Fehler – Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.		
Steckplatz App Menü		Konflikt bei der Anpassung des Anwendungsmenüs	
216	Der Fehler <i>Steckplatz App Menü</i> 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. Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Stellen Sie sicher, dass nur eines der Anwendungsmodul dazu konfiguriert ist, die Anwendungsmenüs 18, 19 und 20 anzupassen.		

Fehlerabschaltung		Diagnose
SteckplatzX Unterschied		Das Optionsmodul in Steckplatz X wurde geändert
204 209 214	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 Sub-Fehlernummer gibt die Identifikationsnummer des ursprünglich installierten Optionsmoduls an. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.	
	Sub-Fehler- abschaltung	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.
Empfohlene Maßnahmen: <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. 		
SteckplatzX Fehler		Das Optionsmodul in Steckplatz X hat einen Fehler erfasst.
202 207 212	Der Fehler <i>SteckplatzX Fehler</i> bedeutet, dass das Optionsmodul in Optionsmodul-Steckplatz X einen Fehler erfasst hat. Die Ursache der Fehlerabschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.	
	Empfohlene Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> Weitere Informationen zur Fehlerabschaltung finden Sie in der entsprechenden <i>Optionsmodul-Betriebsanleitung</i>. 	
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 nicht betriebsbereit ist. Die möglichen Ursachen der Abschaltung können über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.	
	Sub-Fehler- abschaltung	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. 		

Fehlerabschaltung	Diagnose																																																								
SteckplatzX nicht eingebaut	Das Optionsmodul in Steckplatz X wurde entfernt.																																																								
203 208 213	<p>Der Fehler <i>SteckplatzX nicht eingebaut</i> bedeutet, dass das Optionsmodul in Steckplatz X seit dem letzten Einschalten entfernt wurde.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <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	<p>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.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <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	<p>Der Fehler <i>Sanftanlauf</i> bedeutet, dass das Soft-Start-Relais des Umrichters nicht geschlossen hat oder der Überwachungskreis für den Ladevorgang ausgefallen ist.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <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	<p>Der Fehler ‚Gespeicherter HF‘ bedeutet, dass ein Hardware-Fehlerabschaltung (HF01 - HF20) aufgetreten ist und der Umrichter aus- und wieder eingeschaltet wurde. Die Sub-Fehlernummer gibt die Hardware-Fehlerabschaltung an, z. B. HF.17.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <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.																																																								
Sub-Array RAM	RAM-Zuordnungsfehler																																																								
227	<p><i>Sub-Array RAM</i> zeigt an, 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.</p> <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> <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> <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>Anwendung 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>Anwendung 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>Anwendung von Optionsmodulsteckplatz 3</td><td>27</td><td>9</td></tr><tr><td>Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 4</td><td>24</td><td>10</td></tr><tr><td>Anwendung von Optionsmodulsteckplatz 4</td><td>28</td><td>11</td></tr></table>	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	Sub-Array	Menüs	Wert	Anwendungsmenüs	18-20	1	Derivat-Image	29	2	Anwenderprogramm-Image	30	3	Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 1	15	4	Anwendung von Optionsmodulsteckplatz 1	25	5	Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 2	16	6	Anwendung von Optionsmodulsteckplatz 2	26	7	Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 3	17	8	Anwendung von Optionsmodulsteckplatz 3	27	9	Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 4	24	10	Anwendung von Optionsmodulsteckplatz 4	28	11
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																																																								
Sub-Array	Menüs	Wert																																																							
Anwendungsmenüs	18-20	1																																																							
Derivat-Image	29	2																																																							
Anwenderprogramm-Image	30	3																																																							
Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 1	15	4																																																							
Anwendung von Optionsmodulsteckplatz 1	25	5																																																							
Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 2	16	6																																																							
Anwendung von Optionsmodulsteckplatz 2	26	7																																																							
Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 3	17	8																																																							
Anwendung von Optionsmodulsteckplatz 3	27	9																																																							
Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 4	24	10																																																							
Anwendung von Optionsmodulsteckplatz 4	28	11																																																							

