

**Nidec**

All for dreams

*Betriebsanleitung:  
Steuereinheit*

---

***Unidrive M600***

---

Artikelnummer: 0478-0523-02  
Ausgabe: 2



## Originalanweisungen

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

### Dokumentation

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

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

### Haftung und Gewährleistung

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

### Umweltschutz

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

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

### Beschränkung gefährlicher Stoffe (RoHS)

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

### Entsorgung und Recycling



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

Die Produktverpackung ist qualitativ hochwertig und wiederverwendbar. Große Produkte werden in Holzkisten verpackt. Kleinere Produkte werden in stabilen Pappkartons verpackt, die selbst einen hohen Anteil an Recyclingmaterial aufweisen. Kartons können wiederverwendet und recycelt werden. Polyethylenfolie, die für Schutzhüllen und Beutel verwendet wird, kann recycelt werden. Beachten Sie bei der Vorbereitung zum Wiederverwerten oder Entsorgen eines Produkts oder einer Verpackung die lokale Gesetzgebung und die dafür günstigste Handhabung.

### REACH-Gesetzgebung

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

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

### Eingetragener Firmensitz:

**Nidec Control Techniques Ltd.**

**The Gro**

**Newtown**

**Powys**

**SY16 3BE**

**Vereinigtes Königreich**

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

### Copyright

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

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

# Verwendung dieser Betriebsanleitung

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.

Mithilfe des folgenden Diagramms können Sie die für Ihre jeweilige Aufgabe relevanten Abschnitte schnell auffinden. Genauere Informationen erhalten Sie jedoch im *Inhalt* auf Seite 4:

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

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Sicherheitsinformationen</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>Basisparameter</b>	<b>39</b>
1.1	Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise	9	6.1	Menü 0: Basisparameter	40
1.2	Wichtige Sicherheitsinformationen. Gefahren. Kompetenz der Konstrukteure und Installateure	9	6.2	Parameterbeschreibungen	46
1.3	Verantwortlichkeiten	9	6.3	Ausführliche Beschreibungen	48
1.4	Einhalten der Vorschriften	9	<b>7</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>63</b>
1.5	Elektrische Gefahren	9	7.1	Anschlüsse für die Inbetriebnahme	63
1.6	Gespeicherte elektrische Ladungen	9	7.2	Ändern der Betriebsart	63
1.7	Mechanische Gefahren	10	7.3	Schnellstart-Inbetriebnahme	68
1.8	Zugang zum Gerät	10	7.4	Schnellstart-Inbetriebnahme mit Unidrive M Connect (ab V02.00.00.00)	77
1.9	Umweltbeschränkungen	10	7.5	Diagnose	82
1.10	Gefährliche Umgebungen	10	<b>8</b>	<b>Optimierung</b>	<b>83</b>
1.11	Motor	10	8.1	Motorparametersätze	83
1.12	Steuerung der mechanischen Motorbremse	10	8.2	Maximaler Motornennstrom	95
1.13	Einstellen der Parameter	10	8.3	Stromgrenzen	95
1.14	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	10	8.4	Thermischer Motorschutz	95
<b>2</b>	<b>Produktinformationen</b>	<b>11</b>	8.5	Taktfrequenz	96
2.1	Einführung	11	8.6	Betrieb bei hohen Drehzahlen	96
2.2	Firmwareversion des Umrichters	11	8.7	CT-Modbus RTU-Spezifikation	98
2.3	Modellbezeichnung	11	<b>9</b>	<b>Handhabung der NV-Medienkarte</b>	<b>105</b>
2.4	Bemessungsdaten	12	9.1	Einführung	105
2.5	Betriebsarten	13	9.2	Unterstützung der NV-Medienkarte	105
2.6	Beschreibung des Typenschildes	14	9.3	Datenübertragung	107
2.7	Optionen	15	9.4	Datenblock-Kopfzeileninformationen	109
2.8	Umrichterfunktionen	17	9.5	NV-Medienkarten-Parameter	109
<b>3</b>	<b>Mechanische Installation</b>	<b>18</b>	9.6	NV-Medienkarten-Abschaltungen	110
3.1	Einbau / Ausbau von Optionsmodulen und Bedieneinheiten	18	<b>10</b>	<b>Onboard-SPS</b>	<b>111</b>
<b>4</b>	<b>Elektrische Installation</b>	<b>21</b>	10.1	Onboard-SPS und Machine Control Studio	111
4.1	24 VDC-Versorgung	21	10.2	Vorteile	111
4.2	Anschlüsse für die Kommunikation	22	10.3	Eigenschaften	111
4.3	Steueranschlüsse	23	10.4	Parameter des Onboard-SPS-Programms	112
4.4	Safe Torque Off (STO)	28	10.5	Fehlerabschaltungen des Onboard-SPS- Programms	112
<b>5</b>	<b>Bedienung und Softwarestruktur</b>	<b>30</b>			
5.1	Das Display	30			
5.2	Arbeiten mit der Bedieneinheit	30			
5.3	Menüstruktur	32			
5.4	Menü 0	33			
5.5	Erweiterte Menüs	33			
5.6	Ändern der Betriebsart	36			
5.7	Speichern von Parametern	36			
5.8	Rücksetzen der Parameterwerte in ihren Auslieferungszustand	36			
5.9	Parameterzugangsebene und Benutzersicherheit	36			
5.10	Nur Parameter anzeigen, die nicht auf Standardwerte gesetzt sind	37			
5.11	Nur Zielparameter anzeigen	37			
5.12	Kommunikation	37			

<b>11</b>	<b>Erweiterte Parameter .....</b>	<b>113</b>	<b>13</b>	<b>UL-Informationen .....</b>	<b>226</b>
11.1	Parameterbereiche und Höchst-/Mindestwerte für Variablen .....	118	13.1	UL-Registriernummer .....	226
11.2	Menü 1: Frequenz-/Drehzahlsollwert .....	128	13.2	Optionsmodule, Kits und Zubehör .....	226
11.3	Menü 2: Rampen .....	132	13.3	Schutzart .....	226
11.4	Menü 3: Drehzahlwert und Drehzahlregelung .....	136	13.4	Aufstellung .....	226
11.5	Menü 4: Drehmoment- und Stromregelung .....	141	13.5	Umgebung .....	226
11.6	Menü 5: Motorsteuerung .....	145	13.6	Elektrische Installation .....	226
11.7	Menü 6: Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler .....	150	13.7	Motorüberlastschutz und Archivierung des thermischen Speichers .....	227
11.8	Menü 7: Analoge Ein- und Ausgänge .....	154	13.8	Stromversorgung .....	227
11.9	Menü 8: Digitale E/A .....	158	13.9	Externe Stromversorgung Klasse 2 .....	227
11.10	Menü 9: Programmierbare Logik, Motorpoti, Binärcodierer und Timer .....	162	13.10	Anforderungen zur Unterdrückung von Einschwingspannungsschößen .....	227
11.11	Menü 10: Statusmeldungen und Fehlerabschaltungen .....	168	13.11	Gruppeninstallation und modulare Umrichter-Systeme .....	227
11.12	Menü 11: Allgemeine Umrichterkonfiguration .....	170	13.12	cUL-Anforderungen für 575 V Baugröße 7 und 8 .....	227
11.13	Menü 12: Schwellwertschalter, Variablenselektoren und Bremsensteuerung .....	172			
11.14	Menü 13: Standard-Lageregler .....	180			
11.15	Menü 14: PID-Regler .....	184			
11.16	Menüs 15, 16 und 17: Konfiguration von Optionsmodulen .....	187			
11.17	Menü 18: Anwendungsmenü 1 .....	188			
11.18	Menü 19: Anwendungsmenü 2 .....	188			
11.19	Menü 20: Anwendungsmenü 3 .....	188			
11.20	Menü 21: Zweiter Motorparametersatz .....	189			
11.21	Menü 22: Zusatzkonfiguration Menü 0 .....	191			
<b>12</b>	<b>Diagnose .....</b>	<b>193</b>			
12.1	Statusmodi (Keypad- und LED-Statusanzeige) .....	193			
12.2	Fehlerabschaltungsanzeigen .....	193			
12.3	Identifizieren einer Fehlerabschaltung/Ursache einer Fehlerabschaltung .....	194			
12.4	Fehlerabschaltungen, Sub-Fehlernummern .....	195			
12.5	Interne/Hardware-Fehlerabschaltungen .....	223			
12.6	Anzeige von Warnmeldungen .....	223			
12.7	Anzeige von Statusinformationen .....	223			
12.8	Programmierfehler-Anzeigen .....	224			
12.9	Anzeige der bisherigen Fehlerabschaltungen .....	225			
12.10	Verhalten des Umrichters bei der Fehlerabschaltung .....	225			

# EU-Konformitätserklärung

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

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

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

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

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

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

EN 61000-3-2:2014 Anwendbar bei Eingangsströmen  $< 16$  A. Für die gewerbliche Nutzung bei Eingangsleistungen  $\geq 1$  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**

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

Die Umrichter dürfen nur von Fachpersonal installiert werden, das sich mit den Sicherheits- und EMV-Vorschriften auskennt. Siehe Produktdokumentation. Ein EMV-Datenblatt mit weiteren EMV-Informationen ist bei Bedarf erhältlich. Der Monteur der Anlage ist dafür verantwortlich, dass das Endprodukt bzw. System in dem Land, in dem es zum Einsatz kommt, die Anforderungen aller relevanten Vorschriften erfüllt.

# EU-Konformitätserklärung (einschließlich Maschinenrichtlinie 2006)

Nidec Control Techniques Ltd.

The Gro

Newtown

Powys

Vereinigtes Königreich

SY16 3BE

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
dddd	Nennstrom	Beispiel: 01000 = 100 A
e	Umrichterformat	A = 6P Gleichrichter + Inverter (interne Drossel), D = Inverter, E = 6P Gleichrichter + Inverter (externe Drossel), T = 12P Gleichrichter + Inverter (externe Drossel)

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

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

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

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

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH  
Am Grauen Stein  
D-51105 Köln  
Deutschland

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 Gestaltungsleitsätze
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

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

# 1 Sicherheitsinformationen

## 1.1 Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise



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



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

### HINWEIS

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

## 1.2 Wichtige Sicherheitsinformationen. Gefahren. Kompetenz der Konstrukteure und Installateure

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

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

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

## 1.3 Verantwortlichkeiten

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

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

## 1.4 Einhalten der Vorschriften

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

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

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

2006/42/EG: Sicherheit von Maschinen.

2014/30/EU: Elektromagnetische Verträglichkeit.

## 1.5 Elektrische Gefahren

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

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

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

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

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

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

## 1.6 Gespeicherte elektrische Ladungen

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

## 1.7 Mechanische Gefahren

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

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

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

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

## 1.8 Zugang zum Gerät

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

## 1.9 Umweltbeschränkungen

Die in dieser Betriebsanleitung bezüglich 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

Unidrive M600 sorgt durch maximale Leistung bei der Ansteuerung von sensorlosen Synchron- und Asynchronmotoren für einen dynamischeren und effizienteren Maschinenbetrieb. Bei höheren Anforderungen an die Regelgüte, Anwendungen wie Digital Lock und frequenzgeführten Master-Slave-Betrieb kann ein optionales Encoder-Modul zum Anschluss eines Motordrehgebers verwendet werden.

#### Eigenschaften

- Universal-Hochleistungsumrichter für Asynchron- und Synchronservomotoren ohne Drehzahlrückführung.
- Programmierbare Onboard-Automatisierung gemäß IEC 61131-3.
- NV-Medienkarte zum Kopieren von Parametern und zur Datenspeicherung.
- EIA-485-Schnittstelle für die serielle Kommunikation.
- Einkanal-Safe-Torque-Off (STO)-Eingang.

#### Optionale Funktionen

- Auswahl von bis zu drei Optionsmodulen.

### 2.2 Firmwareversion des Umrichters

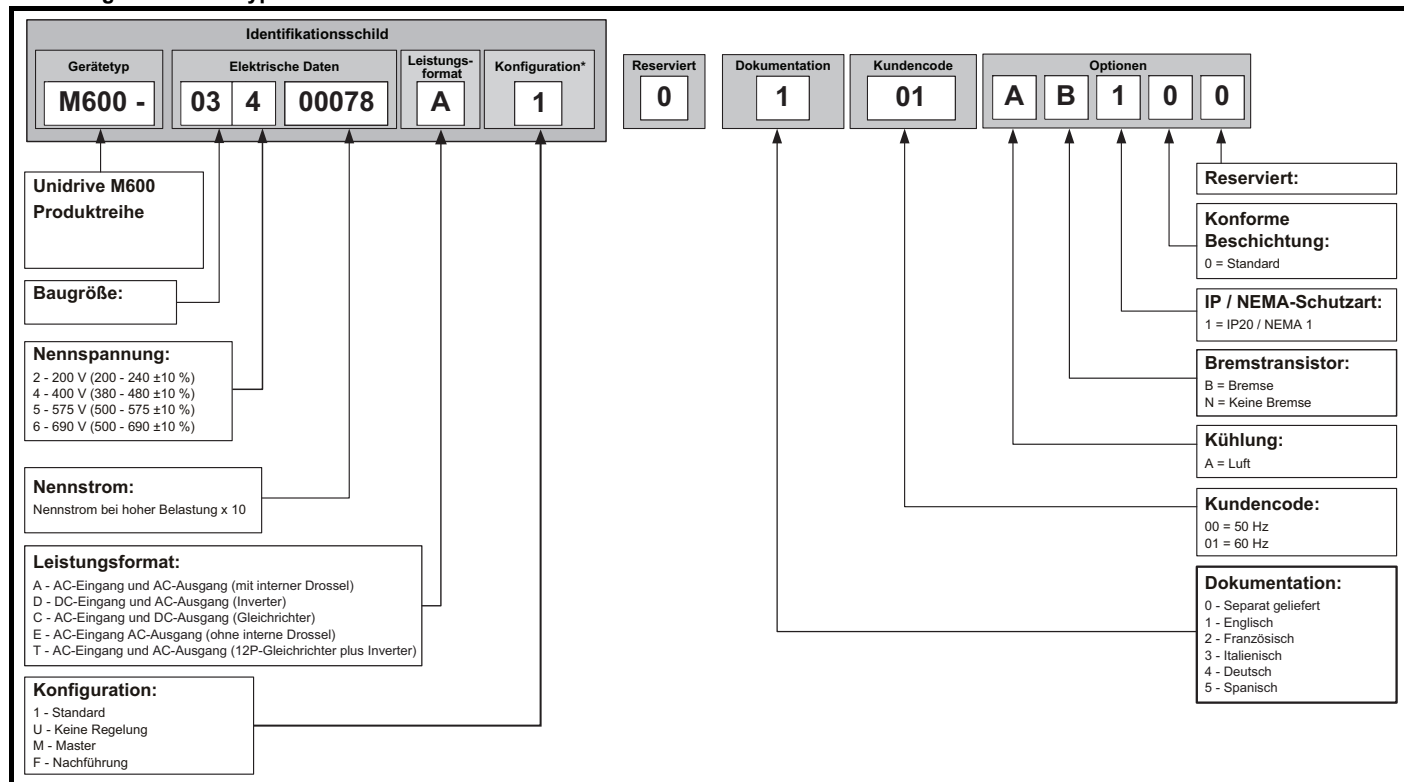
Dieses Produkt wird mit der neuesten Firmwareversion ausgeliefert. Soll dieser Umrichter an ein bestehendes System oder eine vorhandene Maschine angeschlossen werden, so sind alle Firmwareversionen des Umrichters zu prüfen, um zu gewährleisten, dass dieselben Funktionen für Umrichter desselben Modells bereits vorhanden sind. Gleiches gilt für Umrichter, die von einem Nidec Industrial Automation Service Center oder Repair Center zurückgesendet werden. Sollten diesbezüglich irgendwelche Zweifel bestehen, setzen Sie sich mit dem Lieferanten des Produkts in Verbindung.

Die Firmware-Version des Umrichters kann durch Einsehen von Pr **00.050** {11.029} überprüft werden.

### 2.3 Modellbezeichnung

Die Zusammensetzung der Modellbezeichnungen für die Unidrive M600-Produktfamilie wird in der folgenden Abbildung dargestellt:

Abbildung 2-1 Gerätetyp



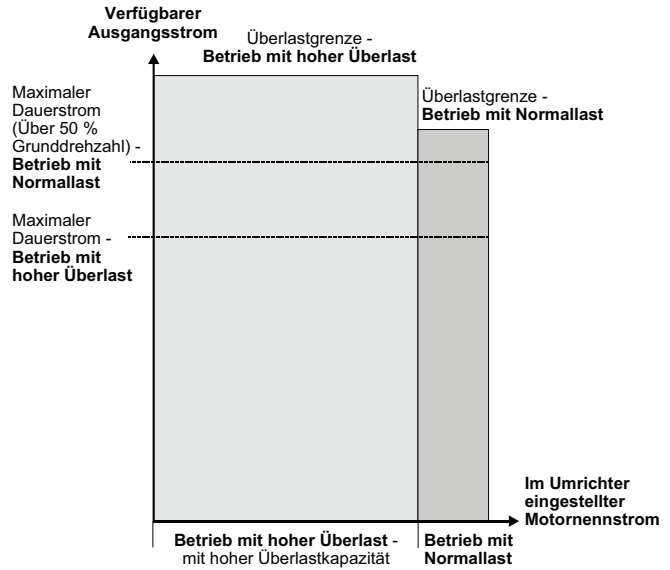
\* Wird nur bei den Baugrößen 9 bis 11 auf dem Identifikationsschild angegeben.

#### 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.

## 2.4 Bemessungsdaten

Der Umrichter 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.



Betrieb mit Normallast	Betrieb mit hoher Überlast (Heavy Duty) (Standardeinstellung)
------------------------	---

Anwendungen mit eigenbelüfteten Asynchronmotoren, die geringe Überlasten und Anfahr Drehmomente 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 I<sup>2</sup>t-Software drehzahlabhängig. Dies wird im folgenden Diagramm veranschaulicht.

**HINWEIS**

Die Drehzahl, bei der der Überlastschutz für niedrige Drehzahlen greift, kann durch die Einstellung *Thermischer Schutzmodus bei niedriger Drehzahl* (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.

Anwendungen, die konstantes Drehmoment oder hohe Überlasten und Anfahr Drehmomente 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.

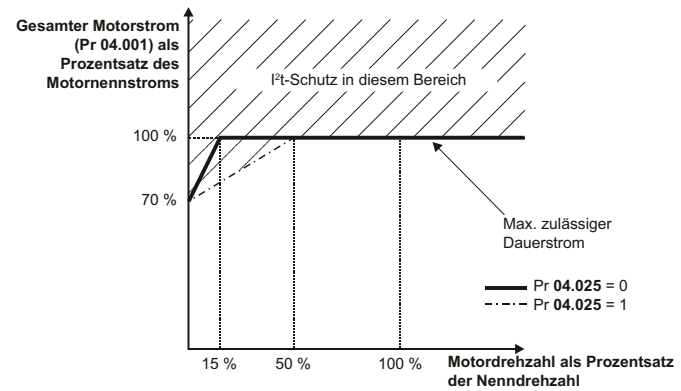
**HINWEIS**

Wird bei Einsatz eines eigenbelüfteten Asynchronmotors (TENV/TEFC) zusätzlicher thermischer Schutz für Drehzahlen unter 50 % der Nenndrehzahl erforderlich, kann dieser durch Einstellung von *Thermischer Schutzmodus bei niedriger Drehzahl* (04.025) = 1 aktiviert werden.

Verwendung der I <sup>2</sup> t-Schutzfunktion für den Motor (Fehlerabschaltung ‚Motor zu heiß‘)	
--	--

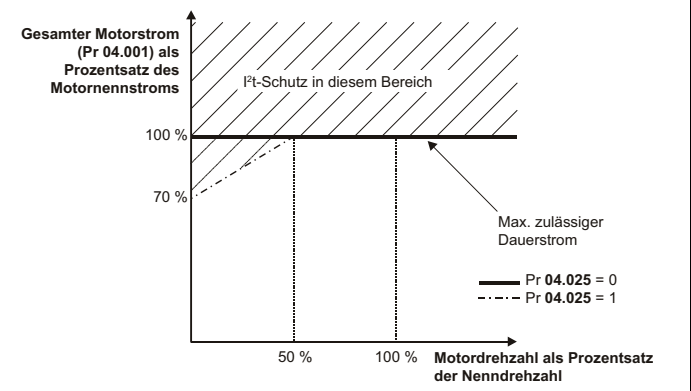
Die I<sup>2</sup>t-Motorschutzfunktion ist im unten stehenden Diagramm dargestellt. Sie ist kompatibel mit:

- Asynchronmotoren mit Eigenbelüftung (TENV/TEFC)



Die I<sup>2</sup>t-Motorschutzfunktion ist standardmäßig kompatibel mit:

- Asynchronmotoren mit Fremdlüfter
- Servomotoren mit Dauermagneten



## 2.5 Betriebsarten

Der Umrichter kann in den folgenden Betriebsarten betrieben werden:

Open-Loop-Modus

Open-Loop-Vektormodus

Modus mit linearer U/f-Kennlinie (V/Hz)

Modus mit quadratischer U/f-Kennlinie (V/Hz)

RFC - A

Mit Sensor für Drehzahlgeberrückführung (erfordert optionales SI-Encoder-Modul)

Ohne Sensor für Drehzahlgeberrückführung (sensorlos)

RFC - S

Ohne Drehzahlgeberrückführung (sensorlos)

Netzwechselrichter

### 2.5.1 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.

### 2.5.2 RFC-A-Modus

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

**Mit Positionsrückführung** (benötigt optionales SI-Encoder Modul)

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 ermöglicht eine Closed-Loop-Regelung ohne eine Positionsrückführung, indem er Stromstärke, Spannungswerte und die Haupt-Betriebsparameter des Motors auswertet, um die Motordrehzahl zu berechnen. Sie kann Instabilitäten beseitigen, die üblicherweise im Open Loop-Modus auftreten, wie etwa beim Betreiben großer Motoren im Teillastbereich bei niedrigen Frequenzen.

### 2.5.3 RFC-S

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

**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.

### 2.5.4 Netzwechselrichter-Modus

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 Eingangstroms auf Grund der Sinusform vernachlässigt werden.

## 2.6 Beschreibung des Typenschildes

Abbildung 2-2 Typische Leistungsdatenetiketten

Gerätetyp Baugröße  
Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty)  
Spannung Umrichterformat

**Zulassungsschlüssel**

	CE-Zulassung	Europa
	RCM – Regulatorische Konformität	Australien
	UL- bzw. cUL-Zulassung	USA und Kanada
	RoHS-Konformität	Europa
	Eurasische Konformität	Eurasien
	Funktionale Sicherheit	USA und Kanada

Nennleistung für Betrieb mit erhöhter / normaler Überlast  
Eingangsfrequenz  
Datumscode  
Anzahl der Netzphasen und typischer Eingangsnennstrom bei Betrieb mit normaler Überlast  
Ausgangsnennstrom für Betrieb mit normaler / erhöhter Überlast  
Seriennummer

**Großes Etikett\***

Gerätetyp  
Eingangsfrequenz  
Nennleistung für Betrieb mit erhöhter / normaler Überlast  
Datumscode  
Anzahl Eingangsphasen u. Eingangsstrom  
Anzahl Ausgangsphasen u. Ausgangsnennstrom für Betrieb bei normaler / erhöhter Überlast  
Ausgangsspannung  
Zulassungen

\* 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.

### HINWEIS

#### Datumscodeformat

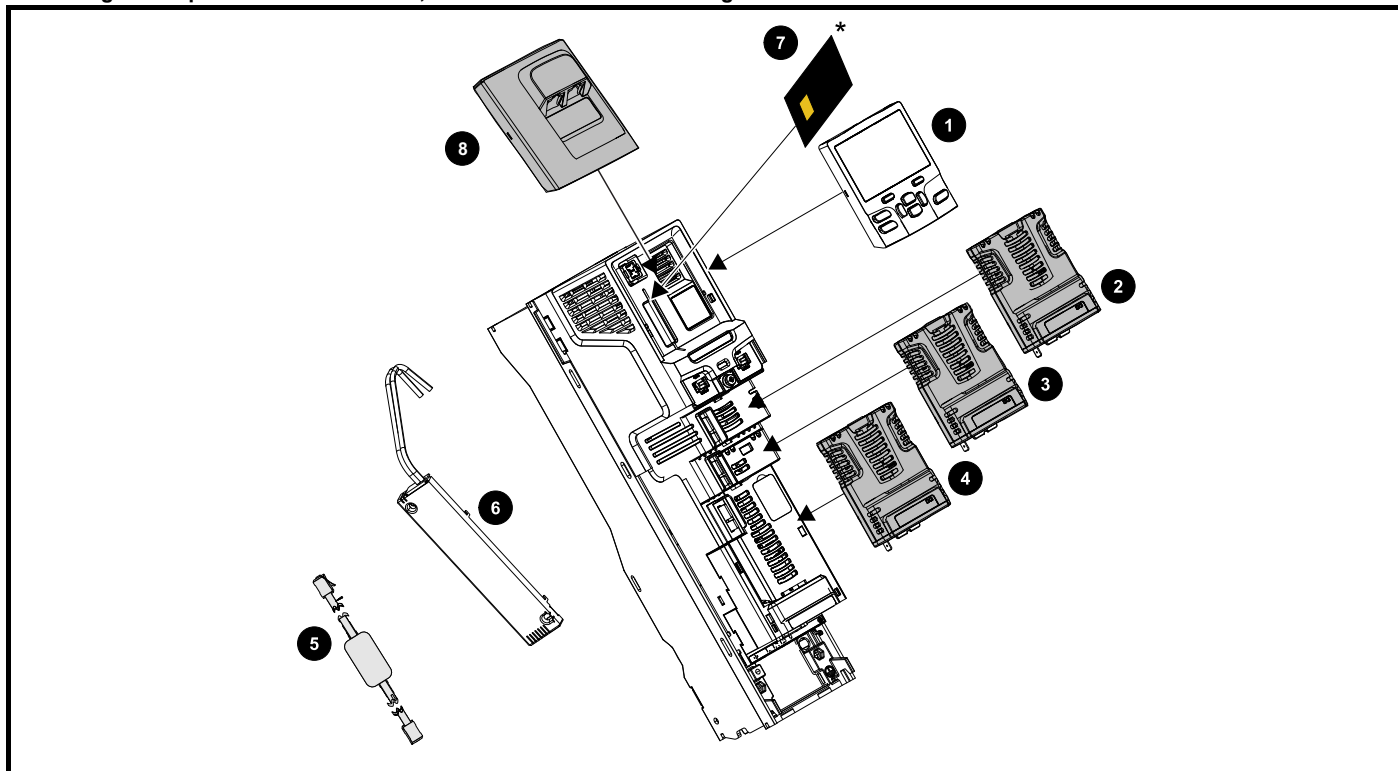
Der Datumscode besteht aus vier Zahlen. Die ersten beiden Zahlen bezeichnen das Jahr, die restlichen Zahlen sind die Nummer der Woche (innerhalb des Jahres), in welcher der Umrichter gebaut wurde.

#### Beispiel:

Der Datumscode **1710** steht für die Kalenderwoche 10 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
7. NV-Medienkarte (\* Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 9 *Handhabung der NV-Medienkarte* auf Seite 105)
8. Adapter für KI-485-Kommunikation







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

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



**Tabelle 2-1 Kennzeichnung des Optionsmoduls**

Typ	Optionsmodul	Farbe	Bezeichnung	Weitere Angaben
Feldbus		n. v.	KI-485-Adapter	<b>Adapter für EIA-485-Kommunikation</b> 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	<b>PROFIBUS-Optionsmodul</b> PROFIBUS-Anbindung zur Kommunikation mit dem Umrichter.
		Mittelgrau	SI-DeviceNet	<b>DeviceNet-Optionsmodul</b> DeviceNet-Anbindung zur Kommunikation mit dem Umrichter.
		Hellgrau	SI-CANopen	<b>CANopen-Optionsmodul</b> 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	<b>PROFINET V2-Optionsmodul</b> PROFINET V2-Adapter zur Kommunikation mit dem Umrichter. Hinweis: PROFINET V2 ersetzt PROFINET RT.
		Braun-rot	SI-EtherCAT	<b>EtherCAT-Option</b> EtherCAT-Anbindung zur Kommunikation mit dem Umrichter.
Automatisierung (E/A-Erweiterung)		Orange	SI-I/O	<b>E/A-Erweiterung</b> Vergrößert die E/A-Kapazität durch das Hinzufügen der folgenden Kombinationen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale E/A.</li> <li>• Digitaleingänge.</li> <li>• Analogeingänge (Differenzial oder 0-V-Bezug).</li> <li>• Analogausgang.</li> <li>• Relais.</li> </ul>
Rückführung		Hellbraun	SI-Encoder	Schnittstellenmodul für inkrementalen Encoder-Eingang. Bietet Rotorflussregelung von Asynchronmotoren (RFC-A) mit Geber beim M600.
		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 2-2 Bedieneinheiten**

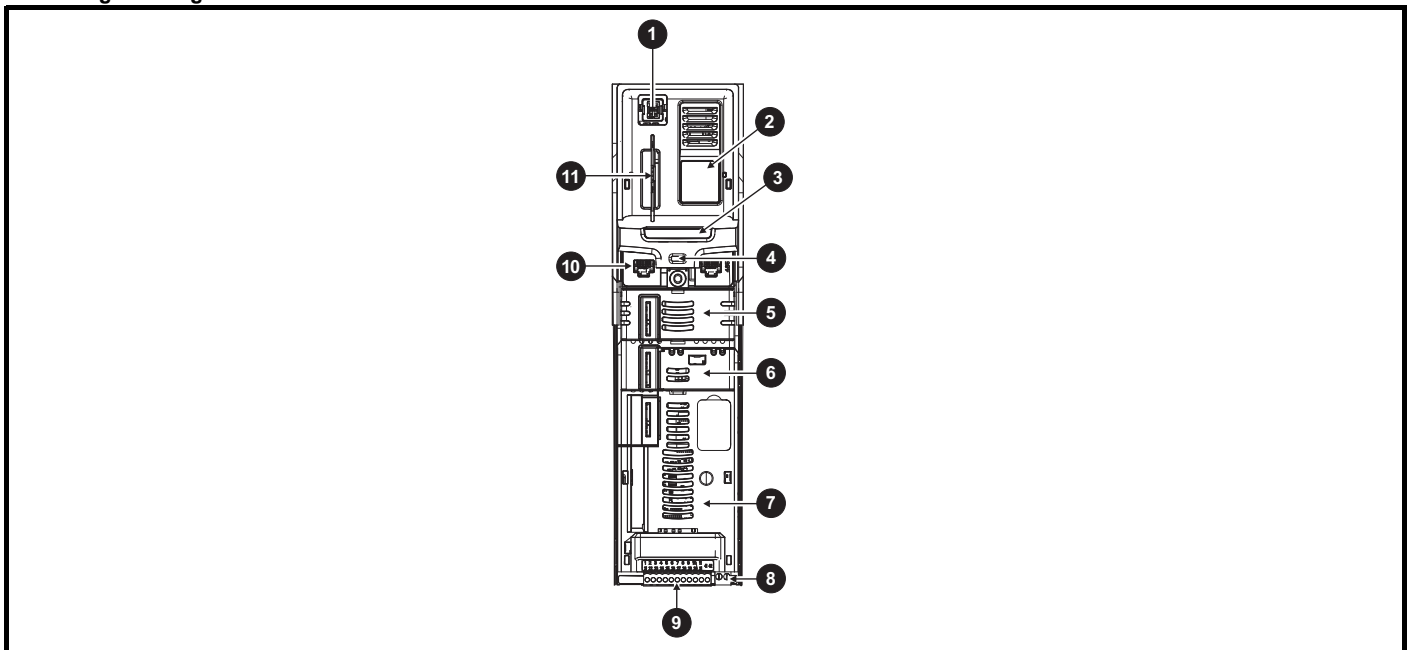
Typ	Bedieneinheit	Bezeichnung	Weitere Angaben
Bedieneinheit		KI-Bedieneinheit	<b>Optionale LCD-Bedieneinheit</b> Bedieneinheit mit LCD-Display.
		KI-Bedieneinheit RTC	<b>Optionale LCD-Bedieneinheit</b> Bedieneinheit mit LCD-Display und Echtzeituhr.
		Externe Bedieneinheit RTC	<b>Optionale externe LCD-Bedieneinheit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

**Tabelle 2-3 Optionale Zusatzmodule**

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

## 2.8 Umrichterfunktionen

**Abbildung 2-4 Eigenschaften des Umrichter-Steuermoduls**



**Legende**

- |                                    |                                |                              |
|------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 1. Anschluss für die Bedieneinheit | 2. Typenschild                 | 3. Identifikationsschild     |
| 4. Status-LED                      | 5. Optionsmodul-Steckplatz 1   | 6. Optionsmodul-Steckplatz 2 |
| 7. Optionsmodul-Steckplatz 3       | 8. Relaisanschlussklemmen      | 9. Steueranschlüsse          |
| 10. Übertragungsschnittstelle      | 11. NV-Medienkarten-Steckplatz |                              |

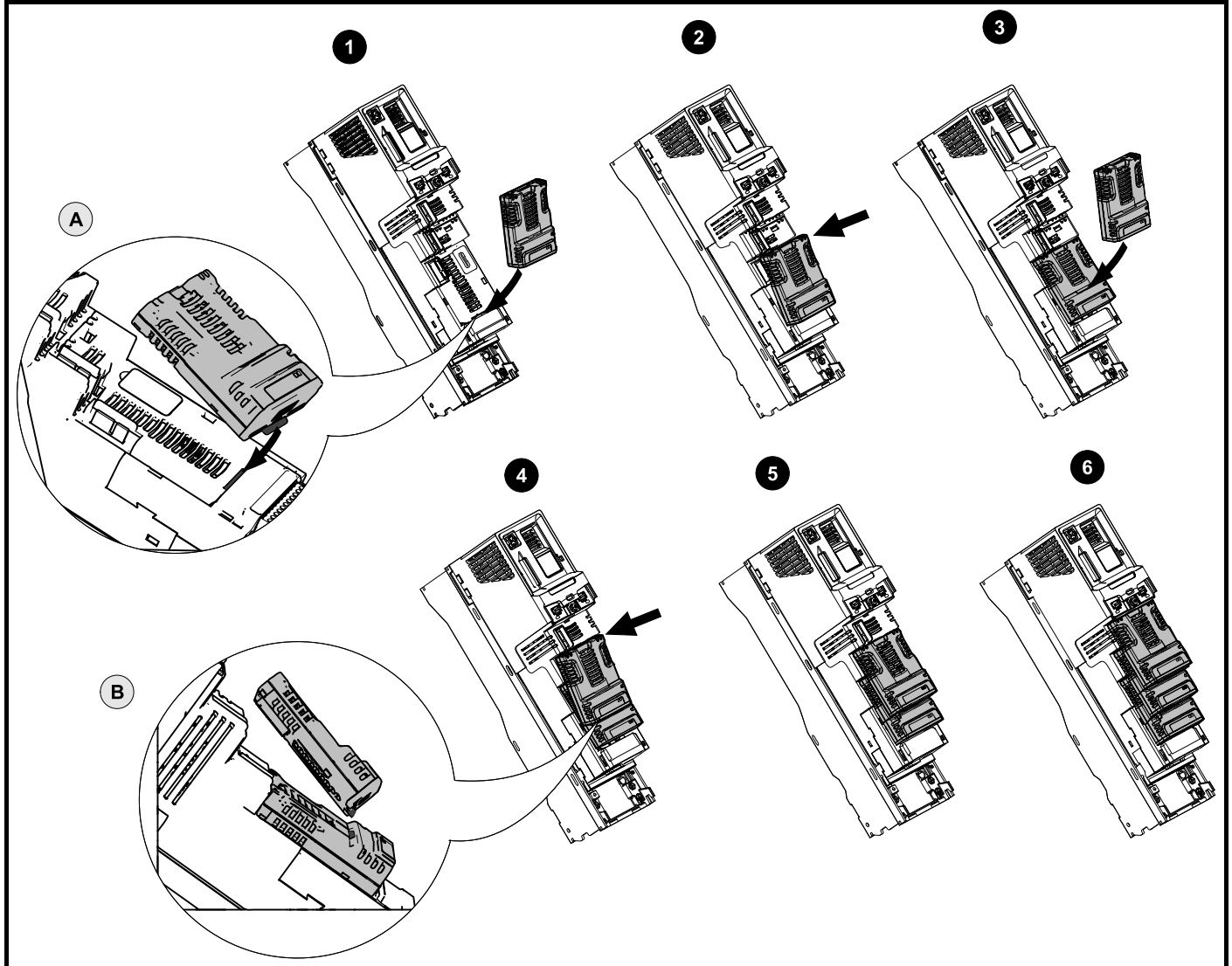
## 3 Mechanische Installation

### 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 Einbau eines 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 Abbildung 2-3 *Optionale Zusatzmodule, mit denen der Umrichter ausgerüstet werden kann* auf Seite 15 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

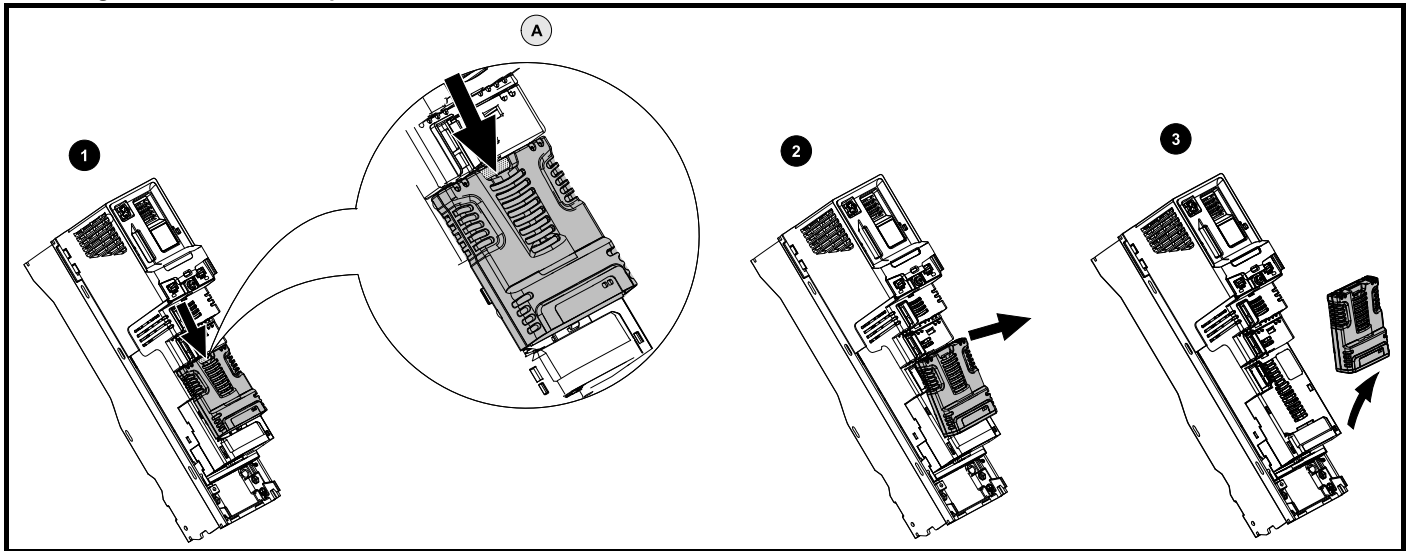
- Richten Sie das Optionsmodul wie unter (3) gezeigt aus.
- Stecken Sie die Zunge des Optionsmoduls in die dafür vorgesehene Aussparung des bereits installierten Optionsmoduls (4). Detailansicht (B).
- Drücken Sie das Optionsmodul nach hinten, bis es einrastet. Bild (5) zeigt zwei vollständig installierte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

#### Einbau des dritten Optionsmoduls

- Wiederholen Sie die oben beschriebene Vorgehensweise.

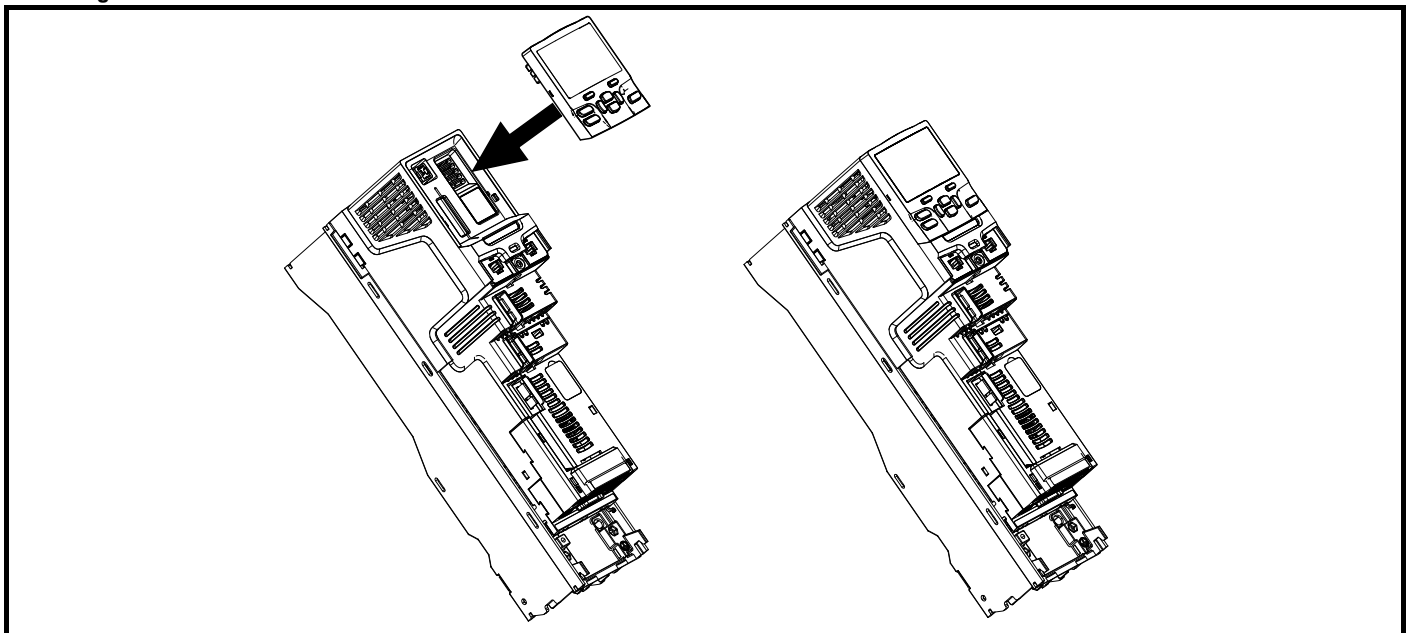
Mit dem Umrichter ist es möglich, alle drei Optionssteckplätze gleichzeitig zu verwenden. Darstellung (6) zeigt die drei installierten Optionen.

Abbildung 3-2 Ausbau eines 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 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**

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

### 3.1.1 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 3-4 SI-Bedieneinheit RTC (Rückseite)**

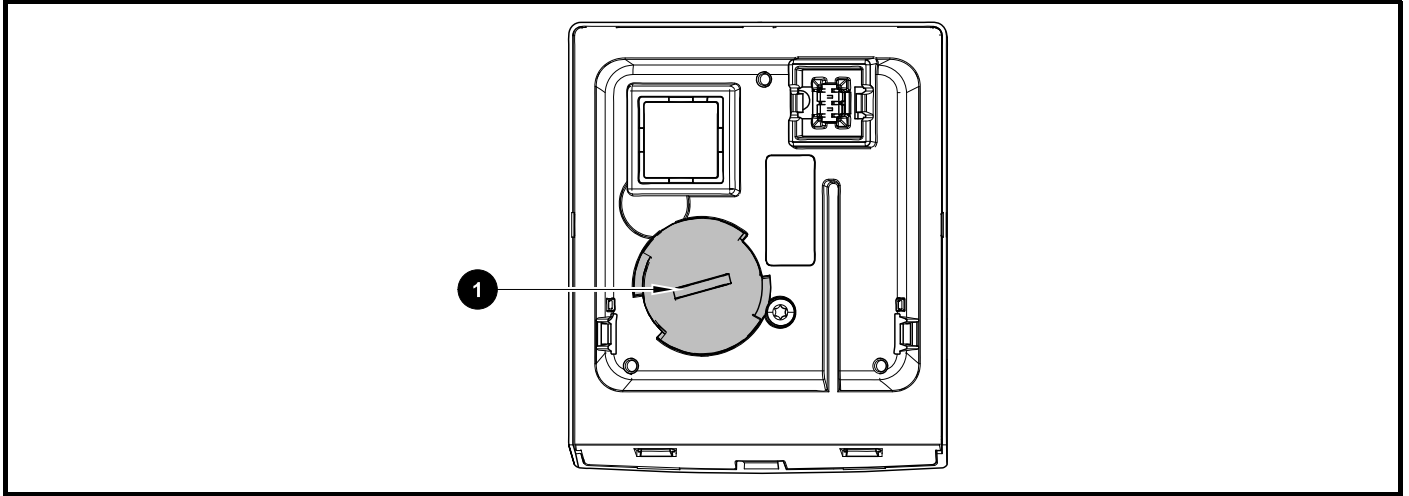


Abbildung 3-4 zeigt die Rückseite der SI-Bedieneinheit RTC.

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 Unterspannungs-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 Stromversorgungssystem“ 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 21 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:

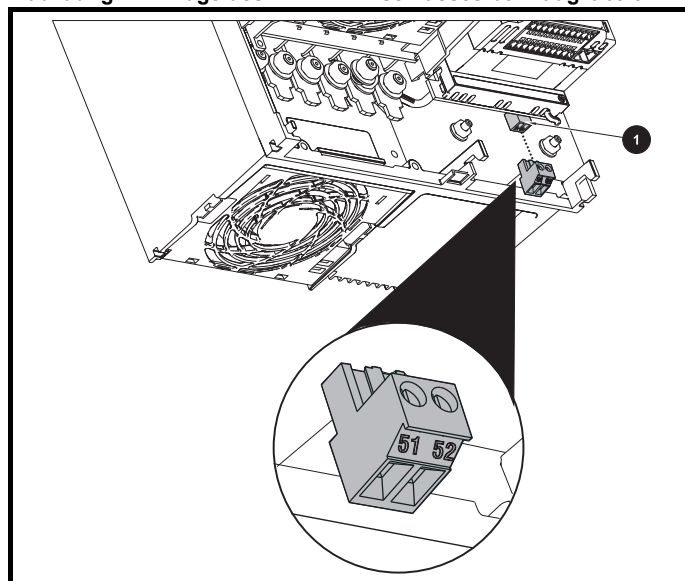
<b>1</b>	<b>0 V (Masse)</b>
<b>2</b>	<b>+24 VDC</b>
Nennbetriebsspannung	24,0 VDC
Minimal erforderliche Dauerbetriebsspannung	19,2 V
Maximal zulässige Dauerbetriebsspannung	28,0 V
Minimale Startspannung	21,6 V
Maximale Leistungsaufnahme bei 24 V	40 W
Empfohlene Sicherung	3 A, 50 VDC

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:

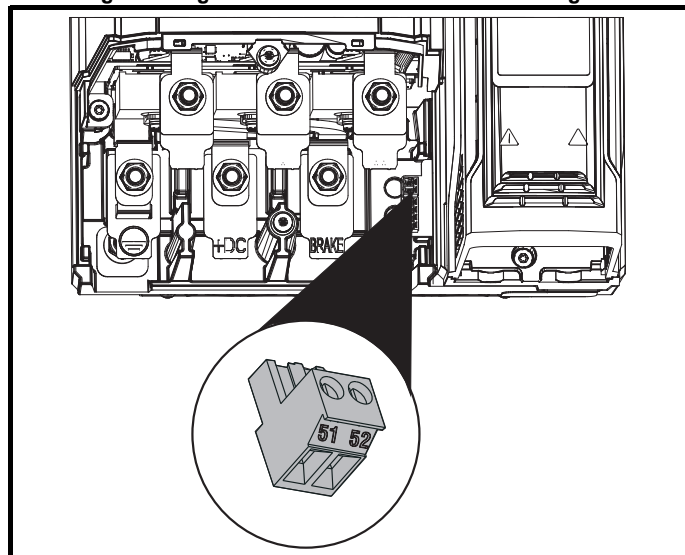
<b>51</b>	<b>0 V (Masse)</b>
<b>52</b>	<b>+24 VDC</b>
<b>Baugröße 6</b>	
Nennbetriebsspannung	24,0 VDC
Minimal erforderliche Dauerbetriebsspannung	18,6 VDC
Maximal zulässige Dauerbetriebsspannung	28,0 VDC
Minimale Startspannung	18,4 VDC
Maximale Belastung der Stromversorgung	40 W
Empfohlene Sicherung	4 A bei 50 VDC
<b>Baugröße 7 bis 11</b>	
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**

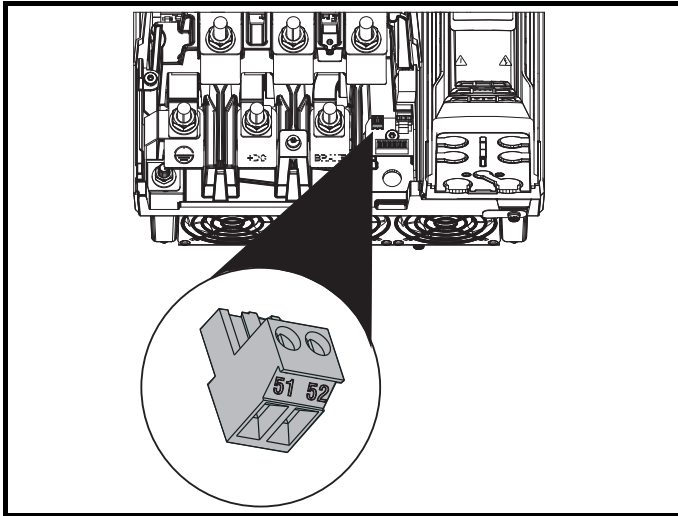


1. 24 -V-Spannungsversorgungsanschluss

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



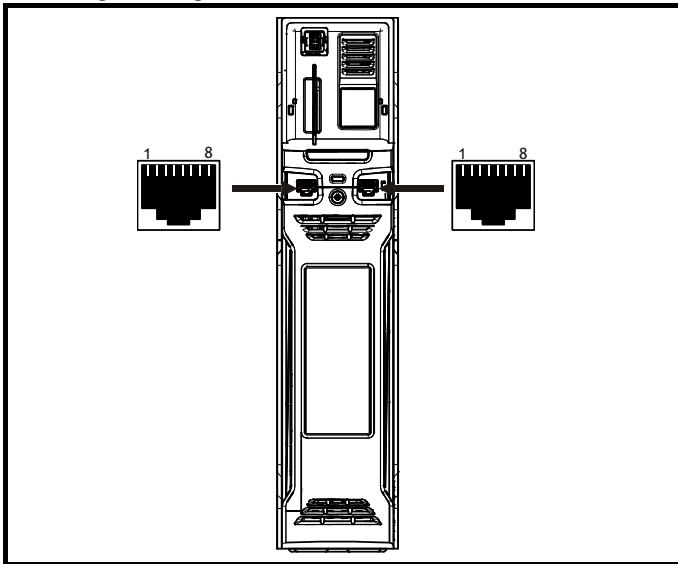
**Abbildung 4-3 Lage des 24-VDC-Anschlusses bei Baugröße 8 bis 11**



## 4.2 Anschlüsse für die Kommunikation

Der Umrichter bietet eine Zweidrahtschnittstelle RS 485. Diese ermöglicht das Einrichten, den Betrieb und die Überwachung des Umrichters bei Bedarf über einen PC oder Controller durchzuführen.

**Abbildung 4-4 Lage der Kommunikationsanschlüsse**



Die EIA-485-Schnittstelle bietet zwei parallele RJ45-Anschlüsse, die eine einfache Durchschleifkette (Daisy-Chaining) ermöglichen. Der Umrichter unterstützt nur das Modbus RTU-Protokoll. Informationen zu den Anschlüssen finden Sie in Tabelle 4-2.

### 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 M600 Umrichter angeschlossen wird, wird eine niederohmige Last an EIA 485 24V angelegt. Dies kann über längere Zeit möglicherweise zu Schäden führen.

**Tabelle 4-2 Anschlussbelegung der seriellen Kommunikation**

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

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

### 4.2.1 Isolierung der seriellen EIA-485-Kommunikationschnittstelle

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 4-3 Informationen zum seriellen Schnittstellenkabel**

Artikelnummer	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.

### 4.2.2 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.

## 4.3 Steueranschlüsse

### 4.3.1 Allgemeines

Tabelle 4-4 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, Invertierung, Logikauswahl	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
0 V (Masse)	6		1, 3, 11, 21, 23, 30
Externer +24 V-Eingang	1	Zielparameter, invertiert	2

#### Definitionen:

Zielparameter:	gibt den Parameter an, der durch den Anschluss/die Funktion gesteuert/festgelegt wird.
Quellparameter:	gibt den Parameter an, der am Anschluss ausgegeben wird.
Modusparameter:	Analog - gibt die Betriebsart für den Anschluss an, d. h. Spannung 0 bis 10 V, Stromstärke 4 bis 20 mA usw. Digital - gibt die Betriebsart für den Anschluss an, d. h. positive/negative Logik (für die Anschlussklemme Reglerfreigabe ist positive Logik eingestellt), offener Kollektor.

Alle analogen Funktionen können in Menü 7 programmiert werden. 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 0 V-Bezugspotential für die Analogsignale sollte nach Möglichkeit nicht mit dem 0 V-Bezugspotential für die Digitalsignale zusammengelegt werden. Klemmen 3 und 11 sind zum Anschluss von 0 V (Masse) 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 0 V-Klemme (Masse) an den Analogeingang 3 angeschlossen werden. Es ist ebenfalls möglich, einen vieradrigen Thermistor an den Analogeingang 3 anschließen, wie nachstehend gezeigt. Pr **07.015** und Pr **07.046** müssen für den jeweiligen Thermistortyp eingerichtet werden.

Abbildung 4-5 Anschluss vieradriger Thermistoren

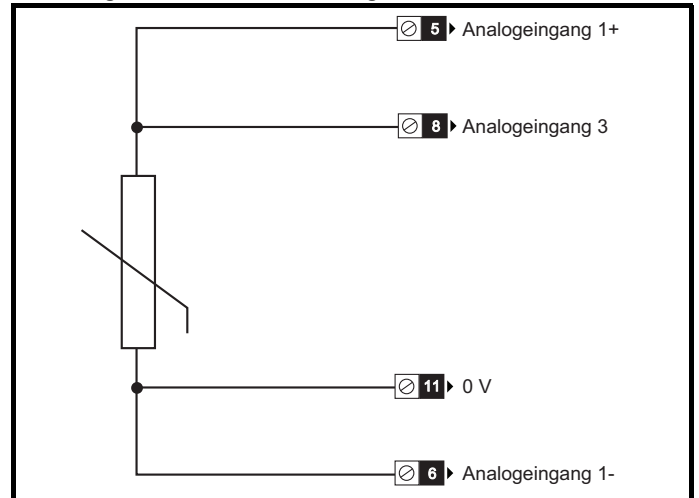
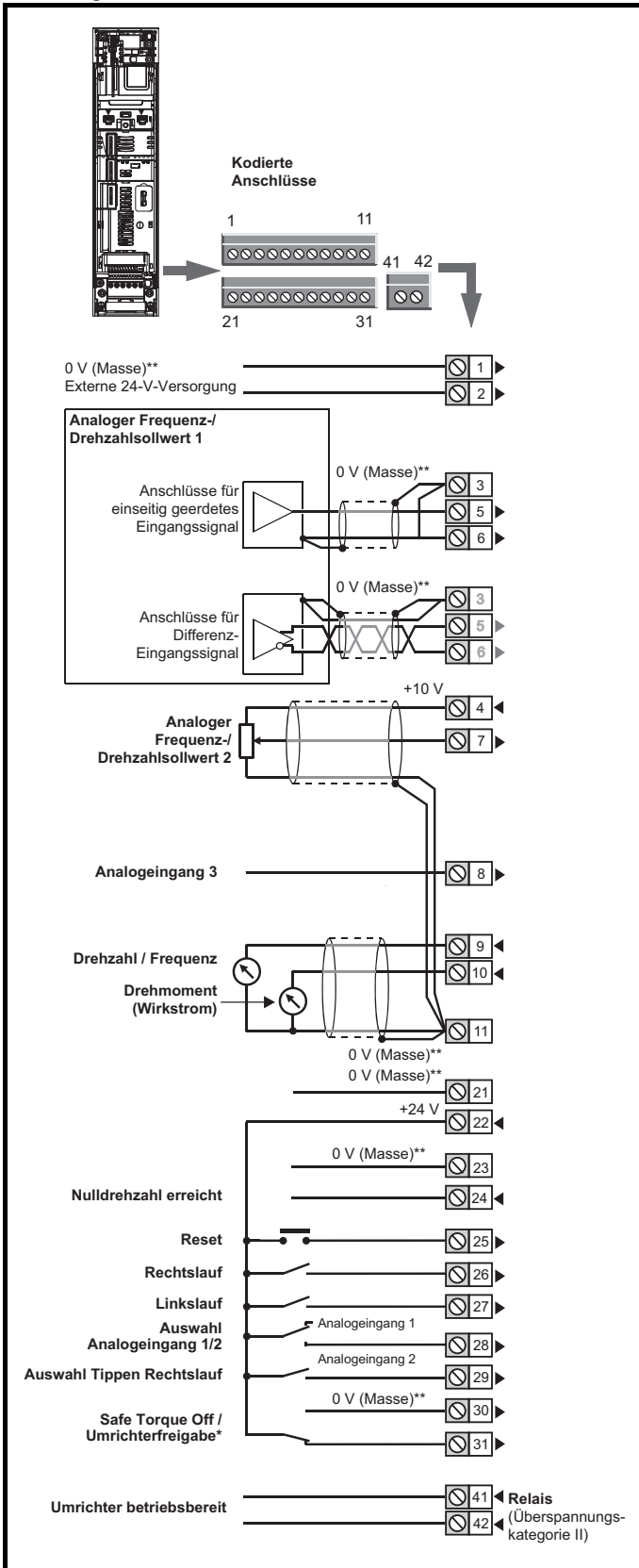


Abbildung 4-6 Standardfunktionen der Anschlussklemmen



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

\*\* 0 V (Masse) ist in modularen Umrichtern der Baugröße 9 bis 11 intern geerdet.

### 4.3.2 Spezifikation für elektronische Anschlüsse

<b>1</b>	<b>0 V (Masse)</b>
<b>Funktion</b>	<b>Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte</b>

<b>2</b>	<b>Externer +24 V-Eingang</b>
<b>Funktion</b>	<b>Stromversorgung für die elektronischen Baugruppen ohne Stromversorgung für die Endstufe</b>
Programmierbarkeit	Kann durch Setzen des Quellparameters Pr <b>08.063</b> als Digitaleingang konfiguriert werden. Eine Invertierung des Quellparameters ist mit Pr <b>08.053</b> möglich.
Nennspannung	+24,0 VDC
Minimal erforderliche Dauerbetriebsspannung	+19,2 VDC
Maximal zulässige Dauerbetriebsspannung	+28,0 VDC
Minimale Einschaltspannung	21,6 VDC
Empfohlene Stromversorgung	40 W 24 VDC nominal
Empfohlene Sicherung	3 A, 50 VDC

<b>3</b>	<b>0 V (Masse)</b>
<b>Funktion</b>	<b>Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte</b>

<b>4</b>	<b>+10-V-Anwenderausgang</b>
<b>Funktion</b>	<b>Stromversorgung für externe Analoggeräte</b>
Spannung	10,2 V nominal
Spannungstoleranz	±1 %
Nennausgangsstrom	10 mA
Schutz	Stromgrenze und Fehlerabschaltung bei 30 mA

<b>4</b>	<b>Präzisionssollwert (Analogeingang 1)</b>
<b>5</b>	<b>Nicht invertierender Eingang</b>
<b>6</b>	<b>Invertierender Eingang</b>
<b>Standardfunktion</b>	<b>Frequenz-/Drehzahl-Sollwert</b>
Eingangstyp	Bipolarer differenzieller analoger Spannungseingang, Stromeingang oder
Modus einstellbar mit:	Pr <b>07.007</b>
<b>Betrieb im Spannungsmodus</b>	
Vollausschlagswert für Spannungsbereich	±10 V ±2 %
Maximale Abweichung	±10 mV
Absoluter, maximaler Spannungsbereich	±36 V bezogen auf 0 V
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	±13 V bezogen auf 0 V
Eingangswiderstand	≥ 100 kΩ
Monoton	Ja (einschließlich 0 V)
Totband	Keine (einschließlich 0 V)
Sprünge	Keine (einschließlich 0 V)
Maximale Abweichung	20 mV
Maximale Nichtlinearität	0,3 % Eingang
Maximale Verstärkungs-Asymmetrie	0,5 %
Bandbreite Eingangsfilter, einpolig	~3 kHz
<b>Betrieb im Strommodus</b>	
Strombereiche	0 bis 20 mA ±5 %, 20 bis 0 mA ±5 %, 4 bis 20 mA ±5 %, 20 bis 4 mA ±5 %
Maximale Abweichung	250 µA
Absolute Maximalspannung (Sperrspannung)	±36 V bezogen auf 0 V
Äquivalenter Eingangswiderstand	≤ 300 Ω
Absolute maximale Stromstärke	±30 mA
<b>Betrieb im Thermistor-Eingangsmodus (zusammen mit dem Analogeingang 3)</b>	
Interne Pull-up-Spannung	2,5 V
Auslöseschwelle	Benutzerdefiniert in Pr <b>07.048</b>
Widerstand für Kurzschlusserkennung	50 Ω ±40 %
<b>Für alle Betriebsarten</b>	
Auflösung	12 Bits (11 Bits plus Vorzeichen)
Abtast-/Aktualisierungszeit	250 µs für Zielparameter wie Pr <b>01.036</b> , Pr <b>01.037</b> , Pr <b>03.022</b> oder Pr <b>04.008</b> im RFC-A- und RFC-S-Betriebsmodus. 4 ms im Open-Loop-Modus und für alle anderen Zielparameter im RFC-A- oder RFC-S-Modus.

<b>7</b>	<b>Analogeingang 2</b>
<b>Standardfunktion</b>	<b>Frequenz-/Drehzahl-Sollwert</b>
Eingangstyp	Bipolarer, einseitig geerdeter Analogspannungseingang oder unipolarer Stromeingang
Modus einstellbar mit:	Pr <b>07.011</b>
<b>Betrieb im Spannungsmodus</b>	
Vollausschlagswert für Spannungsbereich	±10 V ±2 %
Maximale Abweichung	±10 mV
Absoluter, maximaler Spannungsbereich	±36 V bezogen auf 0 V
Eingangswiderstand	≥ 100 kΩ
<b>Betrieb im Strommodus</b>	
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
Absolute maximale Stromstärke	±30 mA
Äquivalenter Eingangswiderstand	≤ 300 Ω
<b>Für alle Betriebsarten</b>	
Auflösung	12 Bits (11 Bits plus Vorzeichen)
Abtast-/Aktualisierungszeit	250 µs für Zielparameter wie Pr <b>01.036</b> , Pr <b>01.037</b> oder Pr <b>03.022</b> , Pr <b>04.008</b> 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.

<b>8</b>	<b>Analogeingang 3</b>
<b>Standardfunktion</b>	<b>Spannungseingang</b>
Eingangstyp	Bipolarer, einseitig geerdeter Analogspannungseingang oder Thermistoreingang
Modus einstellbar mit:	Pr <b>07.015</b>
<b>Betrieb im Spannungsmodus (Standardeinstellung)</b>	
Spannungsbereich	±10 V ±2 %
Maximale Abweichung	±10 mV
Absoluter, maximaler Spannungsbereich	±36 V bezogen auf 0 V
Eingangswiderstand	≥ 100 kΩ
<b>Betrieb im Thermistor-Eingangsmodus</b>	
Unterstützte Thermistortypen	DIN 44082, KTY 84, PT100, PT 1000, PT 2000, 2,0 mA
Interne Pull-up-Spannung	2,5 V
Auslöseschwelle	Benutzerdefiniert in Pr <b>07.048</b>
Reset-Schwelle	Benutzerdefiniert in Pr <b>07.048</b>
Widerstand für Kurzschlusserkennung	50 Ω ±40 %
<b>Für alle Betriebsarten</b>	
Auflösung	12 Bits (11 Bits plus Vorzeichen)
Abtast-/Aktualisierungszeit	4 ms

<b>9</b>	<b>Analogausgang 1</b>
<b>10</b>	<b>Analogausgang 2</b>
<b>Standardfunktion von Klemme 9</b>	<b>OL&gt; Ausgangssignal MOTORFREQUENZ RFC: Ausgangssignal DREHZAHL</b>
<b>Standardfunktion von Klemme 10</b>	<b>Motorwirkstrom</b>
Ausgangstyp	Bipolarer, einseitige geerdeter Analogspannungsausgang
<b>Betrieb im Spannungsmodus (Standardeinstellung)</b>	
Spannungsbereich	±10 V ±5 %
Maximale Abweichung	±120 mV
Max. Ausgangsstrom	±20 mA
Lastwiderstand	≥ 1 kΩ
Schutz	20 mA max. Kurzschlusschutz
<b>Für alle Betriebsarten</b>	
Auflösung	10 Bit
Abtast-/Aktualisierungszeit	250 µs (Ausgang ändert sich nur in der Aktualisierungsrate des Quellparameters)

<b>11</b>	<b>0 V (Masse)</b>
<b>Funktion</b>	<b>Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte</b>

<b>21</b>	<b>0 V (Masse)</b>
<b>Funktion</b>	<b>Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte</b>

<b>22</b>	<b>+24 V-Anwenderausgang (wählbar)</b>
<b>Standardfunktion von Klemme 22</b>	<b>+24 V-Anwenderausgang</b>
Programmierbarkeit	Kann durch Einstellen des Quellparameters Pr <b>08.028</b> und der Invertierung des Quellsignals mit Pr <b>08.018</b> 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)

<b>23</b>	<b>0 V (Masse)</b>
<b>Funktion</b>	<b>Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte</b>

<b>24</b>	<b>Digital-E/A 1</b>
<b>25</b>	<b>Digital-E/A 2</b>
<b>26</b>	<b>Digital-E/A 3</b>
<b>Standardfunktion von Klemme 24</b>	<b>Ausgangssignal: DREHZAHL NULL ERREICHT</b>
<b>Standardfunktion von Klemme 25</b>	<b>Eingangssignal: UMRICHTER RESET</b>
<b>Standardfunktion von Klemme 26</b>	<b>Eingangssignal: RECHTSLAUF</b>
Typ	Digitaleingänge mit positiver oder negativer Logik oder Digitalausgänge mit positive Logik
Eingangs- oder Ausgangsmodus einstellbar mit:	Pr <b>08.031</b> , Pr <b>08.032</b> und Pr <b>08.033</b>
<b>Im Eingangsmodus</b>	
Logik-Modus einstellbar mit:	Pr <b>08.029</b>
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)
<b>Im Ausgangsmodus</b>	
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)
<b>Für alle Betriebsarten</b>	
Spannungsbereich	0 V bis +24 V
Abtast-/Aktualisierungszeit	2 ms (Ausgang ändert sich nur in der Aktualisierungsrate des Quellparameters)

<b>27</b>	<b>Digitaleingang 4</b>
<b>28</b>	<b>Digitaleingang 5</b>
<b>Standardfunktion von Klemme 27</b>	<b>Eingangssignal: LINKSLAUF</b>
<b>Standardfunktion von Klemme 28</b>	<b>ANALOGUEINGANG 1/ EINGANG 2 auswählen</b>
Typ	Digitaleingänge mit negativer oder positiver Logik
Logik-Modus einstellbar mit:	Pr <b>08.029</b>
Spannungsbereich	0 V bis +24 V
Absoluter maximaler Spannungsbereich	-3 V bis +30 V
Impedanz	> 2 mA bei 15 V (IEC 61131-2, Typ 1, 6,6 kΩ)
Eingangsschwellwerte	10 V ±0,8 V (IEC 61131-2, Typ 1)
Abtast-/Aktualisierungszeit	250 µs bei Konfiguration als Eingang mit Zielparameter Pr <b>06.035</b> oder Pr <b>06.036</b> . 600 µs bei Konfiguration als Eingang mit Zielparameter Pr <b>06.029</b> . 2 ms in allen anderen Fällen.

29 Digitaleingang 6	
<b>Standardfunktion von Klemme 29</b>	<b>Eingangssignal: TIPPEN</b>
Typ	Digitaleingänge mit negativer oder positiver Logik.
Logik-Modus einstellbar mit:	Pr <b>08.029</b>
Spannungsbereich	0 V 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 <b>06.035</b> oder Pr <b>06.036</b> . 2 ms in allen anderen Fällen.

30 0 V (Masse)	
<b>Funktion</b>	<b>Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte</b>

31 Funktion SAFE TORQUE OFF (STO - sicher abgeschaltetes Drehmoment)/Umrichterfreigabe	
Typ	Digitaler Eingang nur mit positiver Logik
Spannungsbereich	0 V 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 erhöhen 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.	

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.4

41 Relaiskontakte	
<b>Standardfunktion</b>	<b>Anzeige für betriebsbereiten Umrichter</b>
Nennspannung	240 VAC, Überspannungskategorie II
Maximaler Nennstrom (bei Spannung)	2 AAC 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 bei eingeschalteter Netzspannung normal arbeitendem Umrichter
Aktualisierungszeit	4 ms

51 0 V (Masse)	
52 +24 VDC	
<b>Baugröße 6</b>	
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
<b>Baugröße 7 bis 11</b>	
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 Safe Torque Off (STO)

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 eine 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 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	M600

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 07 / 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 Betriebsanforderungen (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 <sub>D</sub>	> 2500 Jahre	Hoch
DC <sub>avg</sub>	≥ 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	Ausstellungsdatum	Gerätetypen
44799 13196202	04-08-2015	M600

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 <sub>D</sub>	2574 Jahre
Diagnosedeckungsgrad	Hoch
CCF	65

### 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.



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.

Mit der Funktion „Safe Torque Off“ 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 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 geerdeten Schirmung 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.



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 0V-Verkabelung diesen Wert unabhängig von den Lastbedingungen nicht übersteigt. Es wird dringend empfohlen, dass der SAFE TORQUE OFF-Stromkreis mit einem dedizierten 0V-Leiter ausgestattet wird, der an Klemme 30 des Umrichters angeschlossen werden sollte.

### Aufhebung der Funktion „Safe Torque Off“

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

### Software-Dienstprogramm SISTEMA

Für das Software-Dienstprogramm SISTEMA ist eine Bibliothek mit relevanten Parametern für die STO-Funktion des Unidrive M und das SI-Safety-Modul erhältlich; weitere Informationen erhalten Sie beim Lieferanten des Umrichters.

# 5 Bedienung und Softwarestruktur

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

## 5.1 Das Display

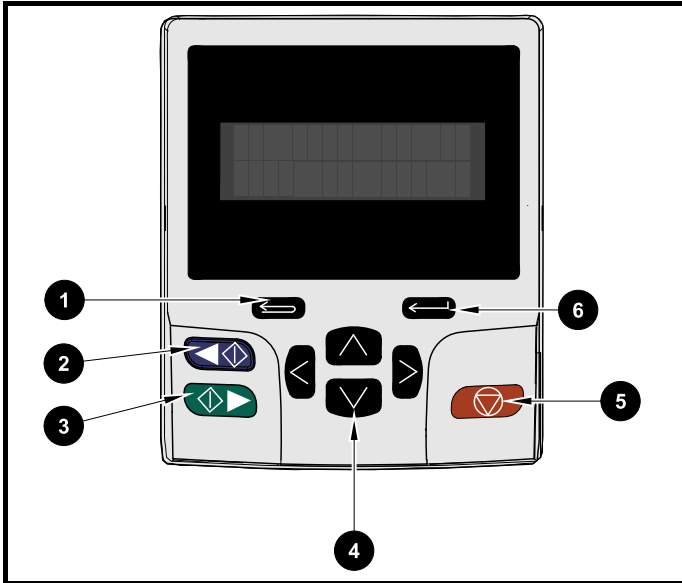
Die Bedieneinheit kann nur am Umrichter befestigt werden.

### 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 Zurücksetzen 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-Binärzahl	0100001011100101
Text	M600
Nr.	1,5 Hz

Tabelle 5-2 Symbol für aktive Aktion

Symbol für aktive Aktion	Beschreibung	Zeile (1 = oben)	Priorität in der Zeile
	Zugriff auf nichtflüchtige Medienkarte	1	1
	Alarm aktiv	1	2
	Batterie für die Echtzeituhr der Bedieneinheit entladen	1	3
 oder 	Umrichtersicherheit aktiv und gesperrt oder freigegeben	1	4
	Motorparameter-satz 2 aktiv	2	1
	Onboard-Anwenderprogramm wird ausgeführt	3	1
	Sollwert über Bedieneinheit aktiv	4	1

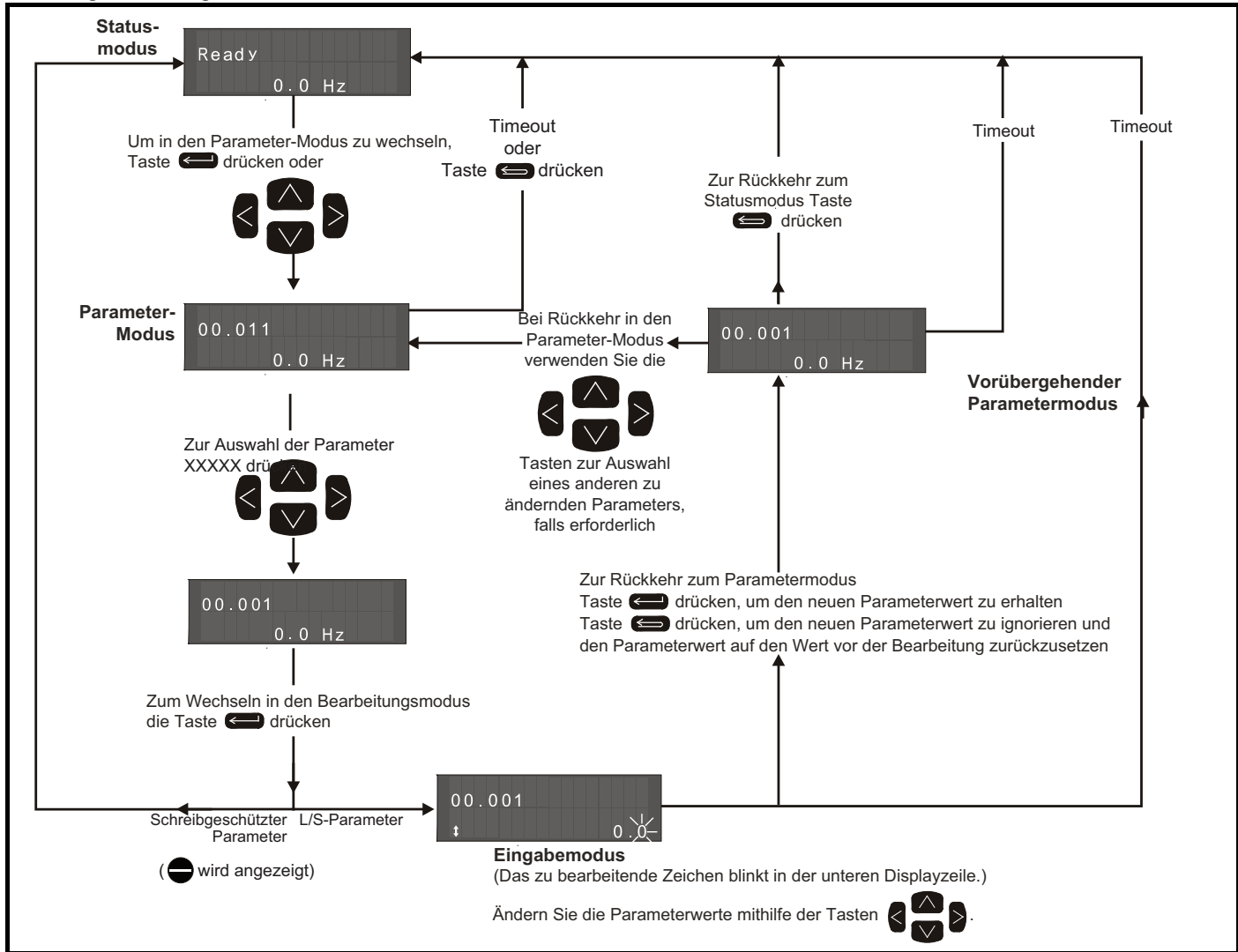
## 5.2 Arbeiten mit der Bedieneinheit

### 5.2.1 Tastenfunktionen

Die Bedieneinheit 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 *Freigabe Zusatztaste* (06.013) = 1, wird die Richtung bei jedem Drücken der Taste zwischen Rechtslauf und Linkslauf umgeschaltet. Wenn *Freigabe Zusatztaste* (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.

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 36.

**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

Eingabetaste der Bedieneinheit im 'Parametermodus'.

Danach können Sie den gewünschten Parameter direkt vorwählen.

Abbildung 5-3 Schnellzugriff-Modus



**5.2.3 Tastaturkurzbefehle der Bedieneinheit**

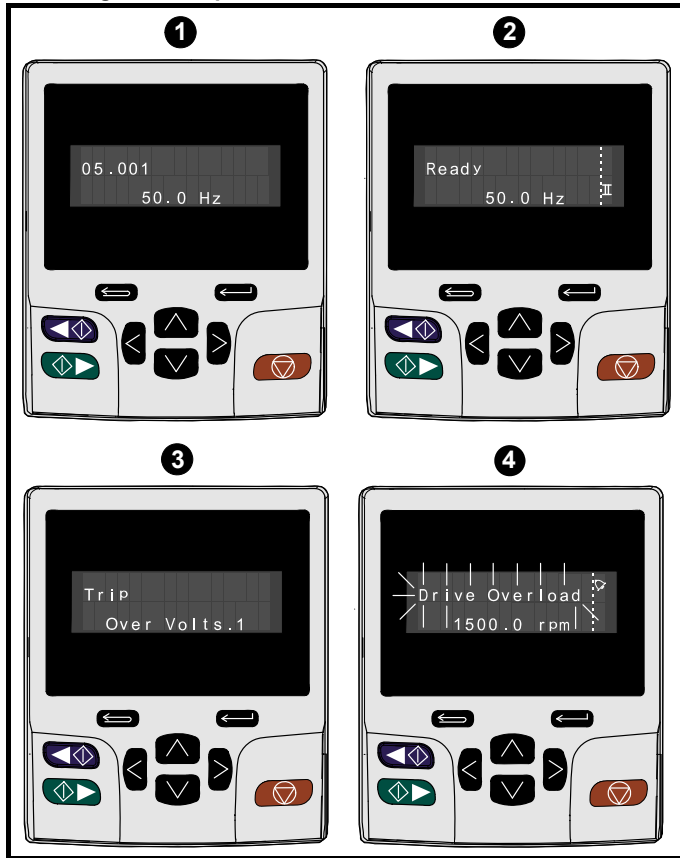
Im 'Parametermodus':

- Wenn die Nach-oben- und 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 Tasten Nach links und Nach rechts der Bedieneinheit gleichzeitig gedrückt werden, springt die Anzeige in der Bedieneinheit zum zuletzt angezeigten Parameter im Menü 0.

Im 'Parametereingabemodus':

- Wenn die Nach oben- und Nach unten -Tasten in der Bedieneinheit gleichzeitig gedrückt werden, wird der derzeit bearbeitete Parameterwert auf 0 gesetzt.
- Wenn die Nach links- und Nach rechts -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: Status „Umrichter betriebsbereit“**

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 12-3 *Fehlerabschaltungsanzeigen* auf Seite 195.

**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.

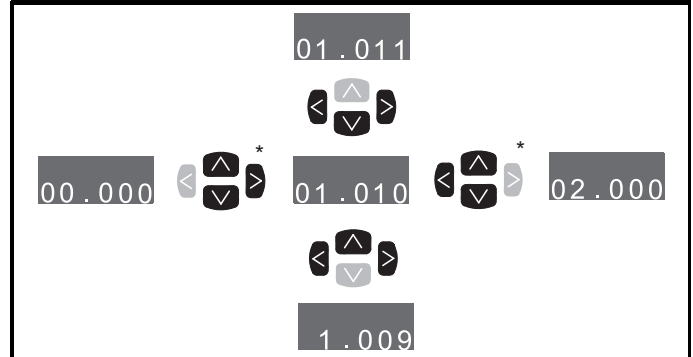
**HINWEIS**

Damit nach Wegfall der Umrichter-Spannungsversorgung die geänderten Parameterwerte erhalten bleiben, müssen diese gespeichert werden. Siehe Abschnitt 5.7 *Speichern von Parametern* auf Seite 36.

## 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 36

Abbildung 5-5 Navigation zwischen Parametern



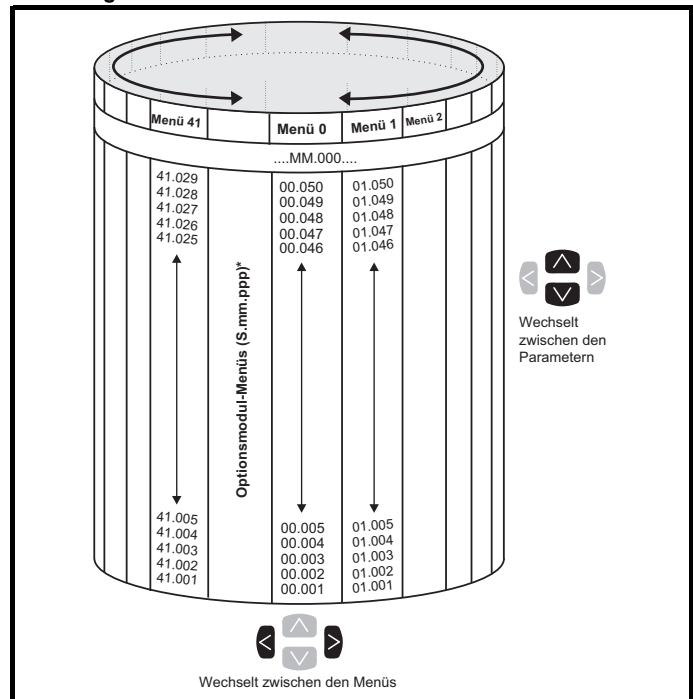
\* Kann nur zum Umschalten zwischen den Menüs verwendet werden, wenn die Option ‚Alle Menüs‘ aktiviert wurde (Pr **00.049**). Siehe Abschnitt 5.9 *Parameterzugangsebene und Benutzersicherheit* auf Seite 36.

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



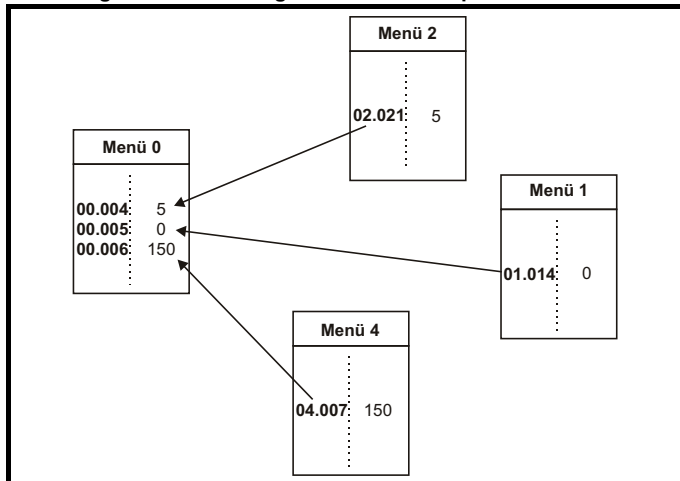
\* Die Menüs für die Optionsmodule (S.mm.ppp) werden nur dann angezeigt, wenn Optionsmodule installiert sind. Dabei steht S für die Steckplatznummer des Optionsmoduls und mm.ppp für die Menü- und Parameternummer der internen Menüs und Parameter des Optionsmoduls.

## 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 39.

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 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.

Tabelle 5-3 Erweiterte Menübeschreibungen

Menü	Beschreibung
0	Gebräuchliche Parameter zur schnellen und einfachen Parametrierung
1	Frequenz-/Drehzahlswert
2	Rampen
3	Drehzahlwert 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
28	Reserviertes Menü
29	Reserviertes Menü
30	Onboard Benutzerprogramm - Anwendungsmenü
Steckplatz 1	Optionsmenüs für Steckplatz 1*
Steckplatz 2	Optionsmenüs für Steckplatz 2*
Steckplatz 3	Optionsmenüs für Steckplatz 3*

\* Wird nur angezeigt, wenn Optionsmodule installiert sind.

### 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-

 oder  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

#### HINWEIS

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

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

### 5.5.2 Displaymeldungen

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

**Tabelle 5-5 Statusangaben**

Obere Zeile	Beschreibung	Ausgangs- stufe des Umrichters
<b>Gesperrt</b>	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 <b>06.015</b> 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
<b>Bereit</b>	Der Umrichter kann gestartet werden. Die Umrichterfreigabe ist aktiviert, aber der Umrichter ist nicht aktiv, weil der endgültige Startbefehl nicht aktiviert ist.	Deaktiviert
<b>Stop</b>	Der Umrichter ist gestoppt/wird auf Nulldrehzahl gehalten.	Freigegeben
<b>Lauf</b>	Der Umrichter ist aktiv und gestartet.	Freigegeben
<b>Scannen</b>	Der Umrichter ist im Netzwechselrichter-Modus aktiviert und versucht, eine Synchronisierung mit der Netzversorgung durchzuführen.	Freigegeben
<b>Netzausfall</b>	Es wurde ein Verlust der Stromversorgung erfasst.	Freigegeben
<b>Verzögerung</b>	Der Motor wird auf Nulldrehzahl gebremst, da der endgültige Startbefehl deaktiviert wurde.	Freigegeben
<b>Gleichstrombremsung</b>	Die Gleichstrombremsung ist aktiv.	Freigegeben
<b>Position</b>	Positionierung/Lageregelung bei angehaltener Spindelorientierung aktiv.	Freigegeben
<b>Fehlerabschaltung</b>	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
<b>Aktiv</b>	Regen-Mode: Der Netzwechselrichter ist freigegeben und mit dem Netz synchronisiert.	Freigegeben
<b>Unter-spannung</b>	Der Umrichter ist entweder in einem Unterspannungs- oder in einem Überspannungszustand.	Deaktiviert
<b>Aufwärmen</b>	Die Aufwärmfunktion des Motors ist aktiviert.	Freigegeben
<b>Phasen-einstellung</b>	Der Umrichter führt einen „Phaseneinstellungs-Test bei Freigabe“ durch.	Freigegeben

### 5.5.3 Alarmmeldungen

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 5-6 Alarmmeldungen

Warnung	Beschreibung
<b>Brems- widerstand</b>	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.
<b>Motorüberlast</b>	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 %.
<b>Kommutierungs- drossel-Überlast</b>	Kommutierungsdrossel des Netzwechselrichters ist überlastet. Der <i>Kommutierungsdrosselschutz-Akkumulator</i> (04.019) im Umrichter hat 75,0 % des Wertes erreicht, bei dem am Umrichter eine Fehlerabschaltung ausgelöst wird, und die Umrichterlast ist > 100 %.
<b>Umrichter- Überlast</b>	Umrichter-Übertemperatur. <i>Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Überlast des Umrichters</i> (07.036) ist größer als 90 %.
<b>Automatische Optimierung (Autotune)</b>	Die Autotune-Funktion wurde initialisiert und das Autotune wird ausgeführt.
<b>Endschalter</b>	Endschalter aktiv. Der Parameter für einen Endschalter ist aktiv und der Motor wird gestoppt.

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
<b>Boot-Vorgang</b>	<b>Parameter</b>	Parameter werden geladen
Umrichter-Parameter werden von einer NV-Medienkarte geladen.		
<b>Boot-Vorgang</b>	<b>Anwender- programm</b>	Anwenderprogramm wird geladen
Anwenderprogramm wird von einer NV-Medienkarte auf den Umrichter geladen.		
<b>Boot-Vorgang</b>	<b>Options- programm</b>	Anwenderprogramm wird geladen
Anwenderprogramm wird von einer NV-Medienkarte auf das Optionsmodul in Steckplatz X geladen.		
<b>Schreibe auf</b>	<b>NV-Karte</b>	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.		
<b>Warte auf</b>	<b>Leistungsteil</b>	Warte auf Leistungsendstufe
Der Umrichter wartet darauf, dass der Prozessor im Leistungsteil nach dem Hochfahren reagiert.		
<b>Warte auf</b>	<b>Optionen</b>	Warte auf ein Optionsmodul
Der Umrichter wartet darauf, dass die Optionsmodule nach dem Hochfahren reagieren.		
<b>Hochladen von</b>	<b>Optionen</b>	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 *Benutzer-Sicherheitscode* (00.034) sind davon nicht betroffen.

### Vorgehensweise

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

- Der Umrichter darf nicht aktiviert sein, d. h. Anschlussklemme 31 muss geöffnet bzw. Pr **06.015** muss auf AUS (0) gesetzt sein.
- Geben Sie in Pr **mm.000** einen der folgenden Werte ein:  
1253 (50-Hz-Netz)  
1254 (60-Hz-Netz)
- 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 für serielle Kommunikation.

- Führen Sie wahlweise eine der folgenden Aktionen durch:
  - 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.

### 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

- Wählen Sie ‚Parameter speichern\*‘ in Pr **mm.000** (alternativ geben Sie den Wert 1001 in Pr **mm.000**) ein.
- Führen Sie wahlweise eine der folgenden Aktionen durch:
  - Drücken Sie die rote RESET-Taste ( ) oder
  - Führen Sie die Reset-Funktion über den Digitaleingang aus 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

- Der Umrichter darf nicht aktiviert sein, d. h. Anschlussklemmen 31 muss geöffnet bzw. Pr **06.015** auf Aus (0) gesetzt sein.
- 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.)
- Führen Sie wahlweise eine der folgenden Aktionen durch:
  - 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

Die Parameterzugangsebene bestimmt, ob ein Anwender nur Zugang zum Menü 0 hat oder auf Menü 0 sowie alle erweiterten Menüs (Menüs 1 bis 41) zugreifen kann.

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 Tabelle 5-8 dargestellt, unabhängig voneinander arbeiten.

Tabelle 5-8 Parameterzugangsebene und Benutzersicherheit

Benutzer-sicherheits-status (00.049)	Zugangsebene	Anwender-sicherheit (00,034)	Status Menü 0	Status der erweiterten Menüs
0	Menü 0	Keine	RW	Nicht sichtbar
1	Alle Menüs	Keine	RW	RW
2	Schreibgeschütztes Menü 0	Offen	RW	Nicht sichtbar
		Geschlossen	RO	Nicht sichtbar
3	Nur lesen	Offen	RW	RW
		Geschlossen	RO	RO
4	Nur Status	Offen	RW	RW
		Geschlossen	Nicht sichtbar	Nicht sichtbar
5	Kein Zugriff	Offen	RW	RW
		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* (00.049) eingestellt werden können. Diese Ebenen werden in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Benutzer- sicherheitsstatus (Pr 00.049)	Beschreibung
Menü 0 (0)	Alle schreibbaren Parameter können bearbeitet werden, aber nur die Parameter im Menü 0 sind sichtbar.
Alle Menüs (1)	Alle Parameter sind sichtbar und alle schreibbaren Parameter können bearbeitet werden.
Schreibgeschütztes 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 Benutzersicherheitscode

Durch das Setzen des Benutzersicherheitscodes wird der Schreibzugriff zu allen Parametern in allen Menüs gesperrt.


#### Setzen des Benutzersicherheitscodes


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 Benutzersicherheitscodes


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 36.

### 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 36.

### 5.12 Kommunikation

Unidrive M600 bietet eine zweipolige EIA-485-Schnittstelle. Diese ermöglicht das Einrichten, den Betrieb und die Überwachung des Umrichters bei Bedarf über einen PC oder Controller durchzuführen.

#### 5.12.1 Serielle Kommunikationsschnittstelle EIA 485

Die EIA-485-Schnittstelle 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 22).

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 den vorliegenden Systemanforderungen eingestellt werden.

Parameter zur Einstellung der seriellen Schnittstelle		
<i>Serieller Modus</i> (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 Baudrate</i> (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> (00.037)	1 bis 247	Dieser Parameter legt die serielle Adresse fest. Adressen zwischen 1 und 247 sind zulässig.
<i>Serielle Kommunikation zurücksetzen</i> (00.052)	0 bis 1	Wenn die vorstehenden Parameter geändert werden, haben die Änderungen keine sofortigen Auswirkungen auf das serielle Kommunikationssystem. Die neuen Werte werden erst nach dem nächsten Einschalten verwendet bzw. wenn ‚Serielle Kommunikation zurücksetzen‘ auf 1 gesetzt wird.

#### HINWEIS

Weitere Informationen zur CT-Modbus RTU-Spezifikation finden Sie in Abschnitt 8.7 *CT-Modbus RTU-Spezifikation* auf Seite 98.

## 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.

### 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

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 11.1 *Parameterbereiche und Höchst-/Mindestwerte für Variablen* auf Seite 118.

## 6.1 Menü 0: Basisparameter

Parameter	Bereich			Standardwerte			Typ								
	OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S									
00.001	Minimum Sollwertbegrenzung	{01.007}	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 Hz / min <sup>-1</sup>			0 Hz / min <sup>-1</sup>			RW	Num				US	
00.002	Maximaler Sollwert CLAMP1	{01.006}	VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 Hz / min <sup>-1</sup>			50 Hz Standard: 50,0 Hz 60 Hz Standard: 60,0 Hz	50 Hz Standard: 1500,0 min <sup>-1</sup> 60 Hz Standard: 1800,0 min <sup>-1</sup>		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 <sup>-1</sup>		5,0 s/100 Hz		2.000 s/1000 min <sup>-1</sup>		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 <sup>-1</sup>		10,0 s/100 Hz		2.000 s/1000 min <sup>-1</sup>		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)			RW	Txt				US	
00.006	Symmetrische Stromgrenze	{04.007}	0,0 bis VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %			165,0 %*		175,0 %**		RW	Num		RA	US	
00.007	Open-Loop Steuermodus/ Aktion bei Freigabe	{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					0,0100 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 <sup>2</sup> /rad					0,05 s <sup>2</sup> /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 <sup>-1</sup>							RO	Num	ND	NC	PT	FI
	Drehzahlwert	{03.002}	VM_SPEED min <sup>-1</sup>							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
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}	Schnell (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)			0		Ein (1)		RW	Bit			US	
00.017	Zielparameter Digitaleingang 6	{08.026}	0.000 bis 59.999			06.031				RW	Num	DE		PT	US
	Zeitkonstante Stromsollwertfilter 1	{04.012}	0,0 bis 25,0 ms					1,0 ms		RW	Num			PT	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 Abschaltung (2), 20-4 mA Abschaltung (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}	Volt (6), Therm Kurzschluss (7), Thermistor (8), Therm keine Fehlerabschaltung (9)					Volt (6)		RW	Txt			US	
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 <sup>-1</sup>		0,0 Hz / min <sup>-1</sup>				RW	Num			US	
00.024	Festsollwert 1	{01.021}	VM_SPEED_FREQ_REF Hz / min <sup>-1</sup>			0,0 Hz / min <sup>-1</sup>				RW	Num			US	
00.025	Festsollwert 2	{01.022}	VM_SPEED_FREQ_REF Hz / min <sup>-1</sup>			0,0 Hz / min <sup>-1</sup>				RW	Num			US	
00.026	Festsollwert 3	{01.023}	VM_SPEED_FREQ_REF Hz			0,0 Hz				RW	Num			US	
	Schwellenwert Überdrehzahl	{03.008}	0 bis 40000 min <sup>-1</sup>					0 min <sup>-1</sup>		RW	Num			US	
00.027	Festsollwert 4	{01.024}	VM_SPEED_FREQ_REF Hz			0,0 Hz				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			0				RO	Num		NC	PT	
00.030	Parameter klonen	{11.042}	Keine (0), Lesen (1), Programm (2), Auto (3), Boot (4)			Keine (0)				RW	Txt		NC		US
00.031	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	

Parameter		Bereich			Standardwerte			Typ					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
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	Benutzersicherheitscode {11.030}	0 bis 2147483647			0			RW	Num	ND	NC	PT	US
00.035	Serieller Modus {11.024}	8 2 NP (0), 8 1 NP (1), 8 1 EP (2), 8 1 OP (3), 8 2 NP M (4), 8 1 NP M (5), 8 1 EP M (6), 8 1 OP M (7), 7 2 NP (8), 7 1 NP (9), 7 1 EP (10), 7 1 OP (11), 7 2 NP M (12), 7 1 NP M (13), 7 1 EP M (14), 7 1 OP M (15)			8 2 NP (0)			RW	Txt				US
00.036	Serielle Baudrate {11.025}	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)			19200 (6)			RW	Txt				US
00.037	Serielle Adresse {11.023}	1 bis 247			1			RW	Num				US
00.038	Kp-Verstärkung Stromregler {04.013}	0 bis 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)			RW	Txt		RA		US
00.042	Anzahl der Motorpole {05.011}	Automatisch (0) bis 480 Pole (240)			Automatisch (0)		8 Pole (4)	RW	Num				US
00.043	Nennleistungsfaktor*** {05.010}	0,000 bis 1,000			0,850			RW	Num		RA		US
00.044	Nennspannung {05.009}	0 bis VM_AC_VOLTAGE_SET V			200-V-Umrichter: 230V 50-Hz-Standard 400-V-Umrichter: 400V 60-Hz-Standard 400-V-Umrichter: 460V 575-V-Umrichter: 575V 690-V-Umrichter: 690V			RW	Num		RA		US
00.045	Nenndrehzahl {05.008}	0 bis 33000 min <sup>-1</sup>	0,00 bis 33000,00 min <sup>-1</sup>	0,00 bis 33000,00 min <sup>-1</sup>	Eur - 1500 min <sup>-1</sup> USA - 1800 min <sup>-1</sup>	Eur - 1450,00 min <sup>-1</sup> USA - 1750,00 min <sup>-1</sup>	3000,00 min <sup>-1</sup>	RW	Num				US
00.046	Nennstrom {05.007}	0,000 bis VM_RATED_CURRENT A			Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (Pr 00.032 {11.032}) A			RW	Num		RA		US
00.047	Nennfrequenz {05.006}	0,0 bis 550,0 Hz			50 Hz: 50,0 60 Hz: 60,0			RW	Num				US
	Volt pro 1000 min <sup>-1</sup> {05.033}				0 bis 10000 V / 1000 min <sup>-1</sup>	98 V / 1000 min <sup>-1</sup>		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), Nur-Lesen-Menü 0 (2), Schreibgeschützt (3), Nur-Status (4), Kein Zugriff (5)			Menü 0 (0)			RW	Txt	ND		PT	
00.050	Softwareversion {11.029}	0 bis 99999999						RO	Num	ND	NC	PT	
00.051	Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung {10.037}	00000 bis 11111			00000			RW	Bin				US
00.052	Serielle Kommunikation zurücksetzen {11.020}	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit	ND	NC		
00.053	Thermische Motorzeitkonstante 1 {04.015}	1,0 bis 3000,0 s			89,0 s			RW	Num				US
00.054	RFC Regelungsverfahren im unteren Drehzahlbereich {05.064}				Einkopplung (0), Vollpol- (1), Strom (2), Strom nein Test (3)	Vollpol (1)		RW	Txt				US
00.055	Stromgrenze Sensorloser Modus bei niedriger Drehzahl {05.071}				0,0 bis 1000,0 %	20,0 %		RW	Num		RA		US
00.056	Leerlaufinduktivität q-Achse (-Lq) {05.072}				0,000 bis 500,000 mH	0,000 mH		RW	Num		RA		US

Parameter			Bereich			Standardwerte			Typ				
			OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S					
<b>00.057</b>	Iq-Prüfstrom für Induktivitätsmessung	{05.075}			0 bis 200 %			100 %	RW	Num			US
<b>00.058</b>	Phasenverschiebung bei Iq-Prüfstrom	{05.077}			±90,0°			0,0°	RW	Num		RA	US
<b>00.059</b>	Lq bei definiertem Iq-Prüfstrom	{05.078}			0,000 bis 500,000 mH			0,000 mH	RW	Num		RA	US
<b>00.060</b>	Id-Prüfstrom für Induktivitätsmessung	{05.082}			-100 bis 0 %			-50 %	RW	Num			US
<b>00.061</b>	Lq bei definiertem Id-Prüfstrom	{05.084}			0,000 bis 500,000 mH			0,000 mH	RW	Num		RA	US

\* Bei Baugröße 9 und größer ist der Standardwert 141,9 %

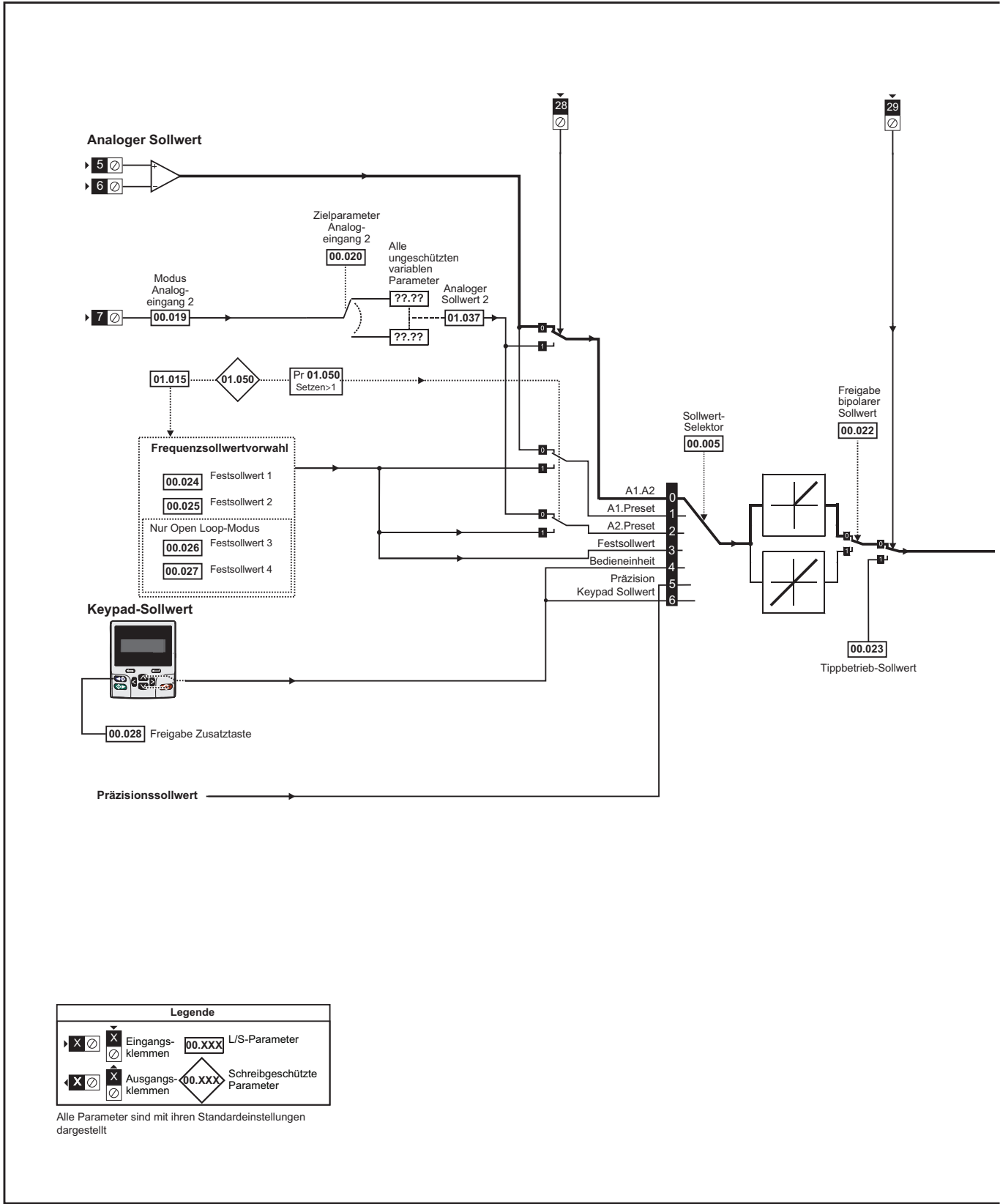
\*\* Bei Baugröße 9 und größer ist der Standardwert 150,0 %

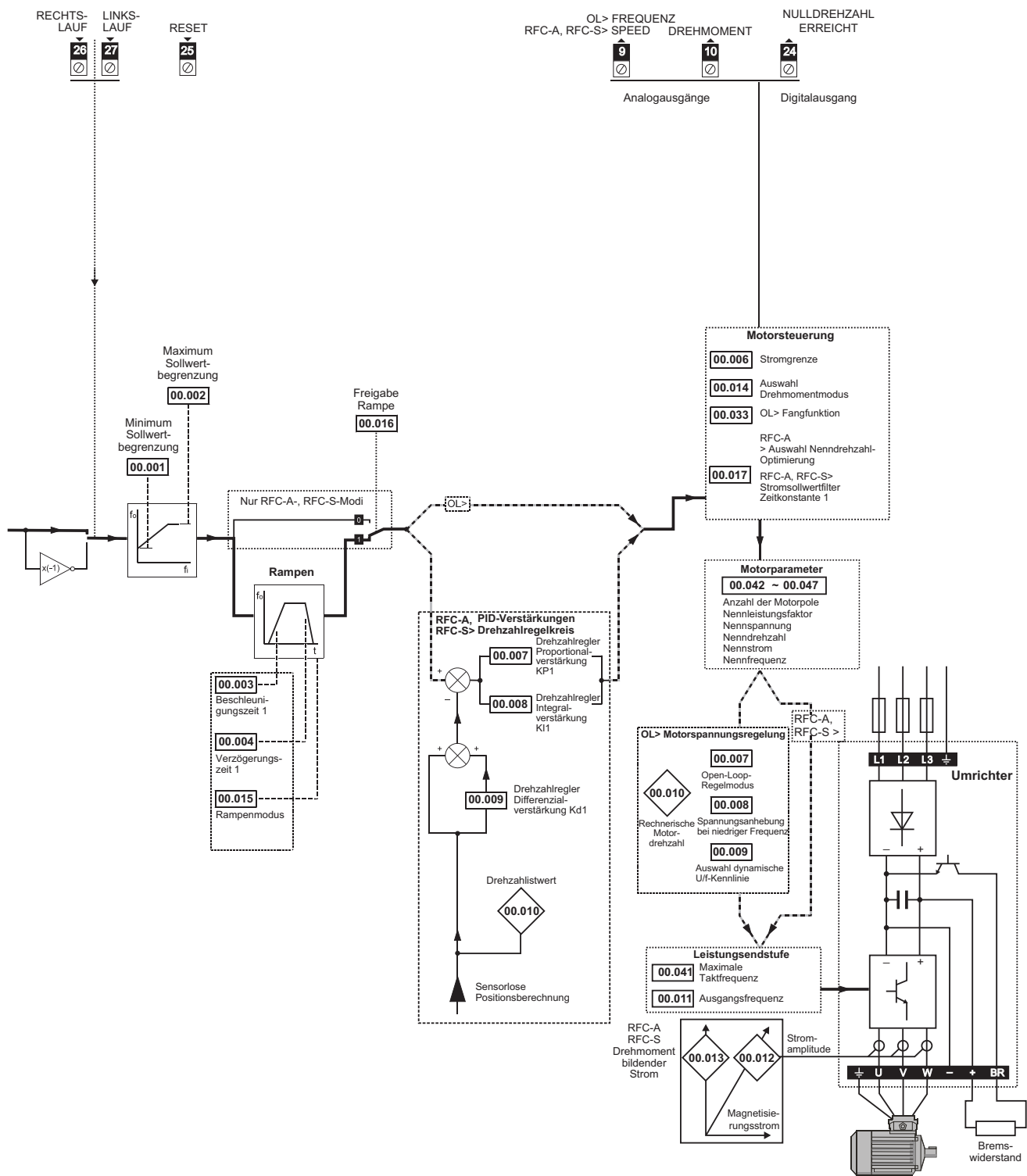
\*\*\* Nach einem dynamischen Autotune wird Pr **00.043** {05.010} kontinuierlich vom Umrichter auf der Grundlage des Ständerinduktivitätswerts (Pr **05.025**) berechnet und geschrieben. Um manuell einen Wert in Pr **00.043** {05.010} einzugeben, muss Pr **05.025** auf 0 gesetzt werden. Weitere Einzelheiten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

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	Anwenders peicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel



Abbildung 6-1 Menü 0: Logikdiagramm





## 6.2 Parameterbeschreibungen

### 6.2.1 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	[Auf 50-Hz-Standardwerte zurücksetzen]	Laden der Parameter mit Standardwerten (50 Hz)
1244	11	[Auf 60-Hz-Standardwerte zurücksetzen]	Laden der Parameter mit Standardwerten (60 Hz)
1070	12	[Module zurücksetzen]	Reset aller Optionsmodule
11001	13	[Enc. NP P1 lesen]	Keine Funktion
11051	14	[Enc. NP P2 lesen]	

**Tabelle 6-2 Funktionen in Pr mm.000**

Wert	Maßnahme
1000	Speichern der Parameter, wenn <i>Unterspannung aktiv</i> (Pr <b>10.016</b> ) nicht aktiv ist und der Modus <i>Auswahl Niederspannung-Schwellwert</i> (Pr <b>06.067</b> = 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 {Gespeicherter 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.
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.
40yyy	Backup sämtlicher Umrichterdaten.
60yyy	Sämtliche Umrichterdaten laden.

\* Weitere Informationen zu diesen Funktionen finden Sie in Kapitel 9 *Handhabung der NV-Medienkarte* auf Seite 105.

\*\* 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.

Informationen, wie Sie leicht auf einige häufig verwendeten Funktionen zugreifen können, finden Sie in der Tabelle auf der nächsten Seite. Entsprechende Werte und Texte finden Sie in der oben stehenden Tabelle.

## 6.3 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	Datumsparameter.
Zeit	Uhrzeitparameter.
Chr	Zeichenparameter.
FI	Gefiltert: Einige Parameter, deren Werte sich schnell ändern können, werden beim Anzeigen auf dem Keypad des Umrichters der Einfachheit halber gefiltert.
DE	Ziel: Dieser Parameter wählt das Ziel einer Eingangs- oder Logikfunktion.
RA	Nennwertabhängig: Dieser Parameter weist wahrscheinlich für Umrichter mit verschiedenen Nennspannungen und -strömen unterschiedliche Werte und Bereiche auf. Parameter mit diesem Attribut werden von nichtflüchtigen Speichermedien an den Zielumrichter übertragen, wenn sich die Leistungswerte des Zielumrichters von denen des Quellumrichters unterscheiden und es sich bei der Datei um eine Parameterdatei handelt. Der Wert wird jedoch übertragen, wenn der Nennstrom anders ist und wenn es sich bei der Datei um einen Dateityp mit Parametern handelt, deren Werte sich von den bei Auslieferungszustand eingestellten Standardwerten unterscheiden.
ND	Kein Standardwert: Beim Laden von Standardwerten wird dieser Parameter nicht geändert.
NC	Nicht kopiert: Wird während des Kopierens nicht von der bzw. zur nichtflüchtigen Speicherkarte übertragen.
PT	Geschützt: Dieser Parameter kann nicht als Ziel verwendet werden.
US	Anwenderspeicherung: Dieser Parameter wird im EEPROM des Umrichters gespeichert, wenn der Anwender eine Parameterspeicherung auslöst.
PS	Speicherung beim Ausschalten: Parameterwerte werden bei einem UV-Zustand im EEPROM-Speicher des Umrichters abgelegt.

### 6.3.1 Parameter x.00

00.000 {mm.000}		Nullparameter						
RW	Num			ND	NC	PT		
↕	0 bis 65.535							

### 6.3.2 Drehzahlgrenzen

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

(Im Tippbetrieb hat des Umrichters hat Pr [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 Schlupfkompensation höher 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 <sup>-1</sup>	⇒					50-Hz-Standard: 50,0 Hz 60-Hz-Standard: 60,0 Hz
RFC-A								50Hz Standard: 1500,0 min <sup>-1</sup> 60Hz Standard: 1800,0 min <sup>-1</sup>
RFC-S								

(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 Schlupfkompensation höher 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 96.

### 6.3.3 Rampenmodi, Auswahl des Drehzahlsollwertes, Stromgrenze

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

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.

<b>00.004 {02.021} Verzögerungszeit 1</b>												
RW	Num										US	
OL		0,0 bis VM_ACCEL_RATE					10,0 s/100 Hz					
RFC-A	⇕	0,000 bis VM_ACCEL_RATE					2.000 s/1000 min <sup>-1</sup>					
RFC-S												

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.

<b>00.005 {01.014} Sollwert-Selektor</b>												
RW	Txt										US	
OL		A1 A2 (0), A1 Festsollwert (1), A2 Festsollwert (2), Festsollwert (3), Bedieneinheit (4), Präzision (5), Bedieneinheit-Sollwert (6)					A1 A2 (0)					
RFC-A	⇕											
RFC-S												

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

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

<b>00.006 {04.007} Symmetrische Stromgrenze</b>												
RW	Num										US	
OL							165 %					
RFC-A	⇕	0,0 bis VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %					175 %					
RFC-S												

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 Nenndrehmoments 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

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

<b>00.007 {05.014} Open Loop-Betriebsart (OL)</b>												
<b>00.007 {03.010} Drehzahlregler Proportionalverstärkung Kp1 (RFC)</b>												
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 200,000 s/rad					0,0100 s/rad					
RFC-S												

#### Open-Loop

Es gibt sechs Spannungsregelmodi, die in zwei Kategorien (Vektorregelung und feste Spannungsanhebung) unterteilt werden. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 8.1.1 *Motorsteuerung im Open-Loop-Modus* auf Seite 83.

#### RFC-A, RFC-S

Pr **00.007 (03.010)** wirkt im Vorsteuerpfad des Drehzahlregelkreises des Umrichters. Der Drehzahlregler ist in Abbildung 11-4 *Menü 3 RFC-A, RFC-S Logikdiagramm* auf Seite 138 grafisch dargestellt. Informationen zum Einstellen der Verstärkungen für die Drehzahlregelung finden Sie in Kapitel 8 *Optimierung* auf Seite 83.

<b>00.008 {05.015} Spannungsanhebung bei niedriger Frequenz (OL)</b>												
<b>00.008 {03.011} Drehzahlregler Integralverstärkung Ki1 (RFC)</b>												
RW	Num										US	
OL	⇕	0,0 bis 25,0 %					3,0 %					
RFC-A	⇕	0,00 bis 655,35 s <sup>2</sup> /rad					0,05 s <sup>2</sup> /rad					
RFC-S												

#### 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. Weitere Informationen zum Einstellen der Verstärkungen für die Drehzahlregelung finden Sie in Abschnitt 11.4 *Menü 3: Drehzahlwert und Drehzahlregelung* auf Seite 136. Informationen zum Einstellen der Verstärkungen für die Drehzahlregelung finden Sie in Kapitel 8 *Optimierung* auf Seite 83.

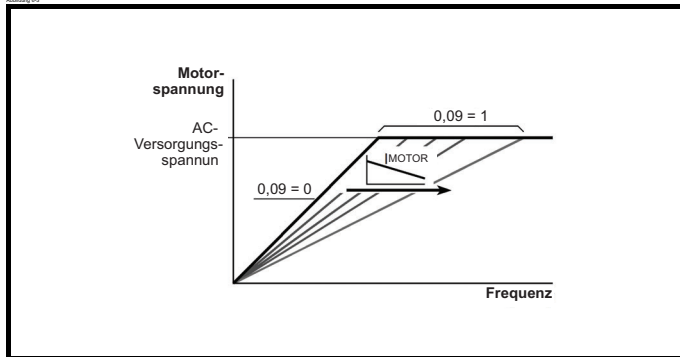
<b>00.009 {05.013} Auswahl dynamische U/f-Kennlinie (OL)</b>												
<b>00.009 {03.012} Drehzahlregler Differenzialverstärkung Kd1 (RFC)</b>												
RW	Bit										US	
OL	⇕	Aus (0) oder Ein (1)					Aus (0)					
RFC-A	⇕	0,00000 bis 0,65535 1/rad					0,00000 1/rad					
RFC-S												

### 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, 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 6-2 zeigt die Änderung des U/f-Anstiegs bei einer Verringerung der Motorstromstärke.

Abbildung 6-2 Feste und variable U/f-Kennlinien



### RFC-A / RFC-S

Pr **00.009 (03.012)** wirkt im Rückführungspfad des Drehzahlregelkreises des Antriebs. Der Drehzahlregler ist in Abbildung 11-4 Menü 3 RFC-A, RFC-S Logikdiagramm auf Seite 138 grafisch dargestellt. Informationen zum Einstellen der Verstärkungen für die Drehzahlregelung finden Sie in Kapitel 8 Optimierung auf Seite 83.