Fehlerabschaltung		Diagnose					
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.						
	Quelle	xx	y	zz			
	Steuerplatine	00	0	01: Steuerplatine Thermistor 1 02: Steuerplatine Thermistor 2 03: E/A PCB-Thermistor			
	Leistungsteil	Leistungsteil - Nummer	0	00: Temperaturrückmeldung über Leistungssystemkommunikation.			
					Baugröße 7	Baugröße 8	Baugröße 9 und 10
				21:	Gleichrichter-Thermistor	Leistungsplatine Thermistor 1	SMPS-Thermistor
				22:	Leistungsplatine Thermistor	Leistungsplatine Thermistor 2	Kühlkörperlüfter SMPS-Thermistor
23:	Leistungsplatine Thermistor	Gleichrichter-Thermistor	Leistungsplatine Thermistor				
Leistungsteil	01	Gleichrichter-nummer*	Immer Null				
<p>* 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.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none">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.						
<p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <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.							
Th Kurzschluss		Motorthermistor-Kurzschluss					
25	Der Fehler <i>Th Kurzschluss</i> bedeutet, dass der an die Steueranschlüsse angeschlossene Motorthermistor einen Kurzschluss oder eine zu niedrige Impedanz aufweist, d. h. < 50 Ω. Die Position der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.						
	Sub-Fehlerabschaltung		Quelle				
	3		Analogeingang 3				
	4		Encoderschnittstelle				
<p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <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, der mit dem Umrichter verbunden ist, eine zu hohe Motortemperatur aufweist. Die Position der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.						
	Sub-Fehlerabschaltung		Quelle				
	3		Analogeingang 3				
	4		Encoderschnittstelle				
<p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none">Überprüfen Sie die Motortemperatur.Überprüfen Sie den <i>Schwellwert</i> (07.048).Überprüfen Sie den Thermistor auf Durchgang.							

Fehlerabschaltung	Diagnose
Undefiniert	Der Umrichter weist einen Fehlerabschaltung auf, und die Ursache ist unbekannt.
110	<p>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.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <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	<p>Der Fehler <i>Anwender 24 V</i> wird ausgelöst, wenn <i>Anwenderversorgung Auswahl</i> (Pr 06.072) auf 1 gesetzt ist oder <i>Auswahl Niederspannung-Schwellwert</i> (06.067) auf 1 gesetzt ist oder <i>Freigabe Notversorgungsmodus</i> (06.068) auf 1 gesetzt ist und keine 24-V-Spannung an den Steueranschlussklemmen 1 und 2 anliegt.</p> <p>Empfohlene Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass die 24-V-Spannung zwischen den Klemmen 1 (0V) und 2 (24V) 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-Fehler-abschaltung	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.	<i>Onboard-Anwenderprogramm: Freigabe (11.047)</i> wird auf Null zurückgesetzt, wenn dieser Fehler ausgelöst wird.
	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 Anwenderprogramm-Menü geladen, und der Fehler tritt weiter auf, bis die Umrichterparameter gespeichert wurden.
	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
	100	Das Image hat einen versuchten Pointer-Zugriff von außerhalb des Heap-Bereichs der IEC-Aufgabe erfasst und verhindert.	
	101	Das Image hat eine falsche Pointer-Nutzung erfasst und verhindert.	
	102	Das Image hat eine Array-gebundene Verletzung erfasst und den Zugriff verhindert.	
	103	Das Image hat versucht, einen Datentyp aus oder in einen unbekannten Datentyp versucht, der Versuch ist fehlgeschlagen und das Image hat sich selbst heruntergefahren.	
	104	Das Image hat versucht, eine unbekannte Anwenderservice-Funktion zu verwenden.	
	200	Das Anwenderprogramm hat einen Divisionsdienst mit einem Nenner von Null aufgerufen. (Dies wurde vom heruntergeladenen Image erhoben und hat deshalb eine eigene Fehlernummer erhalten, obwohl es sich grundsätzlich um das gleiche grundlegende Problem wie bei der Sub-Fehlernummer 1 handelt.)	
	201	Der Zugriff auf den Parameter wird nicht unterstützt. Versuch, eine andere Datenbank als die des Host-Umrichters zu lesen.	
	202	Parameter existiert nicht. Die Datenbank war die des Host-Umrichters, der angegebene Parameter ist jedoch nicht vorhanden.	
	203	Parameter ist schreibgeschützt.	
	204	Parameter kann nur beschrieben werden.	
	205	Unbekannter Parameterfehler.	
	206	Ungültiges Bit im Parameter. Der Parameter enthält nicht das vorgegebene Bit.	
	207	Nachschlagen des Parameterformats fehlgeschlagen. Abruf der Parameter-Informationsdaten fehlgeschlagen.	
	208	Es wurde versucht, über den Wertebereich hinaus zu schreiben.	

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.
Anwenderspeicherung	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.
40 - 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> (Pr 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 13-5 Nachschlagetabelle die für serielle Kommunikation

Nein	Fehlerabschaltung	Nein	Fehlerabschaltung	Nein	Fehlerabschaltung
1	Reserviert 001	94	Gleichrichter Konfiguration	195	Encoder 7
2	Überspannung	95	Reserviert 95	196	Encoder 8
3	OI AC	96	Fehlerabschaltung	198	Phasenfehler
4	OI Bremse	97	Daten werden geändert	199	Ziel
5	PSU	98	Ausgangsphasenausfall	200	Steckplatz1 HF
6	Externe Fehlerabschaltung	99	CAM	201	Steckplatz1 Watchdog
7	Überdrehzahl	100	Zurücksetzen	202	Steckplatz1 Fehler
8	Induktivität	101	Übertemp Bremse	203	Steckplatz1 nicht eingebaut
9	PSU 24V	102	Reserviert 102	204	Steckplatz1 Unterschied
10	Th Bremswiderstand	103	Verbindungskabel	205	Slot2 HF
11	Autotune 1	104 - 108	Reserviert 104 - 108	206	Steckplatz2 Watchdog
12	Autotune 2	109	OI dc	207	Steckplatz2 Fehler
13	Autotune 3	110	Undefiniert	208	Steckplatz2 nicht eingebaut
14	Autotune 4	111	Konfiguration	209	Steckplatz2 Unterschied
15	Autotune 5	112 - 159	Benutzerspezifische	210	Steckplatz3 HF
16	Autotune 6	160	Insel	211	Steckplatz3 Watchdog
17	Autotune 7	161	Reserviert	212	Steckplatz3 Fehler
18	Autotune gestoppt	162	Encoder 12	213	Steckplatz3 nicht eingebaut
19	Bremswiderstand zu heiß	163	Encoder 13	214	Steckplatz3 Unterschied
20	Motor zu heiß	164	Encoder 14	215	Option Deaktivierung
21	Übertemp Inverter	165 - 168	Reserviert 165 - 168	216	Steckplatz App Menü
22	Übertemp Leistung	169	Spannungsbereich	217	App Menü gewechselt
23	Übertemp Steuerung	170 - 173	Reserviert 170 - 173	218	Temp Rückmeldung
24	Thermistor	174	Karte Steckplatz	219	Analoger Ausgang
25	Th Kurzschluss	175	Karte Produkt	220	Leistung Daten
26	E/A Überlast	176	Typenschild	221	Gespeicherter HF
27	Übertemp Zwischenkreis	177	Booten von Karte	222	Reserviert 222
28	Ausfall Analogeingang 1	178	Karte belegt	223	Nennwerte ungleich
29	Ausfall Analogeingang 2	179	Kartendaten vorhanden	224	Umrichterbaugröße
30	Watchdog	180	Karte Option	225	Offset Strom
31	EEPROM-Fehler	181	Karte Schreibschutz	226	Sanftanlauf
32	Phasenausfall	182	Kartenfehler	227	Sub-Array RAM
33	Widerstand	183	Karte Keine Daten	228 - 246	Reserviert 228 - 246
34	Tastaturmodus	184	Karte voll	247	Derivat-ID
35	Steuerwort	185	Kartenzugriff	248	Derivat-Image
36	Anwenderspeicherung	186	Karte Nennwerte	249	Anwenderprogramm
37	Speicherung beim	187	Karte Umrichtermodus	250	Steckplatz4 HF
38	Niedriglast	188	Kartenvergleich	251	Steckplatz4 Watchdog
39	Netzsync	189	Encoder 1	252	Steckplatz4 Fehler
40 - 89	Benutzerspezifische	190	Encoder 2	253	Steckplatz4 nicht eingebaut
90	Leistung Kommunikation	191	Encoder 3	254	Steckplatz4 Unterschied
91	Anwender 24V	192	Encoder 4	255	Fehlerspeicher rücksetzen
92	OI Snubber	193	Encoder 5		
93	Kommutierungsdrossel zu	194	Encoder 6		