### 6.3.5 Überwachung

00.010 {05.004} Motordrehzahl		RO	Bit	FI	ND	NC	PT	US
OL	↕							
RFC-A	↕							
RFC-S	↕							

### 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	US
OL	↕							
RFC-A	↕							
RFC-S	↕							

### RFC-A / RFC-S

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

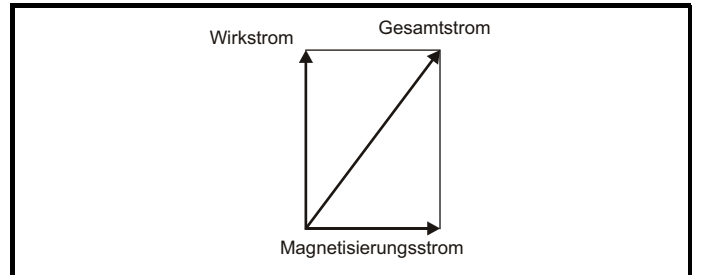
00.011 {05.001} Ausgangsfrequenz (OL und RFC-A)		RO	Num	FI	ND	NC	PT	US
OL	↕							
RFC-A	↕							
RFC-S	↕							

### Open-Loop / RFC-A / RFC-S

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

00.012 {04.001} Stromamplitude		RO	Bit	FI	ND	NC	PT	US
OL	↕							
RFC-A	↕							
RFC-S	↕							

Pr **00.012** gibt den RMS-Wert des Umrichter-Ausgangsstroms 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	US
OL	↕							
RFC-A	↕							
RFC-S	↕							

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

### 6.3.6 Sollwert für Tipbetrieb, 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	FI	ND	NC	PT	US
OL	↕							
RFC-A	↕							
RFC-S	↕							

Wert	Open Loop	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
OL	Fast (0), Standard (1), Std-Boost (2) ⇒ Standard (1)
RFC-A	Schnell (0), Standard (1) ⇒ Standard (1)
RFC-S	

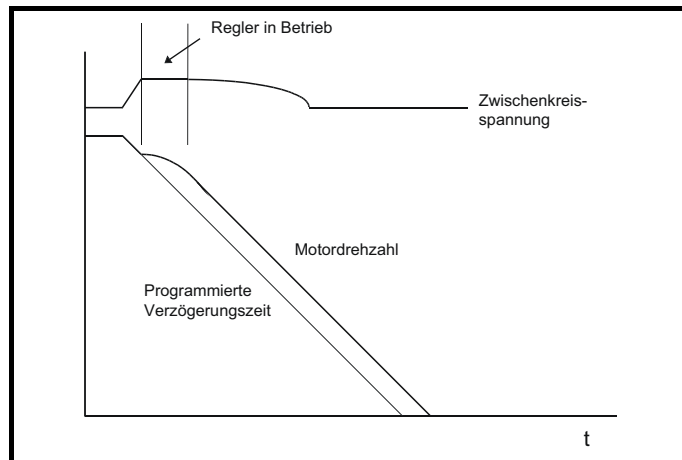
Pr **00.015** legt den Rampenmodus für den Umrichter wie folgt fest:

### 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 dieser Regler kann mit Pr **00.038** {04.013} und Pr **00.039** {04.014} 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
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 Digitaleingang 6				
RW	Num	DE	PT	US
OL	00,000 bis 59,999	⇒	06.031	

### 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 ⇒	1,0 ms
RFC-S		2,0 ms

### 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.

00.019 {07.011} Modus Analogeingang 2		
RW	Num	US
OL	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 ⇒ Volt (6)	
RFC-A		
RFC-S		



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	

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} Tippbetrieb-Sollwert	
RW	Num
OL	⇕ 0,0 bis 400,0 Hz ⇒ 0,0
RFC-A	⇕ 0,0 bis 4000,0 min <sup>-1</sup> ⇒ 0,0
RFC-S	

Geben Sie den gewünschten Wert für die Tippfrequenz/Tippdrehzahl ein. Die Grenzen für Frequenz und Drehzahl wirken sich beim Betätigen des Tippeingangs wie folgt aus:

Grenzfrequenzparameter	Grenze gilt
Pr <b>00.001</b> Sollwertbegrenzung (Minimum)	Nein
Pr <b>00.002</b> Sollwertbegrenzung (Maximum)	Ja

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

Pr **00.020** legt den Zielparameter für Analogeingang 2 fest.

00.024 {01.021} Festsollwert 1	
RW	Num
OL	⇕ VM_SPEED_FREQ_REF Hz / min <sup>-1</sup> ⇒ 0,0 Hz / min <sup>-1</sup>
RFC-A	
RFC-S	

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

00.025 {01.022} Festsollwert 2	
RW	Num
OL	⇕ VM_SPEED_FREQ_REF Hz / min <sup>-1</sup> ⇒ 0,0 Hz / min <sup>-1</sup>
RFC-A	
RFC-S	

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

00.026 {01.023} Festsollwert 3 (OL)	
00.026 {03.008} Überdrehzahl-Schwellenwert (RFC)	
RW	Num
OL	⇕ VM_SPEED_FREQ_REF Hz ⇒ 0,0 Hz / min <sup>-1</sup>
RFC-A	⇕ 0 bis 40000 min <sup>-1</sup>
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** {03.002} 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.

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

<b>00.027 {01.024} Festsollwert 4 (OL)</b>												
RW	Num										US	
OL	↕	VM_SPEED_FREQ_R EF Hz	⇒	0,0								
RFC-A	↕		⇒									
RFC-S	↕		⇒									

### Open-Loop

Siehe Pr 00.024 bis Pr 00.026.

<b>00.028 {06.013} Freigabe Zusatztaste</b>													
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.

<b>00.029 {11.036} Datei der NV-Medienkarte zuvor geladen</b>													
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.

<b>00.030 {11.42} Parameter klonen</b>													
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.

Parameter- text	Parameter- wert	Bemerkung
Keine	0	Inaktiv
Lesen	1	Lesen des Parametersatzes von der NV-Medienkarte
Programm	2	Schreiben eines Parametersatzes auf die NV-Medienkarte
Auto	3	Automatisches Speichern
Boot	4	Boot-Modus

Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 9 *Handhabung der NV-Medienkarte* auf Seite 105.

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

Pr 00.031 gibt die Nennspannung des Umrichters an.

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

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

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

Motornendrehzahl (Pr 00.045) und Motornennfrequenz (Pr 00.046) bestimmen zusammen den Motornennschlupf. Der Schlupf wird im Motormodell für den Closed Loop-Vektormodus verwendet. Der Nennschlupf des Motors hängt vom Läuferwiderstand ab. Dieser wiederum kann je nach Motortemperatur sehr unterschiedlich sein. Wenn Pr 00.033 auf 1 oder 2 gesetzt ist, erkennt der Umrichter automatisch, ob der durch Pr 00.045 und Pr 00.046 festgelegte Schlupfwert falsch eingestellt wurde oder mit der Motortemperatur schwankt. Falls der Wert falsch ist, wird Pr 00.045 automatisch eingestellt. Dieser Wert von Pr 00.045 wird jedoch bei Netz Aus nicht gespeichert. Falls der neue Wert auch nach erneutem Netz Ein wieder benötigt wird, muss er vorher vom Benutzer abgespeichert werden.

Die automatische Optimierung wird nur bei Drehzahlen über 12,5 % der Nenn Drehzahl sowie bei Überschreitung der Motorlast um 62,5 % der Nennlast aktiviert. Die Optimierung wird wieder deaktiviert, wenn die Motorlast unter 50 % der Nennlast fällt.

Um optimale Ergebnisse zu erreichen, müssen die richtigen Werte für den Ständerwiderstand (Pr **05.017**), die Streuinduktivität (Pr **05.024**), die Ständerinduktivität (Pr **05.025**) und die Stützpunkte für die Magnetisierungskennlinie (Pr **05.029**, Pr **05.030**) in den jeweils angegebenen Parametern gespeichert werden. Diese Werte können vom Umrichter während eines automatischen Abgleichs (Autotune, weitere Informationen siehe Pr **00.040**) ermittelt werden.

Wenn der Umrichter keine externe Positions-/Drehzahlrückführung verwendet, steht Autotune für die Nenn Drehzahl nicht zur Verfügung.

Die Verstärkung des Regelkreises (und damit die Drehzahl, der sich das Modul annähert) kann auf einen normalen Wert gesetzt werden, wenn Pr **00.033** auf 1 gesetzt ist. Wenn dieser Parameter auf 2 gesetzt ist, wird die interne Optimierung um den Faktor 16 erhöht, um eine schnellere Annäherung zu erreichen.

<b>00.034 {11.030} Anwender-Sicherheitscode</b>	
RW	Num
OL	
RFC-A	↕ 0 bis 2147483647 ⇒ 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 *Benutzersicherheitscode* auf Seite 37.

<b>00.035 {11.024} Serieller Modus</b>	
RW	Txt
OL	
RFC-A	↕ 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-S	

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* Pr **00.035 {11.024}** definiert das von der seriellen Kommunikationsschnittstelle verwendete Datenformat. Die Bits im Wert für *Serieller Modus* Pr **00.035 {11.024}** definieren 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 Informationen finden Sie unter *Serielle Kommunikation zurücksetzen* Pr **00.052** {11.020}.

00.036 {11.025} Serielle Baudrate	
RW	US
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	⇕
RFC-S	⇕

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	US
OL	1 bis 247
RFC-A	⇕
RFC-S	⇕

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.

00.038 {04.013} Kp-Verstärkung Stromregler	
RW	US
OL	20
RFC-A	⇕
RFC-S	⇕

00.039 {04.014} Ki-Verstärkung Stromregler	
RW	US
OL	40
RFC-A	⇕
RFC-S	⇕

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	NC
OL	0 bis 2
RFC-A	⇕
RFC-S	⇕

#### Open Loop

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.

#### Autotune-Test 1:

- 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). Ist *Freigabe therm. Kompensierung des Ständerwiderstands* (05.049) = 1, wird *Ständerbasistemperatur* (05.048) gleich *Ständertemperatur* (05.046) gesetzt. Ein stationäres Autotuning misst den Leistungsfaktor des Motors allerdings nicht. Daher muss dieser Wert in Pr **00.043** eingegeben werden. Pr **00.040** muss zur Durchführung eines stationären Autotunings auf 1 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 31 ein Reglerfreigabesignal und an Klemme 26 oder 27 ein Startsignal.

#### Autotune-Test 2:

- 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* (Pr **00.047** {05.006})  $\times 2/3$  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. Pr **00.040** muss zur Durchführung eines dynamischen Autotunings auf 2 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 31 ein Reglerfreigabesignal und an Klemme 26 oder 27 ein Startsignal.

Nach dem Abschluss eines Autotune-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* (06.042) und *Steuerwort freigeben* (06.043) gesperrt wird.

## RFC-A

Im sensorlosen RFC-A-Modus stehen drei Autotune-Tests (stationär, dynamisch und Trägheitsmessung) 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 Trägheitsmessung sollte getrennt vom stationären oder dynamischen Autotune vorgenommen werden. Weitere Einzelheiten finden Sie im Abschnitt „Optimierung“.

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

### Autotune-Test 1:

- 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 {04.013}** und Pr **00.039 {04.014}** aktualisiert. **Maximale Totzeitkompensation (05.059)** und **Strom bei maximaler Totzeitkompensation (05.060)** des Umrichters werden ebenfalls gemessen. Ist außerdem **Freigabe therm. Kompensierung des Ständerwiderstands (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. Pr **00.040** muss zur Durchführung eines stationären Autotunings auf 1 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 31 ein Reglerfreigabesignal und an Klemme 26 oder 27 ein Startsignal.

### Autotune-Test 2:

- Das dynamische Autotune darf nur an Motoren durchgeführt werden, die ohne Last laufen. Ein dynamisches Autotune führt zuerst ein stationäres Autotune durch. Dann wird eine Rotationsprüfung durchgeführt, bei der der Motor mit den aktuell ausgewählten Rampen bis auf eine Drehfrequenz in Höhe der **Nennfrequenz Pr 00.047 {05.006}**  $\times \frac{2}{3}$  beschleunigt und diese Frequenz bis zu 40 s lang gehalten wird. 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** (Pr **05.010**) wird über die **Ständerinduktivität (05.035)** ebenfalls geändert. Pr **00.040** muss zur Durchführung eines dynamischen Autotunings auf 2 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 31 ein Reglerfreigabesignal und an Klemme 26 oder 27 ein Startsignal.

Nach dem Abschluss eines Autotune-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 den Anschlussklemme 31 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 sensorlosen RFC-S Modus sind zwei Autotune-Prüfungen verfügbar: Ein stationäres Autotune und eine Trägheitsprüfung. Weitere Einzelheiten zu den Trägheitsmessungen finden Sie im Abschnitt „Optimierung“.

### Autotune-Test 1:

- Das stationäre Autotune misst alle für eine grundlegende Regelung erforderlichen Parameter. Bei diesen Tests werden **Ständerwiderstand (05.017)**, **Ld (05.024)**, **Nulllast Lq Pr 00.056 {05.072}**, **Maximale Totzeitkompensation (05.059)** und **Strom bei maximaler Totzeitkompensation (05.060)** gemessen. Ist **Freigabe therm. Kompensierung des Ständerwiderstands (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 Pr 00.038 {04.013}** und **Ki-Verstärkung Stromregler Pr 00.039 {04.014}** einzurichten. Pr **00.040** muss zur Durchführung eines stationären Autotunings auf 1 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 31 ein Reglerfreigabesignal und an Klemme 26 oder 27 ein Startsignal.

### Autotune-Test 2:

- Im sensorlosen Modus wird, wenn das dynamische Autotune gewählt ist (Pr **00.040** = 2), anschließend ein stationäres Autotune durchgeführt.

Nach dem Abschluss eines Autotune-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 den Anschlussklemme 31 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.

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

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 Umrichter-Ausgangsstroms und der Taktfrequenz beruht. Die geschätzte Temperatur der IGBT-Sperrschicht wird in Pr **07.034** angegeben. Falls die Temperatur 135 °C überschreitet, wird - falls möglich - die Taktfrequenz verringert (d. h. > 3 kHz).

Diese Taktfrequenzverringering 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 ‚Übertemp 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. In Abschnitt 8.5 **Taktfrequenz** auf Seite 96 sind die verfügbaren Taktfrequenzen der einzelnen Umrichter-Nennwerte angegeben.

### 6.3.7 Motorparameter

00.042 {05.011}		Anzahl der Motorpole					
RW	Num						US
OL		Automatisch (0) bis 480 Pole (240)				⇒	Automatisch (0)
RFC-A	⇕					⇒	
RFC-S						⇒	8 Pole (4)

#### 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*  $\text{min}^{-1}$  (00.045) berechnet. Anzahl der Motorpole =  $120 \cdot \text{Nennfrequenz} / \text{Nenndrehzahl}$ , gerundet auf den nächsten geradzahligten 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 geradzahligten 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					
RW	Num						US
OL	⇕	0,000 bis 1,000				⇒	0,850
RFC-A	⇕	0,000 bis 1,000				⇒	0,850
RFC-S	⇕					⇒	

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.

#### HINWEIS

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*.

00.044 {05.009}		Nennspannung					
RW	Num			RA			US
OL		0 bis VM_AC_VOLTAGE_SET				⇒	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
RFC-A	⇕					⇒	
RFC-S						⇒	

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

00.045 {05.008}		Nenndrehzahl					
RW	Num			ND			US
OL	⇕	0 bis 33000 $\text{min}^{-1}$				⇒	50 Hz Standard: 1500 $\text{min}^{-1}$ 60 Hz Standard: 1800 $\text{min}^{-1}$
RFC-A	⇕	0,00 bis 33000,00 $\text{min}^{-1}$				⇒	50 Hz Standard: 1450,00 $\text{min}^{-1}$ 60 Hz Standard: 1750,00 $\text{min}^{-1}$
RFC-S	⇕	0,00 bis 33000,00 $\text{min}^{-1}$				⇒	3000,00 $\text{min}^{-1}$

#### 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 vom Umrichter optimiert werden. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 8.1.2 *RFC-A-Modus* auf Seite 86.

### RFC-S

Die Nenndrehzahl wird wie folgt verwendet:

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

00.046 {05.007} Nennstrom			
RW	Num	RA	US
OL	0,000 bis VM_RATED_CURRENT	⇒	Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty) Pr 00.032 {11.032}
RFC-A			
RFC-S			

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

00.047 {05.006} Nennfrequenz (OL , RFC-A)			
00.047 {05.033} Volt pro 1000 min <sup>-1</sup> (RFC-S)			
RW	Num	US	
OL	0,0 bis 550,0 Hz	⇒	50 Hz Standard: 50,0 Hz 60 Hz Standard: 60,0 Hz
RFC-A	0,0 bis 550,0 Hz		
RFC-S	0 bis 10000 V / 1000 min <sup>-1</sup>	⇒	98 V / 1000 min <sup>-1</sup>

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

### 6.3.8 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)	

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.

### 6.3.9 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 (Schreibgeschütztes 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} Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung			
RW	Bin	US	
OL	00000 bis 11111	⇒	00000
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 {10.037}** =8 (1000<sub>binär</sub>) Fehlerabschaltung Th  
Bremswiderstand ist deaktiviert

Pr **00.051 {10.037}** =12 (1100<sub>binär</sub>) 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 {10.037}** 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, sodass der Umrichter weiterläuft, indem man Bit 3 von Pr **00.051 {10.037}** auf eins setzt. Bei eingebautem Widerstand wird die Fehlerabschaltung nur ausgelöst, wenn der Thermistor ausfällt. Daher kann Bit 3 von Pr **00.051 {10.037}** in diesem Fall auf null belassen werden. Diese Funktion gilt nur für Umrichter der Baugrößen 3, 4 und 5. Wenn Pr **00.051 {10.037}** beispielsweise auf 8 gesetzt wird, ist die Fehlerabschaltung „Temp. Bremswiderstand“ 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)
	Resultierender Drehzahlsollwert (03.001)
	Drehzahl-Istwert Pr <b>00.010</b> {03.002}
	Drehzahlfehler (03.003)
	Drehzahlregler-Ausgang (03.004)
Stromamplitude Pr <b>00.012</b> {04.001}	Stromamplitude Pr <b>00.012</b> {04.001}
Drehmoment erzeugender Strom Pr <b>00.013</b> {04.002}	Drehmoment erzeugender Strom Pr <b>00.013</b> {04.002}
Magnetisierungsstrom (04.017)	Magnetisierungsstrom (04.017)
Ausgangsfrequenz Pr <b>00.011</b> {05.001}	Ausgangsfrequenz Pr <b>00.011</b> {05.001}
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
OL	
RFC-A	↕ Aus (0) oder Ein (1) ⇒ Aus (0)
RFC-S	

Wenn die Parameter *Serielle Adresse* Pr **00.037 {11.023}**, *Serieller Modus* Pr **00.035 {11.024}**, *Serielle Baudrate* Pr **00.036 {11.025}**, *Minimale Sendeverzögerung Kommunikation* (**11.026**) oder *Sendepause* (**11.027**) geändert werden, wirkt sich diese Änderung nicht direkt auf das serielle Kommunikationssystem aus. Die neuen Werte werden erst nach dem nächsten Einschalten der Netzstromversorgung bzw. nach Setzen von *Serielle Kommunikation zurücksetzen* Pr **00.052 {11.020}** auf eins verwendet. *Serielle Kommunikation zurücksetzen* Pr **00.052 {11.020}** wird nach dem Update des seriellen Kommunikationssystems automatisch gelöscht und auf null gesetzt.

00.053 {04.015} Thermische Motorzeitkonstante	
RW	Num
OL	
RFC-A	↕ 1,0 bis 3000,0 s ⇒ 89,0 s
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.

Durch Setzen dieses Parameters auf 0 wird der thermische Schutz des Motors deaktiviert.

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 8.4 *Thermischer Motorschutz* auf Seite 95.

### 6.3.10 Zusätzliche Parameter für die RFC-S Sensorlos-Regelung

00.054 {05.064} RFC Regelungsverfahren im unteren Drehzahlbereich	
RW	Txt
OL	
RFC-A	↕
RFC-S	↕ Einkopplung (0), Vollpol (1) Strom (2), Strom nein Test (3) ⇒ Vollpol (1)

Falls der sensorlose Modus verwendet wird und aktiviert ist (d. h. *Sensorloser Modus aktiv* (03.078) = 1) und die Motordrehzahl unter der *Nenn Drehzahl* (00.045) / 10 liegt, muss zur Motorsteuerung ein spezieller Algorithmus für niedrige Drehzahlen angewendet werden. *RFC Regelungsverfahren im unteren Drehzahlbereich* (00.054) dient zur Auswahl des zu verwendenden Algorithmus.

#### 0: Einkopplung

Es wird ein Hochfrequenzsignal in den Motor eingekoppelt, um die Magnetisierungsachse des Motors zu erfassen. Dies lässt sich auf ähnliche Weise auf einen Betrieb mit Positionsrückführung anwenden. Allerdings müssen, damit der Umrichter stabil läuft, die Bandbreite des Drehzahlreglers auf 10 Hz und evtl. die Stromgrenze begrenzt werden (siehe *Stromgrenze Sensorloser Modus bei niedriger Drehzahl* (00.055)).

#### 1: Vollpolläufer

Wenn das Verhältnis Lq/Ld bei Nulllast kleiner als 1,1 ist, ist der Einkopplungsmodus nicht anwendbar und muss stattdessen dieser Modus angewendet werden. Dieser Modus bietet nicht dasselbe Regelungsniveau wie der Einkopplungsmodus und hat folgende Beschränkungen:

- Es ist eine Drehzahlregelung, jedoch keine Drehmomentregelung möglich.
- Ein Hochlaufen des drehenden Motors ist nicht möglich; der Motor muss aus dem Stillstand gestartet werden.
- Unterhalb der *Nenn Drehzahl* (00.045) / 10 können nicht mehr als ca. 60 % bis 70 % des Nenn Drehmoments generiert werden.
- Beim Motorstart können Bewegungen der Motorwelle in beiden Richtungen auftreten.
- Es ist nicht möglich, das Trägheitsmoment des Motors mittels Autotuning (Funktion *Autotune* (00.040) = 4) zu messen.
- Im Normalfall sollte die Rampenrate nicht geringer als 5 s/1000 min<sup>-1</sup> sein, wenn der Motor im Drehzahlbereich unter *Nenn Drehzahl* (00.045) / 10 läuft.
- Dieser Modus ist nicht dafür gedacht, den Motor über längere Zeit unter *Nenn Drehzahl* (00.045) / 10 zu regeln, sondern soll ermöglichen, den Motor aus dem Stillstand zu starten, um ihn außerhalb des niedrigen Drehzahlbereichs zu betreiben.

- Dieser Modus ist nicht für Motorreversierungen ausgelegt. Falls eine Reversierung der Drehrichtung erforderlich ist, muss der Motor angehalten werden und müssen erst sämtliche Schwingbewegungen ausklingen, bevor der Motor dann in der entgegengesetzten Richtung neu gestartet werden kann. *Stromgrenze Sensorloser Modus bei niedriger Drehzahl* (00.055) definiert einen Strom, der als Starthilfe an die d-Achse des Motors angelegt wird. Der Standardwert eignet sich für die meisten Motoren mit einer Belastung bis zu 60 % des Nenn- Drehmoments. Für bestimmte Anwendungen muss dieses Level allerdings nachjustiert werden.

#### 2: Strom

Diese Methode, bei der ein Drehstromvektor mit der über den Drehzahlsollwert definierten Frequenz angelegt wird, kann bei jedem Motor ohne bzw. mit geringer Schenkeligkeit verwendet werden. Sie sollte nur bei Motoren verwendet werden, bei denen mehr Drehmoment im Zusammenhang mit dem magnetischen Fluss als über die Schenkeligkeit erzeugt wird. Dieser Modus bietet bei geringen Drehzahlen nicht dasselbe Regelungsniveau wie der Einkopplungsmodus, lässt sich jedoch einfacher konfigurieren und ist flexibler als der Vollpol-Modus. Beachten Sie Folgendes:

1. Bei aktivem Modus für niedrige Drehzahl kann nur die Drehzahlregelung verwendet werden.
2. Bei aktivem Modus für niedrige Drehzahl wird der in *Strom im sensorlosen Modus bei niedriger Drehzahl* (00.055) festgelegte Strom angewandt. Dieser Strom sollte so hoch sein, dass der Motor mit der zu erwarteten Höchstlast gestartet werden kann. Wenn der Motor im Leerlauf eine Schenkeligkeit aufweist und eine ausreichende Sättigung besteht, kann der Umrichter die Rotorlage erkennen und Strom im korrekten Winkel anlegen, um ein Einschwingen beim Start zu vermeiden. Wenn der Motor entsprechend den Bedingungen für die Fehlerabschaltung *Induktivität* keine Schenkeligkeit aufweist, versucht der Umrichter nicht, die Rotorlage zu erkennen, und der Strom wird in einem beliebigen Winkel angelegt. Dies kann bei hohem Strom zu einem Einschwingen beim Start führen, daher sollte der Wert für *Strom im sensorlosen Modus bei niedriger Drehzahl* (00.055) nicht höher als nötig sein. Um die Bewegung beim Anlegen des Stroms zu minimieren, wird er über den unter *Stromrampe für Sensorlos-Modus* (05.063) definierten Zeitraum in quadratischer Form erhöht (d. h. am Anfang mit geringer, dann schrittweise ansteigender Änderungsrate).
3. Es ist nicht möglich, das Trägheitsmoment des Motors mittels Autotuning (Funktion *Autotune* (00.040) = 4) zu messen.
4. Da die Stromstärke bei aktiviertem Modus für niedrige Drehzahlen nicht von der angelegten Last bestimmt wird, sondern vom Parameter *Strom im sensorlosen Modus bei niedriger Drehzahl* (00.055), kann der Motor überhitzen, wenn der Modus für niedrige Drehzahlen zu lange aktiv ist.
5. *Strom im sensorlosen Modus bei niedriger Drehzahl* (00.055) sollte generell höher eingestellt sein als die zu erwartende maximale Last. Wenn Schenkeligkeit und Sättigungscharakteristik die Erkennung der Rotorlage beim Starten ermöglichen, kann ein deutlich höherer Wert verwendet werden. Unter folgenden Bedingungen sollte sich der Wert für *Strom im sensorlosen Modus bei niedriger Drehzahl* (00.055) stärker an der erwarteten Last orientieren: bei einer im Vergleich zur Motorträgheit hohen Lasträgheit, bei sehr geringer Dämpfung bzw. sehr geringen Verlusten im Lastsystem oder bei einer starken lastabhängigen Änderung der Induktivität der q-Achse des Motors.

### 3: Strom nein Test

Die Methode „Strom“ wird verwendet, jedoch wird vor dem Anlegen des Stroms nicht versucht, die Position des Läufers zu ermitteln. Diese Option kann beispielsweise gewählt werden, wenn der Motor keine geeignete Sättigungscharakteristik besitzt, die eine Ermittlung der Rotorlage beim Starten ermöglicht, oder wenn ein schnelleres Starten erforderlich ist. Der Anfangsstromvektorwinkel wird unabhängig von der tatsächlichen Rotorlage gewählt. Die Drehung des Läufers erfolgt durch die Änderung des Vektors. Ist die Rampenrate zu hoch, kann der Läufer dem Stromvektor möglicherweise nicht folgen, wodurch der Motor nicht startet. In diesem Fall muss die Rampenrate verringert und/oder der Strom beim Starten des Motors erhöht werden.

Die Drehmomentregelung kann bei der Startmethode „Einkopplung“ genauso verwendet werden wie bei der Positionsrückführung. Muss die Drehmomentregelung in einer Anwendung mit anderen Startmethoden verwendet werden, sollten jedoch folgende Punkte berücksichtigt werden:

1. Die Drehmomentregelung sollte nicht aktiviert werden, solange der Algorithmus für niedrige Drehzahlen aktiv ist, und die Motordrehzahl darf bei aktiver Drehmomentregelung nicht auf einen Wert abfallen, bei dem der Modus für niedrige Drehzahl wieder aktiviert wird. Das bedeutet, dass der Motor mit Drehzahlregelung gestartet werden muss und dass die Drehmomentregelung nur bei einer ausreichend hohen Drehzahl aktiviert werden darf.
2. Zum Stoppen des Motors kann der Umrichter einfach deaktiviert oder das Freigabesignal entfernt werden. Durch Entfernen des Freigabesignals schaltet der Umrichter von der Drehmoment- zur Drehzahlregelung, sodass die Motordrehzahl auch durch den Bereich hindurch reduziert werden kann, in dem der Algorithmus für niedrige Drehzahlen aktiv ist.

00.055 {05.071}		Stromgrenze Sensorloser Modus bei niedriger Drehzahl					
RW	Num			RA		US	
OL	⇕				⇒		
RFC-A							
RFC-S	⇕	0,0 bis 1000,0 %			⇒	20,0 %	

#### Einkopplungsmodus

Für einen sensorlosen Betrieb bei niedriger Drehzahl und Signaleinkopplung (*RFC Regelungsverfahren im unteren Drehzahlbereich* (00.054) = 0) ist ein Induktionsverhältnis  $Lq/Ld = 1,1$  erforderlich. Selbst wenn ein Motor bei Nulllast ein größeres Verhältnis hat, nimmt dieses Verhältnis in der Regel ab, sobald der Strom der q-Achse von null ausgehend zunimmt. Der Parameter *Stromgrenze Sensorloser Modus bei niedriger Drehzahl* (00.055) muss auf einen Wert unterhalb des Punktes gesetzt werden, bei dem das Induktionsverhältnis unter 1,1 sinkt. Dieser Parameter definiert die Stromgrenzen des Umrichters bei aktivierter Signaleinkopplung, um einen Verlust der Motorregelung zu verhindern.

#### Vollpolläufer-Modus

Im sensorlosen Modus bei niedriger Drehzahl für Vollpolläufermotoren definiert (*RFC Regelungsverfahren im unteren Drehzahlbereich* (00.054) = 1) als Starthilfe einen Strom in der d-Achse. Für die meisten Motoren und Anwendungen, die bis zu 60 % des Drehmoments beim Start anfordern, ist der Standardwert geeignet. Die Höhe des Stromwerts muss unter Umständen jedoch erhöht werden, damit der Motor startet.

00.056 {05.072}		Leerlaufinduktivität q-Achse (Lq)					
RW	Num			RA		US	
OL	⇕				⇒		
RFC-A							
RFC-S	⇕	0,0000 bis 500,000 mH			⇒	0,000 mH	

Induktivität der q-Achse des stromlosen Motors.

00.057 {05.075}		Iq-Prüfstrom für Induktivitätsmessung					
RW	Num					US	
OL	⇕				⇒		
RFC-A							
RFC-S	⇕	0 bis 200 %			⇒	100 %	

Maximaler Prüfstrom für Iq während des Autotunings bei der Messung von Induktivität und Phasenverschiebung des Motors als Prozentwert des *Nennstroms* (00.046). Dieser Wert wird ebenfalls vom Regelalgorithmus der sensorlosen Regelung verwendet, um die Motorinduktivität und eine Referenzrahmen-Phasenverschiebung bei verschiedenen Iq-Niveaus zu definieren. Die Werte von *Lq bei definiertem Iq-Prüfstrom* (00.059) und „Phasenverschiebung bei Iq-Prüfstrom“ (00.058) müssen Werte sein, die dem Prüfstromniveau entsprechen. Für die meisten Motoren ist *Phasenverschiebung bei Iq-Prüfstrom* (00.058) gleich null und hat nur eine sehr geringe Auswirkung auf die Regeldynamik, dennoch ändert sich Lq voraussichtlich signifikant mit Iq und sollte daher für eine gute Regeldynamik korrekt definiert werden. Wenn *Lq bei definiertem Iq-Prüfstrom* (00.059), oder *Iq-Prüfstrom für Induktivitätsmessung* (00.057) null sind, wird der rechnerische Wert von Lq nicht durch die Höhe von Iq beeinflusst. Und wenn *Phasenverschiebung bei Iq-Prüfstrom* (00.058) oder *Iq-Prüfstrom für Induktivitätsmessung* (00.057) null sind, wird die Phasenverschiebung nicht von der Höhe von Iq beeinflusst.

00.058 {05.077}		Phasenverschiebung bei Iq-Prüfstrom					
RW	Num			RA		US	
OL	⇕				⇒		
RFC-A							
RFC-S	⇕	±90,0°			⇒	0,0°	

Dieser Parameter definiert die Verschiebung des Punktes der minimalen Induktivität als elektrischen Winkel vom Punkt des stromlosen Motors bis zum Punkt mit Iq gleich *Iq-Prüfstrom für Induktivitätsmessung* (00.057). Wenn der Wert seine Voreinstellung null beibehält, wird die Phasenverschiebung bei Änderungen von Iq nicht kompensiert. *Phasenverschiebung bei Iq-Prüfstrom* (00.058) wird für die sensorlose RFC-Regelung bei niedrigen Drehzahlen mittels Einkopplungsmodus angewendet. Ein positiver Wert verschiebt den Punkt der minimalen Induktivität bei positivem Iq nach vorn. Siehe *RFC Regelungsverfahren im unteren Drehzahlbereich* (00.054). Für die meisten Motoren ist der Wert null akzeptabel.

00.059 {05.078}		Lq bei definiertem Iq-Prüfstrom					
RW	Num			RA		US	
OL	⇕				⇒		
RFC-A							
RFC-S	⇕	0,000 bis 500,000 mH			⇒	0,000 mH	

Die Motorinduktivität der q-Achse bei stromloser d-Achse und dem *Iq-Prüfstrom für Induktivitätsmessung* (00.057) in der q-Achse des Motors. Wenn der Parameter seinen Voreinstellwert null beibehält, wird der Wert von Lq bei Änderungen von Iq nicht kompensiert.

00.060 {05.082}		Iq-Prüfstrom für Induktivitätsmessung					
RW	Num					US	
OL	⇕				⇒		
RFC-A							
RFC-S	⇕	-100 bis 0 %			⇒	-50 %	

Minimaler Prüfstrom für  $I_d$  während des Autotuning bei der Messung von Induktivität und Phasenverschiebung des Motors als Prozentwert des *Nennstroms* (00.046). Dieser Parameter wird auf gleiche Weise eingesetzt wie *I<sub>q</sub>-Prüfstrom für Induktivitätsmessung* (00.057), bei Änderungen von  $I_d$  wird in den Regelalgorithmen ein rechnerischer Wert für  $L_q$  verwendet. Falls *L<sub>q</sub> bei definiertem I<sub>q</sub>-Prüfstrom* (00.061), oder *I<sub>q</sub>-Prüfstrom für Induktivitätsmessung* (00.060) auf null gesetzt sind, werden Änderungen von  $L_q$  durch  $I_d$  nicht kompensiert.

00.061 {05.084}		L <sub>q</sub> bei I <sub>q</sub> -Prüfstrom										
RW	Num										US	
<b>OL</b>	↕							⇒				
<b>RFC-A</b>												
<b>RFC-S</b>	↕	0,000 bis 500,000 mH						⇒	0,000 mH			

Die Motorinduktivität der q-Achse bei stromloser q-Achse und dem *I<sub>d</sub>-Prüfstrom für Induktivitätsmessung* (00.060) in der d-Achse des Motors. Wenn der Parameter seinem Voreinstellwert null beibehält, wird der Wert von  $L_q$  bei Änderungen von  $I_d$  nicht kompensiert.

## 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 83.



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 Überdrehzahlschutz 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 68.

Tabelle 7-1 Notwendige Anschlüsse für jeden Modus

Ansteuerung des Umrichters über	Anforderungen
Terminalmodus	Umrichterfreigabe Drehzahl-/Drehmoment-Sollwert Rechtslauf/Linkslauf
Tastaturmodus	Umrichterfreigabe
Serielle Kommunikation	Umrichterfreigabe Serieller Kommunikationskanal

Tabelle 7-2 Mindestanforderungen für die verschiedenen Betriebsarten

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

### 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 *Benutzersicherheitscode* (Pr **00.034**) sind von diesem Verfahren nicht betroffen.

#### Vorgehensweise

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

- Geben Sie in Pr **mm.000** einen der folgenden Werte ein:  
1253 (50 Hz-Netz)  
1254 (60 Hz-Netz)
- Ändern Sie die Einstellung von 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

Die Werte in der zweiten Spalte gelten für serielle Kommunikation.

- Führen Sie wahlweise eine der folgenden Aktionen durch:
  - 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 (sicherstellen, dass Pr **mm.000** auf 0 zurück gesetzt wird).

Abbildung 7-1 Mindestanforderungen zum Betreiben des Motors in einer beliebigen Betriebsart (Baugrößen 3 und 4)

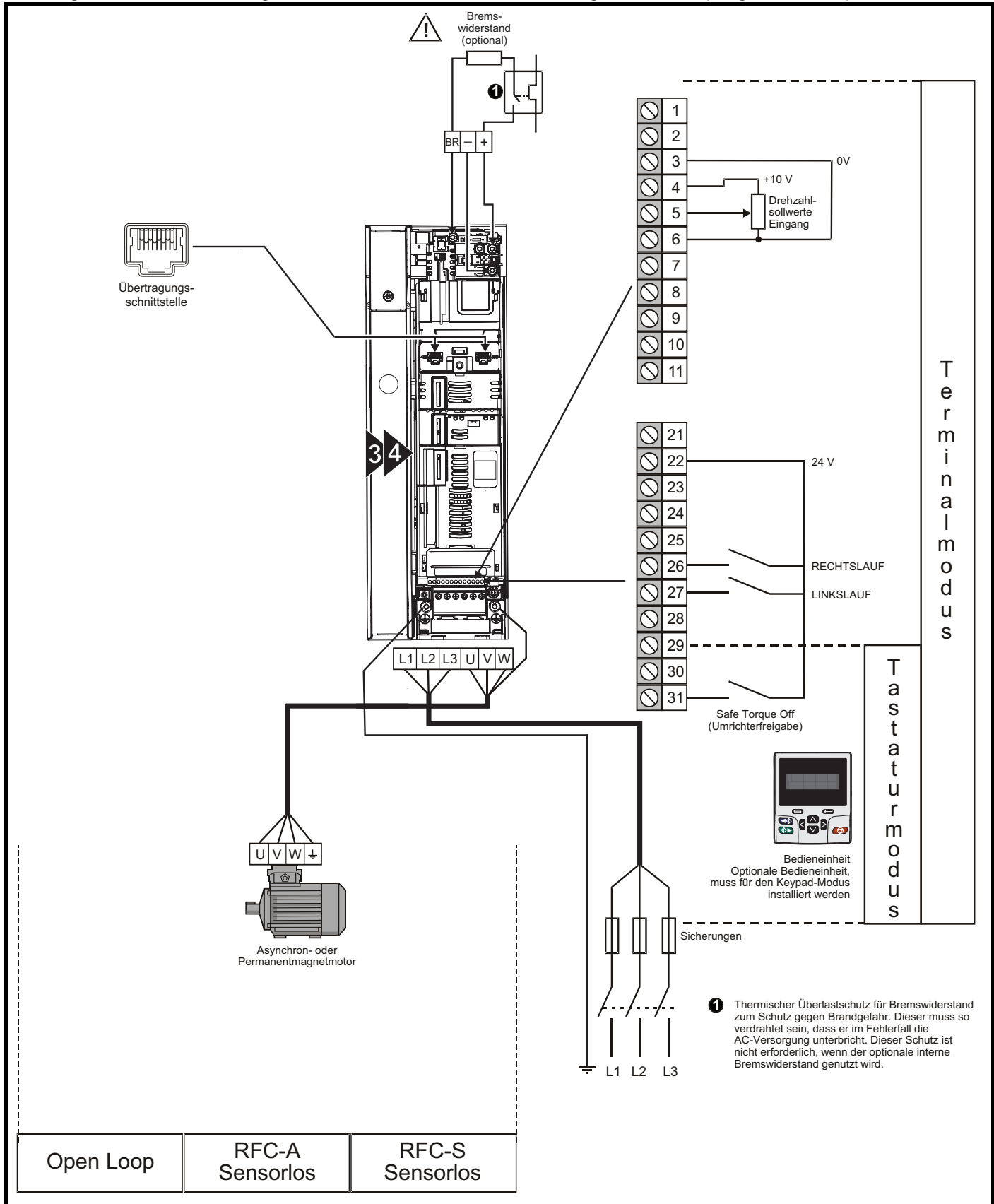


Abbildung 7-2 Mindestanforderungen für den Betrieb eines Motors in einer beliebigen Betriebsart (Baugröße 5)

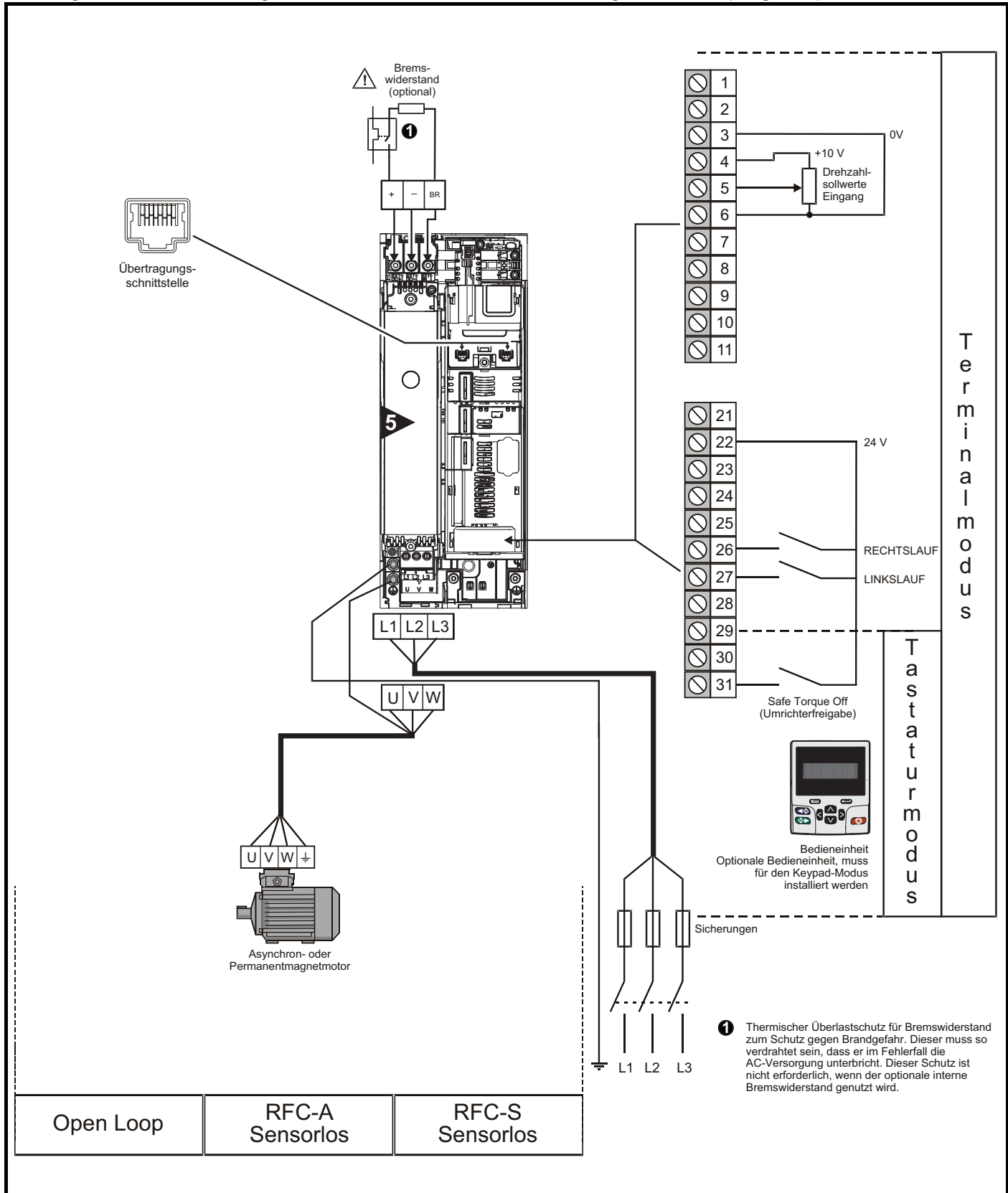


Abbildung 7-3 Mindestanforderungen für den Betrieb eines Motors in einer beliebigen Betriebsart (Baugröße 6)

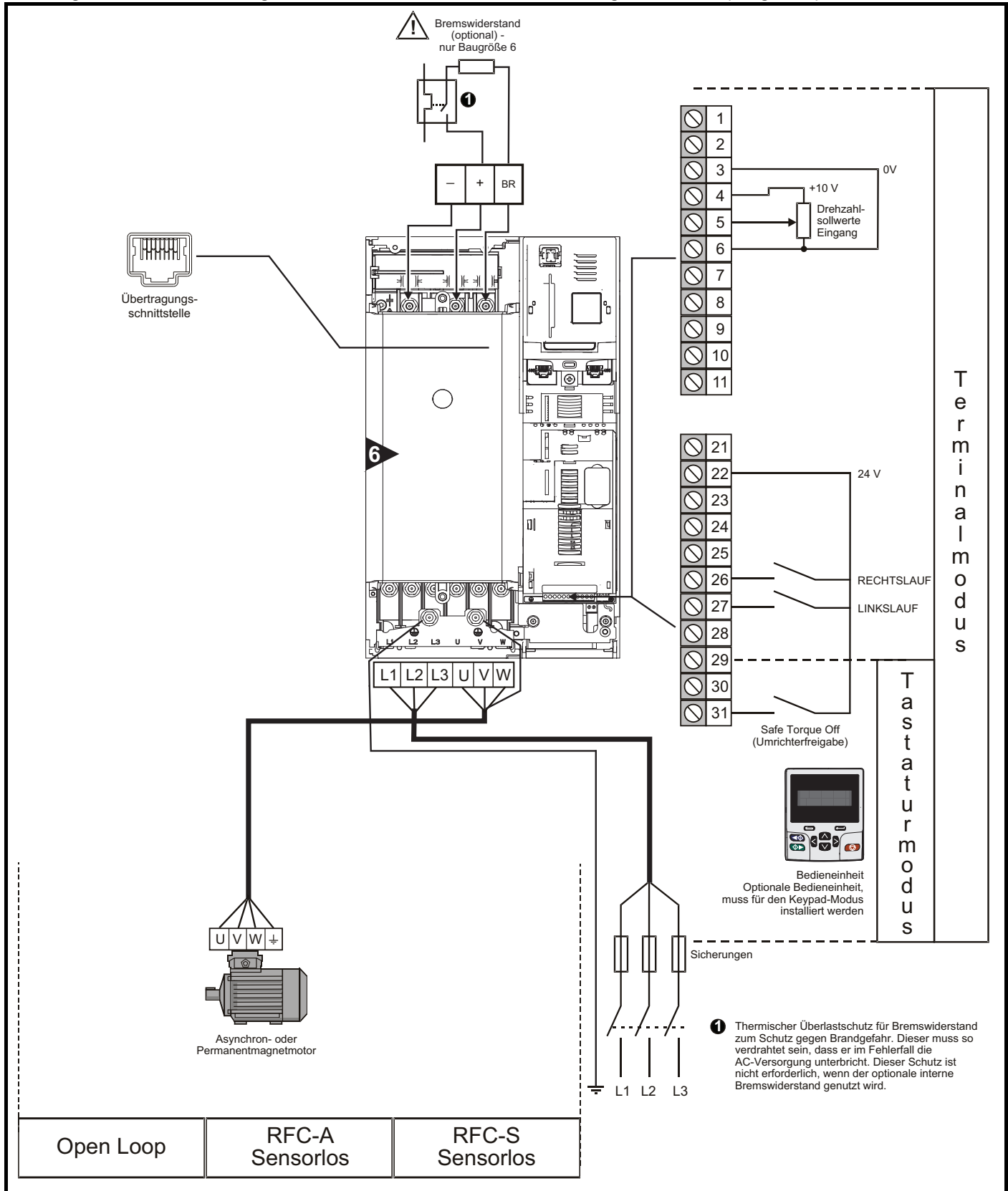
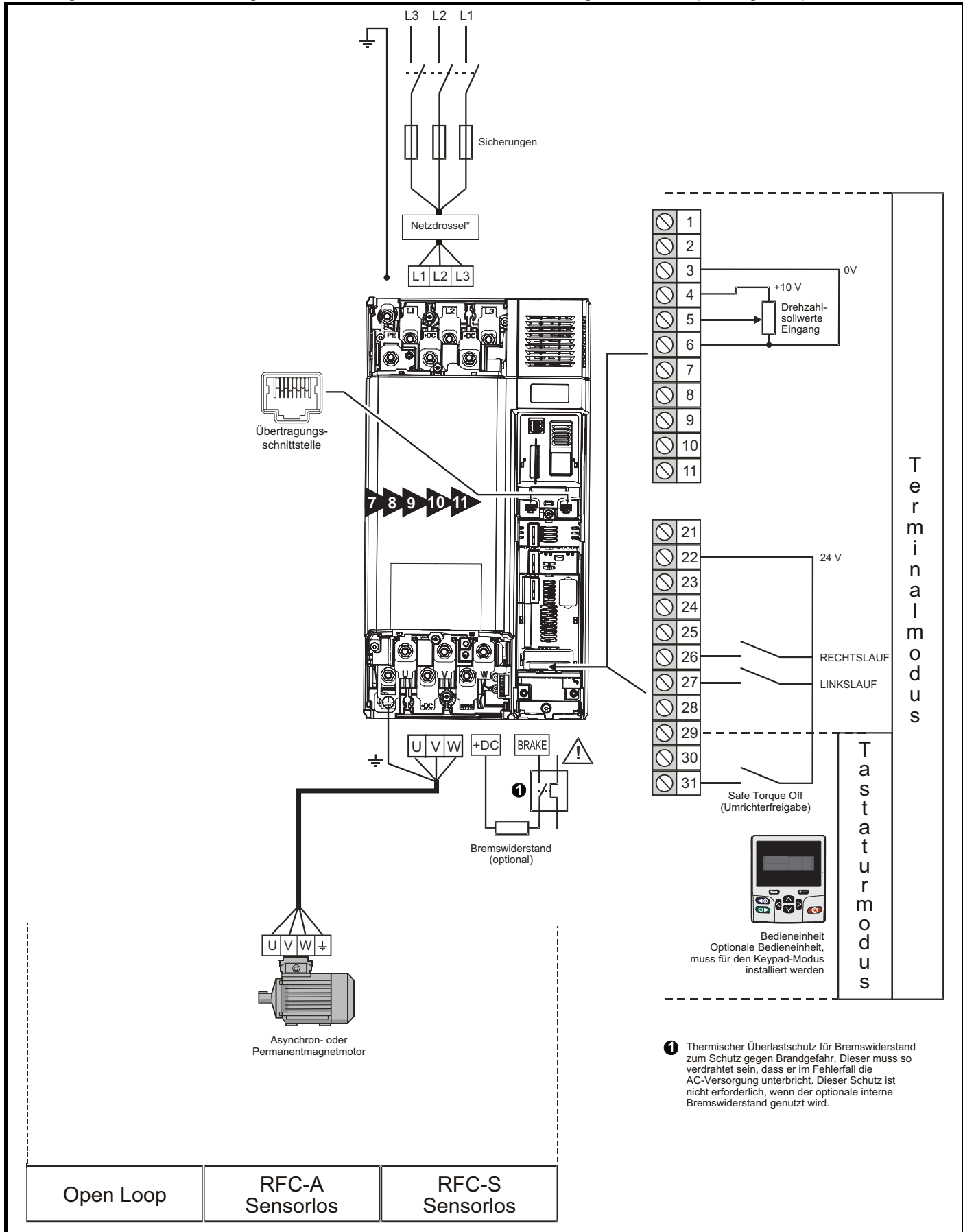


Abbildung 7-4 Mindestanforderungen für den Betrieb eines Motors in einer beliebigen Betriebsart (ab Baugröße 7)



**1** Thermischer Überlastschutz für Bremswiderstand zum Schutz gegen Brandgefahr. Dieser muss so verdrahtet sein, dass er im Fehlerfall die AC-Versorgung unterbricht. Dieser Schutz ist nicht erforderlich, wenn der optionale interne Bremswiderstand genutzt wird.

\*Für Baugröße 9E, 10E und 11E erforderlich.

## 7.3 Schnellstart-Inbetriebnahme

### 7.3.1 Open Loop


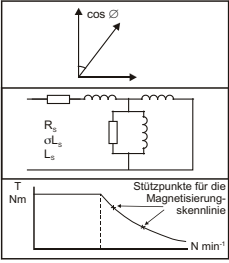


Maßnahme	Erläuterung	
Vor dem Einschalten	Stellen Sie folgende Punkte sicher: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es liegt kein Signal zur Freigabe des Umrichters an (Anschlussklemme 31).</li> <li>• Anlaufsignal wird nicht gegeben.</li> <li>• Der Motor ist an den Umrichter angeschlossen.</li> </ul>	
Einschalten des Umrichters	Beim Hochfahren des Umrichters muss der Open Loop-Modus angezeigt werden. Siehe Abschnitt 5.6 <i>Ändern der Betriebsart</i> auf Seite 36, falls ein anderer Modus angezeigt wird. Stellen Sie folgende Punkte sicher: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Am Umrichter wird ‚Gesperrt‘ angezeigt</li> </ul> Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 12 <i>Diagnose</i> auf Seite 193.	
Eingabe der Daten vom Motortypenschild	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motornennfrequenz in Pr <b>00.047</b> (Hz).</li> <li>• Motornennstrom in Pr <b>00.046</b> (A).</li> <li>• Motornenn Drehzahl in Pr <b>00.045</b> (min<sup>-1</sup>).</li> <li>• Motornennspannung in Pr <b>00.044</b> (V) - überprüfen, ob <math>\Delta</math>- oder <math>\lambda</math>-Schaltung vorliegt.</li> </ul>	
Eingabe der Sollwertbegrenzung	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sollwertbegrenzung (Minimum) Pr <b>00.001</b>(Hz). * Sollwertbegrenzung (Maximum) Pr 00.002 (Hz).</li> </ul>	
Eingabe der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschleunigungszeit in Pr <b>00.003</b> (s/100 Hz)</li> <li>• Verzögerungszeit in Pr <b>00.004</b> (s/100 Hz) (bei eingebautem Bremswiderstand Pr <b>00.015</b> = FAST setzen. Darüber hinaus müssen auch Pr <b>10.030</b>, Pr <b>10.031</b> und Pr <b>10.061</b> richtig eingestellt sein, andernfalls können vorzeitige Fehlerabschaltungen ‚Bremswiderstand zu heiß‘ ausgelöst werden.</li> </ul>	
Einrichtung des Motorthermistors	Der Motorthermistor kann mit Pr <b>00.021</b> { <b>07.015</b> } gewählt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Pr <b>00.021</b> { <b>07.015</b> }.	
Autotune	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. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>WARNUNG</b> Beim dynamischen Autotune wird der Motor unabhängig von den angegebenen Sollwerten und der ausgewählten Laufrichtung bis zu <math>\frac{2}{3}</math> der Nenn Drehzahl im Rechtslauf 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"> <li>• 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 sowie die Werte für eine Totzeitkompensation des Antriebs. 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 <b>00.043</b> eingegeben werden.</li> <li>• 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 <math>\frac{2}{3}</math> der Drehzahl in der gewählten Laufrichtung betrieben wird. Das dynamische Autotune misst den Leistungsfaktor des Motors</li> </ul> So führen Sie ein Autotuning durch: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen Sie Pr <b>00.040</b> = 1 für stationäres Autotune oder setzen Sie Pr <b>00.040</b> = 2 für dynamisches Autotune.</li> <li>• Legen Sie das Signal zur Reglerfreigabe (Anschlussklemme 31) an. Am Umrichter wird ‚Bereit‘ angezeigt.</li> <li>• Legen Sie das Startsignal (Anschlussklemme 26 oder 27) an. In der oberen Zeile des Displays blinkt ‚Autotune‘, während der Umrichter die automatische Abstimmung durchführt.</li> <li>• Warten Sie, bis am Umrichter ‚Bereit‘ oder ‚Gesperrt‘ angezeigt wird und der Motor zum Stillstand kommt.</li> </ul> Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 12 <i>Diagnose</i> auf Seite 193. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öffnen Sie das Freigabe- und das Startsignal vom Umrichter.</li> </ul>	
Speichern von Parametern	Wählen Sie ‚Parameter speichern‘ in Pr <b>mm.000</b> (alternativ geben Sie den Wert 1001 in Pr <b>mm.000</b> ) 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 mittels optionalem SI-Encoder-Modul

Hierbei wird nur ein vom optionalem SI-Encodermodul unterstützter Inkrementaldrehgeber berücksichtigt.

Maßnahme	Erläuterung	
Vor dem Einschalten	Stellen Sie folgende Punkte sicher: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es liegt kein Signal zur Freigabe des Umrichters an (Anschlussklemme 31).</li> <li>• Anlaufsignal wird nicht gegeben.</li> <li>• Motor und Motorencoder sind angeschlossen.</li> </ul>	
Einschalten des Umrichters	Beim Hochfahren des Umrichters muss der RFC-A-Modus angezeigt werden. Siehe Abschnitt 5.6 <i>Ändern der Betriebsart</i> auf Seite 36, falls ein anderer Modus angezeigt wird; andernfalls die Defaultwerte der Parameter wieder herstellen (siehe Abschnitt 5.8 <i>Rücksetzen der Parameterwerte in ihren Auslieferungszustand</i> auf Seite 36). Stellen Sie folgende Punkte sicher: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Am Umrichter wird ‚Gesperret‘ angezeigt.</li> </ul> Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 12 <i>Diagnose</i> auf Seite 193.	
Freigabe von Motor-Rückführungssignal und Sollwertparametern	<b>Grundlegende Einstellung eines inkrementellen Encoders</b> Setzen Sie Pr <b>03.024</b> = Istwert (0) Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encoder-Stromversorgung in Pr <b>mm.036</b> = 5 V (0), 8 V (1) oder 15 V (2). *</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>HINWEIS</b></p> <p>Wenn die Ausgangsspannung vom Encoder mehr als 5 V beträgt, müssen die Abschlusswiderstände deaktiviert werden (Pr <b>mm.039</b> auf 0 setzen). *</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; align-items: center;"> <p>Wenn die Versorgungsspannung für den Encoder zu hoch eingestellt wird, kann dies zu einer Beschädigung des Drehzahlgebers führen.</p> </div> <p><b>VORSICHT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umrichterencoder-Geberstriche pro Umdrehungen (LPR) in Pr <b>mm.034</b> (entsprechend Encoder einstellen). *</li> <li>• Abschlusswiderstand konfigurieren in Pr <b>mm.039</b>: * <ul style="list-style-type: none"> <li><b>0</b> = A-A\, B-B\ Abschlusswiderstände deaktiviert</li> <li><b>1</b> = A-A\, B-B\ Abschlusswiderstände deaktiviert</li> </ul> </li> </ul> <p>* <b>mm</b> richtet sich nach dem Steckplatz, in den das SI-Encodermodul eingebaut wird (15 = Steckplatz 1, 16 = Steckplatz 2, 17 = Steckplatz 3).</p> </div>	
Eingabe der Daten vom Motortypenschild	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motornennfrequenz in Pr <b>00.047</b> (Hz).</li> <li>• Motornennstrom in Pr <b>00.046</b> (A).</li> <li>• Motornendrehzahl in Pr <b>00.045</b> (min<sup>-1</sup>).</li> <li>• Motornennspannung in Pr <b>00.044</b> (V) - überprüfen, ob <math>\Delta</math>- oder <math>\Delta</math>-Schaltung vorliegt.</li> </ul>	
Maximaldrehzahl einstellen	Eingabe: Maximaldrehzahl in Pr <b>00.002</b> (min <sup>-1</sup> ).	
Eingabe der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschleunigungszeit in Pr <b>00.003</b> (s/1000 min<sup>-1</sup>).</li> <li>• Verzögerungszeit in Pr <b>00.004</b> (s/1000 min<sup>-1</sup>) (bei eingebautem Bremswiderstand Pr <b>00.015</b> = FAST setzen. Darüber hinaus müssen auch Pr <b>10.030</b>, Pr <b>10.031</b> und Pr <b>10.061</b> korrekt eingestellt sein, andernfalls können vorzeitige Fehlerabschaltungen ‚Bremsse zu heiß‘ ausgelöst werden.</li> </ul>	
Einrichtung des Motorthermistors	Der Motorthermistor kann mit Pr <b>00.021</b> { <b>07.015</b> } ausgewählt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Pr <b>00.021</b> { <b>07.015</b> }.	