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 13-6 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-Fehlerabschaltungs- zustand	{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 Fehlerabschaltungen können 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.
4	NV-Medienkarten- Abschaltungen	Fehlerabschaltungen 174, 175 und 177 bis 188	Diese Fehlerabschaltungen haben beim Einschalten die Priorität 5.
4	Interne 24 V und Encoderschnittstelle Spannungsversorgung	{PSU 24V} und {Encoder 1}	Dieser Fehlerabschaltungen können die Fehlerabschaltungen {Encoder 2} bis {Encoder 6} außer Kraft setzen.
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 DC-Bus-Verbindung Überlastungsschutz	{Phasenausfall} und {Übertemp Zwischenkreis}	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	

13.5 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 Aus- und Wiedereinschalten löst ein gespeicherter Hardwarefehler eine Abschaltung 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.

13.6 Anzeige von Warnmeldungen

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 Alarme (außer ‚Auto Tune‘ und ‚Limit Switch‘) 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 13-7 Anzeige von Warnmeldungen

Warnung	Beschreibung
Bremswiderstand	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.
Motorüberlast	Der <i>Motorschutz-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 %.
Kommutierungs-drossel-Überlast	Kommutierungs-drossel des Netzwechselrichters ist überlastet. Der <i>Kommutierungs-drosselschutz-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 %.
Automatische Optimierung (Autotune)	Die automatische Motoroptimierung wurde gestartet und wird durchgeführt.
Endschalter	Endschalter aktiv. Der Parameter für einen Endschalter ist aktiv und der Motor wird gestoppt.

13.7 Anzeige von Statusinformationen

Tabelle 13-8 Anzeige von Statusinformationen

Obere Zeile	Beschreibung	Ausgangs- stufe des Umrichters
Nicht bereit	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
Bereit	Der Umrichter kann gestartet werden. Die Umrichterfreigabe ist aktiviert, aber der Umrichter ist nicht aktiv, weil der endgültige Startbefehl nicht aktiviert ist.	Deaktiviert
Stopp	Der Umrichter ist gestoppt/wird auf Nullzahl gehalten.	Freigegeben
Lauf	Der Umrichter ist aktiv und gestartet.	Freigegeben
Scannen	Der Umrichter ist im Netzwechselrichter-Modus aktiviert und versucht, eine Synchronisierung mit der Netzversorgung durchzuführen.	Freigegeben
Netzausfall	Es wurde ein Verlust der Stromversorgung erfasst.	Freigegeben
Verzögerung	Der Motor wird auf Nullzahl gebremst, da der endgültige Startbefehl deaktiviert wurde.	Freigegeben
Gleichstrombremsung	Die Gleichstrombremsung ist aktiv.	Freigegeben
Position	Positionierung/Lageregelung bei angehaltener Spindelorientierung aktiv.	Freigegeben
Fehlerabschaltung	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	Der Netzwechselrichter ist freigegeben und mit dem Netz synchronisiert.	Freigegeben
Unter-spannung	Der Umrichter ist entweder in einem Unterspannungs- oder in einem Überspannungszustand.	Deaktiviert
Aufwärmen	Die Aufwärmfunktion des Motors ist aktiviert.	Freigegeben
Phasen-einstellung	Der Umrichter führt einen ‚Phasenverschiebungstest bei Freigabe‘ durch.	Freigegeben

Tabelle 13-9 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	Anwender-programm	Anwenderprogramm wird geladen
Anwenderprogramm wird von einer NV-Medienkarte auf den Umrichter geladen.		
Boot-Vorgang	Options-programm	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 Leistungsstufe
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.		

13.8 Programmierfehler-Anzeige

Die auf dem Bedienfeld des Umrichters angezeigte Fehlermeldung liefert wichtige Hinweise, wenn bei der Umrichter-Firmware ein Fehler auftritt.

Tabelle 13-10 Programmierfehler-Anzeige

Text der Fehlermeldung	Ursache	Abhilfe
Fehler 1	Für die Optionsmodulen ist nicht genügend Umrichter-Speicherplatz eingerichtet.	Den Umrichter ausschalten und Optionsmodule entfernen, bis die Meldung verläscht.
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 wiederholen. 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.

13.9 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. 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 *Uhrzeit* (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 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 13-5 aufgeführte Fehlerabschaltungsnummer gesendet.

HINWEIS

Der Fehlerspeicher kann zurückgesetzt werden, indem Sie den Wert 255 in Pr **10.038** schreiben.

13.10 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
01.001	Frequenz-/Drehzahlsollwert
01.002	Filter-Sollwert vor Ausblendung
01.003	Sollwert vor Rampe
02.001	Sollwert nach Rampe
03.001	Slave-Frequenzsollwert/endgültiger Drehzahlsollwert
03.002	Drehzahlistwert
03.003	Drehzahlfehler
03.004	Drehzahlreglerausgang
04.001	Stromamplitude
04.002	Wirkstrom
04.017	Blindstrom
05.001	Ausgangsfrequenz
05.002	Ausgangsspannung
05.003	Leistung
05.005	DC-Zwischenkreisspannung
07.001	Analogeingang 1*
07.002	Analogeingang 2*
07.003	Analogeingang 3*

*Nur beim *Unidrive M700 / 701*.

Wenn die Parameter nicht eingefroren werden müssen, kann diese Funktion deaktiviert werden, indem Sie das Bit 4 in Pr **10.037** setzen.

14 UL-Informationen

14.1 UL-Registriernummer

Alle Modelle sind UL-gelistet und entsprechen den Anforderungen sowohl Kanadas als auch der USA. Die UL-Registriernummer lautet: NMMS/7.E171230.

Produkte mit integrierter STO-Funktion (Safe Torque Off) sind hinsichtlich ihrer Funktionssicherheit zertifiziert. Die UL-Registriernummer lautet: FSPC.E171230.

14.2 Optionsmodule, Kits und Zubehör

Alle Optionsmodule, Steuersockel und Installationskits für diese Umrichter sind UL-gelistet.

14.3 UL-Gehäusebeurteilungen

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. Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden *Leistungsmodul-Installationshandbuch*.

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.

Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden *Leistungsmodul-Installationshandbuch*.

14.4 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).

Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden *Leistungsmodul-Installationshandbuch*.

14.5 Umgebung

Umrichter müssen in einer Umgebung mit der Verschmutzungsklasse 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. Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden *Leistungsmodul-Installationshandbuch*.

14.6 Elektrische Installation

ÜBERSpannungSKATEGORIE

OVC III

VERSORGUNG

Die Umrichter sind für den Betrieb in einer Schaltung geeignet, die nicht mehr als 100.000 RMS symmetrische Ampere bei einer maximalen Spannung von 600 VAC leistet.

KLEMMEN-ANZUGSMOMENT

Klemmen müssen mit dem in den Installationsanweisungen angegebenen Anzugsmoment angezogen werden. Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden *Leistungsmodul-Installationshandbuch*.

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.

Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden *Leistungsmodul-Installationshandbuch*.

ANWEISUNGEN FÜR DIE ERDUNG

Für alle Erdungsanschlüsse müssen UL-gelistete Closed-Loop-Steckverbinder in ausreichender Größe verwendet werden.

Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden *Leistungsmodul-Installationshandbuch*.

SCHUTZ DER ABZWEIGKREISE

Die für den Schutz der Abzweigkreise erforderlichen Sicherungen und Leistungsschalter sind in den Installationsanweisungen aufgeführt.

Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden *Leistungsmodul-Installationshandbuch*.

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.

NETZRÜCKSPEISUNG

Die Umrichter lassen sich für den Betrieb im Rückspeisemodus (als Netzwechselrichter) konfigurieren. Mit dem Betrieb als Netzwechselrichter ist ein bidirektionaler Leistungsfluss zum und vom Netz möglich. Die Versorgungsspannung darf 600 VAC nicht überschreiten. Um weitere Informationen zum Aufbau eines Netzspeisesystems zu erhalten, wenden Sie sich bitte an den Lieferanten des Umrichters.

14.7 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 Abschnitt 8.4 *Thermischer Motorschutz* auf Seite 117 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 Umrichtermode. Die Methode zur Anpassung des Überlastschutzes ist angegeben. Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden *Leistungsmodul-Installationshandbuch*.