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> <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 <math>\frac{2}{3}</math> der Nenndrehzahl im Rechtslauf 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"> <li>Ein stationäres Autotune kann bei Motoren mit angekuppelter Last, die sich nicht leicht lösen lässt, durchgeführt werden. Das stationäre Autotune misst den Ständerwiderstand und die Streuinduktivität des Motors sowie die Werte für eine Totzeitkompensation des Antriebs. Diese Werte dienen zur Berechnung der Verstärkungen im Stromregelkreis. Nach dem Abschluss des Tests werden die Werte in Pr <b>00.038</b> und Pr <b>00.039</b> entsprechend aktualisiert. Ein stationäres Autotune misst den Leistungsfaktor des Motors allerdings nicht. Deswegen muss dieser Wert in Pr <b>00.043</b> eingegeben werden.</li> <li>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 <math>\frac{2}{3}</math> der Drehzahl in der gewählten Laufrichtung betrieben wird. Das dynamische Autotune misst die Ständerinduktivität des Motors und berechnet daraus dessen Leistungsfaktor.</li> </ul> <p>So führen Sie ein Autotuning durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Setzen Sie Pr <b>00.040</b> = 1 für stationäres Autotune oder setzen Sie Pr <b>00.040</b> = 2 für dynamisches Autotune.</li> <li>Legen Sie das Signal zur Reglerfreigabe (Anschlussklemme 31) an. Am Umrichter wird ‚Bereit‘ angezeigt.</li> <li>Legen Sie das Startsignal (Anschlussklemme 26 oder 27) an. In der oberen Zeile des Displays blinkt ‚Autotune‘, während der Umrichter die automatische Abstimmung durchführt.</li> <li>Warten Sie, bis am Umrichter ‚Ready‘ (Bereit) oder ‚Inhibit‘ (Gesperrt) angezeigt wird und der Motor zum Stillstand kommt.</li> </ul> <p>Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 12 <i>Diagnose</i> auf Seite 193.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Öffnen Sie das Freigabe- und das Startsignal vom Umrichter.</li> </ul>	 <p>The diagram consists of three parts. The top part shows a vector diagram for power factor <math>\cos \varphi</math>. The middle part shows a circuit diagram with a resistor <math>R_s</math>, a series inductor <math>\alpha L_s</math>, and a parallel inductor <math>L_s</math>. The bottom part shows a graph of torque <math>T</math> (Nm) versus speed <math>N</math> (min<sup>-1</sup>) with a curve and a dashed line labeled 'Stützpunkte für die Magnetisierungskennlinie'.</p>
Speichern von Parametern	Wählen Sie ‚Parameter speichern‘ in Pr <b>mm.000</b> (alternativ geben Sie den Wert 1001 in Pr <b>mm.000</b> ein) und drücken Sie die rote  Reset-Taste, um die Reset-Funktion für die Digitaleingänge auszuführen.	
Lauf	Der Umrichter kann den Motor jetzt starten.	




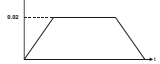
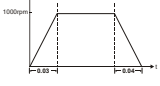
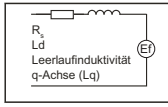


### 7.3.3 RFC-A Sensorlos

#### Asynchronmotor ohne Positionsrückführung

Maßnahme	Erläuterung	
Vor dem Einschalten	Stellen Sie folgende Punkte sicher: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es liegt kein Signal zur Freigabe des Umrichters an (Anschlussklemme 31).</li> <li>• Anlaufsignal wird nicht gegeben.</li> <li>• Der Motor ist an den Umrichter angeschlossen.</li> </ul>	
Einschalten des Umrichters	Beim Hochfahren des Umrichters muss der RFC-A-Modus angezeigt werden. Siehe Abschnitt 5.6 <i>Ändern der Betriebsart</i> auf Seite 36, 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 36). Stellen Sie folgende Punkte sicher: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Am Umrichter wird ‚Gesperrt‘ angezeigt.</li> </ul> Bei einer Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 12 <i>Diagnose</i> auf Seite 193.	
Eingabe der Daten vom Motortypenschild	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motornennfrequenz in Pr <b>00.047</b> (Hz).</li> <li>• Motornennstrom in Pr <b>00.046</b> (A).</li> <li>• Motornendrehzahl in Pr <b>00.045</b> (min<sup>-1</sup>).</li> <li>• Motornennspannung in Pr <b>00.044</b> (V) - überprüfen, ob <math>\Delta</math>- oder <math>\text{Y}</math>-Schaltung vorliegt.</li> </ul>	
Maximaldrehzahl einstellen	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximaldrehzahl in Pr <b>00.002</b> (min<sup>-1</sup>).</li> </ul>	
Eingabe der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschleunigungszeit in Pr <b>00.003</b> (s/1000 min<sup>-1</sup>).</li> <li>• Verzögerungszeit in Pr <b>00.004</b> (s/1000 min<sup>-1</sup>) (bei eingebautem Bremswiderstand Pr <b>00.015</b> = FAST setzen. Darüber hinaus müssen auch Pr <b>10.030</b>, Pr <b>10.031</b> und Pr <b>10.061</b> korrekt eingestellt sein, andernfalls können vorzeitige Fehlerabschaltungen ‚Bremswiderstand zu heiß‘ ausgelöst werden.</li> </ul>	
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. <b>HINWEIS</b> Wir empfehlen dringend die Durchführung eines dynamischen Autotunings (Pr <b>00.040</b> auf 2). <b>WARNUNG</b> Beim dynamischen Autotune wird der Motor unabhängig von den angegebenen Sollwerten und der ausgewählten Laufrichtung bis zu $\frac{2}{3}$ der Nenndrehzahl im Rechtslauf 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. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein stationäres Autotune kann bei Motoren mit angekuppelter Last, die sich nicht leicht lösen lässt, durchgeführt werden. Das stationäre Autotune misst den Ständerwiderstand und die Streuinduktivität des Motors sowie die Werte für eine Totzeitkompensation des Antriebs. Diese Werte dienen zur Berechnung der Verstärkungen im Stromregelkreis. Nach dem Abschluss des Tests werden die Werte in Pr <b>00.038</b> und Pr <b>00.039</b> entsprechend aktualisiert. Ein stationäres Autotune misst den Leistungsfaktor des Motors allerdings nicht. Deswegen muss dieser Wert in Pr <b>00.043</b> eingegeben werden.</li> <li>• 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 <math>\frac{2}{3}</math> der Drehzahl in der gewählten Drehrichtung betrieben wird. Das dynamische Autotune misst die Ständerinduktivität des Motors und berechnet daraus dessen Leistungsfaktor.</li> </ul> So führen Sie ein Autotuning durch: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen Sie Pr <b>00.040</b> = 1 für stationäres Autotune oder setzen Sie Pr <b>00.040</b> = 2 für dynamisches Autotune.</li> <li>• Legen Sie das Signal zur Reglerfreigabe (Anschlussklemme 31) an. Am Umrichter wird ‚Ready‘ (Bereit) oder ‚Inhibit‘ (Gesperrt) angezeigt.</li> <li>• Legen Sie das Startsignal (Anschlussklemme 26 oder 27) an. Am unteren Display blinkt ‚Autotune‘ während der Durchführung des Autotune.</li> <li>• Warten Sie, bis am Umrichter ‚Ready‘ (Bereit) oder ‚Inhibit‘ (Gesperrt) angezeigt wird und der Motor zum Stillstand kommt.</li> </ul> Bei einer Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 12 <i>Diagnose</i> auf Seite 193. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öffnen Sie das Freigabe- und das Startsignal vom Umrichter.</li> </ul>	
Speichern von Parametern	Wählen Sie ‚Parameter speichern‘ in Pr <b>mm.000</b> (alternativ geben Sie den Wert 1001 in Pr <b>mm.000</b> ein) und drücken Sie die rote  Reset-Taste, um die Reset-Funktion für die Digitaleingänge auszuführen.	
Lauf	Der Umrichter kann den Motor jetzt starten.	

### 7.3.4 RFC-S Sensorlos

#### Permanentmagnetmotor ohne Positionsrückführung (nicht Dyneo LSRPM-Motor)

Maßnahme	Erläuterung	
Vor dem Einschalten	Stellen Sie folgende Punkte sicher: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es liegt kein Signal zur Freigabe des Umrichters an (Anschlussklemme 31).</li> <li>• Anlaufsignal wird nicht gegeben.</li> <li>• Der Motor ist an den Umrichter angeschlossen.</li> </ul>	
Einschalten des Umrichters	Beim Hochfahren des Umrichters muss der RFC-S-Modus angezeigt werden. Siehe Kapitel 5.6 <i>Ändern der Betriebsart</i> auf Seite 36, falls ein anderer Modus angezeigt wird, andernfalls müssen die Defaultwerte der Parameter wieder hergestellt werden (siehe Kapitel 5.8 <i>Rücksetzen der Parameterwerte in ihren Auslieferungszustand</i> auf Seite 36). Stellen Sie folgende Punkte sicher: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Am Umrichter wird ‚Gesperrt‘ angezeigt.</li> </ul> Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 12 <i>Diagnose</i> auf Seite 193.	
Eingabe der Daten vom Motortypenschild	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen Sie Pr <b>29.200</b> = 0 (sofern der Parameter vorhanden ist), um die Schnellkonfiguration für LSRPM-Motoren zu deaktivieren.</li> <li>• Motornennstrom in Pr <b>00.046</b> (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.</li> <li>• Anzahl der Pole in Pr <b>00.042</b>.</li> <li>• Motornennspannung in Pr <b>00.044</b> (V).</li> </ul>	
Maximaldrehzahl einstellen	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximaldrehzahl in Pr <b>00.002</b> (min<sup>-1</sup>).</li> </ul>	
Eingabe der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschleunigungszeit in Pr <b>00.003</b> (s/1000 min<sup>-1</sup>).</li> <li>• Verzögerungszeit in Pr <b>00.004</b> (s/1000 min<sup>-1</sup>) (bei eingebautem Bremswiderstand Pr <b>00.015</b> = FAST setzen. Darüber hinaus müssen auch Pr <b>10.030</b>, Pr <b>10.031</b> und Pr <b>10.061</b> korrekt eingestellt sein, andernfalls können vorzeitige Fehlerabschaltungen ‚Bremsse zu heiß‘ ausgelöst werden.</li> </ul>	
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"> <li>• 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 <b>00.038</b> und Pr <b>00.039</b> entsprechend aktualisiert.</li> </ul> So führen Sie ein Autotuning durch: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen Sie Pr <b>00.040</b> = 1 oder 2 für ein stationäres Autotune. (Beide führen dieselben Tests durch.).</li> <li>• Legen Sie das Startsignal (Anschlussklemme 26 oder 27) an.</li> <li>• Legen Sie das Signal zur Reglerfreigabe (Anschlussklemme 31) an. In der oberen Zeile des Displays blinkt ‚Autotune‘, während der Umrichter den Test durchführt.</li> <li>• Warten Sie, bis der Umrichter die Angabe ‚Bereit‘ oder ‚Regler gesperrt‘ anzeigt.</li> </ul> Bei einer Fehlerabschaltung des Umrichters kann dieser erst dann zurückgesetzt werden, wenn das Signal zur Freigabe des Umrichters (Klemme 31) abgeschaltet wurde. Siehe Kapitel 12 <i>Diagnose</i> auf Seite 193. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öffnen Sie das Freigabe- und das Startsignal am Umrichter.</li> </ul>	
Prüfen Sie die Schenkeligkeit.	Im Sensorlos-Modus muss, wenn die Motordrehzahl weniger als Pr <b>00.045</b> / 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 <sub>q</sub> ) (Pr <b>00.056</b> ) / L <sub>d</sub> (Pr <b>05.024</b> ) liefert ein Maß für die Schenkeligkeit. Wenn dieser Wert > 1,1 ist, kann der Einkopplungsmodus (0) verwendet werden (die Voreinstellung). Der Modus Strom (2) kann ebenfalls verwendet werden, jedoch mit Einschränkungen. Wenn dieser Wert < 1,1 ist, muss der Strommodus (2) verwendet werden. Für LSRPM-Motoren steht der Vollpoläufer-Modus (1) zur Verfügung (dies ist die Standardeinstellung).	
Speichern von Parametern	Wählen Sie ‚Parameter speichern‘ in Pr <b>mm.000</b> (alternativ geben Sie den Wert 1001 in Pr <b>mm.000</b> 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 Inbetriebnahme des gerberlosen Dyneo LSRPM-Motors im RFC-S-Modus mit Firmware V01.12.02.00 oder höher

Maßnahme	Erläuterung	
Vor dem Einschalten	Stellen Sie folgende Punkte sicher: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es liegt kein Signal zur Freigabe des Umrichters an (Anschlussklemme 31).</li> <li>• Anlaufsignal wird nicht gegeben.</li> <li>• Der Motor ist an den Umrichter angeschlossen.</li> </ul>	
Einschalten des Umrichters	Beim Hochfahren des Umrichters muss der RFC-S-Modus angezeigt werden. Siehe Abschnitt 5.6 <i>Ändern der Betriebsart</i> auf Seite 36, 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 36). Stellen Sie sicher, dass am Umrichter ‚Inhibit‘ (Gesperrt) angezeigt wird.	
Eingabe der Daten vom Motortypenschild	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motornennstrom in Pr <b>00.046</b> (A)*.</li> <li>• Nenndrehzahl in Pr <b>00.045</b> (min<sup>-1</sup>).</li> <li>• Volt pro 1000 min<sup>-1</sup> in Pr <b>00.047</b> (V / 1000 min<sup>-1</sup>).</li> </ul> Motornennspannung Pr <b>00.044</b> und Anzahl der Motorpole Pr <b>00.042</b> sind ebenfalls erforderlich, jedoch sind die Standardwerte im RFC-S-Modus für den Unidrive M600 so voreingestellt, dass sie den Anforderungen des Dyneo LSRPM-Motors entsprechen. Ab Firmware-Version 01.12.xx.xx wird der auf dem Motor-Typenschild angegebene Nennstrom in Pr <b>00.046</b> {05.007} eingegeben und nach einem Autotune automatisch auf den Wert für den sensorlosen Modus aktualisiert.	
Eingabe der thermischen Motordaten und der Taktfrequenz	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die thermische Zeitkonstante des Motors in Pr <b>00.053</b> (s) aus den in Tabelle 7-3 bis Tabelle 7-9 angegebenen Daten.</li> <li>• Die Taktfrequenz in Pr <b>00.041</b> (kHz) aus den in Tabelle 7-3 bis Tabelle 7-9 angegebenen Daten.</li> </ul>	
Maximaldrehzahl einstellen	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximaldrehzahl in Pr <b>00.002</b> (min<sup>-1</sup>).</li> </ul>	
Eingabe der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschleunigungszeit in Pr <b>00.003</b> (s bis Pr <b>00.002</b>).</li> <li>• Verzögerungszeit in Pr <b>00.004</b>.</li> </ul>	
Autotune	Führen Sie ein stationäres Autotune durch. Der Motor muss vor der Aktivierung eines Autotune zum Stillstand gekommen sein. So führen Sie ein Autotuning durch: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen Sie Pr <b>00.040</b> = 1 oder 2 für ein stationäres Autotune. (Beide führen dieselben Tests durch.)</li> <li>• Legen Sie das Signal zur Reglerfreigabe (Anschlussklemme 31) an. Am Umrichter wird ‚Bereit‘ oder ‚Gesperrt‘ angezeigt.</li> <li>• Legen Sie das Startsignal (Anschlussklemme 26 oder 27) an.</li> <li>• In der obersten Zeile am Monitor blinkt während der Prüfung die Angabe ‚Autotune‘.</li> <li>• Warten Sie, bis der Umrichter ‚Gesperrt‘ anzeigt.</li> </ul> Bei einer Fehlerabschaltung des Umrichters kann dieser erst dann zurückgesetzt werden, wenn das Signal zur Freigabe des Umrichters (Klemme 31) abgeschaltet wurde. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entfernen Sie die Reglerfreigabe vom Umrichter.</li> </ul> Erfolgt während oder nach dem Autotune keine Abschaltung, bedeutet dies, dass der Umrichter korrekt eingerichtet ist und den Dyneo LSRPM-Motor starten kann. „Benutzerspezifische Fehlerabschaltung 40“ bedeutet, dass der Nennstrom oder die Nenndrehzahl des Motors nicht als gültiger Wert für einen Dyneo LSRPM-Motor erkannt wurde. Überprüfen Sie die im Umrichter eingegebenen Werte für <i>Nenndrehzahl</i> (Pr <b>00.045</b> ) und <i>Nennstrom</i> (Pr <b>00.046</b> ) mit dem Werten für Dyneo LSRPM-Motoren, die in Tabelle 7-3 bis Tabelle 7-9 aufgelistet sind. Korrigieren Sie die Werte und führen Sie Autotune erneut durch.	
Prüfen Sie die Schenkeligkeit.	Im Sensorlos-Modus muss, wenn die Motordrehzahl weniger als Pr <b>00.045</b> / 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. Dyneo LSRPM-Motoren besitzen nur eine geringe oder keine Schenkeligkeit. Daher muss der Vollpoläufer-Modus verwendet werden. Setzen Sie Pr <b>00.054</b> auf: Vollpol (1). Im Vollpoläufer-Modus darf die Rampenrate nicht geringer als 5 s / 1000 min <sup>-1</sup> sein, wenn der Motor im Drehzahlbereich unter Nenndrehzahl Pr <b>00.045</b> / 10 läuft. Eine Funktion im Umrichter stellt sicher, dass die Rampenrate im langsamen Drehzahlbereich mindestens 4 s / 1000 min <sup>-1</sup> beträgt. Diese Funktion wird nach erfolgreicher Inbetriebnahme des Dyneo LSRPM-Motors automatisch aktiviert.	
Speichern von Parametern	Wählen Sie ‚Parameter speichern‘ in Pr <b>mm.000</b> (alternativ geben Sie den Wert 1001 in Pr <b>mm.000</b> ein) und drücken Sie die rote  Reset-Taste, um die Reset-Funktion für die Digitaleingänge auszuführen.	
Lauf	Der Umrichter kann den Motor jetzt starten.	

\*Bei Verwendung der Firmware V01.11.01.00 muss anstatt des Wertes auf dem Typenschild der Nennstrom für einen sensorlosen Motor verwendet werden (siehe Tabelle 7-3 bis Tabelle 7-9).

**Tabelle 7-3 Dyneo LSRPM-Motoren mit 1.500 min<sup>-1</sup>**

LSRPM-Motormodell	Motor-Nennstrom (Wert auf dem Typenschild) Pr 00.046*	Nennstrom des sensorlosen Motors nach Autotune*	Taktfrequenz Pr 00.041	Motor: Volt pro 1000 min <sup>-1</sup> (Ke) Pr 00.047	Thermische Motorzeit- konstante Pr 00.053
	A	A	kHz	V/1000 min <sup>-1</sup>	s
1500 LSRPM 90SL 3 kW	5,9	6,0	3	212	850
1500 LSRPM 100L 4,5 kW	8,6	8,6	3	223	850
1500 LSRPM 100L 6 kW	10,9	10,9	3	237	850
1500 LSRPM 132M 8,2 kW	16,0	17,3	3	232	1050
1500 LSRPM 132M 10,2 kW	19,9	20,6	3	234	1050
1500 LSRPM 132M 12 kW	23,0	23,6	3	237	1050
1500 LSRPM 160MP 15,6 kW	30,0	30,0	3	241	1050
1500 LSRPM 160MP 19,2 kW	37,0	37,0	3	242	1050
1500 LSRPM 160LR 22,8 kW	43,0	43,0	3	245	1050
1500 LSRPM 200L 25 kW	56,0	60,8	3	204	900
1500 LSRPM 200L 33 kW	65,5	69,0	3	218	900
1500 LSRPM 200L / 225ST1 40 kW	82,9	82,9	3	215	900
1500 LSRPM 200LU / 250MY 55 kW	110	110	3	221	900
1500 LSRPM 225MR1 70 kW	142	142	3	218	900
1500 LSRPM 250ME / 280SCM 85 kW	175	175	3	208	1150
1500 LSRPM 280SC 105 kW	215	215	3	210	1150
1500 LSRPM 280SD / 315SN 125 kW	245	245	3	228	1150
1500 LSRPM 280MK1 / 315MP1 145 kW	265	273	3	219	2600
1500 LSRPM 315SP1 175 kW	350	350	3	213	2600
1500 LSRPM 315MR1 220 kW	415	415	3	226	2600
1500 LSRPM 315MR1 250 kW	490	490	3	226	2600

\* Ab Firmware-Version 01.12.xx.xx wird der auf dem Motor-Typenschild angegebene Nennstrom in Pr 00.046 {05.007} eingegeben und nach einem Autotune automatisch auf den Wert für den sensorlosen Modus aktualisiert.

**Tabelle 7-4 Dyneo LSRPM-Motoren mit 1.800 min<sup>-1</sup>**

LSRPM-Motormodell	Motor-Nennstrom (Wert auf dem Typenschild) Pr 00.046*	Nennstrom des sensorlosen Motors nach Autotune*	Taktfrequenz Pr 00.041	Motor: Volt pro 1000 min <sup>-1</sup> (Ke) Pr 00.047	Thermische Motorzeit- konstante Pr 00.053
	A	A	kHz	V/1000 min <sup>-1</sup>	s
1800 LSRPM 132M 9,8 kW	19,0	19,8	3	188	1050
1800 LSRPM 132M 12,3 kW	24,0	24,7	3	197	1050
1800 LSRPM 132M 14,4 kW	28,0	28,0	3	191	1050
1800 LSRPM 160MP 18,7 kW	36,0	36,0	3	206	1050
1800 LSRPM 160MP 23 kW	42,9	42,9	3	204	1050
1800 LSRPM 160LR 27,3 kW	52,0	52,0	3	205	1050
1800 LSRPM 200L 33 kW	79,0	80,3	3	170	900
1800 LSRPM 200L 40 kW	82,5	85,0	3	172	900
1800 LSRPM 200L 55 kW	120	124	3	181	900
1800 LSRPM 225ST1 70 kW	145	145	3	182	900
1800 LSRPM 225MR1 85 kW	172	172	3	187	900
1800 LSRPM 250ME 100 kW	204	207	3	195	1150
1800 LSRPM 280SC 125 kW	248	248	3	183	1150
1800 LSRPM 280SD 150 kW	295	295	3	195	1150
1800 LSRPM 280MK1 175 kW	330	330	3	196	2600
1800 LSRPM 315SP1 195 kW	370	370	3	206	2600
1800 LSRPM 315MR1 230 kW	425	425	3	201	2600

\* Ab Firmware-Version 01.12.xx.xx wird der auf dem Motor-Typenschild angegebene Nennstrom in Pr 00.046 {05.007} eingegeben und nach einem Autotune automatisch auf den Wert für den sensorlosen Modus aktualisiert.

**Tabelle 7-5 Dyneo LSRPM-Motoren mit 2400 min<sup>-1</sup>**

LSRPM-Motormodell	Motor-Nennstrom (Wert auf dem Typenschild) Pr 00.046*	Nennstrom des sensorlosen Motors nach Autotune*	Taktfrequenz Pr 00.041	Motor: Volt pro 1000 min <sup>-1</sup> (Ke) Pr 00.047	Thermische Motorzeit- konstante Pr 00.053
	A	A	kHz	V/1000 min <sup>-1</sup>	s
2400 LSRPM 90SL 4,8 kW	9,1	9,4	4	145	850
2400 LSRPM 100L 7,2 kW	13,4	13,4	4	146	850
2400 LSRPM 100L 9,5 kW	17,7	17,7	4	151	850
2400 LSRPM 132M 13,1 kW	25,0	27,2	8	149	1050
2400 LSRPM 132M 16,3 kW	31,0	32,1	8	140	1050
2400 LSRPM 132M 19,2 kW	37,0	37,1	8	152	1050
2400 LSRPM 160MP 25 kW	47,0	47,0	8	153	1050
2400 LSRPM 160MP 31 kW	58,0	58,0	8	156	1050
2400 LSRPM 160LR 36 kW	69,0	69,0	8	156	1050
2400 LSRPM 200L 50 kW	110	110	4	136	900
2400 LSRPM 200L1 65 kW	137	137	4	128	900
2400 LSRPM 200L1 80 kW	160	164	4	145	900
2400 LSRPM 225MR1 100 kW	200	201	4	142	900
2400 LSRPM 250SE 125 kW	235	240	4	146	1150
2400 LSRPM 250ME 150 kW	285	288	4	146	1150
2400 LSRPM 280SD1 190 kW	350	361	4	152	1150
2400 LSRPM 280MK1 230 kW	429	429	4	147	2600

\* Ab Firmware-Version 01.12.xx.xx wird der auf dem Motor-Typenschild angegebene Nennstrom in Pr **00.046 {05.007}** eingegeben und nach einem Autotune automatisch auf den Wert für den sensorlosen Modus aktualisiert.

**Tabelle 7-6 Dyneo LSRPM-Motoren mit 3000 min<sup>-1</sup>**

LSRPM-Motormodell	Motor-Nennstrom (Wert auf dem Typenschild) Pr 00.046*	Nennstrom des sensorlosen Motors nach Autotune*	Taktfrequenz Pr 00.041	Motor: Volt pro 1000 min <sup>-1</sup> (Ke) Pr 00.047	Thermische Motorzeit- konstante Pr 00.053
	A	A	kHz	V/1000 min <sup>-1</sup>	s
3000 LSRPM 90SL 5,8 kW	11,0	11,1	4	120	850
3000 LSRPM 100L 8,7 kW	16,2	16,2	4	131	850
3000 LSRPM 100L 11,6 kW	21,0	21,0	4	134	850
3000 LSRPM 132M 15,8 kW	30,0	31,8	8	121	1050
3000 LSRPM 132M 19,7 kW	38,0	38,0	8	121	1050
3000 LSRPM 132M 23 kW	44,0	44,0	8	126	1050
3000 LSRPM 160MP 30 kW	57,0	57,0	8	127	1050
3000 LSRPM 160MP 37 kW	67,8	67,8	8	128	1050
3000 LSRPM 160LR 44 kW	82,0	82,0	8	129	1050
3000 LSRPM 200L 50 kW	111	116	4	109	900
3000 LSRPM 200L1 65 kW	126	136	4	118	900
3000 LSRPM 200L1 85 kW	170	170	4	125	900
3000 LSRPM 225ST2 110 kW	215	219	4	118	900
3000 LSRPM 250SE 145 kW	285	285	4	114	1150
3000 LSRPM 250ME1 170 kW	338	344	4	111	1150
3000 LSRPM 280SD1 200 kW	365	365	4	126	1150
3000 LSRPM 280SD1 220 kW	370	398	4	130	1150

\* Ab Firmware-Version 01.12.xx.xx wird der auf dem Motor-Typenschild angegebene Nennstrom in Pr **00.046 {05.007}** eingegeben und nach einem Autotune automatisch auf den Wert für den sensorlosen Modus aktualisiert.

**Tabelle 7-7 Dyneo LSRPM-Motoren mit 3600 min<sup>-1</sup>**

LSRPM-Motormodell	Motor-Nennstrom (Wert auf dem Typenschild) Pr 00.046*	Nennstrom des sensorlosen Motors nach Autotune*	Taktfrequenz Pr 00.041	Motor: Volt pro 1000 min <sup>-1</sup> (Ke) Pr 00.047	Thermische Motorzeit- konstante Pr 00.053
	A	A	kHz	V/1000 min <sup>-1</sup>	s
3600 LSRPM 132M 17,6 kW	33,0	33,7	8	103	1050
3600 LSRPM 132M 22 kW	39,4	41,2	8	103	1050
3600 LSRPM 132M 26 kW	48,0	48,0	8	106	1050
3600 LSRPM 160MP 34 kW	63,0	63,0	8	106	1050
3600 LSRPM 160MP 41 kW	77,0	77,0	8	107	1050
3600 LSRPM 160LR 49 kW	91,0	91,0	8	110	1050
3600 LSRPM 200L1 70 kW	129	137	4	100	900
3600 LSRPM 200L1 85 kW	162	162	4	100	900
3600 LSRPM 200LU2 115 kW	217	232	4	103	900
3600 LSRPM 225SG 132 kW	250	250	4	103	1150
3600 LSRPM 250SE1 165 kW	330	330	4	96	1150
3600 LSRPM 250SE1 190 kW	350	360	4	106	1150
3600 LSRPM 280SD1 240 kW	420	429	4	108	1150

\* Ab Firmware-Version 01.12.xx.xx wird der auf dem Motor-Typenschild angegebene Nennstrom in Pr 00.046 {05.007} eingegeben und nach einem Autotune automatisch auf den Wert für den sensorlosen Modus aktualisiert.

**Tabelle 7-8 Dyneo LSRPM-Motoren mit 4500 min<sup>-1</sup>**

LSRPM-Motormodell	Motor-Nennstrom (Wert auf dem Typenschild) Pr 00.046*	Nennstrom des sensorlosen Motors nach Autotune*	Taktfrequenz Pr 00.041	Motor: Volt pro 1000 min <sup>-1</sup> (Ke) Pr 00.047	Thermische Motorzeit- konstante Pr 00.053
	A	A	kHz	V/1000 min <sup>-1</sup>	s
4500 LSRPM 132M 18,6 kW	35,0	35,0	8	86	1050
4500 LSRPM 132M 23 kW	44,0	44,0	8	84	1050
4500 LSRPM 132M 27 kW	51,0	51,0	8	83	1050
4500 LSRPM 160MP 35 kW	67,0	67,0	8	90	1050
4500 LSRPM 160MP 44 kW	81,0	81,0	8	92	1050
4500 LSRPM 160LR 52 kW	97,0	97,0	8	86	1050
4500 LSRPM 200L1 65 kW	130	142	8	82	900
4500 LSRPM 200L1 80 kW	160	172	8	82	900
4500 LSRPM 200L1 100 kW	200	200	8	79	900
4500 LSRPM 200L2 120 kW	230	230	8	82	900
4500 LSRPM 200LU2 135 kW	258	260	8	84	900
4500 LSRPM 225SR2 150 kW	262	281	8	91	900

\* Ab Firmware-Version 01.12.xx.xx wird der auf dem Motor-Typenschild angegebene Nennstrom in Pr 00.046 {05.007} eingegeben und nach einem Autotune automatisch auf den Wert für den sensorlosen Modus aktualisiert.

**Tabelle 7-9 Dyneo LSRPM-Motoren mit 5500 min<sup>-1</sup>**

LSRPM-Motormodell	Motor-Nennstrom (Wert auf dem Typenschild) Pr 00.046*	Nennstrom des sensorlosen Motors nach Autotune*	Taktfrequenz Pr 00.041	Motor: Volt pro 1000 min <sup>-1</sup> (Ke) Pr 00.047	Thermische Motorzeit- konstante Pr 00.053
	A	A	kHz	V/1000 min <sup>-1</sup>	s
5500 LSRPM 132M 18,6 kW	35,0	35,0	8	74	1050
5500 LSRPM 132M 23 kW	44,0	44,0	8	74	1050
5500 LSRPM 132M 27 kW	52,0	52,0	8	77	1050
5500 LSRPM 160MP 35 kW	67,0	67,0	8	76	1050
5500 LSRPM 160MP 44 kW	82,0	82,0	8	77	1050
5500 LSRPM 160LR 52 kW	97,0	97,0	8	77	1050
5500 LSRPM 200L1 70 kW	140	141	8	68	900
5500 LSRPM 200L1 85 kW	170	170	8	64	900
5500 LSRPM 200L1 100 kW	210	210	8	64	900
5500 LSRPM 200L2 140 kW	265	296	8	67	900

\* Ab Firmware-Version 01.12.xx.xx wird der auf dem Motor-Typenschild angegebene Nennstrom in Pr 00.046 {05.007} eingegeben und nach einem Autotune automatisch auf den Wert für den sensorlosen Modus aktualisiert.

## 7.4 Schnellstart-Inbetriebnahme mit Unidrive M Connect (ab V02.00.00.00)

Unidrive M Connect ist ein Windows™-basiertes Software-Tool für die Inbetriebnahme des Unidrive M. Unidrive M Connect kann für die Inbetriebnahme und Überwachung verwendet werden. Es ermöglicht Upload, Download und Vergleich von Umrichterparametern. Weiterhin können einfache und benutzerdefinierte Menülisten erstellt werden. Umrichterменüs können im Standard-Listenformat oder als Live-Blockdiagramme angezeigt werden. Unidrive M Connect kann mit einem einzelnen Umrichter oder einem Netzwerk kommunizieren. Sie können Unidrive M von der Website [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com) herunterladen (Dateigröße ca. 100 MB).

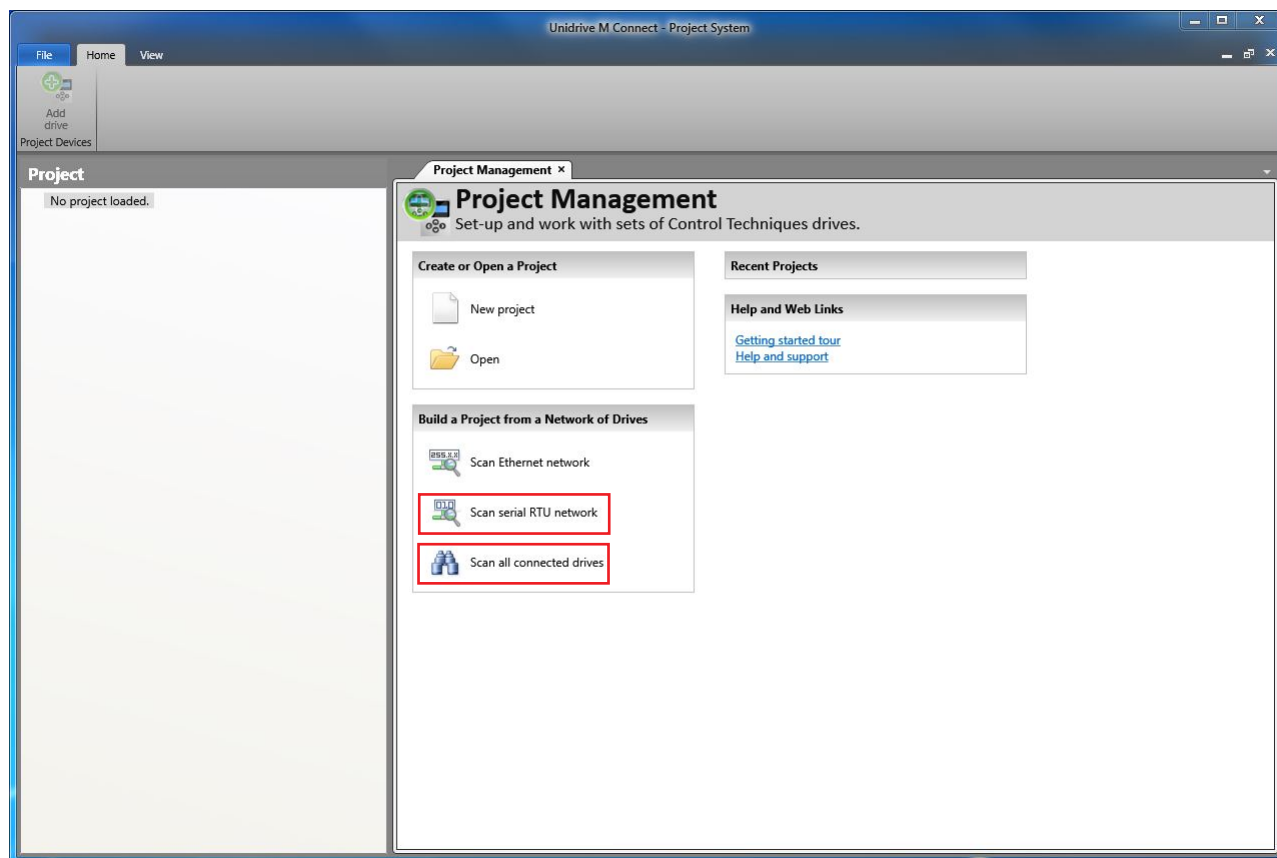
### Systemvoraussetzungen für Unidrive M Connect

- Windows 8, Windows 7 SP1, Windows Vista SP2, Windows XP SP3.
- Bildschirmauflösung mindestens 1280x1024 bei 256 Farben.
- Microsoft.Net Frameworks 4.0 (wird im Dateidownload bereitgestellt).
- Sie müssen für die Installation von Unidrive M Connect über Administratorrechte verfügen.

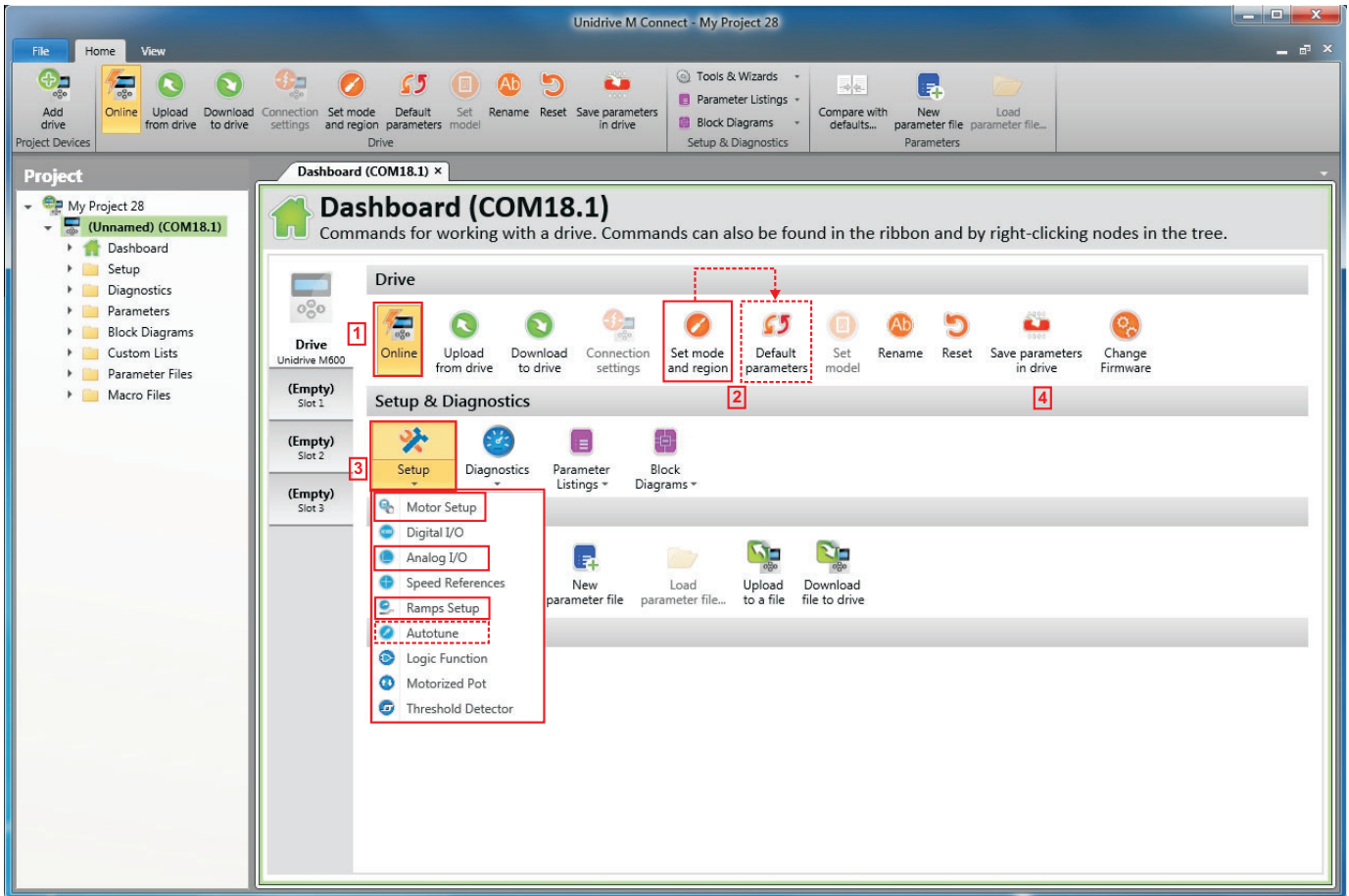
Deinstallieren Sie alle eventuell vorhandenen Versionen von Unidrive M Connect, bevor Sie mit der Installation fortfahren (bestehende Projekte gehen dadurch nicht verloren). In Unidrive M Connect enthalten ist der *Parameter-Referenzleitfaden* für Unidrive M600.

### 7.4.1 Einschalten des Umrichters

1. Rufen Sie Unidrive M Connect auf und wählen Sie auf der Seite „Projektmanagement“ den Eintrag „Serielles RTU-Netzwerk scannen“ oder „Alle angeschlossenen Antriebe scannen“.




Wählen Sie den gefundenen Umrichter.



1. Wählen Sie das Online-Symbol, um eine Verbindung mit dem Antrieb aufzubauen. Wenn der Verbindungsaufbau erfolgreich war, wird das Symbol in der Farbe Orange markiert.
2. Wählen Sie „Betriebsart und Region einstellen“.
  - Wenn der gewünschte Regelmodus im Dialogfeld „Umrichter-Einstellungen“ markiert ist:
    - Ändern Sie ggf. die Frequenz der Versorgungsspannung und wählen Sie „Übernehmen“ bzw. wählen Sie andernfalls „Abbrechen“.
    - Wählen Sie im Kontrollzentrum den Eintrag „Standardparameter“ und im Dialogfeld „Standardparameter“ den Eintrag „Übernehmen“.
  - Wenn der gewünschte Regelmodus im Dialogfeld „Umrichter-Einstellungen“ nicht markiert ist:
    - Wählen Sie den gewünschten Modus und die Netzfrequenz.
    - Wählen Sie „Übernehmen“.

3. Wählen Sie „Konfiguration“ und führen Sie die markierten Bedienschritte durch (gestrichelte Linien kennzeichnen einen Schritt, der evtl. übersprungen werden kann, siehe auf der nächsten Seite):

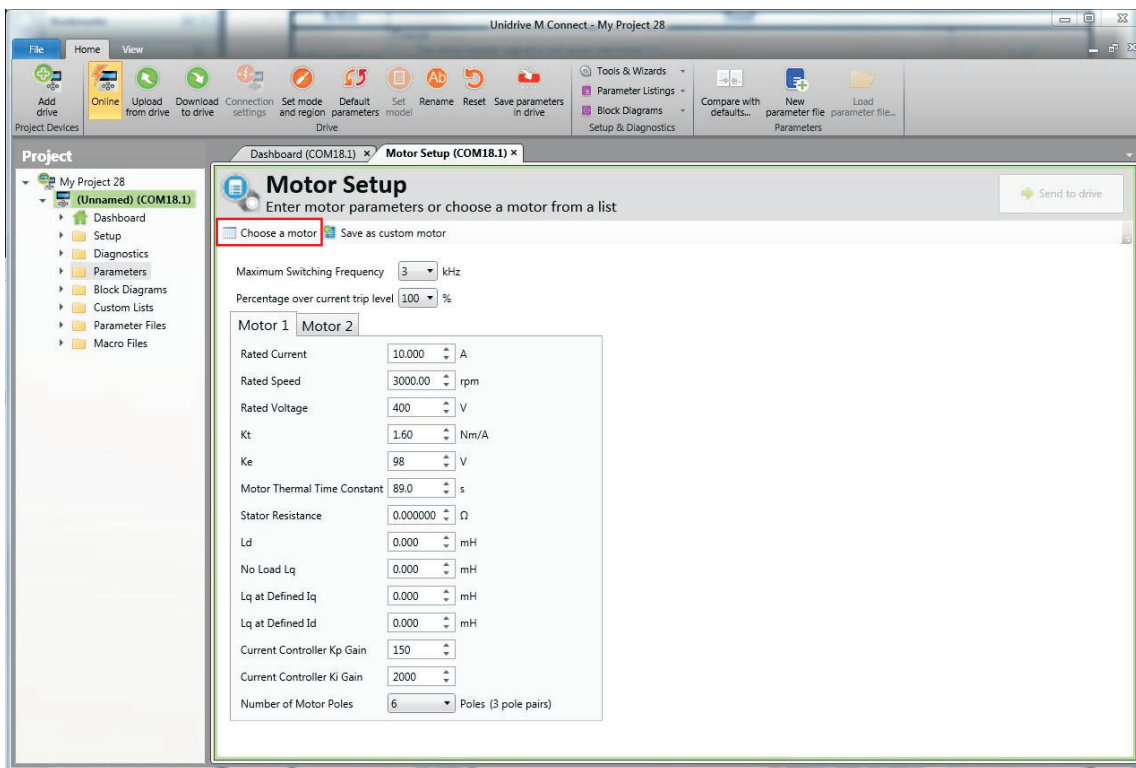
Maßnahme	Erläuterung
Motor Konfiguration	Unidrive M Connect enthält eine Datenbank für Asynchronmotoren und Permanentmagnet-Motoren. Außerdem können Sie die Angaben des Motortypschildes eingeben. Im folgenden Abschnitt ist die Verwendung der Motordatenbank für einen Leroy Somer LSRPM-Motor beschrieben, der im RFC-S Sensorlos-Modus betrieben wird.
Konfiguration des Motor-Rückführungssignals	<p>Dieser Schritt muss nur für den RFC-A Modus (mit Rückführungssignal) durchgeführt werden. Setzen Sie Pr <b>03.024</b> = Istwert (0). Eingabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Encoder-Stromversorgung in Pr <b>mm.036</b> = 5 V (0), 8 V (1) oder 15 V (2). *</li> </ul> <p><b>HINWEIS</b> Wenn die Ausgangsspannung vom Encoder mehr als 5 V beträgt, müssen die Abschlusswiderstände deaktiviert werden (Pr <b>mm.039</b> auf 0 setzen). *</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">  <p>Wenn die Versorgungsspannung für den Encoder zu hoch eingestellt wird, kann dies zu einer Beschädigung des Drehzahlgebers führen.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Umrichterencoder-Geberstriche pro Umdrehungen (LPR) in Pr <b>mm.034</b> (entsprechend Encoder einstellen). *</li> <li>Abschlusswiderstand konfigurieren in Pr <b>mm.039</b>: * <ul style="list-style-type: none"> <li><b>0</b> = A-A\, B-B\ Abschlusswiderstände deaktiviert.</li> <li><b>1</b> = A-A\, B-B\ Abschlusswiderstände deaktiviert.</li> </ul> </li> </ul> <p>* <b>mm</b> richtet sich nach dem Steckplatz, in den das SI-Encodermodul eingebaut wird (15 =Steckplatz 1, 16 = Steckplatz 2, 17 = Steckplatz 3).</p>
Analoge Ein- und Ausgänge	Der Motorthermistor kann mit Pr <b>00.021</b> { <b>07.015</b> } gewählt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Parameter-Hilfe zu Pr <b>00.021</b> { <b>07.015</b> }.
Rampenkonfiguration	Geben Sie die gewünschte Beschleunigungszeit und Verzögerungszeit ein. Hinweis: Falls ein Bremswiderstand installiert ist, müssen Sie den „Rampenmodus“ auf „Schnell“ setzen. Darüber hinaus müssen auch Pr <b>10.030</b> , Pr <b>10.031</b> und Pr <b>10.061</b> richtig eingestellt sein, andernfalls können vorzeitige Fehlerabschaltungen „Bremswiderstand zu heiß“ ausgelöst werden.
Autotune	Dieser Schritt ist nicht erforderlich, wenn für einen Leroy Somer LSRPM-Motor im RFC-S Sensorlos-Modus die Daten aus der Motordatenbank verwendet werden.

4. Wählen Sie „Parameter im Umrichter speichern“, um die Parameter zu speichern.  
Der Umrichter kann jetzt gestartet werden.

## 7.4.2 Verwendung der Motordatenbank für den Betrieb eines Leroy Somer LSRPM-Motors im RFC-S Sensorlos-Modus

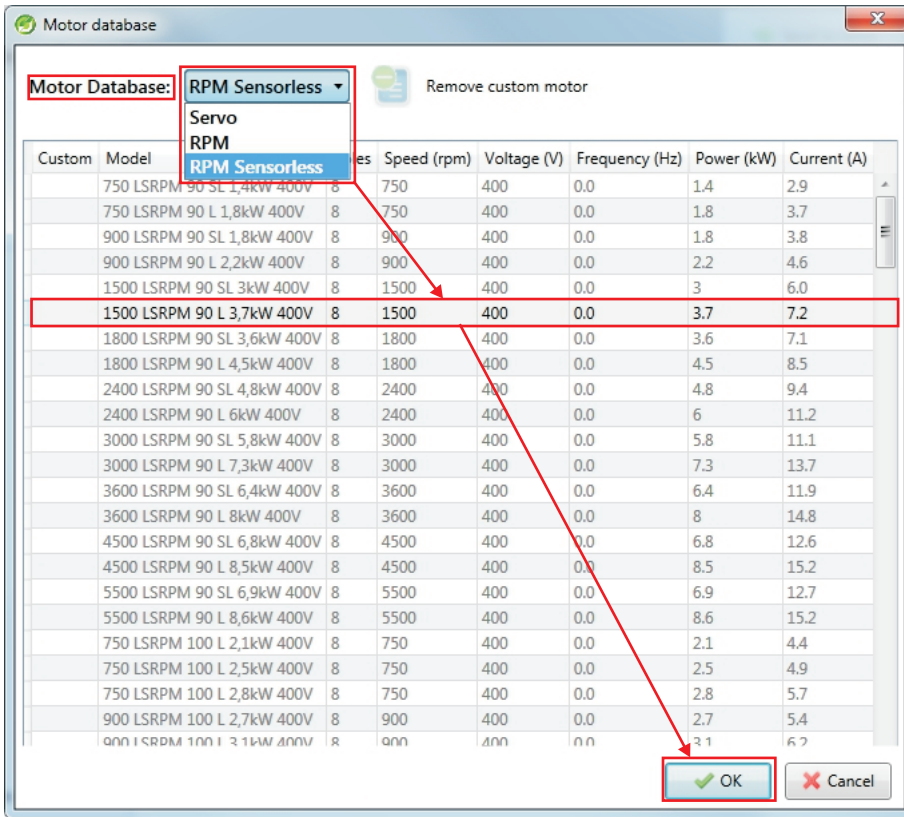
Wählen Sie im Kontrollzentrum den Eintrag „Motorkonfiguration“.

Wählen Sie auf der Menüseite „Motorkonfiguration“ den Eintrag „Motor auswählen“.



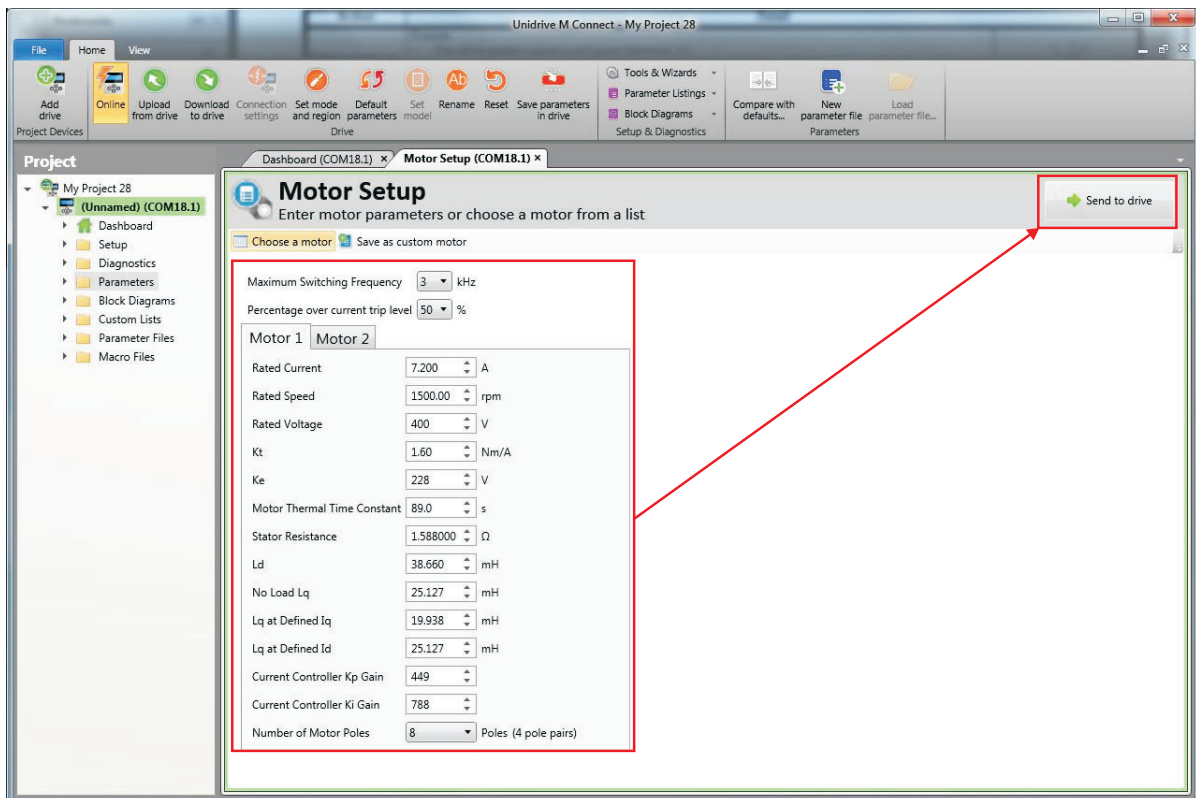
Wählen Sie die gewünschte Motordatenbank:

Wählen Sie den betreffenden Motor aus der Liste und klicken Sie auf „OK“.



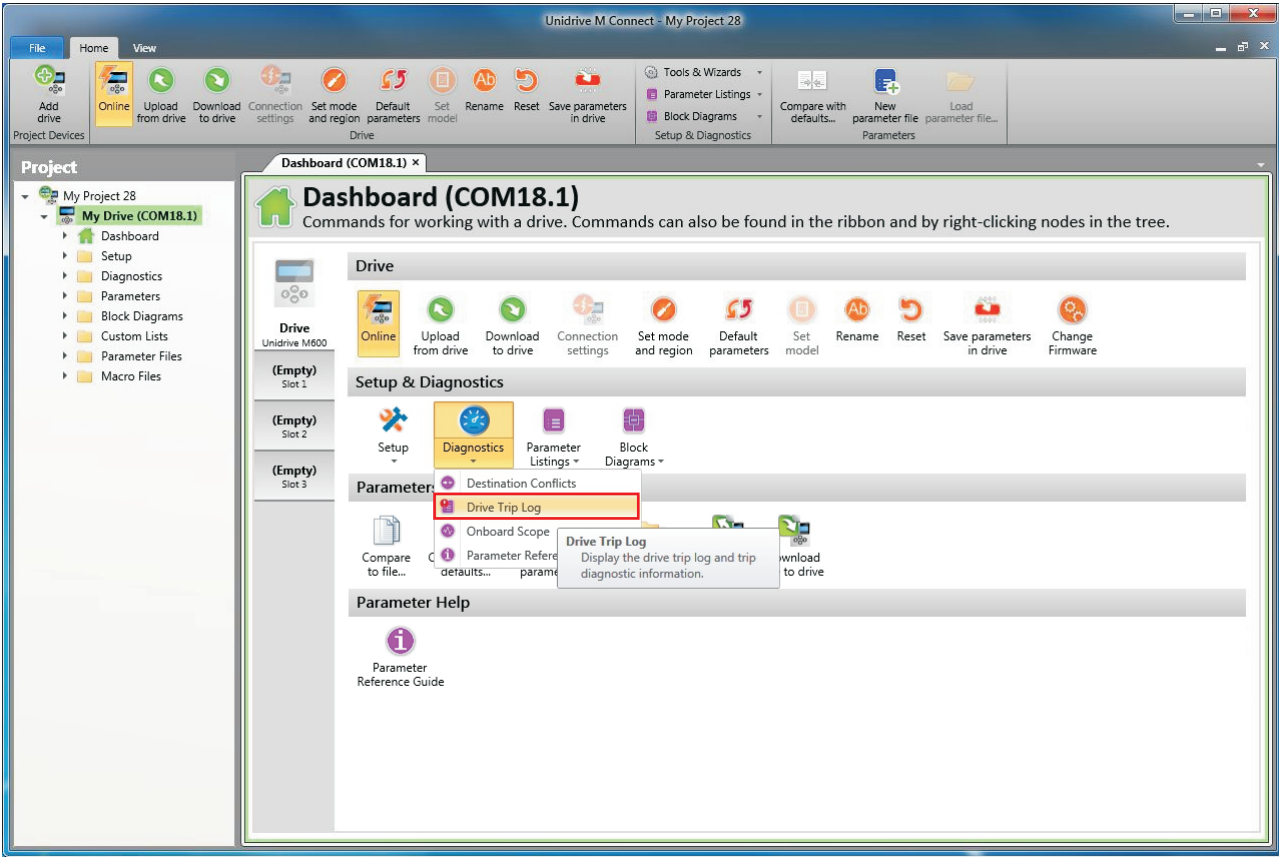
Die Daten des ausgewählten Motors werden auf der Motorkonfigurationsseite angezeigt. Klicken Sie auf „Zum Umrichter übertragen“, um die zugehörigen Parameter zu setzen.

Sie können die Motorparameter für Motor 2 setzen, indem Sie die Registerkarte „Motor 2“ wählen und dann denselben Vorgang ausführen.

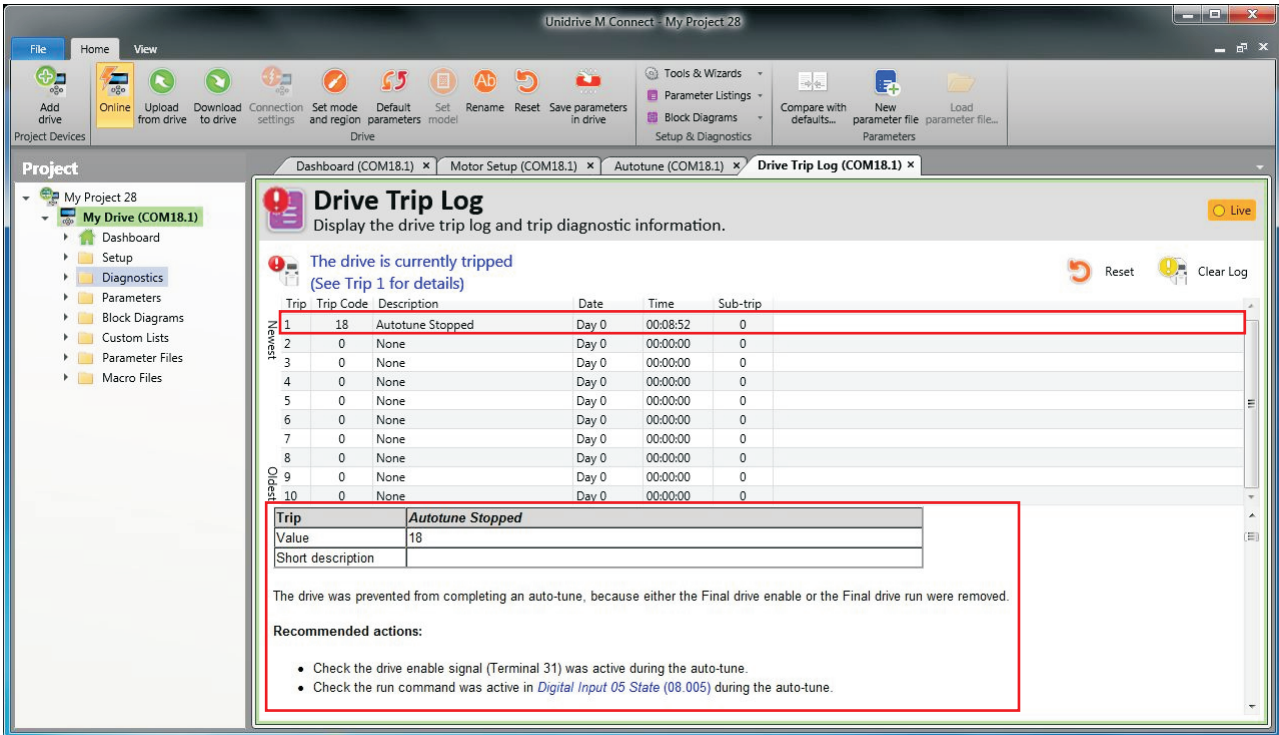


## 7.5 Diagnose

Nach einer Fehlerabschaltung des Umrichters können Sie in Unidrive M Connect den Fehlerspeicher aufrufen. Wählen Sie dazu im Kontrollzentrum den Eintrag „Umrichter-Fehlerspeicher“.