Um den Motor im Falle eines Ausfalls des Motor-Kühlüfters vor Überhitzung zu schützen, sind die Umrichter mit Anwenderklemmen ausgestattet, die an einen Motorthermistor angeschlossen werden können. Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden *Leistungsmodul-Installationshandbuch*.

14.8 Externe Stromversorgung Klasse 2

Die für den Betrieb des 24-V-Steuerkreises verwendete externe Stromversorgung sollte wie folgt gekennzeichnet sein. „UL Class 2“.

Die Versorgungsspannung darf 24 VDC nicht überschreiten. Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden *Leistungsmodul-Installationshandbuch*.

14.9 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.

Modulare Umrichter der Baugrößen 9, 10 und 11 sind nicht für Kanada zertifiziert, wenn sie ohne DC-Sicherungen modular/parallel angeordnet sind.

Weitere Einzelheiten können Sie beim Lieferanten des Umrichters erfragen.

14.10 Anforderungen zur Unterdrückung von Einschwingspannungsschößen

Diese Anforderungen gelten nur für Umrichter der Baugröße 7 mit einer Nenn-Eingangsspannung von 575 V.

AUF DER PHASENSEITE DIESER AUSRÜSTUNG MUSS EINE UNTERDRÜCKUNG VON EINSCHWINGSPANNUNGSSCHÖßEN MIT EINER NENNSPANNUNG 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 KLEMMENSCHANNUNG VON MAXIMAL 2400 V WIDERSTEHEN.

Index

Symbols

+10-V-Anwenderausgang26

Numerics

0V (Gemeinsamer Anschluss für
alle externen Geräte) 26, 27, 29, 30, 32
24 V-Anwenderausgang 27, 30

A

Addressierungsregeln126
Adressierung125
Alarm299
Alternative Schreibweise126
Analogausgang 127
Analogausgang 227
Analogeingang 227
Analogeingang 327
Anschlüsse für die Inbetriebnahme73
Anschlüsse für die serielle Kommunikation23
Anschlüsse für Positionsrückführung32
Anzeige von Statusinformationen299
Anzeige von Warnmeldungen299
Arbeiten mit der Bedieneinheit41
Assembly-Objekte135
Auswahl der Betriebsart70
Autotune104

B

Bedieneinheit und Display - Ein- und Ausbau21
Bedienung und Softwarestruktur41
Benutzersicherheit48
Beschleunigung60, 82, 84, 86, 88, 90
Betrieb bei hohen Drehzahlen118
Betrieb im Feldschwäcbereich (konstante Leistung)118
Betriebsart (ändern)47, 73
Betriebsarten13
Bisherige Fehlerabschaltungen301

C

Control Supervisor-Objekt142
Control Techniques Objekt145

D

Diagnose262
Digitalausgang 130
Digitalausgang 230
Digital-E/A 128
Digital-E/A 228
Digital-E/A 328
Digitaleingang 428, 31
Digitaleingang 528, 31
Digitaleingang 628
Display41
Displaymeldungen45
Drehzahlwert73
Drehzahlollwertauswahl60

E

Encoder-Typen33
Erweiterte Drehzahl- und Drehmoment-Rückführung138
Erweiterte Drehzahlregelung135
Erweiterte Drehzahlrückführung137
Erweiterte EDS-Datei133
Erweiterte Menüs44
Erweiterte Parameter158
Erweiterte Regelung von Drehzahl und Drehmoment136
Externer +24 V-Eingang22, 26, 29, 31, 32

F

Fehlerabschaltung262
Fehlerabschaltung RPI-Timeout
(Requested Packet Interval)133
Fehlerabschaltungsanzeigen262
Feste IP-Adressierung126
Funktionen / Spezifikation145

G

Grenzwerte für Encoder-Rückführung118
Grundlegende Anforderungen73
Grundlegende Drehzahl- und Drehmoment-Rückführung138
Grundlegende Drehzahlregelung135
Grundlegende Drehzahlrückführung137
Grundlegende Regelung von Drehzahl und Drehmoment136