Der Umrichter-Fehlerspeicher zeigt die Fehlerabschaltung an, welche für den Abbruch der automatischen Abstimmung verantwortlich ist, und liefert eine zugehörige Beschreibung.



## 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

<b>Pr 00.046 {05.007} Nennstrom</b>	<b>Legt den maximal zulässigen Motornennstrom fest</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>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 95). Der Motornennstrom wird verwendet für:</li> <li>Stromgrenzen (mehr Informationen in Abschnitt 8.3 <i>Stromgrenzen</i> auf Seite 95).</li> <li>Thermischer Motorschutz bei Überlast (mehr Informationen in Abschnitt 8.4 <i>Thermischer Motorschutz</i> auf Seite 95).</li> <li>Spannungsregelung im Vektormodus (siehe <i>Open Loop-Regelmodus</i> (00.007), unten in dieser Tabelle).</li> <li>Schlupfkompensation (siehe <i>Schlupfkompensation aktivieren</i> (05.027), unten in dieser Tabelle).</li> <li>Regelung mit dynamischer U/f-Kennlinie.</li> </ul>	
<b>Pr 00.044 {05.009} Nennspannung</b>	<b>Legt die am Motor anliegende Spannung bei Motornennfrequenz fest</b>
<b>Pr 00.047 {05.006} Motornennfrequenz</b>	<b>Legt die Frequenz fest, bei der die Nennspannung anliegt</b>
<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), unten in dieser Tabelle). Die <i>Motornennfrequenz</i> (00.047) wird weiterhin zusammen mit der Motornendrehzahl zur Berechnung des Nennschlupfs für die Schlupfkompensation verwendet (siehe <i>Motornendrehzahl</i> (00.045), unten in dieser Tabelle).</p>	
<b>Pr 00.045 {05.008} Nenndrehzahl</b>	<b>Legt die Motornendrehzahl fest</b>
<b>Pr 00.042 {05.011} Anzahl der Motorpole</b>	<b>Legt die Anzahl der Motorpole fest</b>
<p>Motornendrehzahl und Polzahl werden zusammen mit der Motornennfrequenz zur Berechnung des Nennschlupfs für Asynchronmotoren verwendet</p> $\text{Nennschlupf (Hz)} = \text{Motornennfrequenz} - (\text{Anzahl der Polpaare} \times [\text{Motornendrehzahl} / 60]) = \mathbf{00.047} = \left( \frac{\mathbf{00.042}}{2} \times \frac{\mathbf{00.045}}{60} \right)$ <p>Wenn Pr <b>00.045</b> auf 0 gesetzt oder auf die Synchrondrehzahl 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 Synchrondrehzahl eingestellt werden, um bewusst Drehzahlabenkungen zu erzeugen. Das ist bei mechanisch gekoppelten Motoren zur Unterstützung von Lastaufteilungen nützlich.</p> <p>Pr <b>00.042</b> wird auch zur Berechnung der im Display angezeigten Motordrehzahl bei gegebener Ausgangsfrequenz verwendet. Wenn Pr <b>00.042</b> auf ‚Automatisch‘ gesetzt ist, wird die Anzahl der Motorpole automatisch aus der Nennfrequenz Pr <b>00.047</b> und der Motornendrehzahl Pr <b>00.045</b> berechnet.</p> $\text{Polzahl} = 120 \times (\text{Motornennfrequenz} (00.047) / \text{Motornendrehzahl} (00.045)), \text{ gerundet auf die nächste gerade Zahl.}$	
<b>Pr 00.043 {05.010} Motorleistungsfaktor</b>	<b>Gibt den Winkel zwischen Motorspannung und Motorstrom an</b>
<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> (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 Auto-Tunings messen (siehe <i>Autotune</i> Pr <b>00.040</b> weiter unten).</p>	

## Pr 0.40 {5.12} 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), *Maximale Totzeitkompensation* (05.059) und *Strom bei maximaler Totzeitkompensation* (05.060), die für eine gute Leistung im Vektor-Regelmodus erforderlich sind (siehe *Open-Loop-Regelmodus* (00.007) weiter unten in dieser Tabelle). Ist *Freigabe therm. Kompensierung des Ständerwiderstands* (05.049) = 1, wird *Ständerbasistemperatur* (05.048) gleich *Ständertemperatur* (05.046) gesetzt. Ein stationäres Autotuning misst den Leistungsfaktor des Motors allerdings nicht. Daher muss dieser Wert in Pr **00.043** eingegeben werden. Pr **00.040** muss zur Durchführung eines stationären Autotunings auf 1 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 31 ein Reglerfreigabesignal und an Klemme 26 oder 27 ein Startsignal.
- 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* Pr **00.047** {**05.006**}  $\times 2/3$  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. Pr **00.040** muss zur Durchführung eines dynamischen Autotunings auf 2 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 31 ein Reglerfreigabesignal und an Klemme 26 oder 27 ein Startsignal.

Nach dem Abschluss eines Autotune-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, *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* (00.047) mit einer linearen Spannungskennlinie betrieben. Für Frequenzen, die über der Motornennfrequenz liegen, wird eine konstante Spannung verwendet. Wenn der Umrichter zwischen  $1/50 \times$  Motornennfrequenz und  $1/4 \times$  Motornennfrequenz läuft, wird eine vollständig vektorbasierte Kompensation des Ständerwiderstands angewendet. Wenn der Umrichter zwischen  $1/4 \times$  Motornennfrequenz und  $1/2 \times$  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 konfiguriert sein. 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 vom 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. Der Parameterwert 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.

### 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 in Pr **00.008** eingestellt. Spannungsanhebung sollte verwendet werden, wenn der Umrichter mehrere Motoren steuert. Für die feste Spannungsanhebung existieren zwei Einstellungen:

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

(5) **Quadrat** = 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.

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

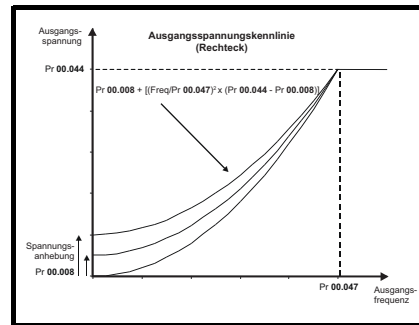
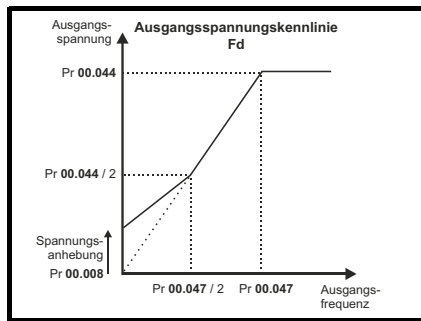
#### Feste Spannungsanhebung (Boost)

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

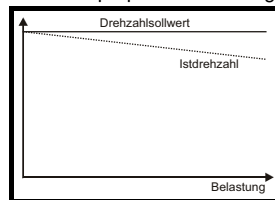
(5) **Quadrat** = In diesem Modus wird der Motor von 0 Hz bis zur *Nennfrequenz* (00.047) mit einer quadratischen Spannungskennlinie betrieben. Für Frequenzen, die über der Nennfrequenz liegen, wird eine konstante Spannung verwendet. Diese Betriebsart ist für Anwendungen mit veränderlichem Drehmoment 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. Zur Aktivierung der Schlupfkompensation muss Pr 05.027 auf 1 gesetzt sein (Standardeinstellung) und die Motornendrehzahl in Pr 00.045 {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.  $1465 \text{ min}^{-1}$ . Die Synchrondrehzahl eines 50 Hz-Vierpolmotors ist  $1500 \text{ min}^{-1}$ . Somit ergibt sich eine Schlupfdrehzahl von  $35 \text{ min}^{-1}$ . 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:

$$2 \text{ Pole} = 3000 \text{ min}^{-1}, 4 \text{ Pole} = 1500 \text{ min}^{-1}, 6 \text{ Pole} = 1000 \text{ min}^{-1}, 8 \text{ Pole} = 750 \text{ min}^{-1}$$

## 8.1.2 RFC-A-Modus

### Asynchronmotor mit Positionsrückführung (mittels SI-Encodermodul)

<b>Pr 00.046 {05.007} Motornennstrom</b>	<b>Legt den maximal zulässigen Motornennstrom fest</b>
<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 95. Der Motornennstrom wird verwendet für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromgrenzen (mehr Informationen in Abschnitt 8.3 <i>Stromgrenzen</i> auf Seite 95).</li> <li>• Thermischer Motorschutz bei Überlast (mehr Informationen in Abschnitt 8.4 <i>Thermischer Motorschutz</i> auf Seite 95).</li> <li>• Vektorregel-Algorithmus.</li> </ul>	
<b>Pr 00.044 {05.009} Nennspannung</b>	<b>Legt die am Motor anliegende Spannung bei Motornennfrequenz fest</b>
<b>Pr 00.047 {05.006} Motornennfrequenz</b>	<b>Legt die Frequenz fest, bei der die Nennspannung anliegt</b>
<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), unten in dieser Tabelle). Die Motornennfrequenz wird weiterhin zusammen mit der Motornennndrehzahl zur Berechnung des Nennschlupfs für die Schlupfkompensation verwendet (siehe <i>Motornennndrehzahl</i> (00.045), weiter unten in dieser Tabelle).</p>	
<b>Pr 00.045 {05.008} Nennndrehzahl</b>	<b>Legt die Motornennndrehzahl fest</b>
<b>Pr 00.042 {05.011} Anzahl der Motorpole</b>	<b>Legt die Anzahl der Motorpole fest</b>
<p>Die Motornennndrehzahl 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"> <li>• Verringerter Wirkungsgrad des Motors.</li> <li>• Reduziertes maximales Motordrehmoment.</li> <li>• Verschlechtertes Einschwingverhalten.</li> <li>• Ungenaue Regelung des absoluten Motordrehmomentes in Drehmomentregelung.</li> </ul> <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 Nennndrehzahl-Optimierung</i> Pr 00.033 {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>Motornennndrehzahl</i> (00.045) berechnet.</p> <p>Polzahl = <math>120 \times (\text{Motornennfrequenz (00.047)} / \text{Motornennndrehzahl (00.045)})</math>, gerundet auf die nächste gerade Zahl.</p>	
<b>Pr 00.043 {5.010} Nennleistungsfaktor</b>	<b>Gibt den Winkel zwischen Motorspannung und Motorstrom an</b>
<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 Nennwirkungs 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 oder zwei Trägheitsmessungen) 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 Trägheitsmessung sollte getrennt vom stationären oder dynamischen Autotune vorgenommen 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* (Pr 05.024) des Motors. Diese Werte dienen zur Berechnung der Verstärkungen des Stromregelkreises. Nach Abschluss des Tests werden die Werte in Pr 00.038 {04.013} und Pr 00.039 {04.014} aktualisiert. *Maximale Totzeitkompensation* (05.059) und *Strom bei maximaler Totzeitkompensation* (05.060) des Umrichters werden ebenfalls gemessen. Ist außerdem *Freigabe therm. Kompensierung des Ständerwiderstands* (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. Pr 00.040 muss zur Durchführung eines stationären Autotunings auf 1 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 31 ein Reglerfreigabesignal und an Klemme 26 oder 27 ein Startsignal.
- 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 *Nennfrequenz* Pr 00.047 {05.006} x 2/3 beschleunigt wird, und diese Frequenz wird bis zu 40 Sekunden lang 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. Pr 00.040 muss zur Durchführung eines dynamischen Autotunings auf 2 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 31 ein Reglerfreigabesignal und an Klemme 26 oder 27 ein Startsignal.
- Beim Trägheitstest wird die Gesamtträgheit von Last und Motor gemessen. Diese Messergebnisse werden zum Einstellen der Verstärkungen des Drehzahlregelkreises (siehe Verstärkungen des Drehzahlregelkreises) und - falls erforderlich - beim Beschleunigen zum Bereitstellen der Drehmomentvorsteuerung verwendet.

Es sind zwei Tests verfügbar:

**Signaleinkopplung (bei Verwendung eines SI-Encodermoduls)** 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. 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  $500 \text{ min}^{-1}$ . 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  $500 \text{ min}^{-1}$  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 Nulldrehzahl 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. Pr 00.040 muss zur Durchführung einer Trägheitsmessung auf 3 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 31 ein Reglerfreigabesignal und an Klemme 26 oder 27 ein Startsignal.

Falls der Drehzahlregler nicht auf ein stabiles Betriebsverhalten eingerichtet werden kann, steht ein alternativer Test zur Verfügung, bei dem verschiedene Drehmomentniveaus angelegt werden, um den Motor zu beschleunigen und abzubremesen und das Trägheitsmoment zu messen.

**Angelegtes Drehmoment (sensorloser Modus)** Dieser Test liefert ungenaue Ergebnisse, wenn die Motornendrehzahl des Motors nicht korrekt eingestellt oder der Standard-Rampenmodus aktiv ist. Während des Trägheitstests wird eine Sequenz zunehmender Drehmomentniveaus an den Motor angelegt (20 %, 40 % ... 100 % des Nenndrehmoments), um den Motor bis auf  $\frac{3}{4} \times \text{Nenn Drehzahl}$  Pr 00.045 {05.008} 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 Autotune-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. 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. Pr 00.040 muss zur Durchführung einer Trägheitsmessung auf 3 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 31 ein Reglerfreigabesignal und an Klemme 26 oder 27 ein Startsignal.

Nach dem Abschluss eines Autotune-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 den Anschlussklemme 31 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

(Bei Gebrauch eines SI-Encoder Optionsmoduls)

*Motornennrehzahl* (00.045) und *Motornennfrequenz* (00.047) bestimmen zusammen den Nennschlupf des Motors. Der Schlupf wird im Motormodell für die RFC-A-Regelung verwendet. Der Nennschlupf des Motors hängt vom Läuferwiderstand ab. Dieser wiederum kann je nach Motortemperatur sehr unterschiedlich sein. Wenn Pr **00.033 {05.016}** auf 1 oder 2 gesetzt ist, erkennt der Umrichter automatisch, ob der durch Pr **00.047** und Pr **00.045** festgelegte Schlupfwert falsch eingestellt wurde oder mit der Motortemperatur schwankt. Wenn der Wert falsch ist, wird Pr **00.045** automatisch korrigiert. Pr **00.045** wird bei Netz Aus nicht automatisch gesichert. Nach dem nächsten Netz Ein wird der zuletzt gespeicherte Wert wiederhergestellt. Falls der neue Wert auch nach erneutem Netz Ein wieder benötigt wird, muss er vorher vom Benutzer abgespeichert werden.

Die adaptive Motorregelung ist nur dann aktiviert, wenn die *Ausgangsfrequenz* Pr **00.011 {05.001}** über der Nennfrequenz Pr **00.047 {05.006}** / 8 liegt und die *Prozentuale Last* (04.020) größer als 60 % ist. Die adaptive Motorregelung wird wieder deaktiviert, wenn die *Prozentuale Last* (04.020) unter 50 % fällt. Die besten Optimierungsergebnisse stellen sich ein, wenn die korrekte Werte für *Ständerwiderstand* (05.017), *Streuinduktivität* (05.024), *Ständerinduktivität* (05.025), *Stützpunkt 1 für Magnetisierungskennlinie* (05.029), *Stützpunkt 2 für Magnetisierungskennlinie* (05.062), *Stützpunkt 3 für Magnetisierungskennlinie* (05.030) und *Stützpunkt 4 für Magnetisierungskennlinie* (05.063) verwendet werden.

Ist *Nenndrehzahl-Optimierung* Pr **00.033 {05.016}** = 1, so ist die Verstärkung der adaptiven Motorregelung niedrig und die Rate, mit der die Konvergenz stattfindet, entsprechend langsam. Ist *Auswahl Nenndrehzahl-Optimierung* Pr **00.033 {05.016}** = 2, wird die Verstärkung um den Faktor 16 erhöht und die Konvergenzrate beschleunigt.

### Pr 00.038 {04.013} / Pr 00.039 {04.014} Verstärkungen der Stromregelkreise

Proportionale (Kp) und integrale (Ki) Verstärkung bestimmen das Verhalten des Stromregelkreises bei einer Änderung des Stromsollwertes (Drehmomentsollwertes). Bei den meisten Motoren liefern die werkseitig eingestellten Standardwerte zufriedenstellende Ergebnisse. Zum Erreichen einer optimalen Regelung in dynamischen Anwendungen kann es notwendig werden, die Verstärkungen zu ändern. *Kp-Verstärkung Stromregler* Pr **00.038 {04.013}** ist zum Erreichen einer optimalen Regelung der kritischste Wert. 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 ( $K_p$ ) 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 Drehmomentsollwertes ist dann ein Drehzahlfehler erforderlich. Aus diesem Grund tritt beim Erhöhen der Motorlast zwischen Soll- und Istwert der Drehzahl eine Differenz auf. Diese Verstärkung hängt von der Höhe der proportionalen Verstärkung ab. Je höher die Verstärkung, desto kleiner ist der Drehzahlfehler für eine gegebene Last. Bei Einstellung einer zu hohen Proportionalverstärkung kann es zu starken akustischen Störsignalen oder zu Instabilitäten im Regelverhalten kommen.

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

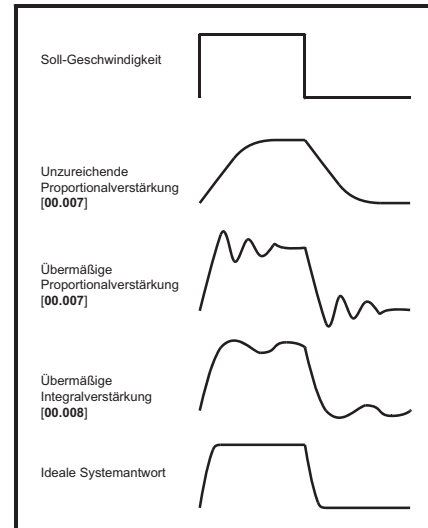
Die integrale Verstärkung verhindert eine Drehzahlabweichung. Der Drehzahlfehler wird über einen gewissen Zeitraum aufsummiert und zur Generierung des erforderlichen Drehmomentsollwertes ohne Drehzahlfehler verwendet. Durch Erhöhen der I-Verstärkung wird die zum Erreichen des korrekten Drehzahlwertes 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:

- 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.
- 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 Lasträgheit  
Mit einer Trägheitsmessung kann der Umrichter die Motor- und Lasträgheit 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 Lasträgheit. Der Umrichter kann die Motor- und Lasträgheit mithilfe des Autotunings (siehe *Autotune* Pr 00.040 weiter oben in dieser Tabelle) messen.
- 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 *Drehzahlregler-Konfigurationsmethode* (03.017) auf einen Wert zwischen 4 und 6 gesetzt, werden *Drehzahlregler-Proportionalverstärkung*  $K_{p1}$  Pr 00.007 {03.010} und *Drehzahlregler-Integralverstärkung*  $K_{i1}$  Pr 00.008 {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	Leistungsstärke	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*  $K_{p1}$  Pr 00.007 {03.010}, *Drehzahlregler-Integralverstärkung*  $K_{i1}$  Pr 00.008 {03.011} und *Drehzahlregler-Differenzialverstärkung*  $K_{d1}$  Pr 00.009 {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

<b>Pr 00.046 {05.007} Motornennstrom</b>	<b>Legt den maximal zulässigen Motornennstrom fest</b>
<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 95. Der Motornennstrom wird verwendet für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromgrenzen (mehr Informationen in Abschnitt 8.3 <i>Stromgrenzen</i> auf Seite 95).</li> <li>• Thermischer Motorschutz bei Überlast (mehr Informationen in Abschnitt 8.4 <i>Thermischer Motorschutz</i> auf Seite 95).</li> <li>• Vektorregel-Algorithmus.</li> </ul>	
<b>Pr 00.044 {05.009} Nennspannung</b>	<b>Legt die am Motor anliegende Spannung bei Motornennfrequenz fest</b>
<b>Pr 00.047 {05.006} Motornennfrequenz</b>	<b>Legt die Frequenz fest, bei der die Nennspannung anliegt</b>
<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), unten in dieser Tabelle). Die Motornennfrequenz wird weiterhin zusammen mit der Motornennndrehzahl zur Berechnung des Nennschlupfs für die Schlupfkompensation verwendet (siehe <i>Motornennndrehzahl</i> (00.045), weiter unten in dieser Tabelle).</p>	
<b>Pr 00.045 {05.008} Nenndrehzahl</b>	<b>Legt die Motornennndrehzahl fest</b>
<b>Pr 00.042 {05.011} Anzahl der Motorpole</b>	<b>Legt die Anzahl der Motorpole fest</b>
<p>Die Motornennndrehzahl 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"> <li>• Verringerter Wirkungsgrad des Motors.</li> <li>• Reduziertes maximales Motordrehmoment.</li> <li>• Verschlechtertes Einschwingverhalten.</li> <li>• Ungenaue Regelung des absoluten Motordrehmomentes in Drehmomentregelung.</li> </ul> <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> Pr 00.033 {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>Motornennndrehzahl</i> (00.045) berechnet.</p> <p>Polzahl = <math>120 \times (\text{Motornennfrequenz (00.047)} / \text{Motornennndrehzahl (00.045)})</math>, gerundet auf die nächste gerade Zahl.</p>	
<b>Pr 00.043 {5.010} Nennleistungsfaktor</b>	<b>Gibt den Winkel zwischen Motorspannung und Motorstrom an</b>
<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 Nennwirkungs 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 und Trägheitsmessung) 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 Trägheitsmessung sollte getrennt vom stationären oder dynamischen Autotune vorgenommen 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 {04.013} und Pr 00.039 {04.014} aktualisiert. *Maximale Totzeitkompensation* (05.059) und *Strom bei maximaler Totzeitkompensation* (05.060) des Umrichters werden ebenfalls gemessen. Ist außerdem die *therm. Kompensierung 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. Pr 00.040 muss zur Durchführung eines stationären Autotunings auf 1 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 31 ein Reglerfreigabesignal und an Klemme 26 oder 27 ein Startsignal.
- 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 *Nennfrequenz* Pr 00.047 {05.006} x 2/3 beschleunigt wird, und diese Frequenz wird bis zu 40 Sekunden lang 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. Pr 00.040 muss zur Durchführung eines dynamischen Autotunings auf 2 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 31 ein Reglerfreigabesignal und an Klemme 26 oder 27 ein Startsignal.
- Beim Trägheitstest wird die Gesamtträgheit von Last und Motor gemessen. Diese Messergebnisse werden zum Einstellen der Verstärkungen des Drehzahlregelkreises (siehe Verstärkungen des Drehzahlregelkreises) und - falls erforderlich - beim Beschleunigen zum Bereitstellen der Drehmomentvorsteuerung verwendet.  
**Angelegtes Drehmoment (sensorloser Modus)** Dieser Test liefert ungenaue Ergebnisse, wenn die Motornendrehzahl des Motors nicht korrekt eingestellt oder der Standard-Rampenmodus aktiv ist. Während des Trägheitstests wird eine Sequenz zunehmender Drehmomentniveaus an den Motor angelegt (20 %, 40 % ... 100 % des Nenndrehmoments), um den Motor bis auf  $\frac{3}{4}$  x *Nennrehzahl* Pr 00.045 {05.008} 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 Autotune-Fehlerabschaltung 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. Pr 00.040 muss zur Durchführung einer Trägheitsmessung auf 4 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 31 ein Reglerfreigabesignal und an Klemme 26 oder 27 ein Startsignal.

Nach dem Abschluss eines Autotune-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 den Anschlussklemme 31 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 00.038 {04.013} / Pr 00.039 {04.014} Verstärkungen der Stromregelkreise

Proportionale (Kp) und integrale (Ki) Verstärkung bestimmen das Verhalten des Stromregelkreises bei einer Änderung des Stromsollwertes (Drehmomentsollwertes). Bei den meisten Motoren liefern die werkseitig eingestellten Standardwerte zufriedenstellende Ergebnisse. Zum Erreichen einer optimalen Regelung in dynamischen Anwendungen kann es notwendig werden, die Verstärkungen zu ändern. *Kp-Verstärkung Stromregler* Pr 00.038 {04.013} ist zum Erreichen einer optimalen Regelung der kritischste Wert. 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 für eine gegebene Last. Bei Einstellung einer zu hohen Proportionalverstärkung kann es zu starken akustischen Störsignalen oder zu Instabilitäten im Regelverhalten kommen.

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

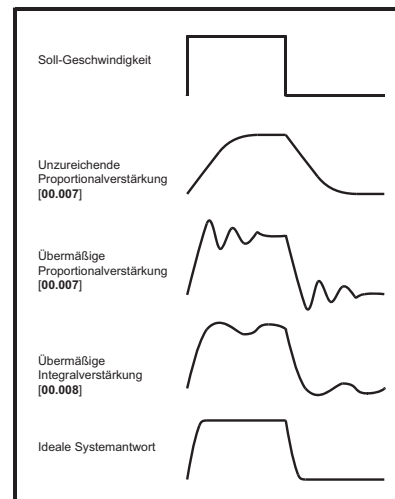
Die integrale Verstärkung verhindert eine Drehzahlabweichung. Der Drehzahlfehler wird über einen gewissen Zeitraum aufsummiert und zur Generierung des erforderlichen Drehmomentsollwertes ohne Drehzahlfehler verwendet. Durch Erhöhen der I-Verstärkung wird die zum Erreichen des korrekten Drehzahlsollwertes 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 (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 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:

- 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.
- 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 Trägheitsmessung 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 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. Der Umrichter kann die Motor- und Lastträgheit mithilfe des Autotunings (siehe *Autotune* Pr 00.040 weiter oben in dieser Tabelle) messen.
- Pr 03.017 = 3, Kp-Verstärkung mal 16  
Ist *Optimierungsmethode Drehzahlregler* (03.017) = 3, wird die vom Umrichter verwendete gewählte Proportionalverstärkung mit 16 multipliziert.



- Pr 03.017 = 4 - 6  
Ist *Drehzahlregler-Konfigurationsmethode* (03.017) auf einen Wert zwischen 4 und 6 gesetzt, werden *Drehzahlregler-Proportionalverstärkung Kp1* Pr 00.007 {03.010} und *Drehzahlregler-Integralverstärkung Ki1* Pr 00.008 {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	Leistungsstärke	Bandbreite
4	Niedrig	5 Hz
5	Standard	25 Hz
6	Hoch	100 Hz

- Pr 03.017 = 7  
Bei *Drehzahlregler-Konfigurationsmethode* (03.017) = 7 werden *Drehzahlregler-Proportionalverstärkung Kp1* Pr 00.007 {03.010}, *Drehzahlregler-Integralverstärkung Ki1* Pr 00.008 {03.011} und *Drehzahlregler-Differenzialverstärkung Kd1* Pr 00.009 {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-A Sensorlos-Modus

### Permanent erregter Synchronmotor ohne Positionsrückführung

<b>Pr 00.046 {05.007} Nennstrom</b>	<b>Legt den maximal zulässigen Motornennstrom fest</b>
Der Parameter für den Motornennstrom muss auf den maximal zulässigen Motordauerstrom gesetzt werden. Der Motornennstrom wird verwendet für: <ul style="list-style-type: none"> <li>Stromgrenzen (mehr Informationen in Abschnitt 8.3 <i>Stromgrenzen</i> auf Seite 95).</li> <li>Thermischer Motorschutz bei Überlast (mehr Informationen in Abschnitt 8.4 <i>Thermischer Motorschutz</i> auf Seite 95).</li> </ul>	
<b>Pr 00.042 {05.011} Anzahl der Motorpole</b>	<b>Legt die Anzahl der Motorpole fest</b>
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 <b>00.042</b> = ‚Auto‘ wird die Anzahl der Motorpole auf 6 gesetzt.	
<b>Pr 00.040 {05.012} Autotune</b>	
Im sensorlosen RFC-S Modus sind drei Autotune-Prüfungen verfügbar: Ein stationäres Autotune, ein dynamisches Autotune und eine Trägheitsprüfung. <ul style="list-style-type: none"> <li>Stationäres Autotune (Pr <b>00.040 {05.012}</b> = 1)</li> </ul> Das stationäre Autotune misst alle für eine grundlegende Regelung erforderlichen Parameter. Bei diesen Tests werden <i>Ständerwiderstand</i> (05.017), <i>Ld</i> (05.024), <i>Nulllast Lq</i> Pr <b>00.056 {05.072}</b> , <i>Maximale Totzeitkompensation</i> (05.059) und <i>Strom bei maximaler Totzeitkompensation</i> (05.060) gemessen. Ist die <i>therm. Kompensierung des Ständerwiderstands freigegeben</i> (05.049) = 1, wird <i>Ständerbasistemperatur</i> (05.048) gleich <i>Ständertemperatur</i> (05.046) gesetzt. Die Parameter <i>Ständerwiderstand</i> (05.017) und <i>Ld</i> (05.024) werden dann verwendet, um <i>Kp-Verstärkung Stromregler</i> Pr <b>00.038 {04.013}</b> und <i>Ki-Verstärkung Stromregler</i> Pr <b>00.039 {04.014}</b> einzurichten. Pr <b>00.040</b> muss zur Durchführung eines stationären Autotunings auf 1 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 31 ein Reglerfreigabesignal und an Klemme 26 oder 27 ein Startsignal. <ul style="list-style-type: none"> <li>Dynamisches Autotune (Pr <b>00.040 {05.012}</b> = 2)</li> </ul> Im sensorlosen Modus wird, wenn das dynamische Autotune gewählt ist (Pr <b>00.040</b> = 2), anschließend ein stationäres Autotune durchgeführt. <ul style="list-style-type: none"> <li>Trägheitstest (Pr <b>00.040 {05.012}</b> = 4)</li> </ul> <b>HINWEIS:</b> Dieser Test kann nicht durchgeführt werden, wenn das Verhältnis <i>Leerlaufinduktivität Lq</i> Pr <b>00.056 {05.072}</b> / <i>Ld</i> (05.024) nach einem Autotune < 1,1 ist und Pr <b>00.054 {05.064}</b> auf Vollpolläufer gesetzt ist. <p>Beim Trägheitstest wird die Gesamtträgheit von Last und Motor gemessen. Diese Messergebnisse werden zum Einstellen der Verstärkungen des Drehzahlregelkreises (siehe Verstärkungen des Drehzahlregelkreises) und - falls erforderlich - beim Beschleunigen zum Bereitstellen der Drehmomentvorsteuerung verwendet. Dieser Test liefert ungenaue Ergebnisse, wenn die Motornendrehzahl des Motors nicht korrekt eingestellt ist oder der Standard-Rampenmodus aktiv ist. Während des Trägheitstests wird eine Sequenz zunehmender Drehmomentniveaus an den Motor angelegt (20 %, 40 % ... 100 % des Nenndrehmoments), um den Motor bis auf <math>\frac{3}{4} \times \text{Nennendrehzahl}</math> Pr <b>00.045 {05.008}</b> 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 Autotune-Fehlerabschaltung ausgelöst. Um die Zeitdauer des Tests zu verkürzen, kann man das Drehmomentniveau für den Test mit <i>Niveau d. mech. Belastungsprüfung</i> (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. Pr <b>00.040</b> muss zur Durchführung einer Trägheitsmessung auf 4 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 31 ein Reglerfreigabesignal und an Klemme 26 oder 27 ein Startsignal.</p> <p>Nach dem Abschluss eines Autotune-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 den Anschlussklemme 31 entfernt wird, die Umrichterfreigabe (<b>06.015</b>) auf Aus (0) gesetzt oder der Umrichter über das Steuerwort (Pr <b>06.042</b> und Pr <b>06.043</b>) gesperrt wird.</p>	
<b>Pr 00.038 {04.013} / Pr 00.039 {04.014} Verstärkungen der Stromregelkreise</b>	
Proportionale (Kp) und integrale (Ki) Verstärkung bestimmen das Verhalten des Stromregelkreises bei einer Änderung des Stromsollwertes (Drehmomentsollwertes). Bei den meisten Motoren liefern die werkseitig eingestellten Standardwerte zufriedenstellende Ergebnisse. Zum Erreichen einer optimalen Regelung in dynamischen Anwendungen kann es notwendig werden, die Verstärkungen zu ändern. Die Proportionalverstärkung Pr <b>00.038 {04.013}</b> ist der wichtigste Parameter zur Steuerung der Leistung. Bei einem stationären oder dynamischen Autotuning (siehe <i>Autotune</i> Pr <b>00.040</b> , weiter oben in dieser Tabelle) misst der Antrieb den Ständerwiderstand (05.017) und die <i>Streuinduktivität</i> (05.024) des Motors und errechnet die Verstärkungen des Stromregelkreises. <p>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, kann es sein, dass die integrale Verstärkung einen sehr viel höheren Wert haben muss.</p>	

## 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.

**HINWEIS:** Im sensorlosen Modus muss die Drehzahlregler-Bandbreite evtl. auf 10 Hz oder weniger begrenzt werden, um ein stabiles Betriebsverhalten zu erhalten.

**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 Einstellung hängt von der Höhe der proportionalen Verstärkung ab. Je höher die Verstärkung, desto kleiner ist der Drehzahlfehler für eine gegebene Last. Bei Einstellung einer zu hohen Proportionalverstärkung kann es zu starken akustischen Störsignalen oder zu Instabilitäten im Regelverhalten kommen.

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

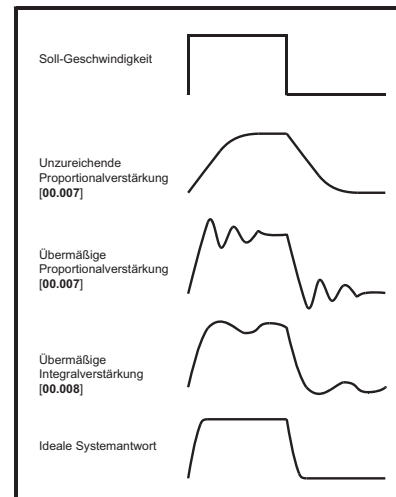
Die integrale Verstärkung verhindert eine Drehzahlabweichung. Der Drehzahlfehler wird über einen gewissen Zeitraum aufsummiert und zur Generierung des erforderlichen Drehmomentsollwertes ohne Drehzahlfehler verwendet. Durch Erhöhen der I-Verstärkung wird die zum Erreichen des korrekten Drehzahlwerts 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. Im sensorlosen RFC-S-Modus ist es unwahrscheinlich, dass die I-Verstärkung deutlich über 0,50 angehoben werden kann.

**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 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:

- 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.
- 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  
Der Umrichter kann die Motor- und die Lastträgheit mithilfe des Autotunings (siehe Pr 00.040 - Autotune - oben in dieser Tabelle) messen.
- 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. Der Umrichter kann die Motor- und Lastträgheit mithilfe des Autotunings (siehe Autotune Pr 00.040 weiter oben in dieser Tabelle) messen.
- Pr 03.017 = 3, Kp-Verstärkung mal 16  
Ist Optimierungsmethode Drehzahlregler (03.017) = 3, wird die vom Umrichter verwendete gewählte Proportionalverstärkung mit 16 multipliziert.



- Pr 03.017 = 4 - 6  
Ist Drehzahlregler-Konfigurationsmethode (03.017) auf einen Wert zwischen 4 und 6 gesetzt, werden Drehzahlregler-Proportionalverstärkung Kp1 Pr 00.007 {03.010} und Drehzahlregler-Integralverstärkung Ki1 Pr 00.008 {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	Leistungsstärke	Bandbreite
4	Niedrig	5 Hz
5	Standard	25 Hz
6	Hoch	100 Hz

- Pr 03.017 = 7

Bei Drehzahlregler-Konfigurationsmethode (03.017) = 7 werden Drehzahlregler-Proportionalverstärkung Kp1 Pr 00.007 {03.010}, Drehzahlregler-Integralverstärkung Ki1 Pr 00.008 {03.011} und Drehzahlregler-Differenzialverstärkung Kd1 Pr 00.009 {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 maximal vom Umrichter zugelassene Motornennstrom ist größer als der Wert in *Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast* Pr **00.032** {11.032}. Das Verhältnis zwischen dem Nennstrom bei Normallast (11.060) und *Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast* Pr **00.032** {11.032} ist von der jeweiligen Umrichterbaugröße abhängig. Die Nennwerte für den Betrieb mit Normallast und hoher Überlast finden Sie im *Leistungsmodul-Installationshandbuch* des entsprechenden Umrichters. Wenn der *Motornennstrom* (00.046) auf einen höheren Wert als der *maximale Nennstrom bei erhöhter Überlast* Pr **00.032** {11.032} eingestellt wird, ändern sich die Stromgrenzen sowie der thermische Motorschutz. Weitere Informationen dazu finden Sie in Abschnitt 8.3 und Abschnitt 8.4.

## 8.3 Stromgrenzen

Die Standardeinstellungen für die Stromgrenzen von Umrichtern sind:

- 165 % x Wirkstrom für das Nenndrehmoment des Motors im Open-Loop-Modus,
- 175 % x Wirkstrom für das Nenndrehmoment des Motors im RFC-A- und RFC-S-Modus

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:

$$I = \text{Stromamplitude Pr } \mathbf{00.012} \{04.001\}$$

$$I_{Nenn} = \text{Nennstrom Pr } \mathbf{00.046} \{05.007\}$$

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

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

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

wobei:

$$T = \text{Motorschutz-Akkumulator (04.019)}$$

$$K_2 = \text{Thermische Motorzeitkonstante 2 Skalierung (04.038) / 100 \%}$$

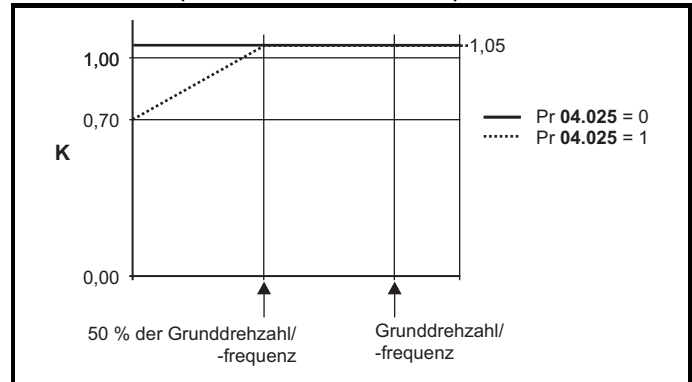
$$\tau_1 = \text{Thermische Motorzeitkonstante 1 Pr } \mathbf{00.053} \{04.015\}$$

$$\tau_2 = \text{Thermische Motorzeitkonstante 2 (04.037)}$$

$K_1$  = Variiert, siehe unten

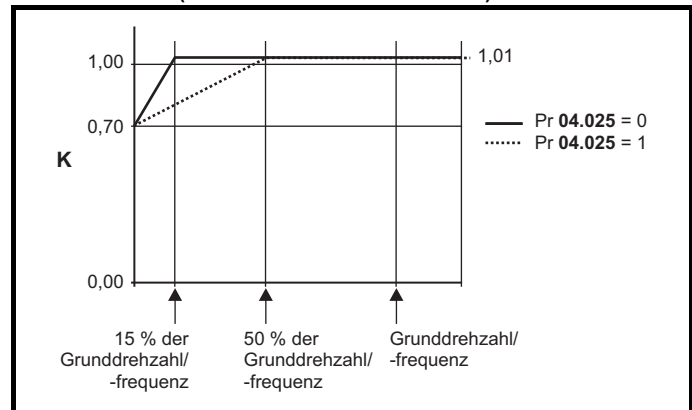
Wenn *Nennstrom* Pr **00.046** {05.007}  $\leq$  *Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast* Pr **00.032** {11.032}

**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** {**05.007**} festgelegten Nennstroms wird der Akkumulator auf null zurückgesetzt.

Die Standardeinstellung der thermischen Zeitkonstante Pr **00.053** {**04.015**} 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. Dieser Wert kann jedoch durch Einstellen von Pr **00.041** {**05.018**} auf bis zu 16 kHz (abhängig von der Umrichterbaugröße) erhöht werden. Die verfügbaren Taktfrequenzen sind wie folgt:

**Tabelle 8-1 Verfügbare Taktfrequenzen**

Umrichterbaugröße	Gerätetyp	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	
3	Alle								
4									
5									
6		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
7									
8									
9									
10									
11		400V	✓	✓	✓	✓	✓		
11		575 und 690V	✓	✓	✓				

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

1. 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*.
2. Eine verringerte Erwärmung des Motors aufgrund eines geringen Oberwellenanteils im Strom.
3. Weniger durch den Motor erzeugte akustische Geräusche.
4. 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 8-2 Abtastzeiten verschiedener Regelkreise für die einzelnen Taktfrequenzen**

	3, 6, 12 kHz	2, 4, 8, 16 kHz	Open Loop	RFC-A RFC-S
Stufe 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	Strom-regler
Stufe 2	250 µs	2 kHz - 500 µs 4 kHz - 250 µs 8 kHz - 125 µs 16 kHz - 125 µs	Strom-grenze und Rampen	Drehzahl-regler und Rampen
Stufe 3	1 ms erhöhen		Spannungsregler	
Stufe 4	4 ms		Zeitkritische Anwenderschnittstelle	
Background			Nicht zeitkritische Anwenderschnittstelle	

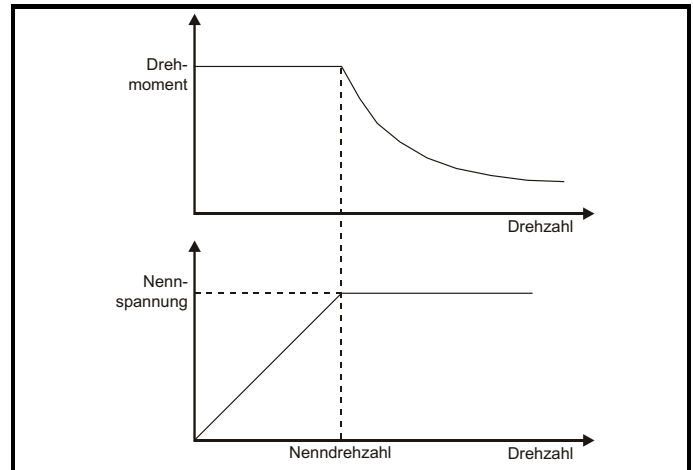
## 8.6 Betrieb bei hohen Drehzahlen

### 8.6.1 Betrieb im Feldschwächbereich (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.)

### 8.6.2 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 eingepreßt 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.

Umrichter- nennspannung	Maximale Motordrehzahl (min <sup>-1</sup> )	Maximale sichere Spannung zwischen den Außenleitern an den Motoranschlussklemmen (V RMS)
200	400 x 1000 / (Ke x √2)	400 / √2
400	800 x 1000 / (Ke x √2)	800 / √2
575	955 x 1000 / (Ke x √2)	955 / √2
690	1145 x 1000 / (Ke x √2)	1145 / √2

Ke ist das Verhältnis zwischen dem Effektivwert der vom Motor erzeugten Spannung zwischen den Außenleitern und der Drehzahl in V/1.000 min<sup>-1</sup>. 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 auch möglich, den Betrieb bei hohen Drehzahlen zu aktivieren, damit der Umrichter die Motordrehzahl automatisch auf die in den Tabellen genannten Niveaus begrenzen kann und eine „Überdrehzahl 1 Fehlerabschaltung“ auslöst, falls die Niveaus überschritten werden (Pr **05.022** = -1).

### 8.6.3 Maximal zulässige Drehzahl/Frequenz

In allen Betriebsarten (Open Loop, RFC-A und RFC-S) ist die maximale Ausgangsfrequenz auf 550 Hz beschränkt. Jedoch wird im RFC-S-Modus auch die Drehzahl durch die Spannungskonstante (Ke) des Motors beschränkt. Die Konstante Ke hängt vom jeweils eingesetzten Servomotortyp ab und ist normalerweise auf dem Motordatenblatt in

V/k min<sup>-1</sup> (Volt pro 1.000 min<sup>-1</sup>) angegeben.

### 8.6.4 Taktfrequenz

Bei einer Standard-Taktfrequenz von 3 kHz muss die maximale Ausgangsfrequenz auf 250 Hz begrenzt werden. Im Idealfall sollte zwischen Ausgangs- und Taktfrequenz 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 Quasiblockmodulation (nur Open Loop-Modus)

Der maximal zulässige Ausgangsspannungspegel des Umrichters wird normalerweise auf einen Wert, 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 niederer Ordnung enthält. Diese zusätzlichen Oberwellen verursachen erhöhte Verluste und Erwärmung im Motor.

## 8.7 CT-Modbus RTU-Spezifikation

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

MODBUS RTU ist ein Master-Slave-System mit Halbduplex-Telegrammaustausch. In der Implementierung von Control Techniques (CT) werden die Kernfunktionscodes zum Lesen und Schreiben von Registern unterstützt. 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.

### 8.7.1 MODBUS RTU

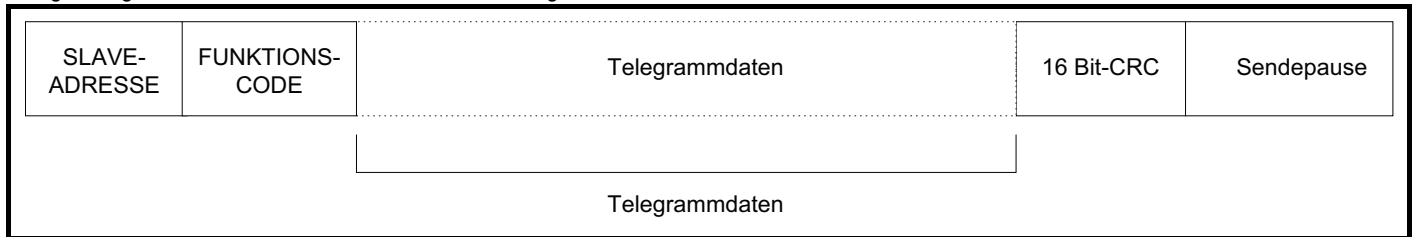
#### Physische Ebene

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:

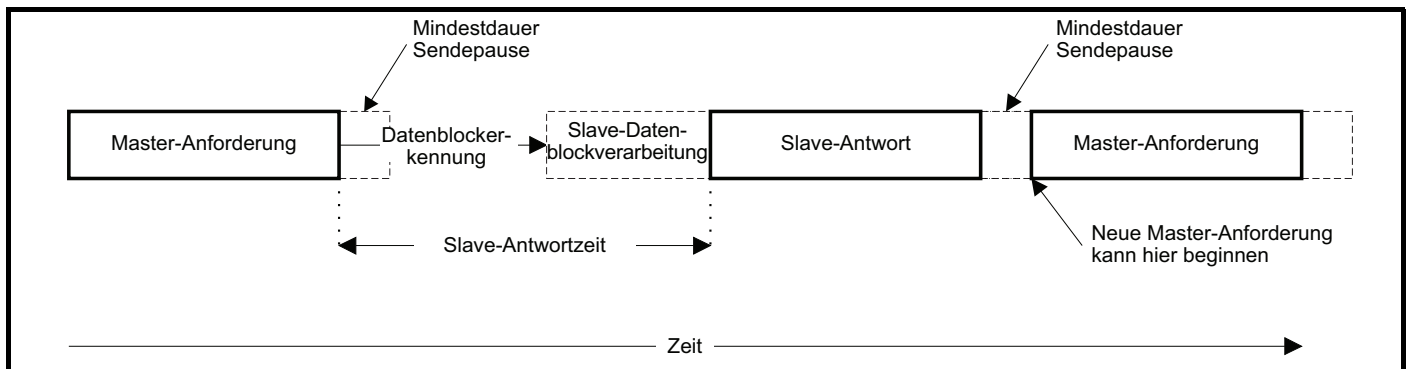


Der Datenblock (Frame) wird mit einer Sendepause von mindestens 3,5 Zeichenlängen abgeschlossen (z. B. dauert die Sendepause bei 19200 Baud mindestens 2 ms). In den Knoten wird die abschließende Sendepause verwendet, um das Ende des Datenblocks zu erkennen und mit dessen Verarbeitung zu beginnen. Daher 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. Alle Master-Anforderungen, außer an alle Slaves gesendete Anforderungen, ziehen 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 Control Techniques-Produkte 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 die Master-Anforderung an alle Slaves gesendet wurde, wird nach Ablauf der maximalen Slave-Antwortzeit möglicherweise eine neue Master-Anforderung gesendet.

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



### 8.7.2 Slave-Adresse

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

#### Globale Adressierung

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

### 8.7.3 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 CT-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 Pr 00.035 {11.024}*) verwendet wird.

Um in einem Umrichter-Menü auf eine Parameterzahl über 99 zuzugreifen, muss der modifizierte Adressierungsmodus verwendet werden (siehe *Serieller Modus Pr 00.035 {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			
<b>Beispiele</b>					
		<b>16 Bit</b>		<b>32 Bit</b>	
		<b>Dezimal</b>	<b>Hex (0x)</b>	<b>Dezimal</b>	<b>Hex (0x)</b>
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 8.7.7 *Erweiterte Datentypen* auf Seite 102.

### 8.7.4 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.

### 8.7.5 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

## 8.7.6 Funktionscodes

Mit dem Funktionscode werden Kontext und Format der Telegramm Daten 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 8-3 Master-Anforderung**

Byte	Beschreibung
0	Slave-Zielknotenadresse 1 bis 247, 0 gilt global
1	Funktionscode 0x03
2	Anfangsregisteradresse MSB
3	Anfangsregisteradresse LSB
4	Anzahl 16-Bit-Register MSB
5	Anzahl 16-Bit-Register LSB
6	CRC LSB
7	CRC MSB

**Tabelle 8-4 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 8-5 Master-Anforderung**

Byte	Beschreibung
0	Slave-Adresse 1 bis 247, 0 gilt global
1	Funktionscode 0x06
2	Registeradresse MSB
3	Registeradresse LSB
4	Registerdaten MSB
5	Registerdaten LSB
6	CRC LSB
7	CRC MSB

**Tabelle 8-6 Slave-Antwort**

Byte	Beschreibung
0	Slave-Quellknotenadresse
1	Funktionscode 0x06
2	Registeradresse MSB
3	Registeradresse LSB
4	Registerdaten MSB
5	Registerdaten LSB
6	CRC LSB
7	CRC MSB

### FC16: Mehrere 16-Bit-Register schreiben

Schreiben eines zusammenhängenden Arrays von Registern. Die Anzahl der Register, die geschrieben werden können, wird vom Slave nach oben begrenzt. Bei Überschreitung dieser Anzahl wird die Anforderung vom Slave verworfen, und am Master tritt ein Timeout auf.

**Tabelle 8-7 Master-Anforderung**

Byte	Beschreibung
0	Slave-Adresse 1 bis 247, 0 gilt global
1	Funktionscode 0x10
2	Anfangsregisteradresse MSB
3	Anfangsregisteradresse LSB
4	Anzahl 16-Bit-Register MSB
5	Anzahl 16-Bit-Register LSB
6	Länge der zu schreibenden Registerdaten (in Byte)
7	Registerdaten 0 MSB
8	Registerdaten 0 LSB
7 + Byte-Zählerwert	CRC LSB
8 + Byte-Zählerwert	CRC MSB

**Tabelle 8-8 Slave-Antwort**

Byte	Beschreibung
0	Slave-Quellknotenadresse
1	Funktionscode 0x10
2	Anfangsregisteradresse MSB
3	Anfangsregisteradresse LSB
4	Anzahl geschriebener 16-Bit-Register MSB
5	Anzahl geschriebener 16-Bit-Register LSB
6	CRC LSB
7	CRC MSB

### FC23: Mehrere 16-Bit-Register lesen/schreiben

Schreiben und Lesen zweier zusammenhängender Arrays von Registern. Die Anzahl der Register, die geschrieben werden können, wird vom Slave nach oben begrenzt. Bei Überschreitung dieser Anzahl wird die Anforderung vom Slave verworfen, und am Master tritt ein Timeout auf.

**Tabelle 8-9 Master-Anforderung**

Byte	Beschreibung
0	Slave-Adresse 1 bis 247, 0 gilt global
1	Funktionscode 0x17
2	Anfangsregisteradresse Lesen MSB
3	Anfangsregisteradresse Lesen LSB
4	Anzahl zu lesender 16-Bit-Register MSB
5	Anzahl zu lesender 16-Bit-Register LSB
6	Anfangsregisteradresse Schreiben MSB
7	Anfangsregisteradresse Schreiben LSB
8	Anzahl zu schreibender 16-Bit-Register MSB
9	Anzahl zu schreibender 16-Bit-Register LSB
10	Länge der zu schreibenden Registerdaten (in Byte)
11	Registerdaten 0 MSB
12	Registerdaten 0 LSB
11 + Byte-Zählerwert	CRC LSB
12 + Byte-Zählerwert	CRC MSB

**Tabelle 8-10 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

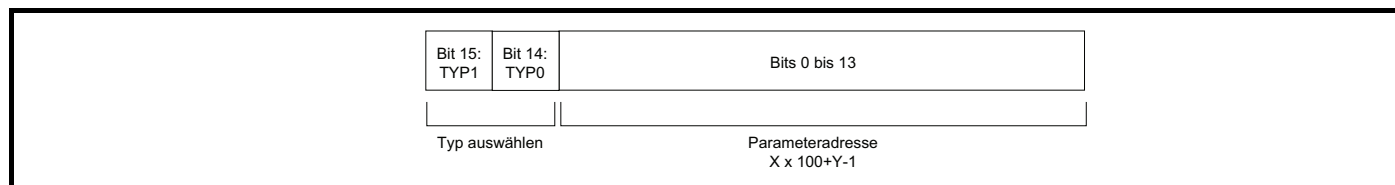
### 8.7.7 Erweiterte Datentypen

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 angezeigt.

#### HINWEIS

Die Auswahl wird auf den gesamten Blockzugriff angewendet.



Im 2 Bit großen Typfeld wird der Datentyp gemäß der nachfolgenden Tabelle ausgewählt:

Typfeld Bits 15-14	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 8-11 Master-Anforderung**

Byte	Wert	Beschreibung
0	0x08	Slave-Zielknotenadresse
1	0x03	FC03: Multiple Read
2	0x47	Anfangsregisteradresse Pr <b>20.021</b>
3	0xE4	(16384 + 2021 - 1) = 18404 = 0x47E4
4	0x00	Anzahl der zu lesenden 16-Bit-Register
5	0x08	Pr <b>20.021</b> bis Pr <b>20.024</b> sind 4x32-Bit-Register = 8x16-Bit-Register
6	CRC LSB	
7	CRC MSB	

**Tabelle 8-12 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 <b>20.021</b>
7-10		Daten Pr <b>20.022</b>
11-14		Daten Pr <b>20.023</b>
15-18		Daten Pr <b>20.024</b>
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.

Lesen	Anfangsregister- 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	0x0000123	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.

### 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.

Beispiel: Pr 01.028 besitzt einen Wertebereich von  $\pm 100000$  und Pr 01.029 einen Wertebereich von  $\pm 10000$ .

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.

### 8.7.8 Ausnahmen

Wenn ein Fehler in der Master-Anforderung erkannt wurde, wird vom Slave eine Ausnahmeantwort gesendet. Wenn ein Telegramm beschädigt ist und der Rahmen nicht empfangen wird oder ein CRC-Fehler auftritt, wird vom Slave keine Ausnahme ausgegeben. In diesem Fall tritt im Master-Gerät ein Timeout auf. Wenn eine Anforderung zum Schreiben mehrerer Register (FC16 oder FC23) die maximale Puffergröße des Slaves überschreitet, wird das Telegramm vom Slave verworfen. In diesem Fall wird keine Ausnahme gesendet, und im Master tritt ein Timeout auf.

#### Telegrammformat für Ausnahmen

Das Ausnahmetelegramm vom Slave besitzt das folgende Format:

Byte	Beschreibung
0	Slave-Quellknotenadresse
1	Ursprünglicher Funktionscode, Bit 7 gesetzt
2	Ausnahmecode
3	CRC LSB
4	CRC MSB

#### Ausnahmecodes

Die folgenden Ausnahmecodes werden unterstützt:

Code	Beschreibung
1	Funktionscode nicht unterstützt
2	Registeradresse außerhalb des gültigen Bereichs oder Leseanforderung für zu viele Register

### Parameter beim Block-Schreiben mit FC16 oberhalb des gültigen Bereichs

Der Schreibblock wird vom Slave in der Reihenfolge verarbeitet, in der die Daten empfangen werden. Wenn ein Schreibvorgang aufgrund eines außerhalb des gültigen Bereichs liegenden Werts fehlschlägt, wird der Schreibblock beendet. Vom Slave wird jedoch keine Ausnahmeantwort erzeugt. Stattdessen wird der Fehlerzustand dem Master durch die in der Antwort angegebene Anzahl der erfolgreichen Schreibvorgänge signalisiert.

### Parameter beim Block-Lesen bzw. -Schreiben mit FC23 oberhalb des gültigen Bereichs

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

## 8.7.9 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 in dem Rahmen berechnet.

## 8.7.10 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.
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.
Baudrate	Vom Modbus RTU verwendete 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 Handhabung der NV-Medienkarte

### 9.1 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.

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.

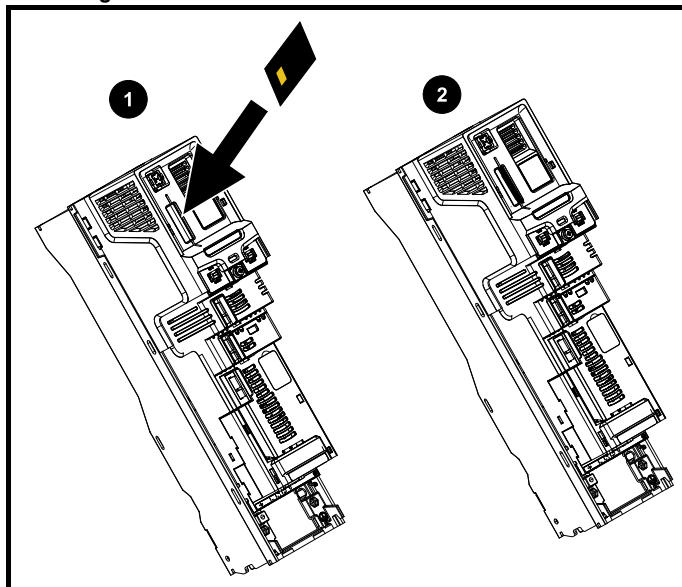
Vergewissern Sie sich, dass die NV-Medienkarte so eingesetzt ist, dass deren Kontakte auf der linken Umrichterseite liegen.

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 9-1 Einsetzen der NV-Medienkarte



1. Installation der NV-Medienkarte
2. NV-Medienkarte eingesetzt

NV-Medienkarte	Artikelnummer
SD-Kartenadapter (Speicherkarte nicht enthalten)	3130-1212
8 kB SMARTCARD	2214-4246
64 kB SMARTCARD	2214-1006

### 9.2 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:

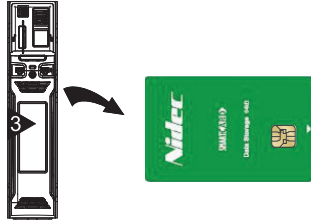
1. Wenn ein Parameter auf dem Quellumrichter nicht auf dem Zielumrichter vorhanden ist, werden keine Daten für diesen Parameter übertragen.
2. Wenn die Daten für einen Parameter auf dem Zielumrichter außerhalb des gültigen Bereichs liegen, werden die Daten auf den zulässigen Bereich des Zielparameters beschränkt.
3. Wenn der Zielumrichter andere Nennwerte als der Quellumrichter aufweist, werden die normalen Regeln für diese Übertragungsart angewendet.

Abbildung 9-2 Grundlegende Handhabung der NV-Medienkarte

Umrichter liest alle Parameter von der NV-Medienkarte




**Pr 00.030 = Lesen +** 




Programmiert alle Umrichterparameter auf die NV-Medienkarte


**HINWEIS**  
Überschreibt alle bereits in Datenblock 1 vorhandenen Daten

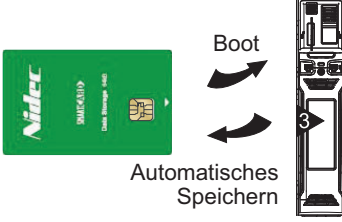
**Pr 00.030 = Programm +** 

Umrichter schreibt automatisch auf die NV-Medienkarte, wenn ein Parameter gespeichert wird




Automatisches Speichern

**Pr 00.030 = Auto +** 



Umrichter bootet bei Netz Ein von der NV-Medienkarte und schreibt automatisch auf die NV-Medienkarte, wenn ein Parameter gespeichert wird

**Pr 00.030 = Boot +** 

Durch das Setzen eines Schreibschutz-Flags können Daten der NV-Medienkarte vor dem Löschen bzw. Überschreiben geschützt werden (siehe Abschnitt 9.3.9 9888 / 9777 – *Setzen und Zurücksetzen des Schreibschutz-Flags der NV-Medienkarte* auf Seite 109).

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.

## 9.3 Datenübertragung

Datenübertragung, Löschen und Schützen der Informationen erfolgt durch Eingabe eines Codes in Pr **mm.000** und anschließendes Zurücksetzen des Umrichters (siehe Tabelle 9-1).

**Tabelle 9-1 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 <b>Pr mm.000 (mm.000)</b> einfach auf 0 zurückgesetzt, wenn der Vergleich abgeschlossen ist. Wenn der Vergleich fehlschlägt, wird eine Fehlerabschaltung ‚Kartenvergleich‘ 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.

### 9.3.1 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 Parameter aus Menü 20 (mit Ausnahme von Pr **20.000**) auf die NV-Medienkarte übertragen werden.

#### Schreiben eines Parametersatzes auf die NV-Medienkarte (Pr 11.042 = Programm (2))

Durch Setzen von Pr **11.042** 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 Keine (0) zurückgesetzt.

### 9.3.2 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 Karte 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

### Lesen eines Parametersatzes von der NV-Medienkarte (Pr 11.042 = Lesen (1))

Durch Setzen von Pr **11.042** 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.

### 9.3.3 Automatisches Speichern geänderter Parameter (Pr 11.042 = 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 **11.042** 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 **11.042** auf 3 gesetzt ist, wird Pr **11.042** automatisch auf Keine (0) gesetzt.

Nach dem Einsetzen einer neuen NV-Medienkarte muss Pr **11.042** 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 **11.042** 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 **11.042** 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 **11.042** auf Auto (3) gesetzt ist, wird der Wert von Pr **11.042** im EEPROM-Speicher des Umrichters, aber NICHT in der NV-Medienkarte gespeichert.

### 9.3.4 Booten von der NV-Medienkarte bei jedem Netz Ein (Pr 11.042 = Boot (4))

Wenn Pr **11.042** 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 **11.042** 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 **11.042** selbst wird jedoch nicht zum Umrichter übertragen.

### 9.3.5 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.

### 9.3.6 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.

### 9.3.7 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 den Wert 9999 werden sämtliche Datenblöcke von einer SMARTCARD, nicht jedoch von einer SD-Karte gelöscht.

### 9.3.8 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.

### 9.3.9 9888 / 9777 – Setzen und Zurücksetzen 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.

## 9.4 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.

## 9.5 NV-Medienkarten-Parameter

Tabelle 9-2 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

<b>11.036 {00.029}</b>		<b>Datei der NV-Medienkarte zuvor geladen</b>												
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.

<b>11.037</b>		<b>NV-Medienkarte Dateinummer</b>												
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.

<b>11.038</b>		<b>NV-Medienkarte Dateityp</b>												
RO	Txt										ND	NC	PT	
OL	⇕	Keine (0), Open-Loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Rückspeisung (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

<b>11.039</b>		<b>NV-Medienkarte Dateiversion</b>												
RO	Num													
OL	⇕	0 bis 9999	⇒											
RFC-A														
RFC-S														

Zeigt die Versionsnummer des mit Pr **11.037** ausgewählten Datenblocks an.

<b>11.040</b>		<b>NV-Medienkarte Dateiprüfsumme</b>												
RO	Num													
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	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.

## 9.6 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 12 *Diagnose* auf Seite 193.

## 10 Onboard-SPS

### 10.1 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, Funktionsblöckschaltbild)
- 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](http://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-Hilfedatei.

### 10.2 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
- Ansteuerungen
- Anwenderdefinierte Steuerwörter

### 10.3 Eigenschaften

Das Unidrive M Onboard-SPS-Anwenderprogramm weist die folgenden Merkmale auf:

#### 10.3.1 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 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.

#### 10.3.2 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.

#### 10.3.3 Benutzerdefiniertes Menü

Machine Control Studio kann ein benutzerdefiniertes Umrichertermenü erstellen, das 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 Ganzzahl-Parametern mit 1 Bit, 8 Bit, 16 Bit und 32 Bit, 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.

### 10.3.4 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 verbraucht.
- 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-Text) sowie und Retain-Variablen werden nicht unterstützt.

## 10.4 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 Lauf (1)						Lauf (1)

Dieser Parameter stoppt und startet das Anwenderprogramm.

#### 0 - Das Anwenderprogramm stoppen

Das Onboard-Anwenderprogramm wird gestoppt. Falls es durch die Einstellung *Onboard-Anwenderprogramm: Freigabe* (11.047) mit einem Wert ungleich Null gestartet wurde, startet der Background Task von neuem.

#### 1 - 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: Betriebszeit

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.

## 10.5 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 12 *Diagnose* auf Seite 193.

# 11 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 11-1 Menübeschreibungen**

Menü	Beschreibung
0	Gebäuchliche Parameter zur schnellen und einfachen Parametrierung
1	Frequenz-/Drehzahlsollwert
2	Rampen
3	Drehzahlwert 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
28	Reserviertes Menü
29	Reserviertes Menü
30	Onboard Benutzerprogramm - Anwendungsmenü
Steckplatz 1	Optionsmenüs für Steckplatz 1*
Steckplatz 2	Optionsmenüs für Steckplatz 2*
Steckplatz 3	Optionsmenüs für Steckplatz 3*

\* Wird nur angezeigt, wenn Optionsmodule installiert sind.

## Abkürzungen für die jeweiligen Betriebsarten

### Open-Loop:

Sensorlose Steuerung für Asynchronmotoren.

### RFC-A Sensorlos:

Sensorlose rotorflussorientierte Regelung für Asynchronmotoren.

**RFC-S Sensorlos:** Sensorlose Rotorflussregelung 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 11-2 Parametertypen**

Codierung	Attribut
<b>RW</b>	Lesen/Schreiben: Dieser Parameter kann vom Anwender beschrieben werden.
<b>RO</b>	Nur Lesen: Dieser Parameter kann vom Anwender nur gelesen werden.
<b>Bit</b>	1-Bit-Parameter. Erscheint auf dem Display als ON (Ein) oder OFF (Aus).
<b>Num</b>	Nummer: Kann positive oder positive und negative Werte annehmen.
<b>Txt</b>	Text: In dem Parameter wird Text statt Zahlen verwendet.
<b>Bin</b>	Binärer Parameter.
<b>IP</b>	IP-Adressparameter.
<b>Mac</b>	MAC-Adressparameter.
<b>Datum</b>	Datumsparameter.
<b>Zeit</b>	Uhrzeitparameter.
<b>Chr</b>	Zeichenparameter.
<b>FI</b>	Gefiltert: Einige Parameter, deren Werte sich schnell ändern können, werden beim Anzeigen auf dem Keypad des Umrichters der Einfachheit halber gefiltert.
<b>DE</b>	Ziel: Dieser Parameter wählt das Ziel einer Eingangs- oder Logikfunktion.
<b>RA</b>	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.
<b>ND</b>	Kein Standardwert: Beim Laden von Standardwerten wird dieser Parameter nicht geändert.
<b>NC</b>	Nicht kopiert: Wird während des Kopierens nicht von der bzw. zur nichtflüchtigen Speicherkarte übertragen.
<b>PT</b>	Geschützt: Dieser Parameter kann nicht als Ziel verwendet werden.
<b>US</b>	Anwenderspeicherung: Dieser Parameter wird im EEPROM des Umrichters gespeichert, wenn der Anwender eine Parameterspeicherung auslöst.
<b>PS</b>	Speicherung beim Ausschalten: Parameterwerte werden bei einem UV-Zustand im EEPROM-Speicher des Umrichters abgelegt.

**Tabelle 11-3 Übersicht der Parameter und Menü, 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 Drehzahlswert 1	01.036	07.010	07.001	07.007	07.008	07.009	07.025	07.026	07.030				
Analoger Drehzahlswert 2	01.037	07.014	01.041	07.002	07.011	07.012	07.013	07.028	07.031				
Analoge Ein- und Ausgänge	Menü 7												
Analogeingang 1	07.001	07.007	07.008	07.009	07.010	07.025	07.026	07.028	07.030	07.040	07.043	7.051	
Analogeingang 2	07.002	07.011	07.012	07.013	07.014	07.022	07.023	07.027	07.031	07.041	07.044		
Analogeingang 3	07.003	07.015	07.016	07.017	07.018	07.032	07.042	07.045	07.046	07.047	07.048	07.049	07.050
Analogausgang 1	07.019	07.020											
Analogausgang 2	07.022	07.023											
Anwendungsmenü	Menü 18			Menü 19		Menü 20							
Anzeigebit ‚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			
Fangfunktion	06.009	05.040											
Stop mit Austrudeln	06.001												
Kommunikation	11.023 bis 11.026												
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												
Umrichter betriebsbereit	10.001	08.027	08.007	08.017	10.036	10.040							
Dynamisches Regelungsverhalten	05.026												
Dynamische U/f-Kennlinie	05.013												
Freigabe	06.010	06.015	06.029	08.009	08.040								
Externe Fehlerabschaltung	10.032	08.010	08.007										
Lüfterdrehzahl	06.045	07.036											
Schnelle Deaktivierung	06.029												
Feldschwächung - Asynchronmotor	05.029	05.030	01.006	05.028									
Feldschwächung - Permanentmagnetmotor	05.022	01.006	05.009										
Filterwechsel	06.019	06.018	06.021	06.022	06.023								
Frequenzsollwertauswahl	01.014	01.015											
Nennwert bei hoher Überlast (Heavy Duty)	05.007	11.032											
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							
Motordrehmoment pro Ampere (Kt)	05.032												
Endschalter	06.035	06.036											
Netzausfall-Erkennung	06.003	10.015	10.016	05.005	06.048								
Lokaler Sollwert: Position	13.020 bis 13.023												

Sicherheits- informationen	Produkt- informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basis- parameter	Inbetrieb- nahme	Optimierung	Handhabung der NV-Medienkarte	Onboard- SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	UL-Inforna- tionen
-------------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------	---------------------	-------------	----------------------------------	-----------------	-------------------------	----------	-----------------------

Funktion	Parameter											
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											
Sollwertbegrenzung (Maximum)	01.006											
Menü 0 Konfiguration	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		11.045									
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											
PID-Regler	Menü 14											
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-A Sensorlos	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								
Ausblendrehzahlen	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									
Drehzahlvorsteuerung	01.039	01.040										
Drehzahlrückführung - Umrichter	03.026	03.080										
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								
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					
Schwellertschalter 1	12.001	12.003 bis 12.007										
Schwellertschalter 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									
Fehlerprotokoll	10.020 bis 10.029				10.041 bis 10.060				10.070 bis 10.079			
Unterspannung	05.005	10.016	10.015									
Variablenselektor 1	12.008 bis 12.016											
Variablenselektor 2	12.028 bis 12.036											
Spannungsregler	05.031											

<b>Funktion</b>	<b>Parameter</b>											
Spannungsmodus	05.015	05.017										
Nennspannung	11.033	05.009	05.005									
Spannungsversorgung	06.044	05.005										
Warnung	10.019	10.012	10.017	10.018	10.040							
Nulldrehzahl-Anzeigebit	03.005	10.003										

## 11.1 Parameterbereiche und Höchst-/Mindestwerte für Variablen

Einige Parameter des Umrichters haben einen variablen Bereich mit Mindest- und Höchstwerten für die Variablen, 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.

<b>VM_AC_VOLTAGE</b>		Der Bereich gilt für Parameter, die eine Wechselspannung anzeigen
<b>Einheiten</b>	V	
<b>[MIN]-Bereich</b>	0	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0 bis 930	
<b>Definition</b>	VM_AC_VOLTAGE[MAX] ist von der Umrichternennspannung abhängig. Siehe Tabelle 11-4. VM_AC_VOLTAGE[MIN] = 0	

<b>VM_AC_VOLTAGE_SET</b>		Der Bereich gilt für die Konfigurationsparameter der Wechselspannung
<b>Einheiten</b>	V	
<b>[MIN]-Bereich</b>	0	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0 bis 690	
<b>Definition</b>	VM_AC_VOLTAGE_SET[MAX] ist von der Umrichter-Nennspannung abhängig. Siehe Tabelle 11-4. VM_AC_VOLTAGE_SET[MIN] = 0	

<b>VM_ACCEL_RATE</b>		Höchstwert, der auf Parameter für Rampenzeiten angewendet wird
<b>Einheiten</b>	s / 100 Hz, s / 1000 min <sup>-1</sup> , s / 1000 mm/s	
<b>[MIN]-Bereich</b>	Open-Loop: 0,0 RFC-A, RFC-S: 0.000	
<b>[MAX]-Bereich</b>	Open-Loop: 0,0 bis 3200,0 RFC-A, RFC-S: 0,000 bis 3200,000	
<b>Definition</b>	<p>Für die Rampenratenparameter muss ein Maximalwert festgelegt werden, da die Einheit die Zeit für die Drehzahländerung von null bis zu einem definierten Wert oder bis zur Höchstdrehzahl angibt. Der definierte Wert beträgt 100 Hz für den Open-Loop-Modus und 1000 min<sup>-1</sup> für die Modi RFC-A und RFC-S. Wenn die Drehzahländerung der Höchstdrehzahl entspricht, führt eine Änderung der Höchstdrehzahl für einen gegebenen Rampenraten-Parameterwert zu einer Änderung der tatsächlichen Rampenrate. Die Maximalwertberechnung für Variablen stellt sicher, dass die längste Rampenrate (Parameter am Maximalwert) nicht langsamer ist als der definierte Wert. d. h. 3200,00 s / Hz für den Open-Loop-Modus bzw. 3200,000 s / 1000 min<sup>-1</sup> oder 3200.000 s / 1000 mm/s für die Modi RFC-A und RFC-S.</p> <p>Die maximale Frequenz/Drehzahl wird aus <i>Sollwertbegrenzung (Maximum) (01.006)</i> übernommen, wenn <i>Auswahl Motorparametersatz 2 (11.045) = 0</i>, bzw. aus <i>Sollwertbegrenzung (Maximum) M2 (21.001)</i>, wenn <i>Auswahl Motorparametersatz 2 (11.045) = 1</i>.</p> <p>Open Loop-Modus VM_ACCEL_RATE[MIN] = 0,0</p> <p>Wenn Rampenzeit-Einheiten (02.039) = 0: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,0 Sonst: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,0 x Max. Frequenz / 100,00</p> <p>RFC-A-, RFC-S Modus VM_ACCEL_RATE[MIN] = 0,000</p> <p>Wenn Rampenzeit-Einheiten (02.039) = 0: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,000 Sonst: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,000 x Sollwertbegrenzung (Maximum) / 1000,0</p>	

<b>VM_DC_VOLTAGE</b>		Der Bereich gilt für Parameter, die eine Gleichspannung anzeigen
<b>Einheiten</b>	V	
<b>[MIN]-Bereich</b>	0	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0 bis 1190	
<b>Definition</b>	VM_DC_VOLTAGE[MAX] ist der Maximalwert des Istwerts der DC-Zwischenkreisspannung (Abschaltsschwelle Überspannung) für den Umrichter. Dieser Wert ist von der Umrichter-Nennspannung abhängig. Siehe Tabelle 11-4.  VM_DC_VOLTAGE[MIN] = 0	

<b>VM_DC_VOLTAGE_SET</b>		Der Bereich gilt für die Sollwertparameter der Gleichspannung
<b>Einheiten</b>	V	
<b>[MIN]-Bereich</b>	0	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0 bis 1150	
<b>Definition</b>	VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] ist von der Umrichter-Nennspannung abhängig. Siehe Tabelle 11-4.  VM_DC_VOLTAGE_SET[MIN] = 0	

<b>VM_DRIVE_CURRENT</b>		Der Bereich gilt für Parameter, die einen Strom in A anzeigen
<b>Einheiten</b>	A	
<b>[MIN]-Bereich</b>	-99999,999 bis 0,000	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0,000 bis 99999,999	
<b>Definition</b>	VM_DRIVE_CURRENT[MAX] entspricht dem Maximalwert (Abschaltsschwelle Überstrom) bzw. dem Kc-Wert für den Umrichter und wird durch <i>Maximalwert Stromskalierung Kc</i> (11.061) angegeben.  VM_DRIVE_CURRENT[MIN] = - VM_DRIVE_CURRENT[MAX]	

<b>VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR</b>		Unipolare Version von VM_DRIVE_CURRENT
<b>Einheiten</b>	A	
<b>[MIN]-Bereich</b>	0,000	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0,000 bis 99999,999	
<b>Definition</b>	VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR[MAX] = VM_DRIVE_CURRENT[MAX]  VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR[MIN] = 0,000	

<b>VM_HIGH_DC_VOLTAGE</b>		Der Bereich gilt für Parameter, die eine hohe Gleichspannung anzeigen.
<b>Einheiten</b>	V	
<b>[MIN]-Bereich</b>	0	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0 bis 1500	
<b>Definition</b>	VM_HIGH_DC_VOLTAGE[MAX] ist der Maximalwert der DC-Zwischenkreisspannung für die hohe Zwischenkreisspannungsmessung, welche Spannung messen kann, wenn sie über den normalen Vollausschlag hinausgeht. Dieser Wert ist von der Umrichter-Nennspannung abhängig. Siehe Tabelle 11-4.  VM_HIGH_DC_VOLTAGE[MIN] = 0	

<b>VM_LOW_UNDER_VOLTS</b>		Der Bereich gilt für den unteren Grenzwert Unterspannung
<b>Einheiten</b>	V	
<b>[MIN]-Bereich</b>	24	
<b>[MAX]-Bereich</b>	24 bis 1150	
<b>Definition</b>	Wenn <i>Backup-Modus freigegeben</i> (06.068) = 0: VM_LOW_UNDER_VOLTS[MAX] = VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN] Wenn <i>Backup-Modus freigegeben</i> (06.068) = 1: VM_LOW_UNDER_VOLTS[MAX] = VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN]/1,1.  VM_LOW_UNDER_VOLTS[MIN] = 24.	

<b>VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY</b>		Der Bereich gilt für den Parameter Minimale Taktfrequenz
<b>Einheiten</b>	Benutzereinheiten	
<b>[MIN]-Bereich</b>	0	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0 bis 6	
<b>Definition</b>	<p>VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY[MAX] = <i>Maximale Taktfrequenz (05.018)</i></p> <p>VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY[MIN] = 0 für Motorsteuermodi oder 1 für den Netzwechselrichter-Betrieb (abhängig vom Maximum).</p>	

<b>VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT</b> <b>VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT</b>		Der Bereich gilt für die Stromgrenzwertparameter
<b>Einheiten</b>	%	
<b>[MIN]-Bereich</b>	0,0	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0,0 bis 1000,0	
<b>Definition</b>	<p>VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MIN] = 0,0</p> <p><b>Open-Loop</b>  <math>VM\_MOTOR1\_CURRENT\_LIMIT[MAX] = (I_{Tlimit} / I_{Trated}) \times 100 \%</math>  wobei:  <math>I_{Tlimit} = I_{MaxRef} \times \cos(\sin^{-1}(I_{Mrated} / I_{MaxRef}))</math>  <math>I_{Mrated} = Pr\ 05.007 \sin \phi</math>  <math>I_{Trated} = Pr\ 05.007 \times \cos \phi</math>  <math>\cos \phi = Pr\ 05.010</math>  <math>I_{MaxRef}</math> 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><b>RFC-A</b>  <math>VM\_MOTOR1\_CURRENT\_LIMIT[MAX] = (I_{Tlimit} / I_{Trated}) \times 100 \%</math>  wobei:  <math>I_{Tlimit} = I_{MaxRef} \times \cos(\sin^{-1}(I_{Mrated} / I_{MaxRef}))</math>  <math>I_{Mrated} = Pr\ 05.007 \times \cos \phi_1</math>  <math>I_{Trated} = Pr\ 05.007 \times \sin \phi_1</math>  <math>\phi_1 = \cos^{-1}(Pr\ 05.010) + \phi_2</math>. <math>\phi_1</math> wird während des Autotune-Verfahrens berechnet. Weitere Informationen zu <math>\phi_2</math> finden Sie in den Minimal-/Maximalwertberechnung für Variablen im <i>Parameter-Referenzleitfaden</i>.  <math>I_{MaxRef}</math> 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><b>RFC-S und Ein-/Rückspeisebetrieb</b>  <math>VM\_MOTOR1\_CURRENT\_LIMIT[MAX] = (I_{MaxRef} / Pr\ 05.007) \times 100 \%</math>  wobei:  <math>I_{MaxRef}</math> 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																		
<b>Einheiten</b>	Open-Loop: Hz RFC-A, RFC-S: min <sup>-1</sup> oder mm/s																			
<b>[MIN]-Bereich</b>	Open-Loop: -550,0 bis 0,0 RFC-A, RFC-S: -50000,0 bis 0,0																			
<b>[MAX]-Bereich</b>	Open-Loop: 0,0 bis 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 bis 50000,0																			
<b>Definition</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Freigabe negative Sollwertbegrenzung (01.008)</i></th> <th><i>Freigabe bipolarer Sollwert (01.010)</i></th> <th><b>VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MIN]</b></th> <th><b>VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MAX]</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0,0</td> <td>Pr <b>01.006</b></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_CLAMP[MAX]</td> <td>0,0</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Freigabe negative Sollwertbegrenzung (01.008)</i>	<i>Freigabe bipolarer Sollwert (01.010)</i>	<b>VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MIN]</b>	<b>VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MAX]</b>	0	0	0,0	Pr <b>01.006</b>	0	1	0,0	0,0	1	X	-VM_POSITIVE_REF_CLAMP[MAX]	0,0			
	<i>Freigabe negative Sollwertbegrenzung (01.008)</i>	<i>Freigabe bipolarer Sollwert (01.010)</i>	<b>VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MIN]</b>	<b>VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MAX]</b>																
	0	0	0,0	Pr <b>01.006</b>																
	0	1	0,0	0,0																
1	X	-VM_POSITIVE_REF_CLAMP[MAX]	0,0																	
VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2 ist in der gleichen Weise definiert, außer dass Pr <b>21.001</b> anstelle von Pr <b>01.006</b> verwendet wird.																				

<b>VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 VM_POSITIVE_REF_CLAMP2</b>		Grenzwerte gelten für die positive Frequenz- oder Sollwertbegrenzung										
<b>Einheiten</b>	Open-Loop: Hz RFC-A, RFC-S: min <sup>-1</sup> oder mm/s											
<b>[MIN]-Bereich</b>	Open-Loop: 0,0 RFC-A, RFC-S: 0,0											
<b>[MAX]-Bereich</b>	Open-Loop: 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 bis 50000,0											
<b>Definition</b>	<p>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 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.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Drehgeber</th> <th>VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AB, AB Servo</td> <td>(500 kHz x 60 / Geberstriche pro Umdrehung des Rotors) min<sup>-1</sup> (500 kHz / linearer Teilstrichabstand in mm) mm/s</td> </tr> <tr> <td>FD, FR, FD Servo, FR Servo</td> <td>(500 kHz x 60 / Geberstriche pro Umdrehung des Rotors)/2 min<sup>-1</sup> (500 kHz / linearer Teilstrichabstand in mm)/2 mm/s</td> </tr> <tr> <td>SC, SC Hiper, SC EnDat, SC SSI, SC Servo</td> <td>(500 kHz x 60 / Sinuswellen pro Umdrehung) min<sup>-1</sup> (500 kHz x linearer Teilstrichabstand in mm) mm/s</td> </tr> <tr> <td>Jeder andere Drehgeber</td> <td>50000,0 min<sup>-1</sup> oder mm/s</td> </tr> </tbody> </table> <p>Im Open-Loop-Modus ist VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX] auf 550,0 Hz begrenzt. Im RFC-Modus wird eine Begrenzung auf den Drehzahlsollwert von 550 x 60 / Polpaare des Motors angewendet. Daher beträgt die Begrenzung bei einem Vierpolmotor für VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX] 16.500 min<sup>-1</sup>. VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MIN] = 0,0 VM_POSITIVE_REF_CLAMP2 ist auf dieselbe Weise wie VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 definiert mit Ausnahme von VM_POSITIVE_REF_CLAMP2[MAX]. Dieser Parameter legt den Bereich der positiven Sollwertbegrenzung <i>M2 Maximum Sollwertbegrenzung</i> (21.001) fest, der seinerseits die Sollwerte begrenzt.</p>		Drehgeber	VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX]	AB, AB Servo	(500 kHz x 60 / Geberstriche pro Umdrehung des Rotors) min <sup>-1</sup> (500 kHz / linearer Teilstrichabstand in mm) mm/s	FD, FR, FD Servo, FR Servo	(500 kHz x 60 / Geberstriche pro Umdrehung des Rotors)/2 min <sup>-1</sup> (500 kHz / linearer Teilstrichabstand in mm)/2 mm/s	SC, SC Hiper, SC EnDat, SC SSI, SC Servo	(500 kHz x 60 / Sinuswellen pro Umdrehung) min <sup>-1</sup> (500 kHz x linearer Teilstrichabstand in mm) mm/s	Jeder andere Drehgeber	50000,0 min <sup>-1</sup> oder mm/s
	Drehgeber	VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX]										
	AB, AB Servo	(500 kHz x 60 / Geberstriche pro Umdrehung des Rotors) min <sup>-1</sup> (500 kHz / linearer Teilstrichabstand in mm) mm/s										
	FD, FR, FD Servo, FR Servo	(500 kHz x 60 / Geberstriche pro Umdrehung des Rotors)/2 min <sup>-1</sup> (500 kHz / linearer Teilstrichabstand in mm)/2 mm/s										
	SC, SC Hiper, SC EnDat, SC SSI, SC Servo	(500 kHz x 60 / Sinuswellen pro Umdrehung) min <sup>-1</sup> (500 kHz x linearer Teilstrichabstand in mm) mm/s										
Jeder andere Drehgeber	50000,0 min <sup>-1</sup> oder mm/s											

<b>VM_POWER</b>		Bereich gilt für Parameter, die Leistung eingeben oder anzeigen
<b>Einheiten</b>	kW	
<b>[MIN]-Bereich</b>	-99999,999 bis 0,000	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0,000 bis 99999,999	
<b>Definition</b>	<p>VM_POWER[MAX] ist nennwertabhängig und wurde gewählt, um die maximale Leistung zu berücksichtigen, die vom Umrichter mit maximaler Ausgangswechselspannung, maximalem geregeltm Strom und Leistungsfaktor 1 ausgegeben werden kann.</p> $VM\_POWER[MAX] = \sqrt{3} \times VM\_AC\_VOLTAGE[MAX] \times VM\_DRIVE\_CURRENT[MAX] / 1000$ $VM\_POWER[MIN] = -VM\_POWER[MAX]$	

<b>VM_RATED_CURRENT</b>		Der Bereich gilt für die Nennstrom-Parameter
<b>Einheiten</b>	A	
<b>[MIN]-Bereich</b>	0,000	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0,000 bis 99999,999	
<b>Definition</b>	<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> $VM\_RATED\_CURRENT [MIN] = 0,00$	

<b>VM_REGEN_REACTIVE</b>		Der Bereich gilt für den Blindstromsollwert im Modus Ein-/Rückspeisung
<b>Einheiten</b>	%	
<b>[MIN]-Bereich</b>	-1000,0 bis 0,0	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0,0 bis 1000,0	
<b>Definition</b>	<p>Es wird ein Maximalwert auf den Blindstrom-Sollwert angewandt, sodass der kombinierte Stromsollwert für die aktiven und reaktiven Ströme IMaxRef nicht überschreitet.</p> $VM\_REGEN\_REACTIVE = v(VM\_MOTOR1\_CURRENT\_LIMIT2 - ILimit2)$ <p>Hierbei gilt:</p> <p>ILimit gibt den höchsten Wert des Wirkstrom-Sollwerts an, der auftreten kann. Dieser Wert wird durch die Stromgrenzwerte definiert. Wenn die Stromgrenzen auf die Höchstwerte gesetzt sind (d. h. VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT), ist keine Reserve mehr für den Blindstrom vorhanden. Sind die Stromgrenzen jedoch reduziert, kann der verbleibende Teil für den Blindstrom verwendet werden. ILimit ist definiert durch eine Kombination aller Stromgrenzen ausschließlich einer Reduzierung der Stromgrenze aufgrund des thermischen Motormodells. Beachten Sie bitte, dass VM_REGEN_REACTIVE bei Freigabe Erkennung Inselbetrieb (03.030) = 1 um 5 % verringert wird, um den Injektionsstrom für Inselbetrieb zu ermöglichen.</p> $VM\_REGEN\_REACTIVE[MIN] = - VM\_REGEN\_REACTIVE[MAX]$	

<b>VM_SPEED</b>		Der Bereich gilt für Parameter, welche die Drehzahl anzeigen
<b>Einheiten</b>	Open-Loop, RFC-A, RFC-S: $\text{min}^{-1}$ oder mm/s	
<b>[MIN]-Bereich</b>	Open-Loop, RFC-A, RFC-S: -50000,0 bis 0,0	
<b>[MAX]-Bereich</b>	Open-Loop, RFC-A, RFC-S: 0,0 bis 50000,0	
<b>Definition</b>	<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> $VM\_SPEED[MAX] = 2 \times VM\_SPEED\_FREQ\_REF[MAX]$ $VM\_SPEED[MIN] = 2 \times VM\_SPEED\_FREQ\_REF[MIN]$	

<b>VM_SPEED_FREQ_KEYPAD_REF</b>		Auf Sollwert Tastatur-Steuermodus (01.017) angewandter Bereich		
<b>Einheiten</b>	Open-Loop: Hz RFC-A, RFC-S: $\text{min}^{-1}$ oder mm/s			
<b>[MIN]-Bereich</b>	Open-Loop: -550,0 bis 550,0 RFC-A, RFC-S: -50000,0 bis 50000,0			
<b>[MAX]-Bereich</b>	Open-Loop: 0 bis 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 bis 50000,0			
<b>Definition</b>	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).			
		<b>Freigabe negative Sollwertbegrenzung (01.008)</b>	<b>Freigabe bipolarer Sollwert (01.010)</b>	<b>VM_SPEED_FREQ_USER_REFS[MIN]</b>
		0	0	Wenn <i>Auswahl Motorparametersatz 2</i> (11.045) = 0, dann <i>Sollwertbegrenzung (Minimum)</i> (01.007), anderenfalls <i>Sollwertbegrenzung (Minimum) M2</i> (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 <sup>-1</sup> oder mm/s		
[MIN]-Bereich	Open-Loop: -550,0 bis 0,0 RFC-A, RFC-S: -50000,0 bis 0,0		
[MAX]-Bereich	Open-Loop: 0,0 bis 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 bis 50000,0		
Definition	Dieser Variablen-Mindest-/Höchstwert gilt für das gesamte Frequenz- und Drehzahl-Sollwertsystem, sodass die Sollwerte im Bereich zwischen unterer und oberer Begrenzung schwanken können.		
	Freigabe negative Sollwertbegrenzung (01.008)	VM_SPEED_FREQ_REF[MAX] bei Auswahl Motorparametersatz 2 (11.045) = 0	VM_SPEED_FREQ_REF[MAX] bei Auswahl Motorparametersatz 2 (11.045) = 1
	0	Sollwertbegrenzung (Maximum) (01.006)	Sollwertbegrenzung (Maximum) M2 (21.001)
	1	Größerer Wert von Sollwertbegrenzung (Maximum) (01.006) oder  Sollwertbegrenzung (Minimum) (01.007)	Größerer Wert von Sollwertbegrenzung (Maximum) M2 (21.001) oder  Sollwertbegrenzung (Minimum) M2 (21.002)
-VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] = VM_SPEED_FREQ_REF[MAX].			

VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR		Unipolare-Anzeige von VM_SPEED_FREQ_REF	
Einheiten	Open-Loop: Hz RFC-A, RFC-S: min <sup>-1</sup> oder mm/s		
[MIN]-Bereich	Open-Loop: 0,0 RFC-A, RFC-S: 0,0		
[MAX]-Bereich	Open-Loop: 0,0 bis 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 bis 50000,0		
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		Auf einige analoge Sollwertparameter angewandter Bereich	
Einheiten	Open-Loop: Hz RFC-A, RFC-S: min <sup>-1</sup> oder mm/s		
[MIN]-Bereich	Open-Loop: -550,00 bis 550,00 RFC-A, RFC-S: -50000,0 bis 50000,0		
[MAX]-Bereich	Open-Loop: 0,00 bis 550,00 RFC-A, RFC-S: 0,0 bis 50000,0		
Definition	VM_SPEED_FREQ_USER_REFS[MAX] = VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]		
	Freigabe negative Sollwertbegrenzung (01.008)	Freigabe bipolarer Sollwert (01.010)	VM_SPEED_FREQ_USER_REFS [MIN]
	0	0	Pr 01.007
	0	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
	1	0	0,0
1	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]	
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 11-4.		

<b>VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL</b>		Der Bereich gilt für den Netzausfall-Grenzwert
<b>Einheiten</b>	V	
<b>[MIN]-Bereich</b>	0 bis 1150	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0 bis 1150	
<b>Definition</b>	VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[MAX] = VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[MIN] ist von der Umrichter-Nennspannung abhängig. Siehe Tabelle 11-4.	

<b>VM_SWITCHING_FREQUENCY</b>		Der Bereich gilt für die Parameter Maximale Taktfrequenz
<b>Einheiten</b>	Benutzereinheiten	
<b>[MIN]-Bereich</b>	0	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0 bis 6	
<b>Definition</b>	VM_SWITCHING_FREQUENCY[MAX] = Leistungsstufenabhängig VM_SWITCHING_FREQUENCY[MIN] = 0 für Motorsteuermodi oder 1 für den Netzwechselrichter-Betrieb (abhängig vom Maximum)	

<b>VM_TORQUE_CURRENT</b>		Bereich gilt für Drehmoment- und Wirkstromparameter (bei Verwendung im Netzwechselrichter-Betrieb bezieht sich dieser Wert auf den Wirkstrom)							
<b>Einheiten</b>	%								
<b>[MIN]-Bereich</b>	-1000,0 bis 0,0								
<b>[MAX]-Bereich</b>	0,0 bis 1000,0								
<b>Definition</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Auswahl Motorparametersatz 2 (11.045)</i></th> <th><b>VM_TORQUE_CURRENT [MAX]</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX]</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT[MAX]</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Auswahl Motorparametersatz 2 (11.045)</i>	<b>VM_TORQUE_CURRENT [MAX]</b>	0	VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX]	1	VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT[MAX]		
<i>Auswahl Motorparametersatz 2 (11.045)</i>	<b>VM_TORQUE_CURRENT [MAX]</b>								
0	VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX]								
1	VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT[MAX]								
-VM_TORQUE_CURRENT[MIN] = VM_TORQUE_CURRENT[MAX]									

<b>VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR</b>		Unipolare-Anzeige von VM_TORQUE_CURRENT
<b>Einheiten</b>	%	
<b>[MIN]-Bereich</b>	0,0	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0,0 bis 1000,0	
<b>Definition</b>	VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR[MAX] = VM_TORQUE_CURRENT[MAX] VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR[MIN] = 0,0  <i>Maximale Skalierung Anwenderstrom (04.024)</i> legt die variablen Maximum-/Minimumwerte VM_USER_CURRENT und VM_USER_CURRENT_HIGH_RES fest, die für <i>Prozentuale Last (04.020)</i> , <i>Drehmomentsollwert (04.008)</i> und <i>Drehmoment-Offset (04.009)</i> gelten. Dies ist für die Weiterleitung dieser Parameter zu einem Analogausgang nützlich, da der Anwender den maximalen Ausgangswert festlegen kann. Dieser Höchstwert wird durch MOTOR1_CURRENT_LIMIT bzw. MOTOR2_CURRENT_LIMIT begrenzt, je nachdem, welcher Motorparametersatz gerade aktiv ist.  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.	

<b>VM_USER_CURRENT</b>		Der Bereich gilt für den Parameter Drehmoment Sollwert und prozentuale Last mit einer Dezimalstelle
<b>Einheiten</b>	%	
<b>[MIN]-Bereich</b>	-1000,0 bis 0,0	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0,0 bis 1000,0	
<b>Definition</b>	<p>VM_USER_CURRENT[MAX] = <i>Maximale Skalierung Anwenderstrom</i> (04.024)</p> <p>VM_USER_CURRENT[MIN] = -VM_USER_CURRENT[MAX]</p> <p><i>Maximale Skalierung Anwenderstrom</i> (04.024) legt die variablen Maximum-/Minimumwerte VM_USER_CURRENT und VM_USER_CURRENT_HIGH_RES fest, die für <i>Prozentuale Last</i> (04.020), <i>Drehmomentsollwert</i> (04.008) und <i>Drehmoment-Offset</i> (04.009) gelten. Dies ist für die Weiterleitung dieser Parameter zu einem Analogausgang nützlich, da der Anwender den maximalen Ausgangswert festlegen kann. Dieser Höchstwert wird durch MOTOR1_CURRENT_LIMIT bzw. MOTOR2_CURRENT_LIMIT begrenzt, je nachdem, welcher Motorparametersatz gerade aktiv ist.</p> <p>Mit den standardmäßigen Parametern variiert der Maximalwert (VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR [MAX]) je nach Umrichtergröße. Für einige Umrichtergrößen kann der Standardwert unter den durch die Parameterbereichsbeschränkung vorgegebenen Wert verringert werden.</p>	

<b>VM_USER_CURRENT_HIGH_RES</b>		Der Bereich gilt für den Parameter Drehmoment Sollwert und prozentuale Last mit zwei Dezimalstellen
<b>Einheiten</b>	%	
<b>[MIN]-Bereich</b>	-1000,00 bis 0,00	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0,00 bis 1000,00	
<b>Definition</b>	<p>VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MAX] = <i>Maximale Skalierung Anwenderstrom</i> (04.024) mit einer zusätzlichen Dezimalstelle</p> <p>VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MIN] = -VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MAX]</p> <p><i>Maximale Skalierung Anwenderstrom</i> (04.024) legt die variablen Maximum-/Minimumwerte VM_USER_CURRENT und VM_USER_CURRENT_HIGH_RES fest, die für <i>Prozentuale Last</i> (04.020), <i>Drehmomentsollwert</i> (04.008) und <i>Drehmoment-Offset</i> (04.009) gelten. Dies ist für die Weiterleitung dieser Parameter zu einem Analogausgang nützlich, da der Anwender den maximalen Ausgangswert festlegen kann. Dieser Höchstwert wird durch MOTOR1_CURRENT_LIMIT bzw. MOTOR2_CURRENT_LIMIT begrenzt, je nachdem, welcher Motorparametersatz gerade aktiv ist.</p> <p>Mit den standardmäßigen Parametern variiert der Maximalwert (VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR [MAX]) je nach Umrichtergröße. Für einige Umrichtergrößen kann der Standardwert unter den durch die Parameterbereichsbeschränkung vorgegebenen Wert verringert werden.</p>	

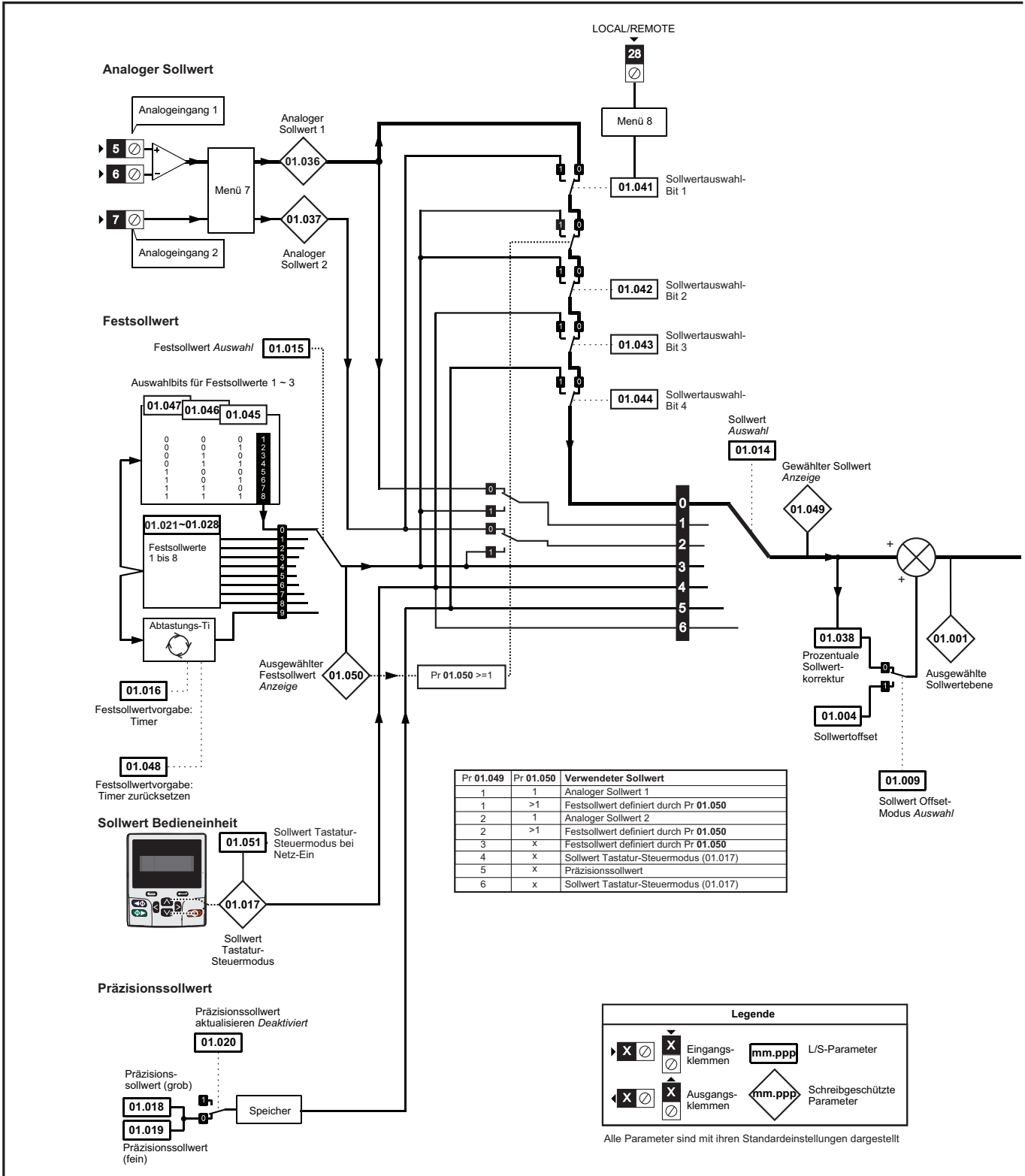
**Tabelle 11-4 Von der Nennspannung abhängige Werte**

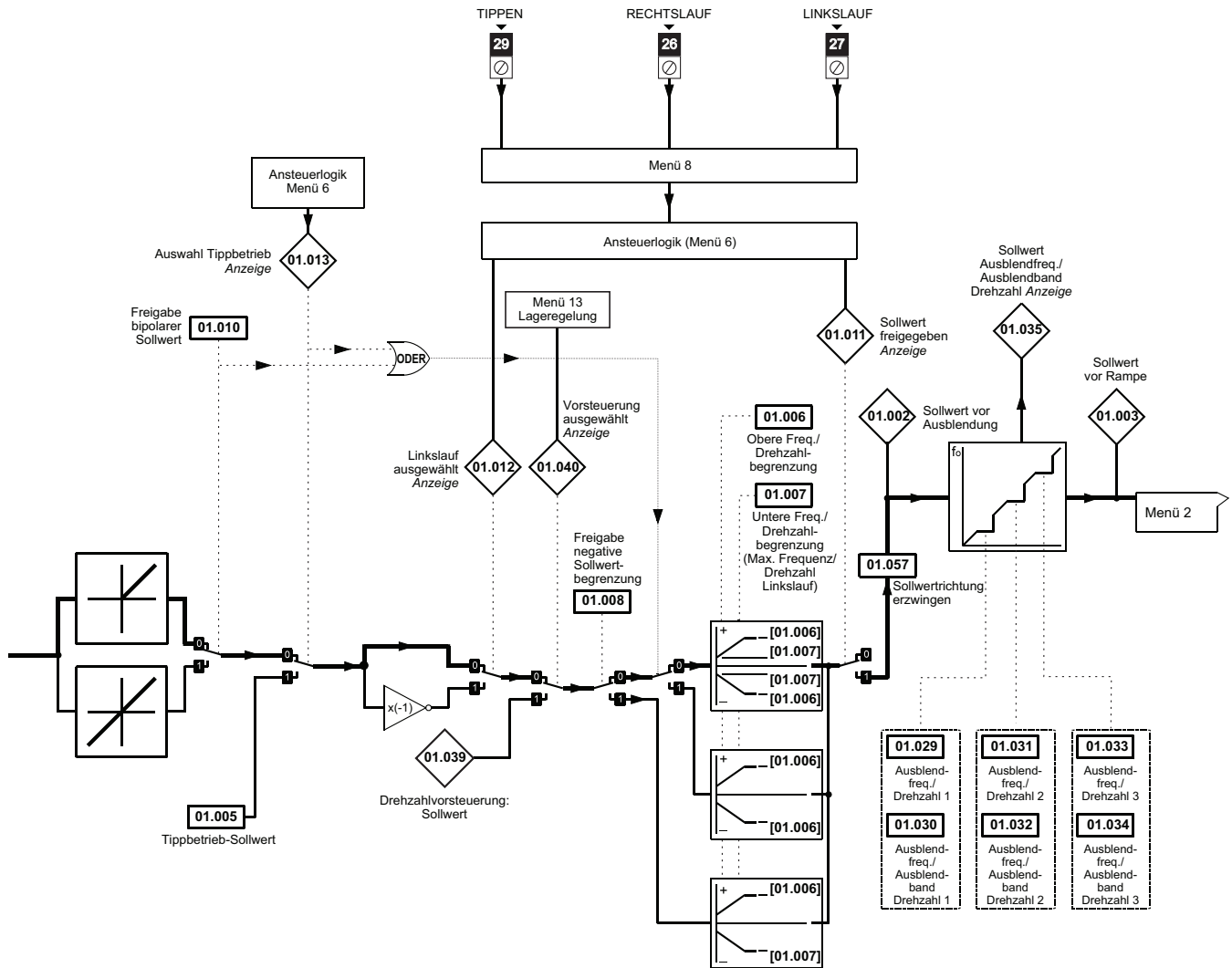
Variable min/max	Spannungspegel (V)			
	200 V	400 V	575 V	690 V
VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]	400	800	955	1150
VM_DC_VOLTAGE[MAX]	415	830	990	1190
VM_AC_VOLTAGE_SET[MAX]	265	530	635	765
VM_AC_VOLTAGE[MAX]	325	650	780	930
VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN]	175	330	435	435
VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[MIN]	205	410	540	540
VM_HIGH_DC_VOLTAGE	1500	1500	1500	1500

Sicherheits- informationen	Produkt- informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basis- parameter	Inbetrieb- nahme	Optimierung	Handhabung der NV-Medienkarte	Onboard- SPS	<b>Erweiterte Parameter</b>	Diagnose	UL-Inforna- tionen
-------------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------	---------------------	-------------	----------------------------------	-----------------	---------------------------------	----------	-----------------------

## 11.2 Menü 1: Frequenz-/Drehzahl Sollwert

Abbildung 11-1 Menü 1: Logikdiagramm





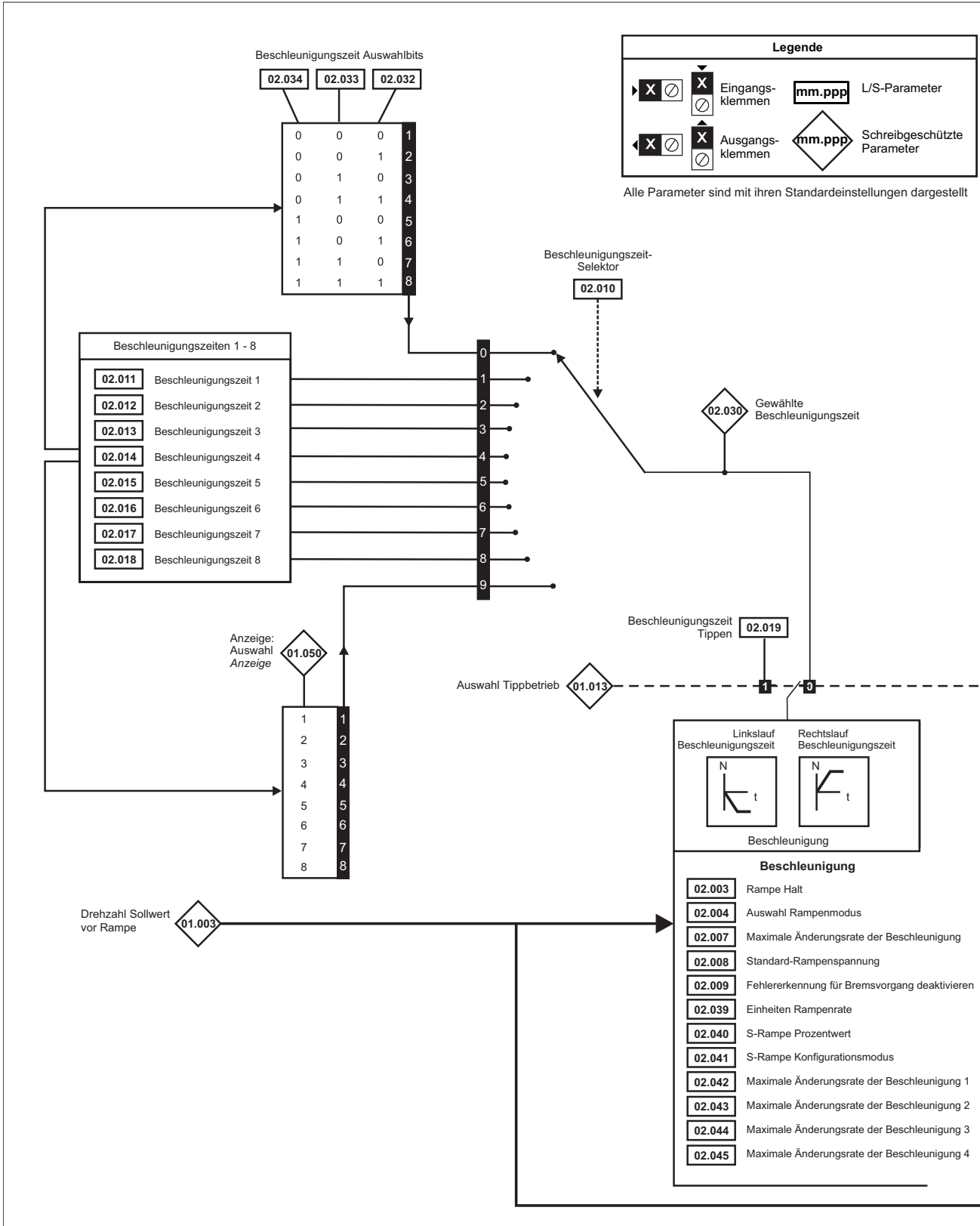
Parameter		Bereich (⊕)		Standardwerte (⇔)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
01.001	Gewählter Sollwert	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	VM_SPEED_FREQ_REF min <sup>-1</sup>				RO	Num	ND	NC	PT	
01.002	Sollwert vor Ausblendung	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	VM_SPEED_FREQ_REF min <sup>-1</sup>				RO	Num	ND	NC	PT	
01.003	Sollwert vor Rampe	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	VM_SPEED_FREQ_REF min <sup>-1</sup>				RO	Num	ND	NC	PT	
01.004	Sollwertoffset	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	VM_SPEED_FREQ_REF min <sup>-1</sup>	0,0			RW	Num				US
01.005	Sollwert für Tipbetrieb	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 bis 4000,0 min <sup>-1</sup>	0,0			RW	Num				US
01.006	Maximum Sollwertbegrenzung	0,0 bis VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 Hz	0,0 bis VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 min <sup>-1</sup>	50 Hz: 50,0 60 Hz: 60,0	50 Hz: 1500,0 60 Hz: 1800,0		RW	Num				US
01.007	Minimum Sollwertbegrenzung	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 bis 0,0	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 bis 0,0	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 Tipbetrieb	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-Ref (6)		A1 A2 (0)			RW	Txt	ND			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_REFS		0,0			RW	Num				US
01.019	Präzisionssollwert (fein)	0,000 bis 0,099 Hz	0,000 bis 0,099 min <sup>-1</sup>	0,000 Hz	0,000 min <sup>-1</sup>		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 550,0 Hz	0 bis 33.000 min <sup>-1</sup>	0,0	0		RW	Num				US
01.030	Ausblendfrequenzband 1	0,0 bis 25,0 Hz	0 bis 250 min <sup>-1</sup>	0,0	0		RW	Num				US
01.031	Ausblendfrequenz 2	0,0 bis 550,0 Hz	0 bis 33.000 min <sup>-1</sup>	0,0	0		RW	Num				US
01.032	Ausblendfrequenzband 2	0,0 bis 25,0 Hz	0 bis 250 min <sup>-1</sup>	0,0	0		RW	Num				US
01.033	Ausblendfrequenz 3	0,0 bis 550,0 Hz	0 bis 33.000 min <sup>-1</sup>	0,0	0		RW	Num				US
01.034	Ausblendfrequenzband 3	0,0 bis 25,0 Hz	0 bis 250 min <sup>-1</sup>	0,0	0		RW	Num				US
01.035	Sollwert im Ausblendbereich	Aus (0) oder Ein (1)		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 <sup>-1</sup>	0,0			RO	Num		NC		
01.037	Analoger Sollwert 2	VM_SPEED_FREQ_USER_REFS Hz	VM_SPEED_FREQ_USER_REFS min <sup>-1</sup>	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	ND	NC	PT	
01.042	Sollwertauswahl-Bit 2	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit	ND	NC	PT	
01.043	Sollwertauswahl-Bit 3	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit	ND	NC	PT	
01.044	Sollwertauswahl-Bit 4	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit	ND	NC	PT	
01.045	Festsollwert-Auswahlbit 1	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit	ND	NC	PT	
01.046	Festsollwert-Auswahlbit 2	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit	ND	NC	PT	
01.047	Festsollwert-Auswahlbit 3	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit	ND	NC	PT	
01.048	Festsollwertvorgabe: Timer zurücksetzen	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit	ND	NC	PT	
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)		Zurücksetzen (0)			RW	Txt				US
01.057	Sollwertrichtung erzwingen	Keine (0), Rechtslauf (1), Linkslauf (2)		Keine (0)			RW	Num				

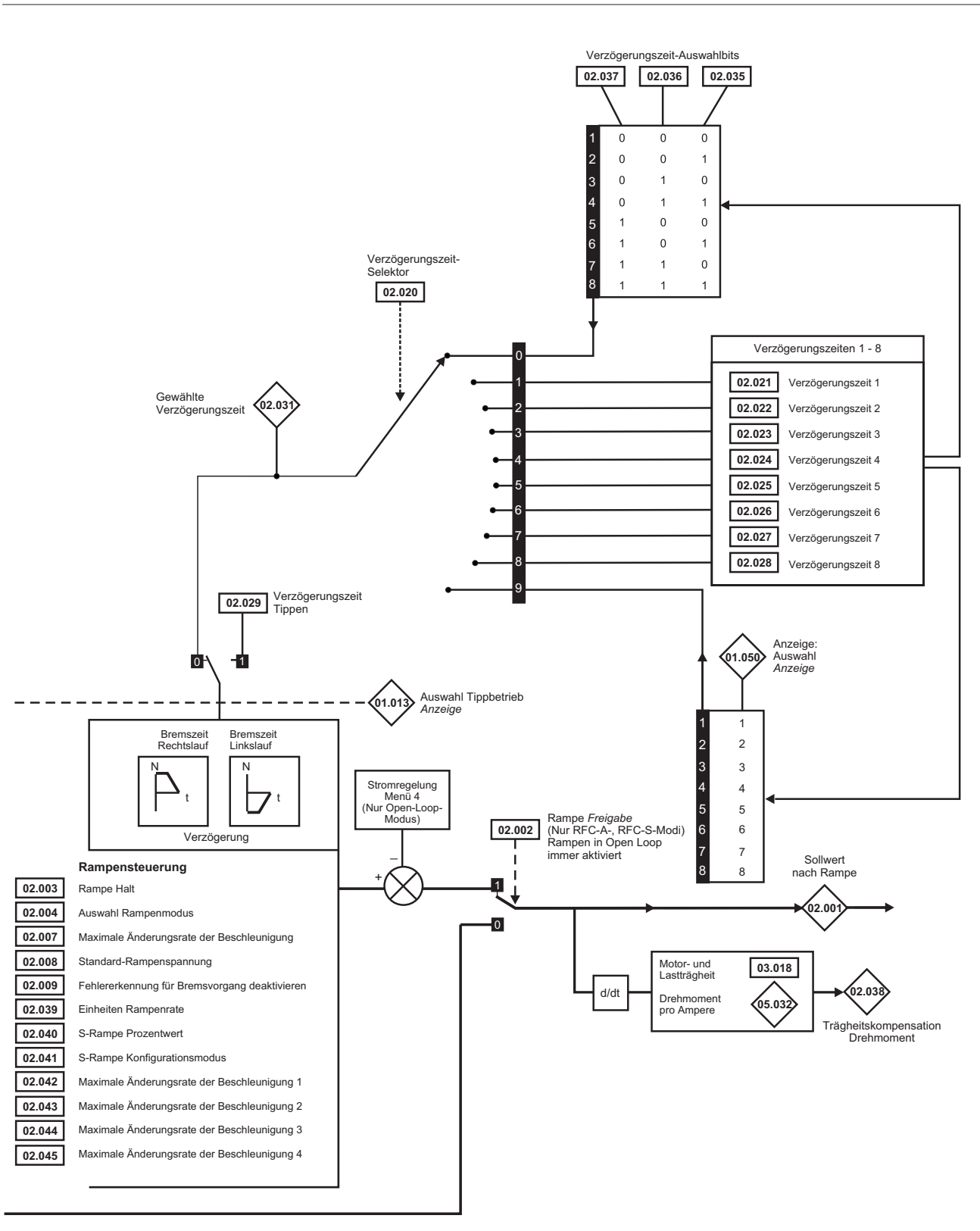
RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender- speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel



## 11.3 Menü 2: Rampen

Abbildung 11-2 Menü 2: Logikdiagramm





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 <sup>-1</sup>								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	Schnell (0), Standard (1), Std-Verstärkung (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 <sup>2</sup> /100 Hz	0,000 bis 100,000 s <sup>2</sup> /1000 min <sup>-1</sup>	3,1		1,500					RW	Num				US
02.008	Standard-Rampenspannung	0 bis VM_DC_VOLTAGE_SET V		200-V-Umrichter: 375 V 400-V-Umrichter 50 Hz: 750 V 400-V-Umrichter 60 Hz: 775 V 575-V-Umrichter: 895 V 690 V: 1075 V							RW	Num		RA		US
02.009	Fehlererkennung für Bremsvorgang deaktivieren	Aus (0) oder Ein (1)	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 <sup>-1</sup>	5,0 s		2,000 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 <sup>-1</sup>	5,0 s		2,000 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 <sup>-1</sup>	5,0 s		2,000 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 <sup>-1</sup>	5,0 s		2,000 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 <sup>-1</sup>	5,0 s		2,000 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 <sup>-1</sup>	5,0 s		2,000 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 <sup>-1</sup>	5,0 s		2,000 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 <sup>-1</sup>	5,0 s		2,000 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 <sup>-1</sup>	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 <sup>-1</sup>	10,0 s		2,000 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 <sup>-1</sup>	10,0 s		2,000 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 <sup>-1</sup>	10,0 s		2,000 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 <sup>-1</sup>	10,0 s		2,000 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 <sup>-1</sup>	10,0 s		2,000 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 <sup>-1</sup>	10,0 s		2,000 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 <sup>-1</sup>	10,0 s		2,000 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 <sup>-1</sup>	10,0 s		2,000 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 <sup>-1</sup>	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	Trägheitskompensation Drehmoment			±1000,0 %							RO	Num	ND	NC	PT	
02.039	Einheiten Rampenrate	Aus = 100 Hz (0) oder Ein = Höchsfrequenz (1)	Aus = 1000 min <sup>-1</sup> oder 1000 mm/s (0) oder Ein = Maximaldrehzahl (1)	Aus = 100 Hz (0)		Aus = 1000 min <sup>-1</sup> oder 1000 mm/s (0)					RW	Bit				US
02.040	S-Rampe Prozentwert	0,0 bis 50,0 %		0,0 %							RW	Num				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 s <sup>2</sup> /100 Hz	0,000 bis 100,000 s <sup>2</sup> /1000 min <sup>-1</sup>	0,0 s <sup>2</sup> /100 Hz		0,000 s <sup>2</sup> /1000 min <sup>-1</sup>					RW	Num				US

Parameter		Bereich (↕)		Standardwerte (⇒)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S	RW	Num			US	
02.043	Maximale Änderungsrate der Beschleunigung 2	0,0 bis 300,0 s <sup>2</sup> /100 Hz	0,000 bis 100,000 s <sup>2</sup> / 1000 min <sup>-1</sup>	0,0 s <sup>2</sup> /100 Hz	0,000 s <sup>2</sup> / 1000 min <sup>-1</sup>		RW	Num				US
02.044	Maximale Änderungsrate der Beschleunigung 3	0,0 bis 300,0 s <sup>2</sup> /100 Hz	0,000 bis 100,000 s <sup>2</sup> / 1000 min <sup>-1</sup>	0,0 s <sup>2</sup> /100 Hz	0,000 s <sup>2</sup> / 1000 min <sup>-1</sup>		RW	Num				US
02.045	Maximale Änderungsrate der Beschleunigung 4	0,0 bis 300,0 s <sup>2</sup> /100 Hz	0,000 bis 100,000 s <sup>2</sup> / 1000 min <sup>-1</sup>	0,0 s <sup>2</sup> /100 Hz	0,000 s <sup>2</sup> / 1000 min <sup>-1</sup>		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

## 11.4 Menü 3: Drehzahlwert und Drehzahlregelung

Abbildung 11-3 Logikdiagramm für Menü 3 (Open Loop-Modus)

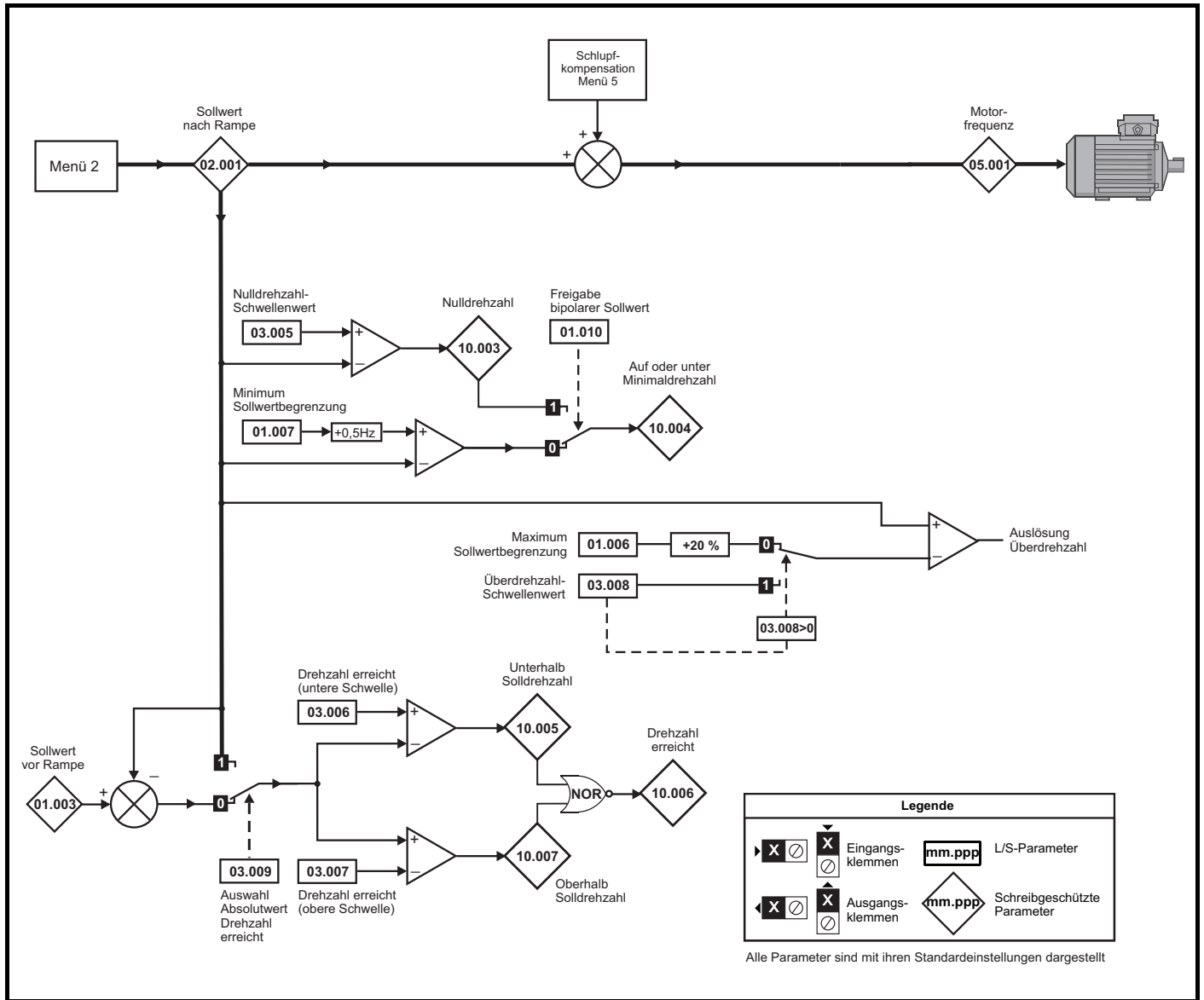
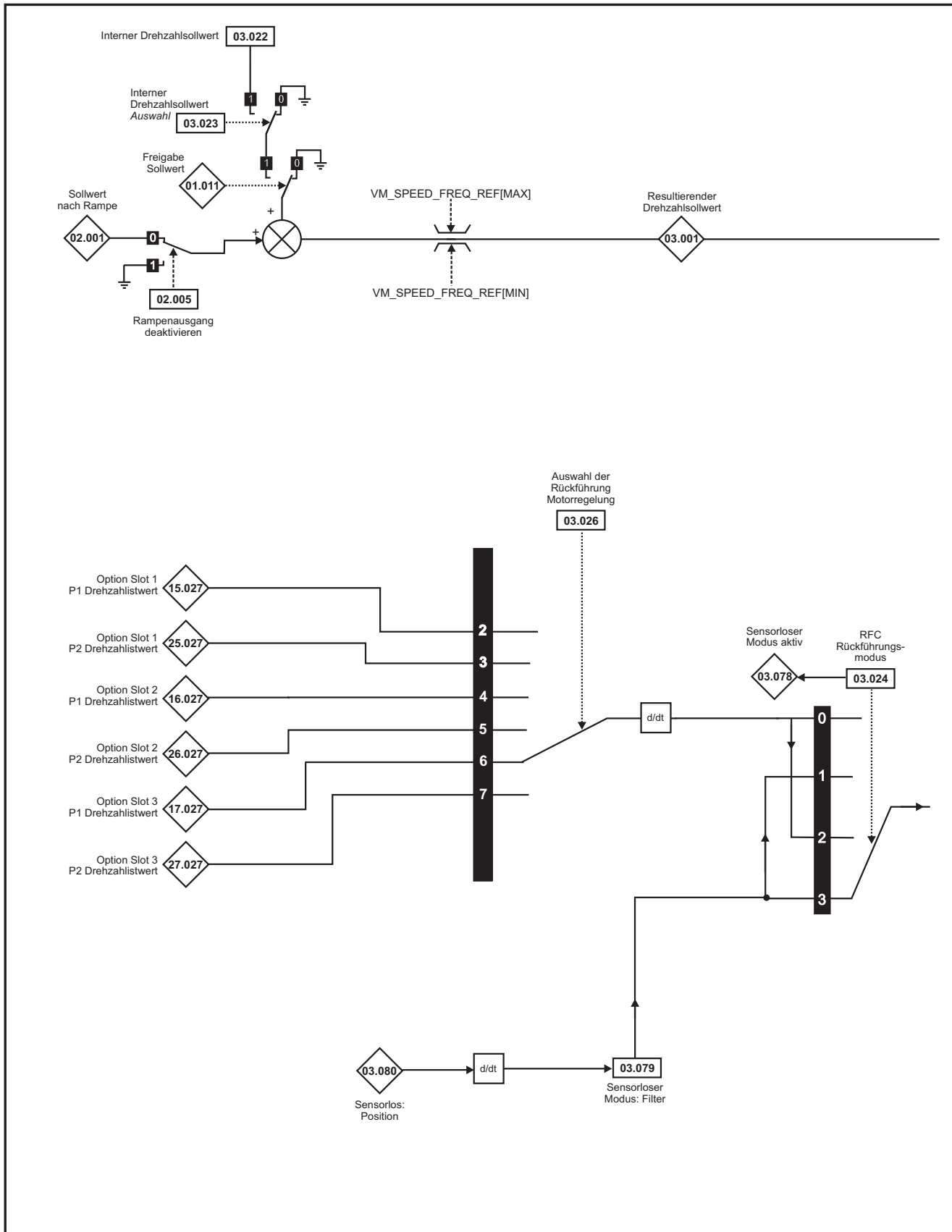


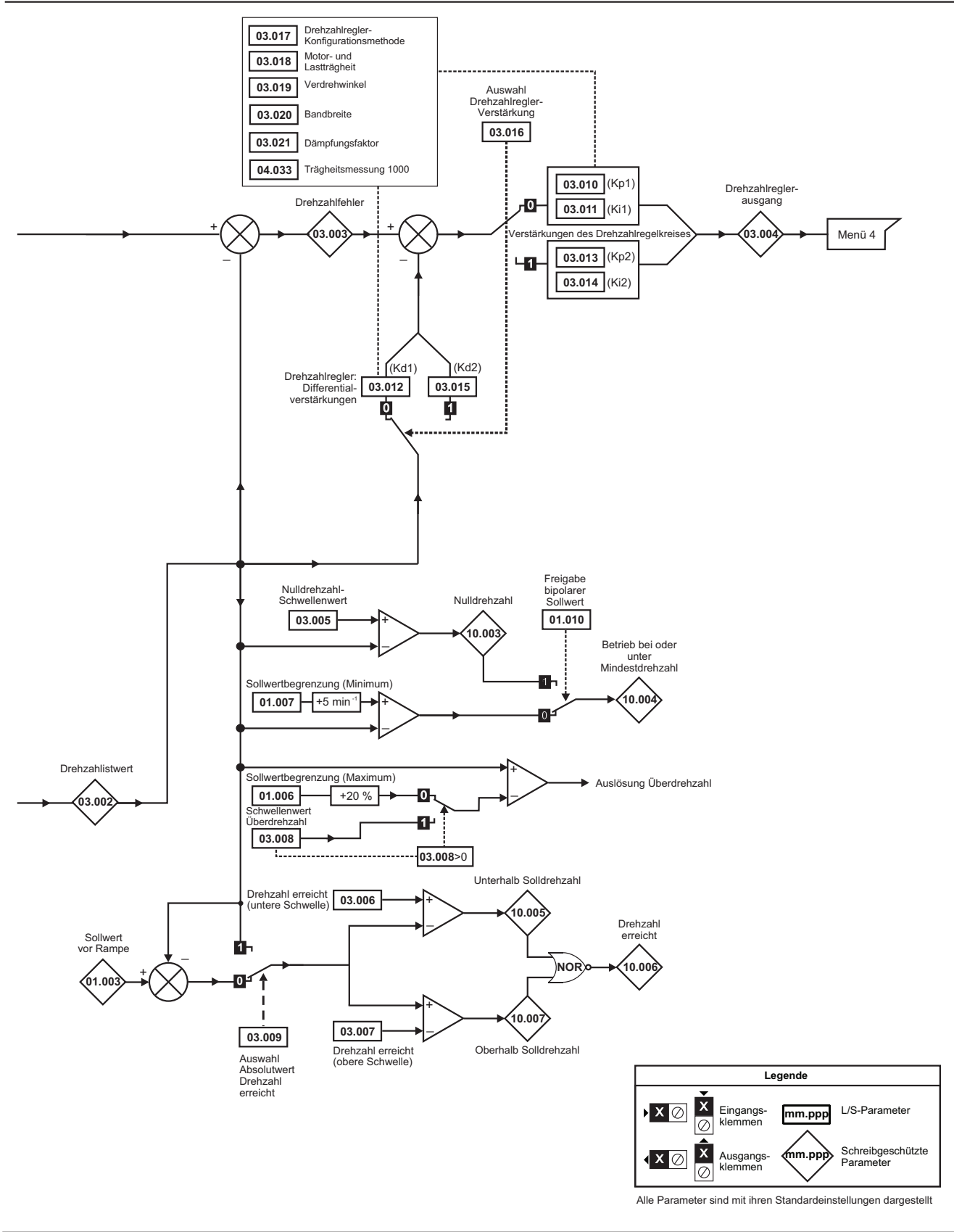


Abbildung 11-4 Menü 3 RFC-A, RFC-S Logikdiagramm



**HINWEIS**

\* Automatischer Wechsel, wenn das relevante ‚Bit‘ von *Positionsrückführung initialisiert* (03.076) auf 0 gesetzt ist.



Parameter	Bereich			Standardwerte			Typ					
	OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
03.001	Resultierender Drehzahlsollwert		VM_SPEED				RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.002	Drehzahlwert		VM_SPEED				RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.003	Drehzahlfehler		VM_SPEED				RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.004	Drehzahlreglerausgang		VM_TORQUE_CURRENT %				RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.005	Nulldrehzahl-Schwellenwert	0,0 bis 20,0 Hz	0 bis 200 min <sup>-1</sup>	1,0 Hz	5 min <sup>-1</sup>		RW	Num				US
03.006	Drehzahl erreicht (untere Schwelle)	0,0 bis 550,0 Hz	0 bis 33000 min <sup>-1</sup>	1,0 Hz	5 min <sup>-1</sup>		RW	Num				US
03.007	Drehzahl erreicht (obere Schwelle)	0,0 bis 550,0 Hz	0 bis 33000 min <sup>-1</sup>	1,0 Hz	5 min <sup>-1</sup>		RW	Num				US
03.008	Überdrehzahl-Schwellenwert	0,0 bis 550,0 Hz	0 bis 40000 min <sup>-1</sup>	0,0 Hz	0 min <sup>-1</sup>		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 <sup>2</sup> /rad		0,10 s <sup>2</sup> /rad	0,05 s <sup>2</sup> /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	Drehzahlregler Proportionalverstärkung Kp2		0,0000 bis 200,0000 s/rad		0,0300 s/rad	0,0100 s/rad	RW	Num				US
03.014	Drehzahlregler Integralverstärkung Ki2		0,00 bis 655,35 s <sup>2</sup> /rad		0,10 s <sup>2</sup> /rad	0,05 s <sup>2</sup> /rad	RW	Num				US
03.015	Drehzahlregler Differenzialverstärkung Kd2		0,00000 bis 0,65535 1/rad		0,00000 1/rad		RW	Num				US
03.016	Auswahl Drehzahlregler-Verstärkung		Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit			US
03.017	Konfigurationsmethode Drehzahlregler		Deaktiviert (0), Bandbreite (1), Verdrehwinkel (2), 16-fache 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 <sup>2</sup>		0,00000 kgm <sup>2</sup>			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	VM_SPEED	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)		Sensorlos NoMax (3)			RW	Txt			US
03.026	Auswahl der Rückführung Motorregelung		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 in Steckplatz 3 (6)			RW	Txt			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 (0) ms			RW	Txt			US
03.080	Sensorlos: Position		-2147483648 bis 2147483647					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

# 11.5 Menü 4: Drehmoment- und Stromregelung

Abbildung 11-5 Logikdiagramm für Menü 4 (Open-Loop-Modus)

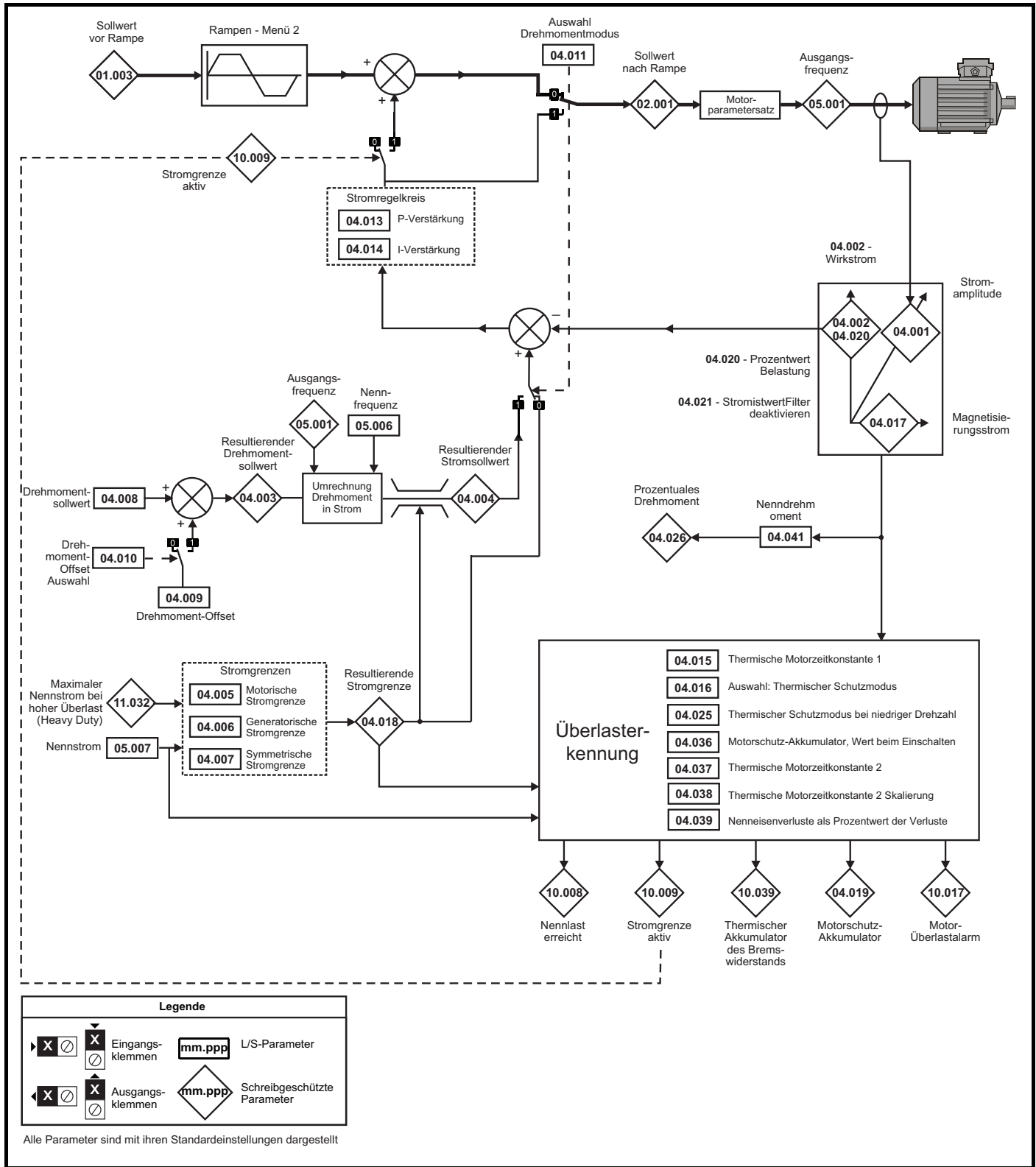


Abbildung 11-6 Logikdiagramm für Menü 4 (RFC-A-Modus)

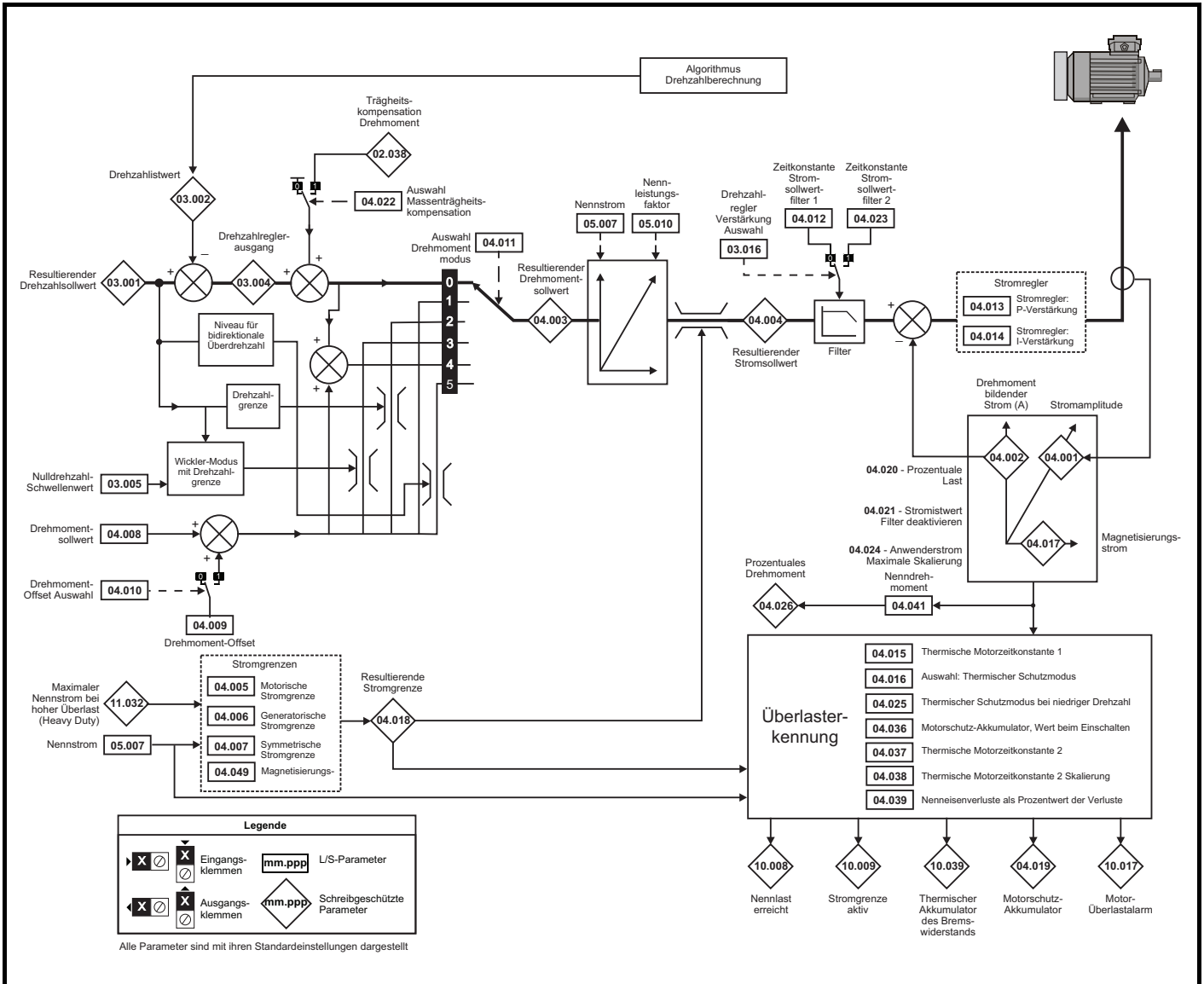
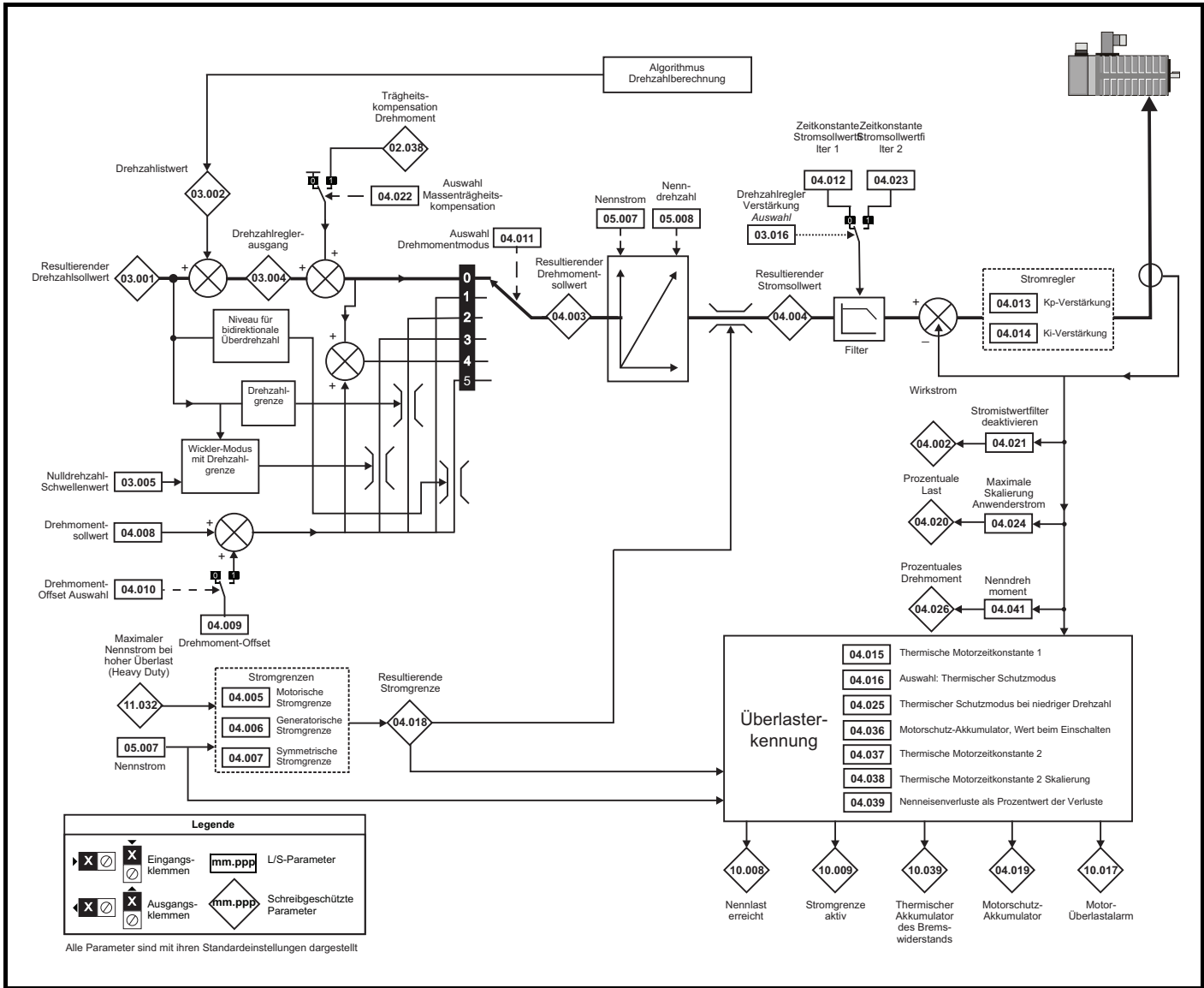


Abbildung 11-7 Menü 4 RFC-S Logikdiagramm



Parameter	Bereich (⇅)		Standardwerte (⇔)			Typ										
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S											
04.001	Stromamplitude		0,000 bis VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR								RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.002	Anzeige: Wirkstrom / Iq		VM_DRIVE_CURRENT								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			1,0 ms	2,0 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		00 bis 11			00					RW	Bin				US
04.017	Magnetisierungsstrom / Id		VM_DRIVE_CURRENT								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 %								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			1,0 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 niedriger Drehzahl		0 bis 1			0					RW	Num				US
04.026	Prozentuales Drehmoment		0,0 bis VM_USER_CURRENT %								RO	Num	ND	NC	PT	FI
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	Nenn Drehmoment		0,00 bis 50000,00 Nm				0,00 Nm				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

# 11.6 Menü 5: Motorsteuerung

Abbildung 11-8 Logikdiagramm für Menü 5 (Open Loop-Modus)

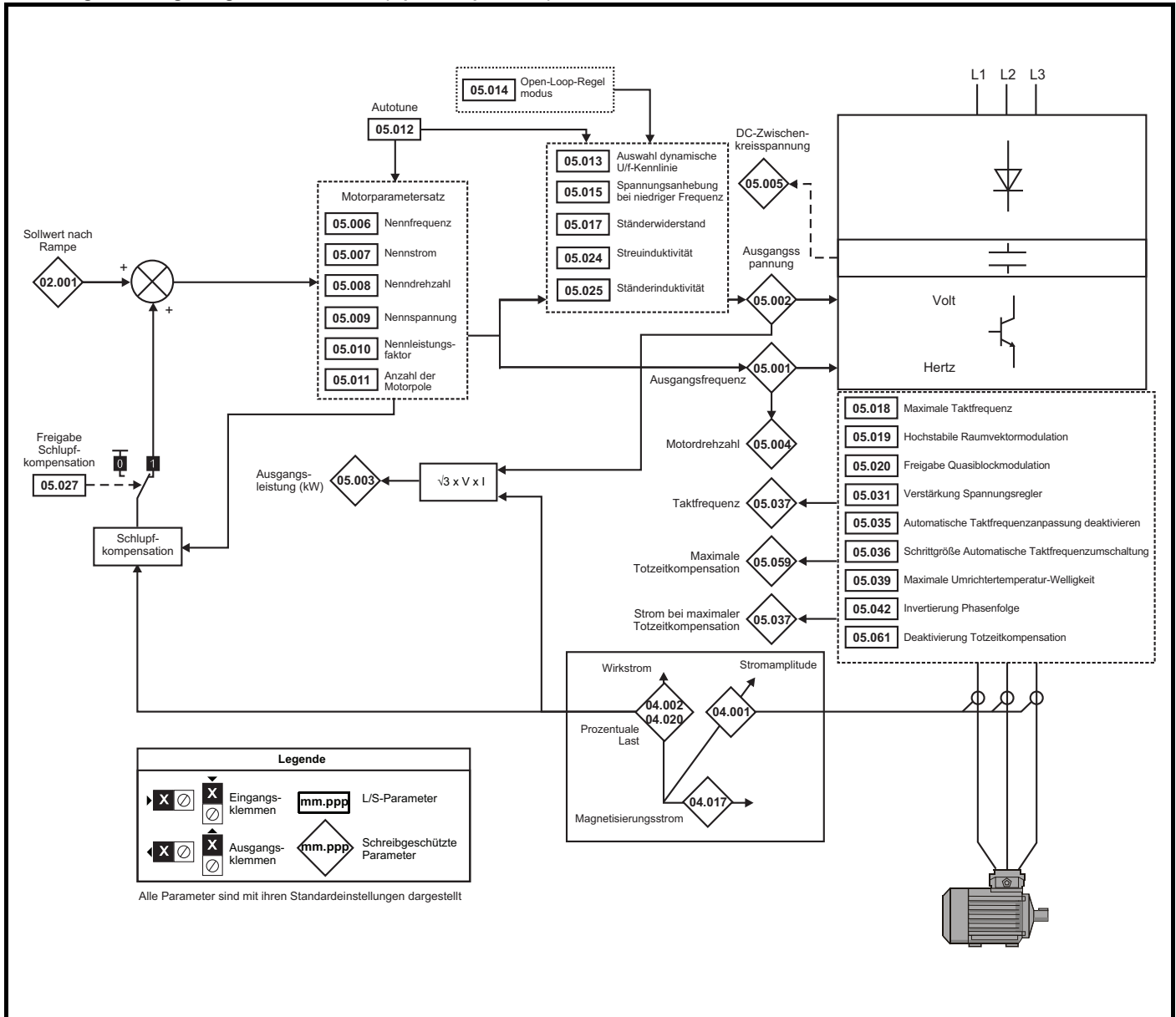
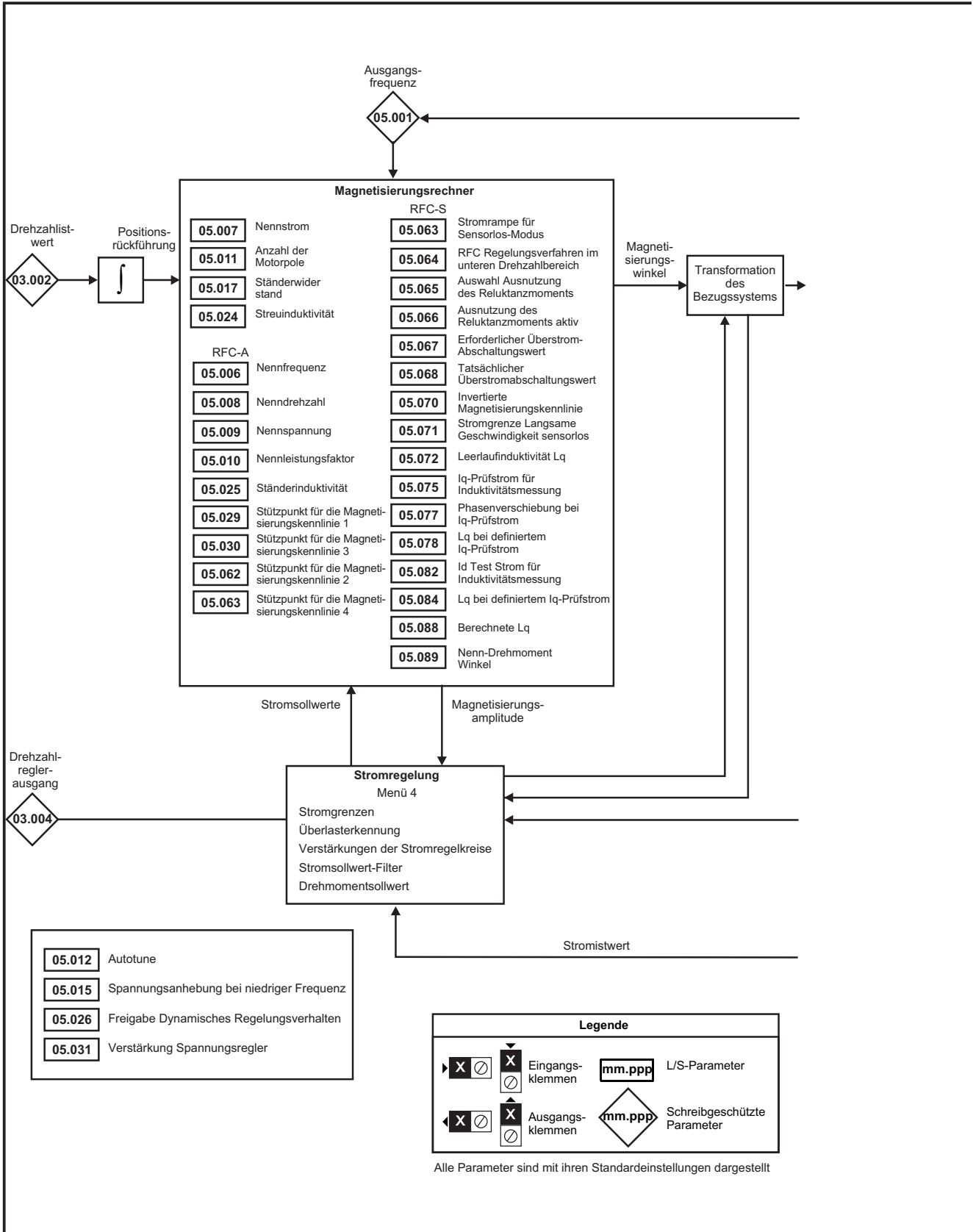
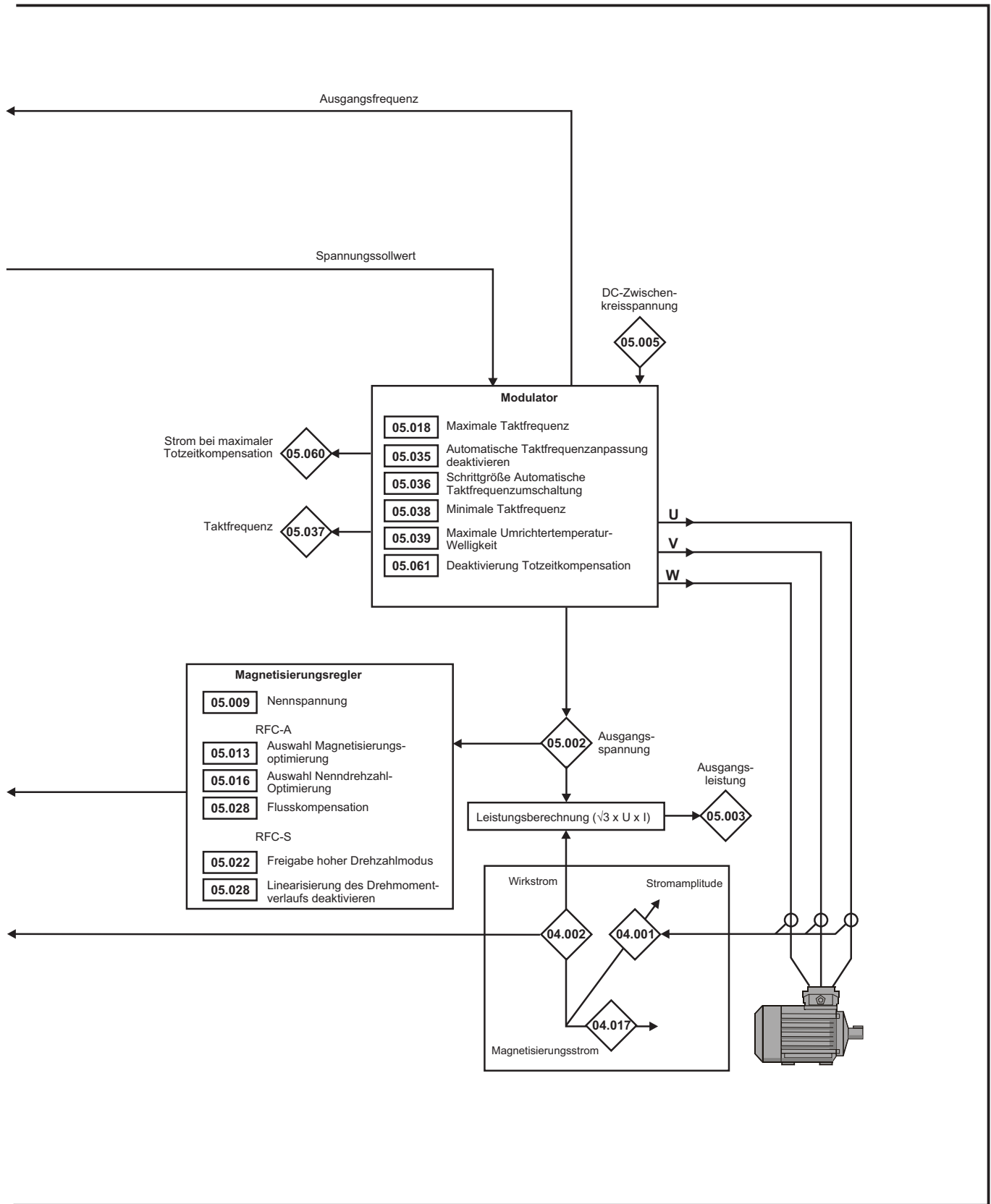


Abbildung 11-9 Menü 5 RFC-A, RFC-S Logikdiagramm





Parameter		Bereich (⌘)			Standardwerte (⇨)			Typ									
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S										
05.001	Ausgangsfrequenz	VM_SPEED_FREQ_REF Hz		±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 <sup>-1</sup>										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 550,0 Hz				50 Hz: 50,0 60 Hz: 60,0					RW	Num				US	
05.007	Nennstrom	0,000 bis VM_RATED_CURRENT			Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (11.032)						RW	Num		RA		US	
05.008	Nenn-drehzahl	0 bis 33000 min <sup>-1</sup>	0,00 bis 33000,00 min <sup>-1</sup>		50Hz – 1500 min <sup>-1</sup> 60Hz – 1800 min <sup>-1</sup>		50Hz – 1450,00 min <sup>-1</sup> 60Hz – 1750,00 min <sup>-1</sup>	3000,00 min <sup>-1</sup>				RW	Num				US
05.009	Nennspannung	0 bis VM_AC_VOLTAGE_SET V			200-V-Umrichter: 230 V 50Hz – 400 V-Umrichter: 400 V 60Hz – 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)			8 Pole (4)					RW	Txt			US
05.012	Autotune	0 bis 2	0 bis 5	0 bis 6	0						RW	Num		NC			
05.013	Auswahl dynamische U/f-Kennlinie	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)					RW	Bit				US	
	Auswahl Magnetisierungsoptimierung			Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)					RW	Bit				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	
05.015	Spannungsanhebung bei niedriger Frequenz	0,0 bis 25,0 %				3,0 %					RW	Num				US	
	Phasentest mit minimaler Bewegung, Strom			1, 2, 3, 6, 12, 25, 50, 100 %				1 %					RW	Num			US
05.016	Auswahl Nenn-drehzahl-Optimierung			Deaktiviert (0), Klassisch langsam (1), Klassisch schnell (2), Kombiniert (3), Nur VARs (4), Nur Spannung (5)		Deaktiviert (0)					RW	Num				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)						RW	Txt		RA		US	
05.019	Hochstabile Raumvektormodulation	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)					RW	Bit				US	
	Nenn-drehzahl-Optimierung Mindestfrequenz			0 bis 100 %		10 %					RW	Num				US	
05.020	Quasiblockmodulation freigeben	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)					RW	Bit				US	
	Nenn-drehzahl-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 hoher Drehzahlmodus			Begrenzung (-1), Deaktivieren (0), Aktivieren (1)		Begrenzung (-1)					RW	Txt				US	
05.023	DC Zwischenkreisspannung erweiterter Messbereich	0 bis VM_HIGH_DC_VOLTAGE									RO	Num	ND	NC	PT	FI	
05.024	Streuinduktivität / 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		RA		US	
05.027	Freigabe Schlupfkompensation	Aus (0) oder Ein (1)				Ein (1)					RW	Bit		RA		US	
	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					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	

Parameter	Bereich (⇄)			Standardwerte (⇒)			Typ					
	OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
05.032 Drehmoment pro Ampere	0,00 bis 500,00 Nm/A						RO	Num	ND	NC	PT	
05.033 Volt pro 1000 min <sup>-1</sup>			0 bis 10000 V			98 V	RW	Num				US
05.034 Prozentsatz Fluss	0,0 bis 150,0 %						RO	Num	ND	NC	PT	
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 Umrichtertemperatur-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 %	10 %	RW	Num				US
05.042 Invertierung Phasenfolge	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit				US
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 %				RW	Num				US
05.063 Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 4			0,0 bis 100,0 %				RW	Num				US
				0,00 bis 1,00 s						0,20 s		US
05.064 RFC Regelungsverfahren im unteren Drehzahlbereich				Einkopplung (0), Vollpol (1) Strom (2) Strom nein Test (3)						Vollpol (1)		US
05.065 Auswahl Ausnutzung des Reluktanzmoments				Deaktiviert (0) Niedrig (1) Hoch (2) Auto (3)						Deaktiviert (0)		US
05.066 Ausnutzung des Reluktanzmoments aktiv				Deaktiviert (0) Niedrig (1) Hoch (2)								US
05.067 Erforderliche Überstrom-Fehlerabschaltung				0 bis 100 %						0 %		US
05.068 Tatsächlicher Überstromabschaltungswert				0 bis 500 %								US
05.070 Invertierte Magnetisierungskennlinie				Aus (0) oder Ein (1)						Aus (0)		US
05.071 Stromgrenze Sensorloser Modus bei niedriger Drehzahl				0,0 bis 1000,0 %						20,0 %		US
05.072 Leerlaufinduktivität q-Achse (Lq)				0,000 bis 500,000 mH						0,000 mH		US
05.075 Iq-Prüfstrom für Induktivitätsmessung				0 bis 200 %						100 %		US
05.077 Phasenverschiebung bei Iq-Prüfstrom				±90,0°						0,0°		US
05.078 Lq bei definiertem Iq-Prüfstrom				0,000 bis 500,000 mH						0,000 mH		US
05.082 Iq-Prüfstrom für Induktivitätsmessung				-100 bis 0 %						-50 %		US
05.084 Lq bei definiertem Iq-Prüfstrom				0,000 bis 500,000 mH						0,000 mH		US
05.088 Berechnete Lq				0,000 bis 500,000 mH								US
05.089 Nenn-Drehmoment Winkel				0 bis 90°								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

# 11.7 Menü 6: Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler

Abbildung 11-10 Menü 6: Logikdiagramm

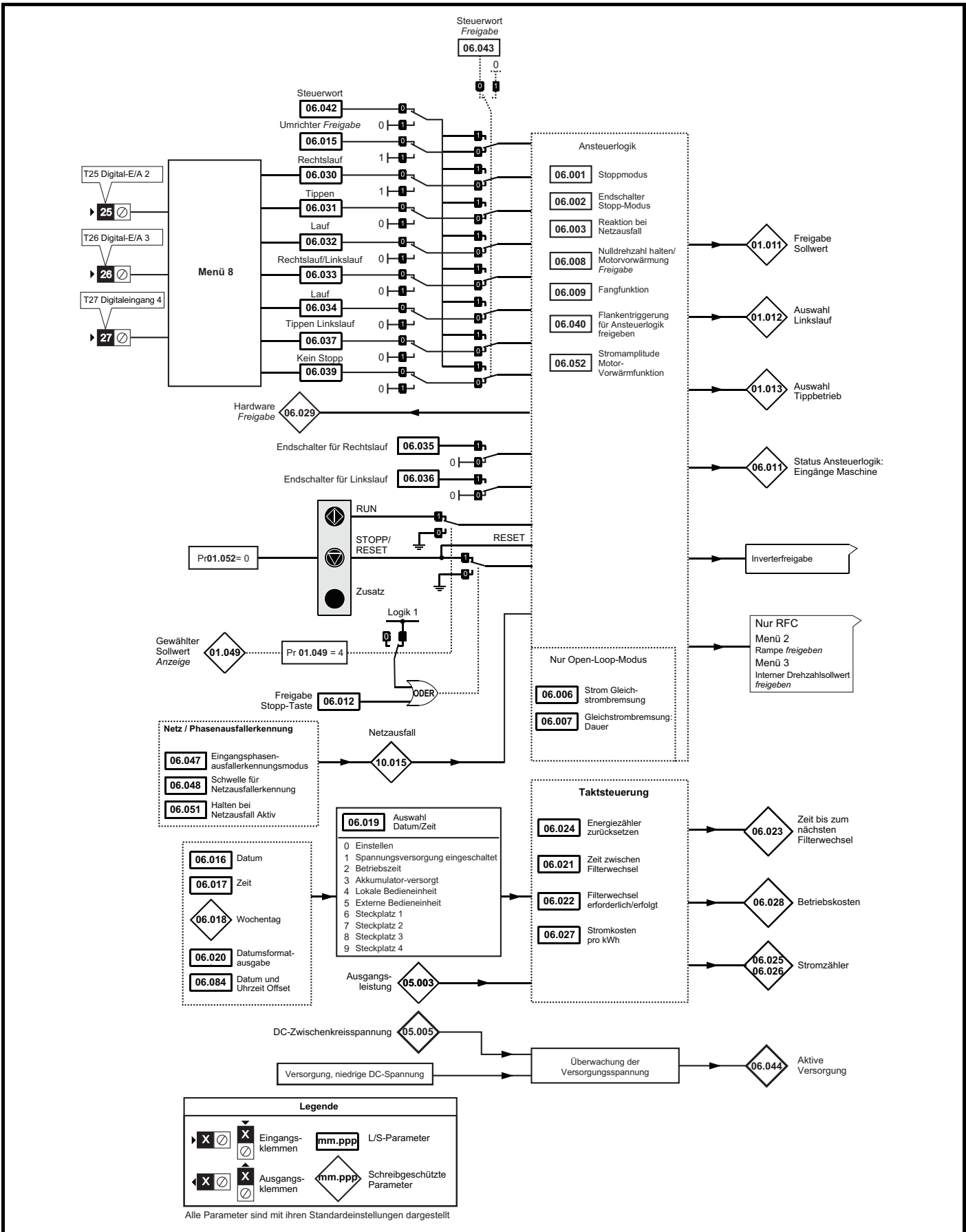
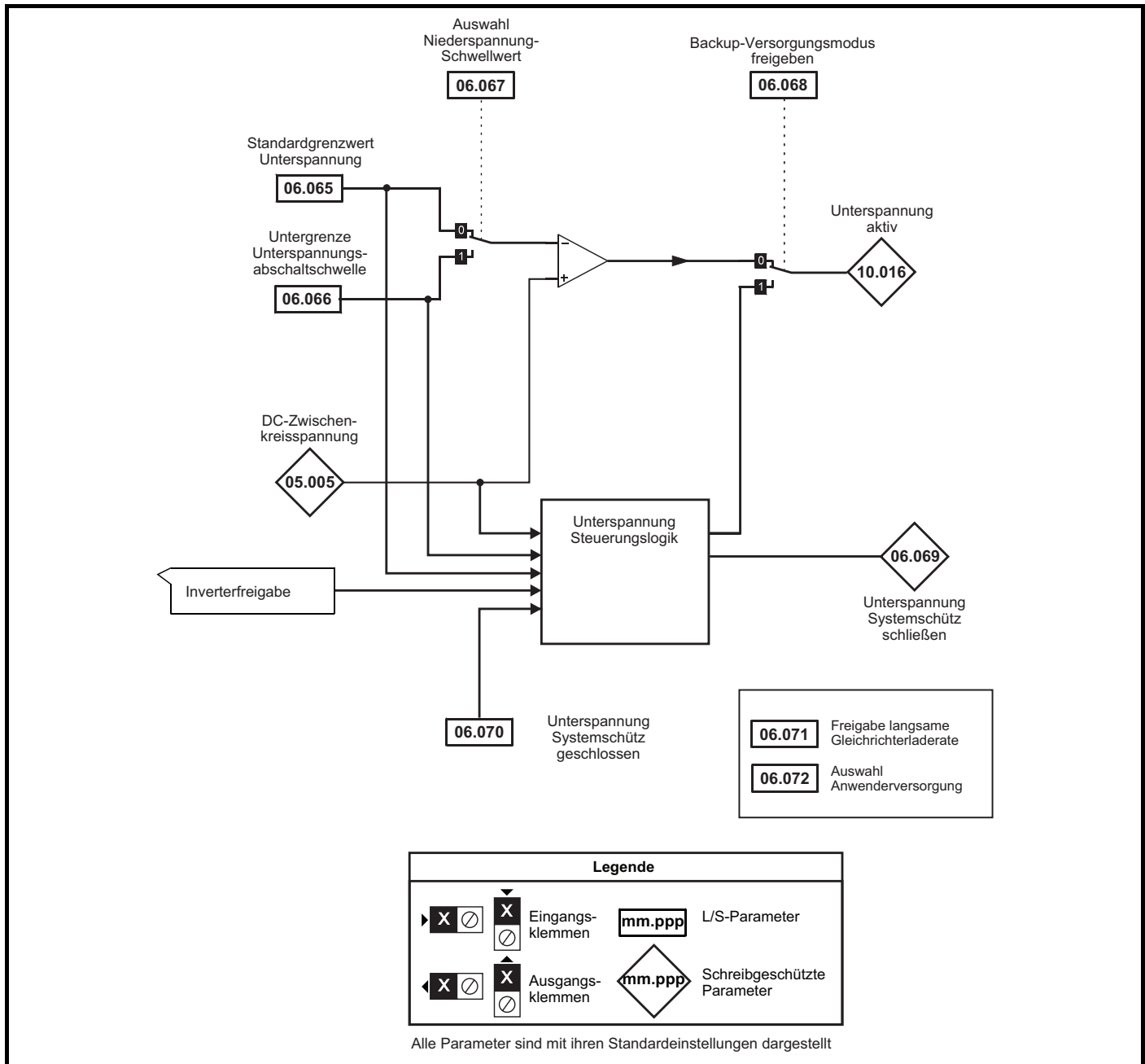


Abbildung 11-11 Menü 6: Unterspannungs- und Stromversorgungssteuerung



Parameter		Bereich (⌘)		Standardwerte (⇔)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
06.001	Stoppmodus	Austrudeln (0), Rampe (1), Rampe dc I (2), dc I (3), zeitgesteuert dc I (4), Sperren (5)	Austrudeln (0), Rampe (1), Keine Rampe (2)	Rampe (1)			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), Rampen-Stopp (1), Ride Thru (2), Stopp an Stromgrenze (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	Null Drehzahl halten	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
06.009	Fangfunktion	Deaktivieren (0), Freigabe (1), Nur Rechtslauf (2), Nur Linkslauf (3)		Deaktivieren (0)			RW	Txt				US
06.010	Freigabebedingungen	000000000000 bis 111111111111					RO	Bin	ND	NC	PT	
06.011	Status Ansteuerlogik: Eingänge Maschine	0000000 bis 1111111					RO	Bin	ND	NC	PT	
06.012	Freigabe Stopp-Taste	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
06.013	Freigabe Zusatzaste	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 (9)		In Betrieb (1)			RW	Txt				US
06.020	Datumsformat	Std (0) oder US (1)		Std (0)			RW	Txt				US
06.021	Zeit zwischen Filterwechsel	0 bis 30000 Stunden		0 Stunden			RW	Num				US
06.022	Filterwechsel erforderlich/Wechsel ausgeführt	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit	ND	NC		
06.023	Zeit bis zum nächsten Filterwechsel	0 bis 30000 Stunden					RO	Num	ND	NC	PT	PS
06.024	Energiezähler zurücksetzen	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				
06.025	Energiezähler: MWh	±999,9 MWh					RO	Num	ND	NC	PT	PS
06.026	Energiezähler: kWh	±99,99 kWh					RO	Num	ND	NC	PT	PS
06.027	Stromkosten pro kWh	0,0 bis 600,0		0,0			RW	Num				US
06.028	Betriebskosten	±32000					RO	Num	ND	NC	PT	
06.029	Hardware-Freigabe	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
06.030	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	Lauf	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	0 bis 11		10			RW	Num				US
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		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
06.058	Dauer Ausgangsphasenausfallerkennung	0,5 s (0) 1,0 s (1) 2,0 s (2) 4,0 s (3)		0,5 s (0)			RW	Txt				US

Parameter	Bereich (⇅)		Standardwerte (⇔)			Typ					
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
06.059	Freigabe Ausgangsphasenausfallerkennung	Deaktiviert (0), 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	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	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				US
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 Schwellenwert	0 bis VM_DC_VOLTAGE_SET V	200-V-Umrichter: 390 V 400-V-Umrichter: 780 V 575-V-Umrichter: 930 V 690-V-Umrichter: 1120 V			RW	Num		RA		US
06.074	Bremschopper oberer Schwellenwert	0 bis VM_DC_VOLTAGE_SET V	200-V-Umrichter: 390 V 400-V-Umrichter: 780 V 575-V-Umrichter: 930 V 690-V-Umrichter: 1120 V			RW	Num		RA		US
06.075	Niederspannungsmodus: Bremschopper unterer Schwellenwert	0 bis VM_DC_VOLTAGE_SET V	0 V			RW	Num		RA		US
06.076	Auswahl Niederspannungsmodus: Bremschopper unterer Schwellenwert	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)			RW	Bit				
06.084	Datum und Uhrzeit Offset	±24,00 Stunden	0,00 Stunden			RW	Num				US

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	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