H

Handhabung der NV-Medienkarte150
Hinweise9
Hinweise zur UL-Konformität302

I

IP-Adresse126

K

Konfigurieren zyklischer EtherNet/IP-Parameter134
Kurzbeschreibungen51

L

Lesekonsistenz133

M

Maximal zulässige Drehzahl/Frequenz119
Mechanische Installation19
Menü 044
Menü 01 - Frequenz- / Drehzahlollwert172
Menü 02 - Rampen176
Menü 03 - Slave-Frequenz,
Drehzahlrückführung und Drehzahlregelung180
Menü 04 - Drehmoment- und Stromregelung192
Menü 05 - Motorsteuerung196
Menü 06 - Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler203
Menü 07 - Analoge Ein- und Ausgänge207
Menü 08 - Digitale Ein- und Ausgänge212
Menü 09 - Programmierbare Logik, Motorpoti
und Binärcodierer218
Menü 10 - Status und Fehlerabschaltungen224
Menü 11 - Allgemeine Umrichterkonfiguration226
Menü 12 - Schwellwertschalter und Variablenselektoren228
Menü 13 - Standard-Lageregler236

Menü 14 - Anwender-PID-Regler	240
Menü 18 - Anwendungsmenü 1	245
Menü 19 - Anwendungsmenü 2	245
Menü 20 - Anwendungsmenü 3	245
Menü 21 - Zweiter Motorparametersatz	246
Menü 22 - Zusatzkonfiguration für Menü 0	248
Menüstruktur	43
Mindestens erforderliche Anschlüsse für den Betrieb eines Motors in einer beliebigen Betriebsart	74
Modbus-Funktionscodes	126
Modus mit linearer U/f-Kennlinie	13
Modus mit quadratischer U/f-Kennlinie	13
Modusparameter	24, 29
Motor (Inbetriebnahme)	73
Motor Polzahl	103
Motorleistungsfaktor	103
Motornendrehzahl	103
Motornennfrequenz	103
Motornennspannung	103
Motornennstrom	103
Motornennstrom (Maximum)	117
Motorparameter	69
N	
Nachschlagetabelle für die serielle Kommunikation	264
Nicht zyklische (explizite) Datenübermittlung	134
O	
Objektmodell	139
Onboard-SPS	156
Open Loop-Modus	13
Open Loop-Vektormodus	13
Optimierung	103
Optionen	16
Optionsmodul	244
Optionsmodul – Ein- und Ausbau	19
P	
Parameter x.00	60
Parameterbereiche	162
Parametersicherheit	47
Parameterzugangsebene	47
PID-Verstärkungen Drehzahlregelkreis	61
Positionsrückführung	73
Präzisionsollwert (Analogeingang 1)	26
Produktinformationen	11
PROFINET IO-Kommunikation	146
Q	
Quellparameter	24
R	
Rampen	60
Register	126
Relaiskontakte	28, 32
RFC-A-Modus	13
RFC-S-Modus	13
Routing	126
Rückführungsmodul Kategorieparameter	244

S

Safe Torque Off	38
Safe Torque Off (Umrichterfreigabe)	28, 31
Schnellstart-Inbetriebnahme	82, 90
Schreibkonsistenz	133
Serielle Schnittstelle, Artikelnummer	24
Sicherheitsinformationen	9
Spannungsanhebung	61
Spannungsmodus	104, 105
Speichern von Parametern	47
SPS	145
Standardwerte (Parameter wiederherstellen)	47
Status	299
Statusinformationen	71
Steueranschlüsse	24
Stromgrenze	60
Stromgrenzen	117
Subnetzmaske	126

T

Taktfrequenz	118, 119
Thermischer Motorschutz	117

U

Überlegungen zu DHCP	126
Überwachung	62
Umrichterfreigabe	28, 31
Unidrive M700 / M701 Steuerklemmenbezeichnungen	26
Unidrive M702 – Steuerklemmenbezeichnungen	30
UnidriveM700 / M702 Ethernet Feldbus-Kommunikation	23
Unterstützte Umrichter-Assembly-Objekte	135

V

Verstärkungen des Drehzahlregelkreises	109, 112, 115, 116
Verstärkungen des Stromregelkreises	115
Vervollständigung der Adresse	126
Verzögerung	63, 82, 84, 86, 88, 90
Vorsichtsmaßnahmen	9

W

Warnungen	9
Woher stammen die IP-Adressen?	125

Z

Zielparameter	24, 29
Zyklische (implizite oder abgefragte) Datenübermittlung	134



0478-0506-02