## 11.8 Menü 7: Analoge Ein- und Ausgänge

Abbildung 11-12 Menü 7 Logikdiagramm: Analogeingänge

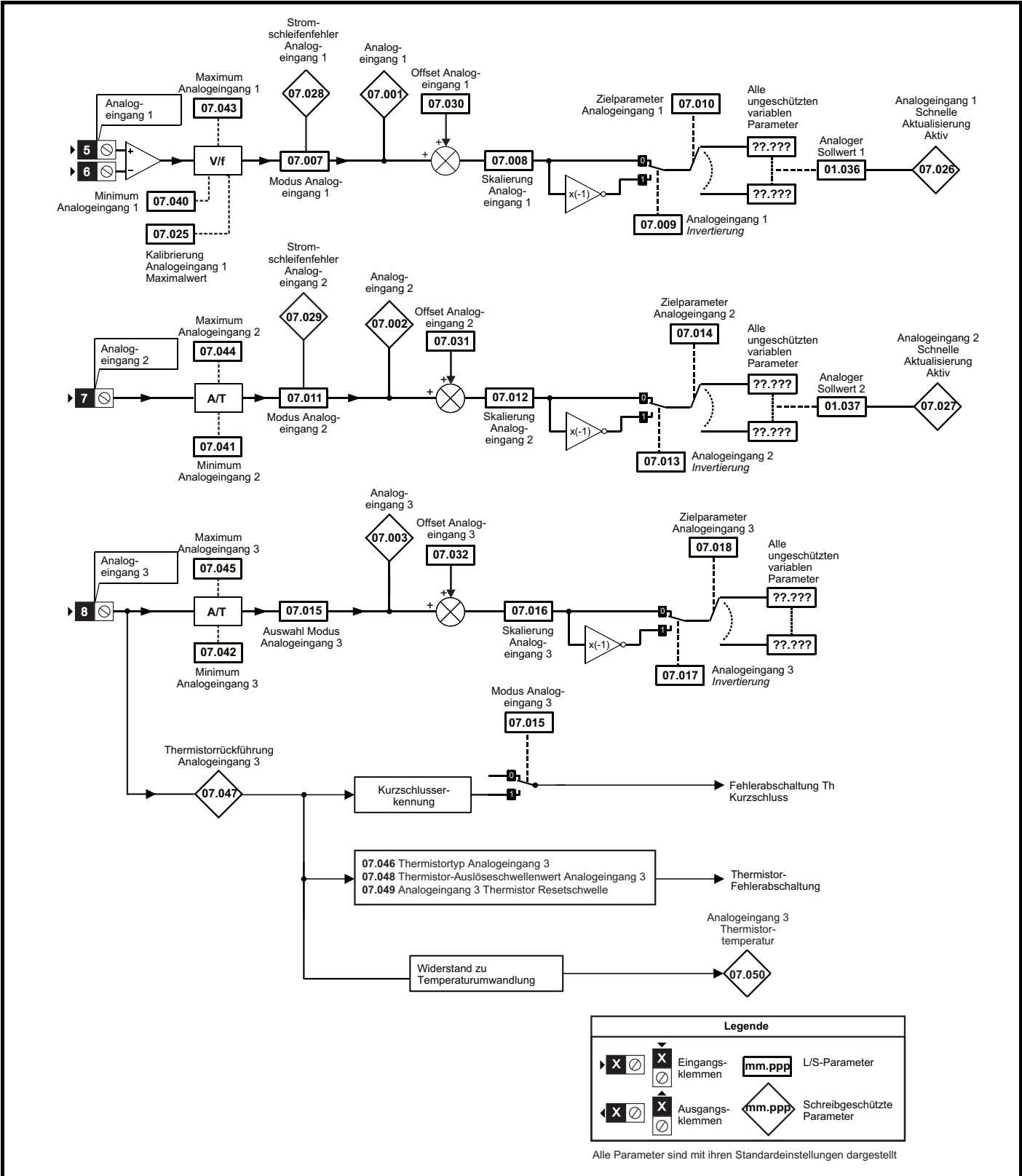


Abbildung 11-13 Menü 7 Diagramm: Analogausgänge

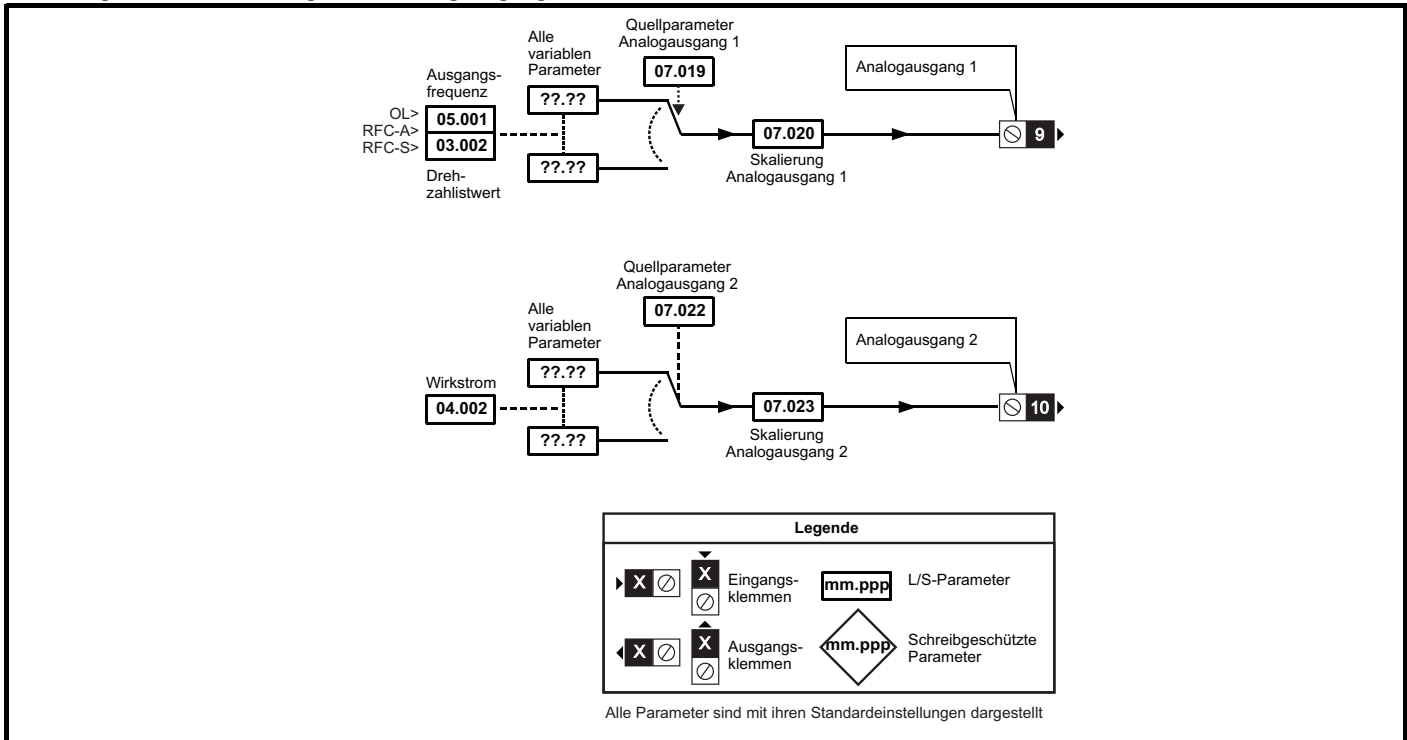
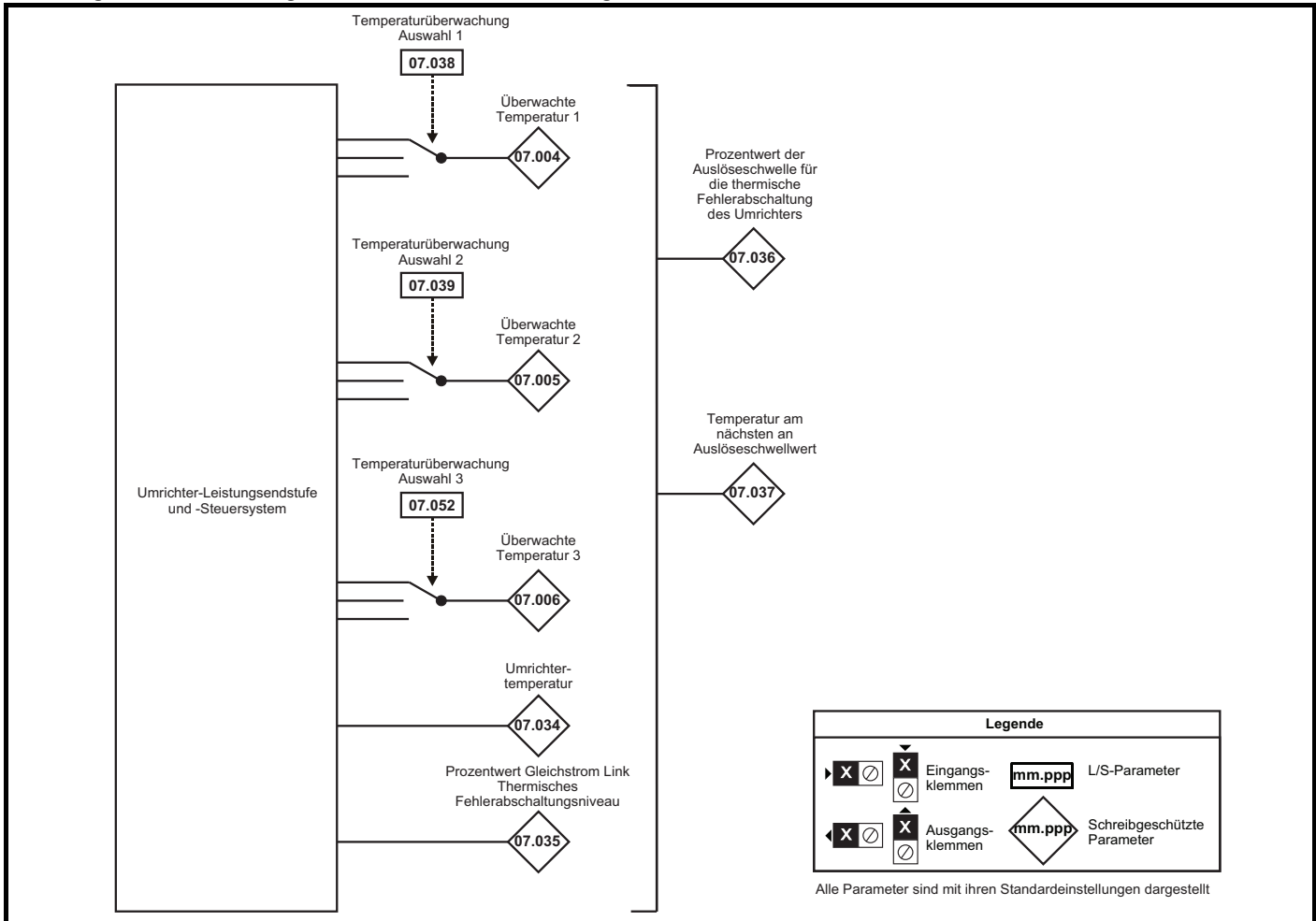


Abbildung 11-14 Menü 7 Diagramm: Thermische Überwachung



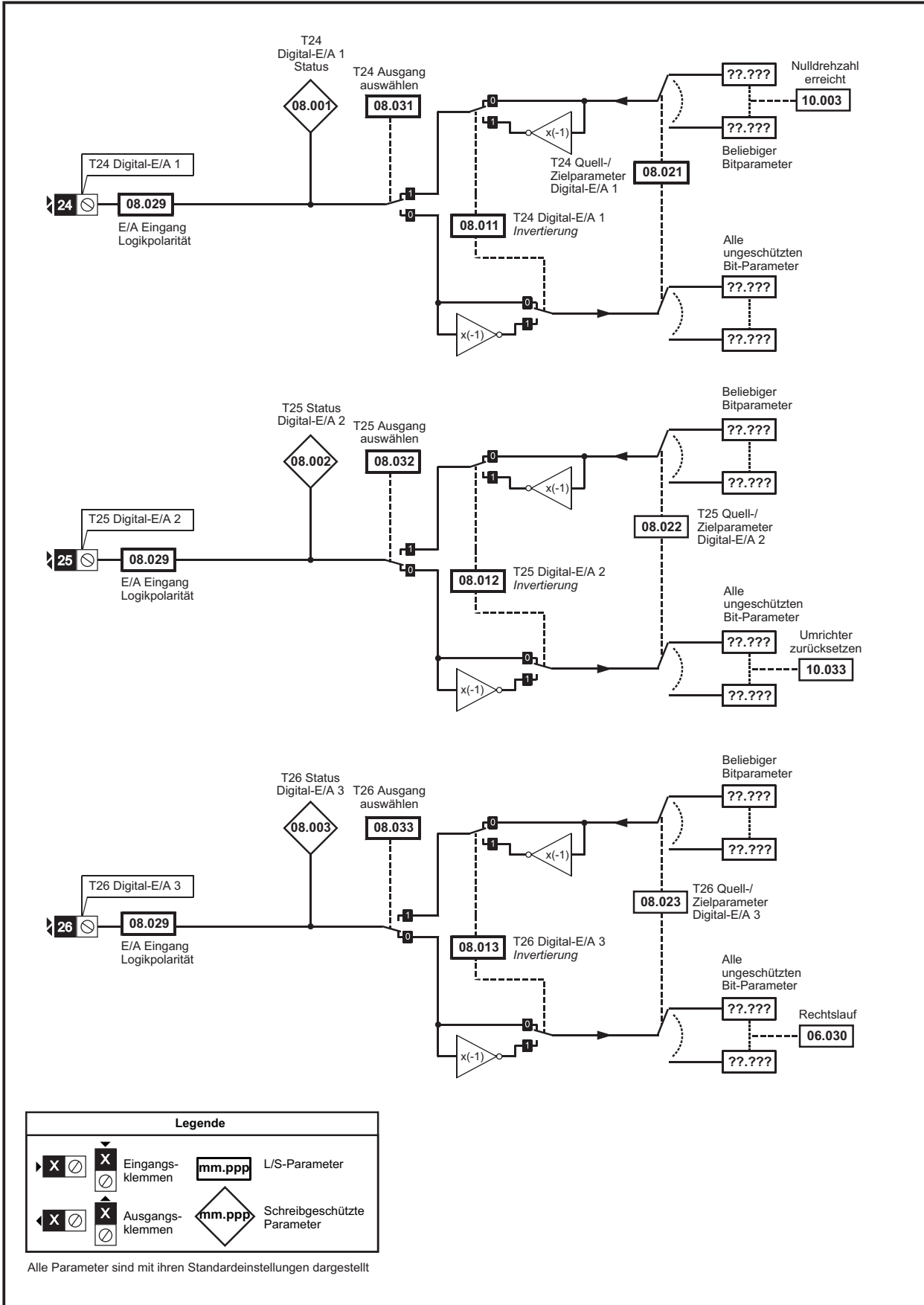
Parameter	Bereich (⊕)		Standardwerte (⇔)			Typ						
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S							
07.001	Analogeingang 1	±100,00 %				RO	Num	ND	NC	PT	FI	
07.002	Analogeingang 2	±100,00 %				RO	Num	ND	NC	PT	FI	
07.003	Analogeingang 3	±100,00 %				RO	Num	ND	NC	PT	FI	
07.004	Überwachte Temperatur 1	±250 °C				RO	Num	ND	NC	PT		
07.005	Überwachte Temperatur 2	±250 °C				RO	Num	ND	NC	PT		
07.006	Überwachte Temperatur 3	±250 °C				RO	Num	ND	NC	PT		
07.007	Modus Analogeingang 1	4-20 mA Niedrig (-4), 20-4 mA Niedrig (-3), 4-20 mA Halten (-2), 20-4 mA Halten (-1), 0-20 mA (0), 20-0 mA (1), 4-20 mA Fehlerabschaltung (2), 20-4 mA Fehlerabschaltung (3), 4-20 mA (4), 20-4 mA (5), Volt (6)		Volt (6)		RW	Txt					US
07.008	Skalierung Analogeingang 1	0,000 bis 10,000		1,000		RW	Num					US
07.009	Invertierung Analogeingang 1	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW	Bit					US
07.010	Zielparameter Analogeingang 1	0,000 bis 59.999		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	Volt (6), Therm Kurzschluss (7), Thermistor (8), Therm keine Fehlerabschaltung (9)		Volt (6)		RW	Txt					US
07.016	Skalierung Analogeingang 3	0,000 bis 10,000		1,000		RW	Num					US
07.017	Invertierung Analogeingang 3	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW	Bit					US
07.018	Zielparameter Analogeingang 3	0,000 bis 59.999		0,000		RW	Num	DE		PT		US
07.019	Quellparameter Analogausgang 1	0,000 bis 59.999		5,001	3,002	RW	Num			PT		US
07.020	Skalierung Analogausgang 1	0,000 bis 10,000		1,000		RW	Num					US
07.022	Quellparameter Analogausgang 2	0,000 bis 59.999		4,002		RW	Num			PT		US
07.023	Skalierung Analogausgang 2	0,000 bis 10,000		1,000		RW	Num					US
07.025	Kalibrierung Analogeingang 1 Maximalwert	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW	Bit			NC		
07.026	Analogeingang 1 Schnelle Aktualisierung Aktiv	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
07.027	Analogeingang 2 Schnelle Aktualisierung Aktiv	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
07.028	Stromschleifenfehler Analogeingang 1	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
07.029	Stromschleifenfehler Analogeingang 2	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	Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Fehlerabschaltung des Umrichters	0 bis 100 %				RO	Num	ND	NC	PT		
07.037	Temperatur am nächsten an Auslöseschwellwert	0 bis 20999				RO	Num	ND	NC	PT		
07.038	Temperaturüberwachung Auswahl 1	0 bis 1999		1001		RW	Num					US
07.039	Temperaturüberwachung Auswahl 2	0 bis 1999		1002		RW	Num					US
07.040	Minimum Analogeingang 1	±100,00 %		-100,00 %		RW	Num					US
07.041	Minimum Analogeingang 2	±100,00 %		-100,00 %		RW	Num					US
07.042	Minimum Analogeingang 3	±100,00 %		-100,00 %		RW	Num					US
07.043	Maximum Analogeingang 1	±100,00 %		100,00 %		RW	Num					US
07.044	Maximum Analogeingang 2	±100,00 %		100,00 %		RW	Num					US
07.045	Maximum Analogeingang 3	±100,00 %		100,00 %		RW	Num					US
07.046	Thermistortyp Analogeingang 3	DIN44082 (0), KTY84 (1), PT100 (4W) (2), PT1000 (4W) (3), PT2000 (4W) (4), 2,0 mA (4W) (5), PT100 (2W) (6), PT1000 (2W) (7), PT2000 (2W) (8), 2,0 mA (2W) (9)		DIN44082 (0)		RW	Txt					US
07.047	Thermistorrückführung Analogeingang 3	0 bis 5000 Ω				RO	Num	ND	NC	PT		
07.048	Thermistor-Auslöseschwellenwert Analogeingang 3	0 bis 5000 Ω		3.300 Ω		RW	Num					US
07.049	Analogeingang 3 Thermistor Resetschwelle	0 bis 5000 Ω		1.800 Ω		RW	Num					US
07.050	Analogeingang 3 Thermistortemperatur	-50 bis 300 °C				RO	Num	ND	NC	PT		
07.051	Analogeingang 1 Maximalwert	0 bis 65535				RO	Num	ND	NC	PT		PS
07.052	Temperaturüberwachung Auswahl 3	0 bis 1999		1		RW	Num					US

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender- speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

Sicherheits- informationen	Produkt- informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basis- parameter	Inbetrieb- nahme	Optimierung	Handhabung der NV-Medienkarte	Onboard- SPS	<b>Erweiterte Parameter</b>	Diagnose	UL-Inforna- tionen
-------------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------	---------------------	-------------	----------------------------------	-----------------	---------------------------------	----------	-----------------------

## 11.9 Menü 8: Digitale E/A

Abbildung 11-15 Menü 8: Logikdiagramm



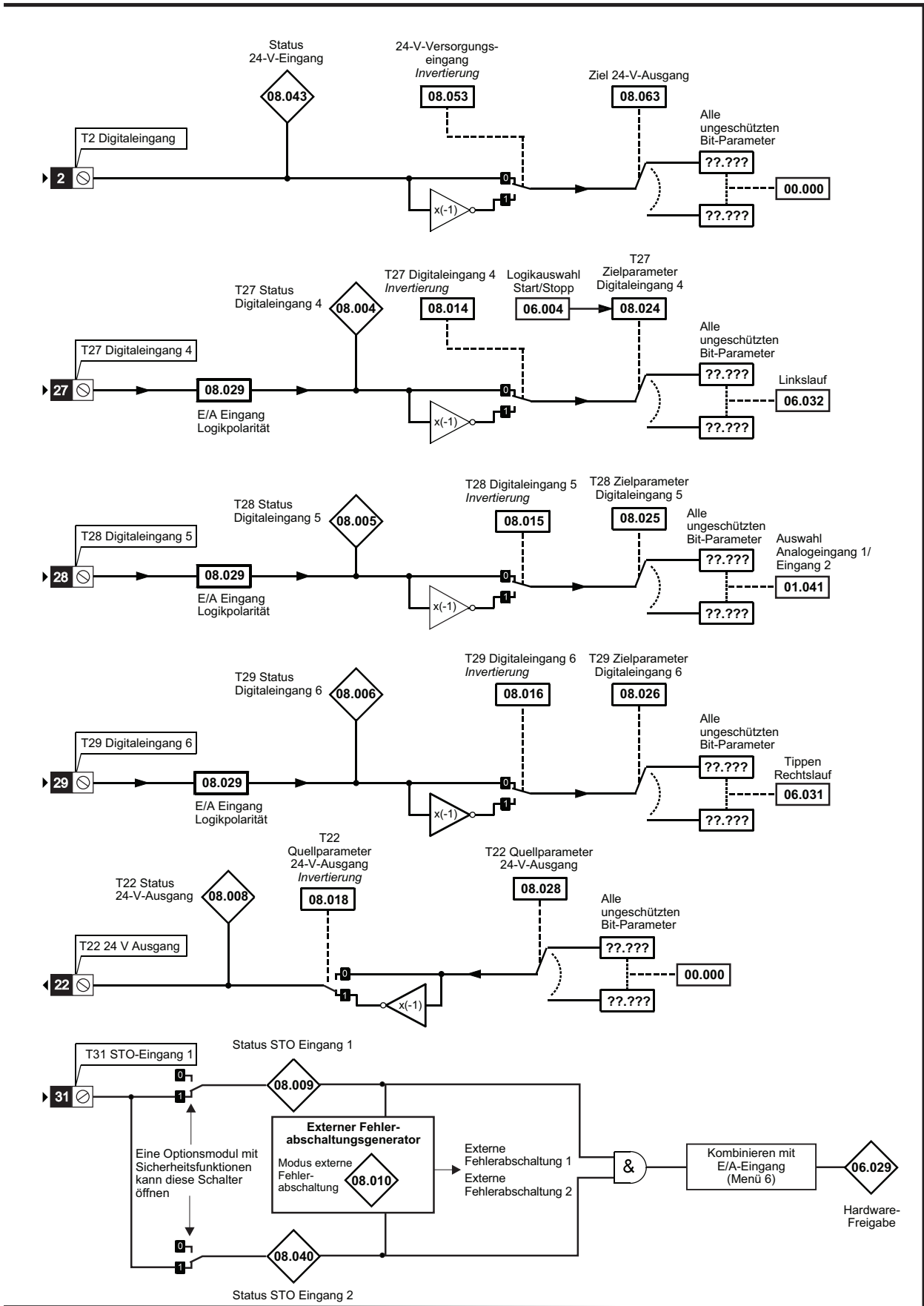


Abbildung 11-16 Menü 8 Relaisausgang Logikdiagramm

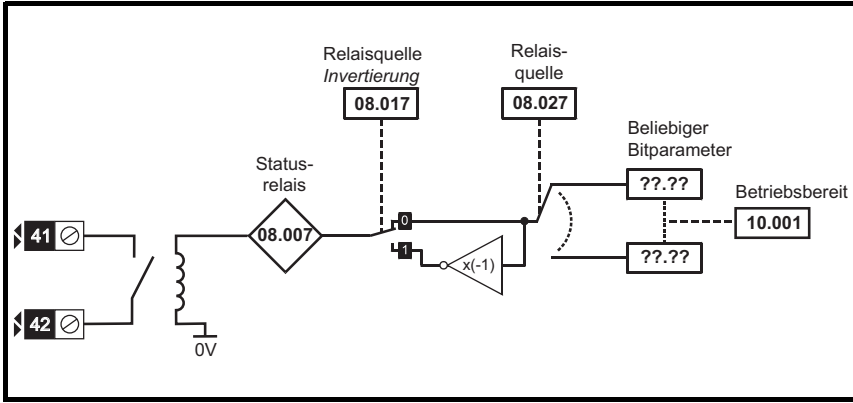
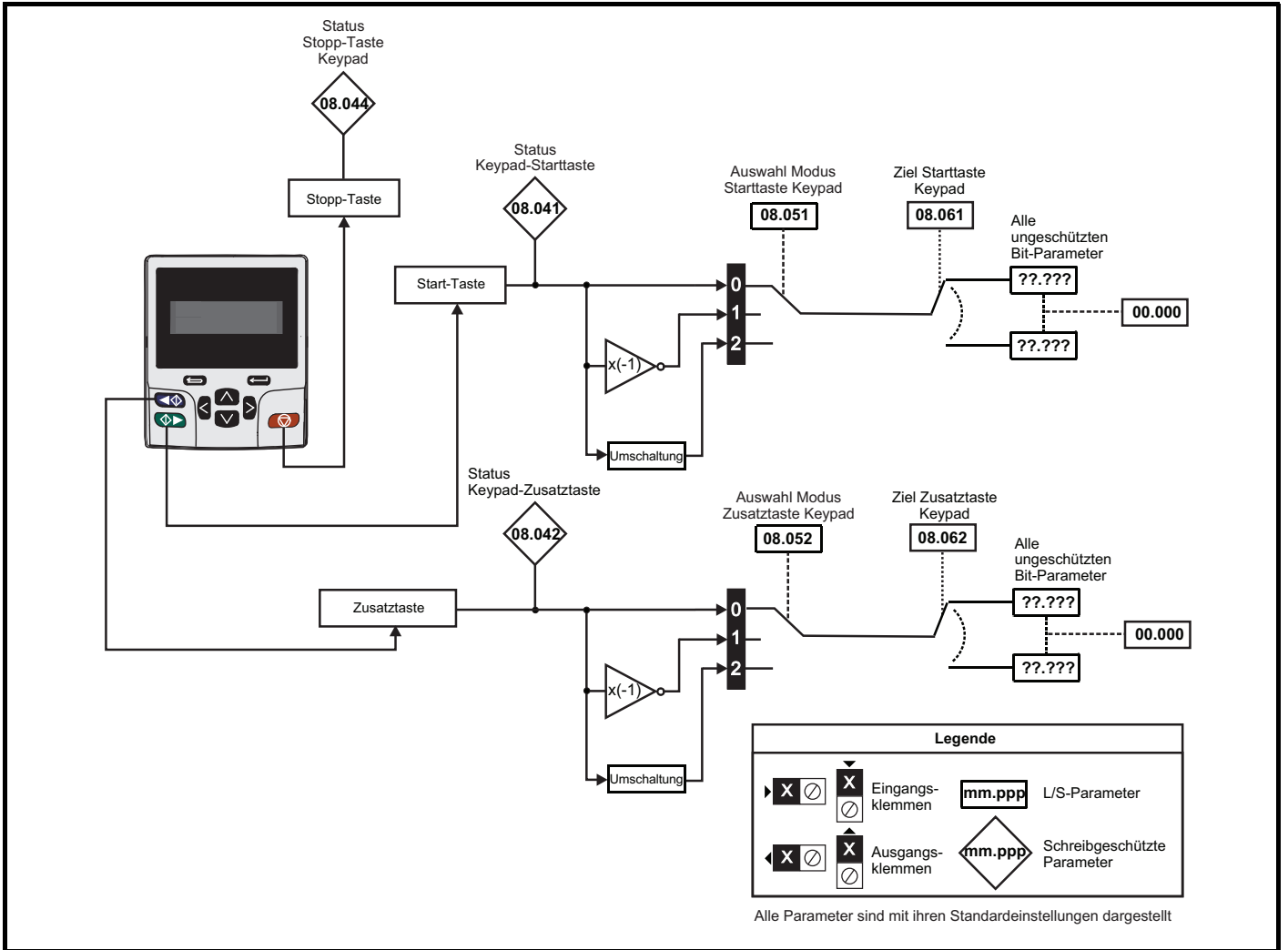


Abbildung 11-17 Menü 8 Keypad-Tasten Logikdiagramm



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	Anzeige: digitaler E/A 2 (Kl. 25)	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.003	Status Digital-E/A 03	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.004	Status Digitaleingang 04	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.005	Status Digitaleingang 05	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.006	Status Digitaleingang 06	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.007	Status Relaisausgang	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.008	Status 24-V-Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.009	Status STO Eingang 01	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
08.010	Modus externe Fehlerabschaltung	Deaktivieren (0), STO 1 (1), STO 2 (2), STO 1 ODER STO 2 (3)		Deaktivieren (0)			RW	Txt				US
08.011	Invertierung Digital-E/A 01	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)		Nicht invertiert (0)			RW	Txt				US
08.012	Invertierung digitaler E/A 2 (Kl. 25)	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)		Nicht invertiert (0)			RW	Txt				US
08.013	Invertierung Digital-E/A 03	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)		Nicht invertiert (0)			RW	Txt				US
08.014	Invertierung Digitaleingang 04	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)		Nicht invertiert (0)			RW	Txt				US
08.015	Invertierung Digitaleingang 05	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)		Nicht invertiert (0)			RW	Txt				US
08.016	Invertierung Digitaleingang 06	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)		Nicht invertiert (0)			RW	Txt				US
08.017	Invertierung Relaisausgang	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)		Nicht invertiert (0)			RW	Txt				US
08.018	Invertierung 24-V-Ausgang	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)		Invertieren (1)			RW	Txt				US
08.020	Statuswort digitale E/A	0 bis 511					RO	Num	ND	NC	PT	
08.021	Quell-/Zielparameter Digital-E/A 01	0.000 bis 59.999		10.003			RW	Num	DE		PT	US
08.022	Quell-/Zielparameter digitaler E/A 2 (Kl. 25)	0.000 bis 59.999		10.033			RW	Num	DE		PT	US
08.023	Quell-/Zielparameter digitaler E/A 3 (Kl. 26)	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 Digitaleingang 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 Eingangslgik	Negative Logik (0) oder Positive Logik (1)		Positive Logik (1)			RW	Txt				US
08.031	Auswahl Digital-E/A 01 Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)		Ein (1)			RW	Bit				US
08.032	Auswahl Digital-E/A 02 Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
08.033	Auswahl Digital-E/A 03 Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)		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	

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender- speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

## 11.10 Menü 9: Programmierbare Logik, Motorpoti, Binärcodierer und Timer

Abbildung 11-18 Menü 9: Logikdiagramm: Programmierbare Logik

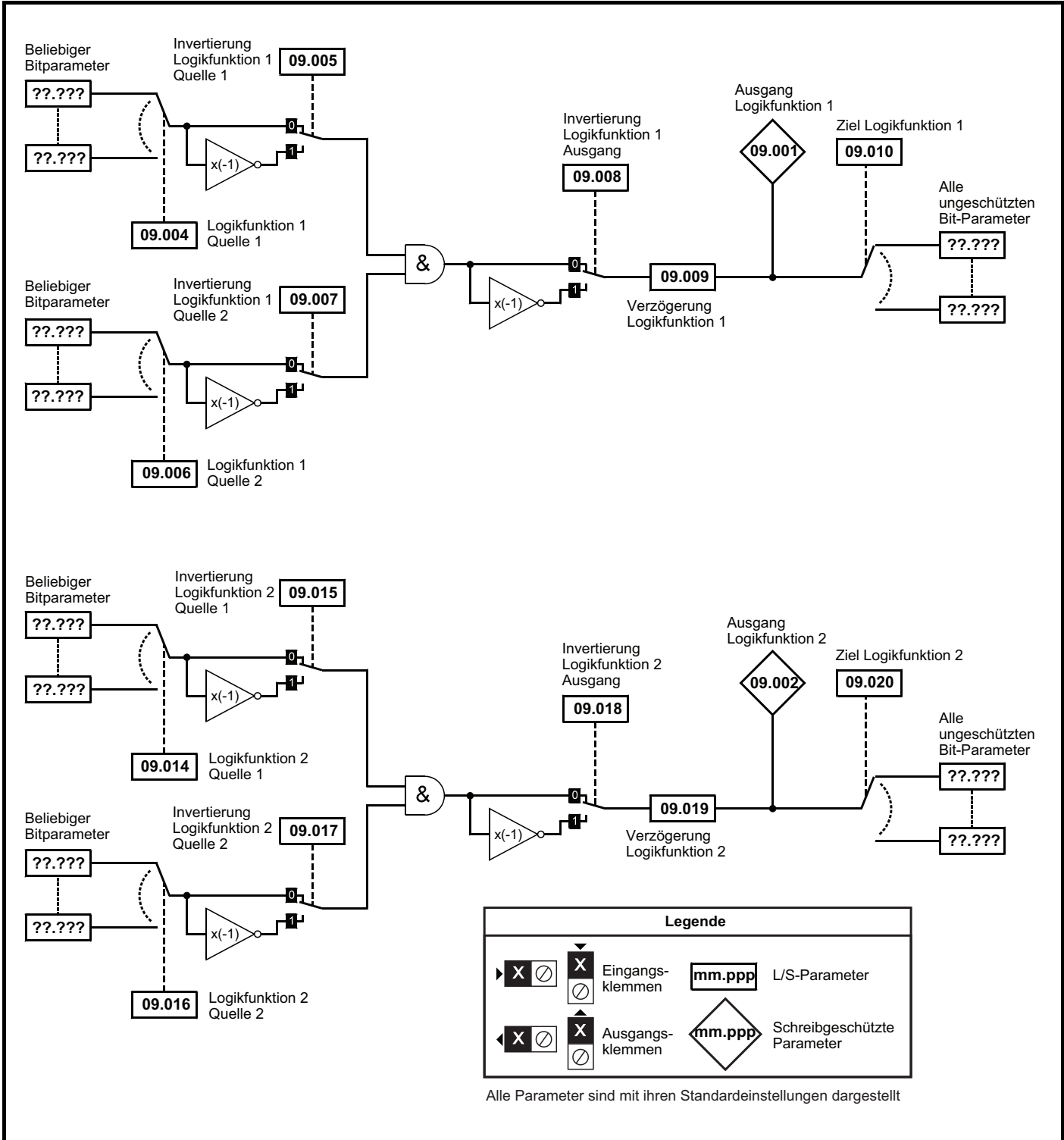


Abbildung 11-19 Menü 9: Logikdiagramm: Motorpoti und Binärcodierer

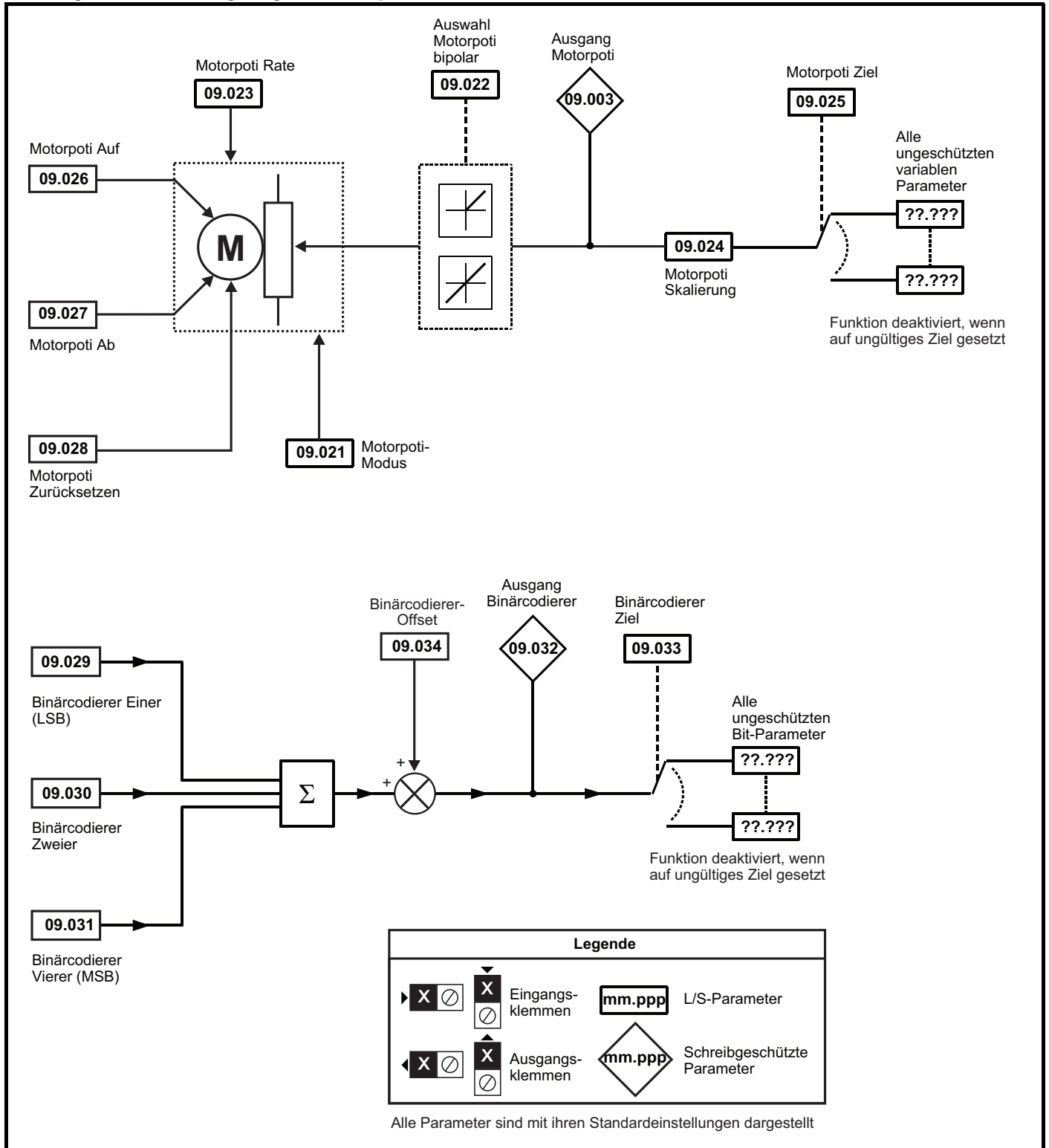


Abbildung 11-20 Menü 9: Logikdiagramm: Timer

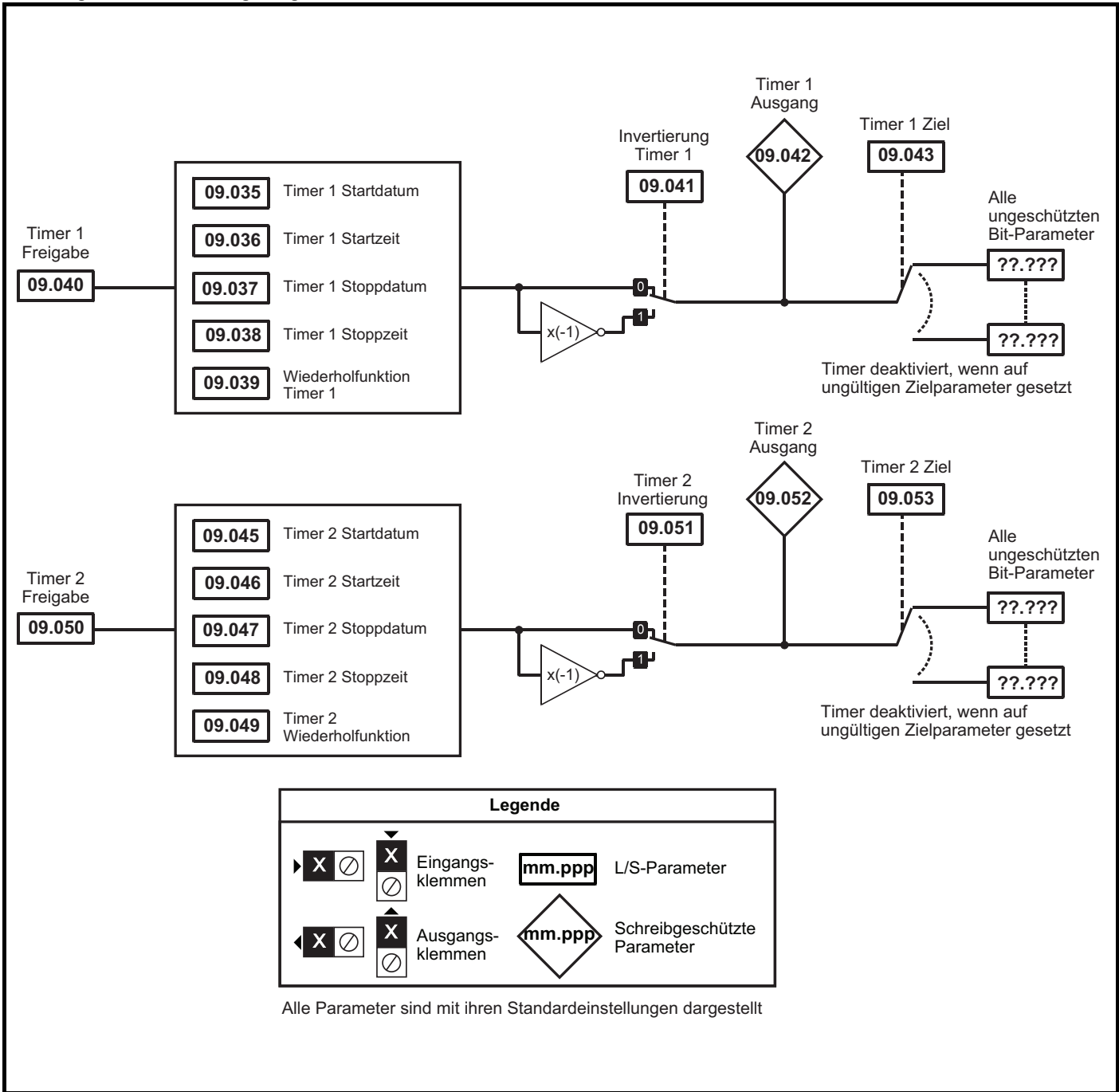
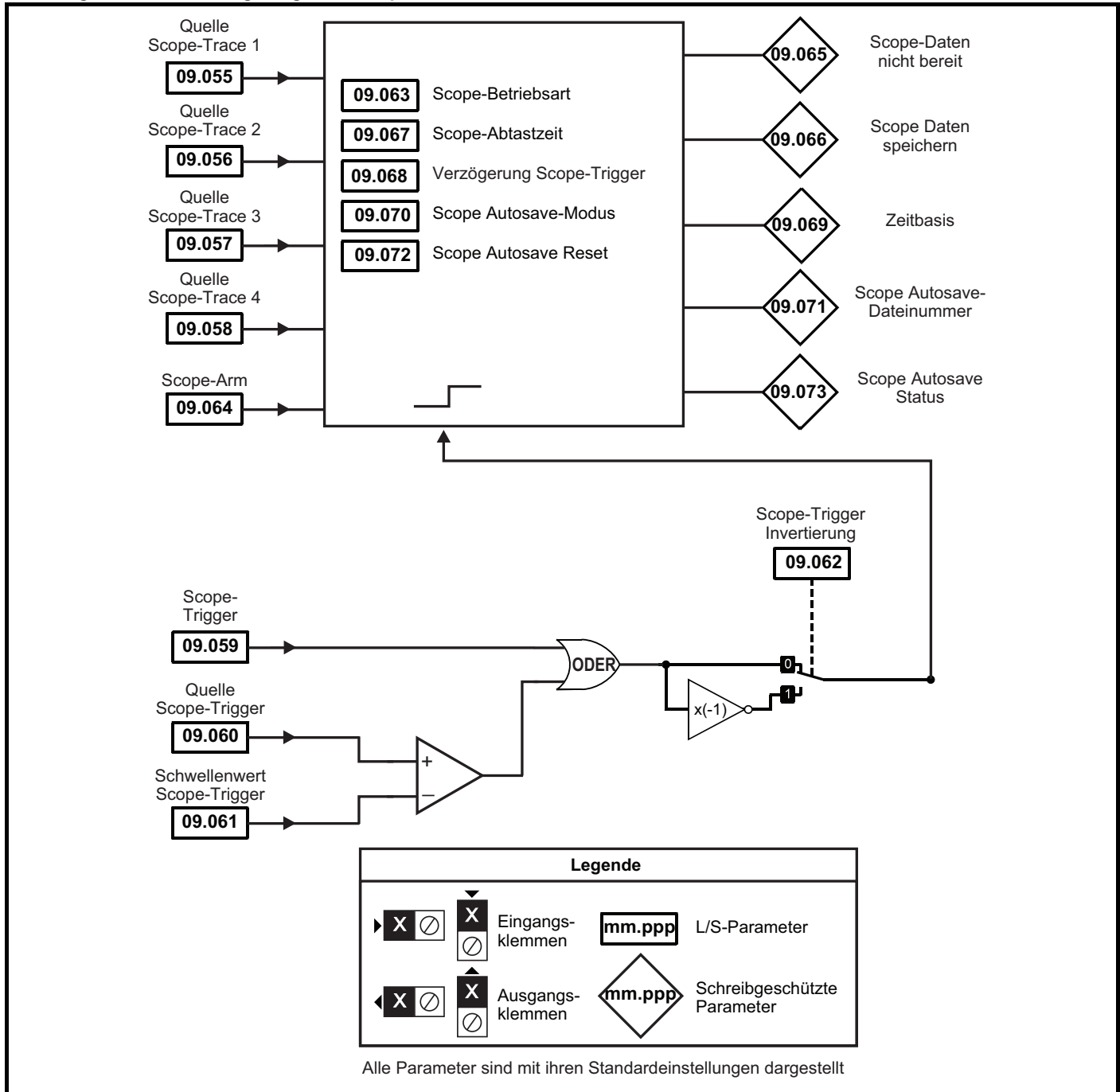


Abbildung 11-21 Menü 9: Logikdiagramm: Scope-Funktion



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	DE			PT	US
09.005	Invertierung Logikfunktion 1 Quelle 1	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
09.006	Logikfunktion 1 Quelle 2	0.000 bis 59.999		0.000			RW	DE			PT	US
09.007	Invertierung Logikfunktion 1 Quelle 2	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
09.008	Invertierung Logikfunktion 1 Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
09.009	Verzögerung Logikfunktion 1	±25,0 s		0,0 s			RW	Num				US
09.010	Ziel Logikfunktion 1	0.000 bis 59.999		0.000			RW	DE			PT	US
09.014	Logikfunktion 2 Quelle 1	0.000 bis 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
09.015	Invertierung Logikfunktion 2 Quelle 1	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
09.016	Logikfunktion 2 Quelle 2	0.000 bis 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
09.017	Invertierung Logikfunktion 2 Quelle 2	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
09.018	Invertierung Logikfunktion 2 Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
09.019	Verzögerung Logikfunktion 2	±25,0 s		0,0 s			RW	Num				US
09.020	Ziel Logikfunktion 2	0.000 bis 59.999		0.000			RW	DE			PT	US
09.021	Motorpoti-Modus	0 bis 4		0			RW	Num				US
09.022	Auswahl Motorpoti bipolar	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
09.023	Motorpoti Rate	0 bis 250 s		20 s			RW	Num				US
09.024	Motorpoti Skalierung	0,000 bis 4,000		1,000			RW	Num				US
09.025	Motorpoti Ziel	0.000 bis 59.999		0.000			RW	DE			PT	US
09.026	Motorpoti Auf	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
09.027	Motorpoti Ab	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
09.028	Motorpoti Zurücksetzen	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
09.029	Binärcodierer Einer	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
09.030	Binärcodierer Zweier	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
09.031	Binärcodierer Vierer	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit		NC		
09.032	Ausgang Binärcodierer	0 bis 255					RO	Num	ND	NC	PT	
09.033	Ziel Binärcodierer	0.000 bis 59.999		0.000			RW	DE			PT	US
09.034	Binärcodierer-Offset	0 bis 248		0			RW	Num				US
09.035	Timer 1 Startdatum	00-00-00 bis 31-12-99		00-00-00			RW	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	Wiederholungsfunktion Timer 1	Keine (0), Stunde (1), Tag (2), Woche (3), Monat (4), Jahr (5), Eins aus (6), Minute (7)		Keine (0)			RW	Txt				US
09.040	Timer 1 Freigabe	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
09.041	Invertierung Timer 1	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
09.042	Timer 1 Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
09.043	Timer 1 Ziel	0.000 bis 59.999		0.000			RW	DE			PT	US
09.045	Timer 2 Startdatum	00-00-00 bis 31-12-99		00-00-00			RW	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 Wiederholungsfunktion	Keine (0), Stunde (1), Tag (2), Woche (3), Monat (4), Jahr (5), Eins aus (6), Minute (7)		Keine (0)			RW	Txt				US
09.050	Timer 2 Freigabe	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
09.051	Timer 2 Invertierung	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
09.052	Timer 2 Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
09.053	Timer 2 Ziel	0.000 bis 59.999		0.000			RW	DE			PT	US
09.055	Quelle Scope-Trace 1	0.000 bis 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
09.056	Quelle Scope-Trace 2	0.000 bis 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
09.057	Quelle Scope-Trace 3	0.000 bis 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
09.058	Quelle Scope-Trace 4	0.000 bis 59.999		0.000			RW	Num			PT	US
09.059	Scope-Trigger	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				
09.060	Quelle Scope-Trigger	0.000 bis 59.999		0.000			RW	Num			PT	US

Parameter	Bereich (⇅)		Standardwerte (⇒)			Typ					
	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)				RW	Txt				
09.071	Scope Autosave-Dateinummer	0 bis 99	0			RO	Num				PS
09.072	Scope Autosave Reset	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)			RW	Bit				
09.073	Scope Autosave Status	Deaktiviert (0), Aktiv (1), Gestoppt (2), Fehlgeschlagen (3)	Deaktiviert (0)			RO	Txt				PS

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

## 11.11 Menü 10: Statusmeldungen und Fehlerabschaltungen

Parameter	Bereich (⇄)		Standardwerte (⇨)			Typ						
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S							
10.001	Umrichter 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	Nullzahl	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.004	Betrieb bei oder unter Mindestzahl	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.005	Unterhalb Sollzahl	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 Sollzahl	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	Motor-Überlastalarm	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										US
10.031	Thermische Zeitkonstante des Bremswiderstands	0,000 bis 1500,000 s										US
10.032	Externe Fehlerabschaltung	Aus (0) oder Ein (1)				RW	Bit		NC			
10.033	Umrichter zurücksetzen	Aus (0) oder Ein (1)				RW	Bit		NC			
10.034	Anzahl der automatischen Reset-Versuche	Keine (0), 1, 2, 3, 4, 5, Unendlich (6)				RW	Txt					US
10.035	Verzögerung Automatische Reset	1,0 bis 600,0 s				RW	Num					US
10.036	Autom. Reset Umrichter betriebsbereit halten	Aus (0) oder Ein (1)				RW	Bit					US
10.037	Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung	00000 bis 11111				RW	Bin					US
10.038	Benutzerspezifische Fehlerabschaltung	0 bis 255				RW	Num	ND	NC			
10.039	Thermischer Akkumulator des Bremswiderstands	0,0 bis 100,0 %				RO	Num	ND	NC	PT		
10.040	Statuswort	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	

Parameter	Bereich (⌘)		Standardwerte (⇔)			Typ						
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S							
10.054	Zeit Fehlerabschaltung 6	00:00:00 bis 23:59:59				RO	Zeit	ND	NC	PT	PS	
10.055	Datum Fehlerabschaltung 7	00-00-00 bis 31-12-99				RO	Datum	ND	NC	PT	PS	
10.056	Zeit Fehlerabschaltung 7	00:00:00 bis 23:59:59				RO	Zeit	ND	NC	PT	PS	
10.057	Datum Fehlerabschaltung 8	00-00-00 bis 31-12-99				RO	Datum	ND	NC	PT	PS	
10.058	Zeit Fehlerabschaltung 8	00:00:00 bis 23:59:59				RO	Zeit	ND	NC	PT	PS	
10.059	Datum Fehlerabschaltung 9	00-00-00 bis 31-12-99				RO	Datum	ND	NC	PT	PS	
10.060	Zeit Fehlerabschaltung 9	00:00:00 bis 23:59:59				RO	Zeit	ND	NC	PT	PS	
10.061	Bremswiderstandwert	0,00 bis 10000,00 Ω	Siehe Tabelle 11-5			RW	Num					US
10.062	Alarm Niedriglast-Erkennung	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.063	Batterie der lokalen Bedieneinheit schwach	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.064	Batterie der externen Bedieneinheit schwach	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.065	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), Kommutierungsrossel-Überlast (3), Umrichter-Überlast (4), Autotune (5), Endschalter (6), Feuer-Modus (7), Niedrige Last (8), Optionsmodulsteckplatz 1 (9), Optionsmodulsteckplatz 2 (10), Optionsmodulsteckplatz 3 (11), Optionsmodulsteckplatz 4 (12)				RO	Txt	ND	NC	PT		
10.106	Potentielle Umrichter-Schadensbedingungen	0000 bis 1111				RO	Bin	ND	NC	PT	PS	

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

Tabelle 11-5 Standardwerte für Pr 10.030, Pr 10.031 und Pr 10.061

Umrichterbaugröße	Pr 10.030	Pr 10.031	Pr 10.061
3	50 W	3,3 s	75 Ω
4 und 5	100 W	2,0 s	38 Ω
Alle anderen Nennwerte und Baugrößen	0.000		0,00

## 11.12 Menü 11: Allgemeine Umrückerkonfiguration

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 Statusmodus 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 Baudrate	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)		19200 (6)			RW	Txt				US
11.026 Minimale Sendeverzögerung Kommunikation	0 bis 250 ms		2 ms			RW	Num				US
11.027 Stumme Periode	0 bis 250 ms		0 ms			RW	Num				US
11.028 Umrücker-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 Benutzersicherheitscode	0 bis 2147483647		0			RW	Num	ND	NC	PT	US
11.031 Umrücker-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 Umrücker-Nennspannung	200 V (0), 400 V (1), 575 V (2), 690 V (3)					RO	Txt	ND	NC	PT	
11.034 Softwareunterversion	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)					RW	Txt		NC		
11.044 Benutzersicherheitsstatus	Menü 0 (0), Alle Menüs (1), Nur-Lesen-Menü 0 (2), Schreibgeschützt (3), Nur-Status (4), Kein Zugriff (5)		Menü 0 (0)			RW	Txt	ND		PT	
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	Stopp (0) oder Lauf (1)		Lauf (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	00000000 bis 999999999					RO	Num	ND	NC	PT	
11.053 Seriennummer MS	0 bis 999999999					RO	Num	ND	NC	PT	
11.054 Umrücker-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 Optionsmodulsteckplatz-Bezeichner	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	M600		M600			RO	Chr	ND	NC	PT	

Parameter	Bereich (¤)		Standardwerte (⇒)			Typ					
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S	RO	Num	ND	NC	PT	US
11.065	Umrichternennleistung und -konfiguration	00000000 bis 99999999				RO	Num	ND	NC	PT	
11.066	Bezeichner Leistungsendstufe	0 bis 255				RO	Num	ND	NC	PT	
11.067	Bezeichner Steuerplatine	0,000 bis 65,535				RO	Num	ND	NC	PT	
11.068	Bezeichner interne E/A	0 bis 255				RO	Num	ND	NC	PT	
11.069	Bezeichner Positionsrückführungsschnittstelle	0 bis 255				RO	Num	ND	NC	PT	
11.070	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	Num	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	Produkt-Identifikationszeichen 1	---- (-2147483648) bis ---- (2147483647)				RO	Chr	ND	NC	PT	
11.092	Produkt-Identifikationszeichen 2	---- (-2147483648) bis ---- (2147483647)				RO	Chr	ND	NC	PT	
11.093	Produkt-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

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

## 11.13 Menü 12: Schwellwertschalter, Variablenselektoren und Bremsensteuerung

Abbildung 11-22 Menü 12: Logikdiagramm

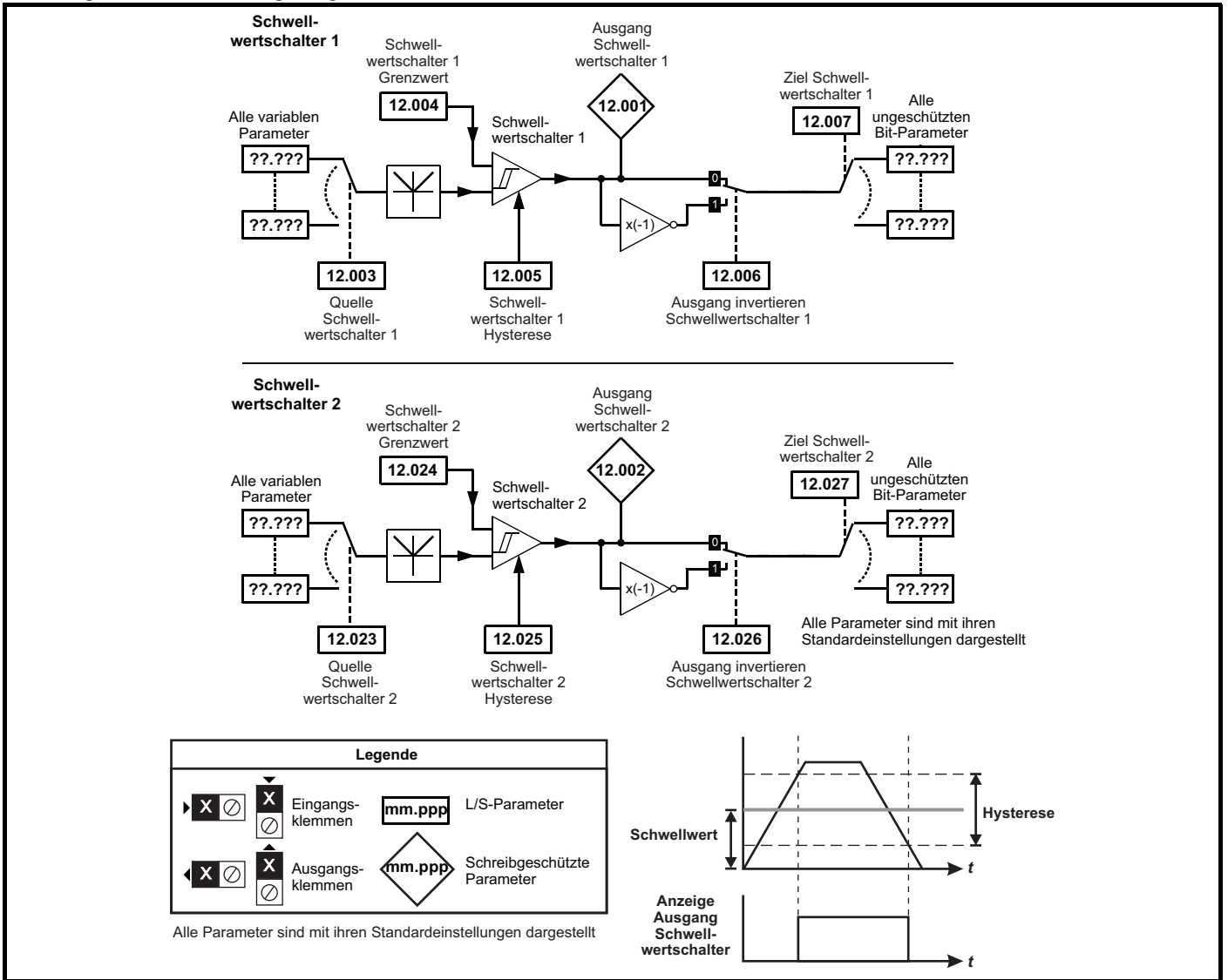
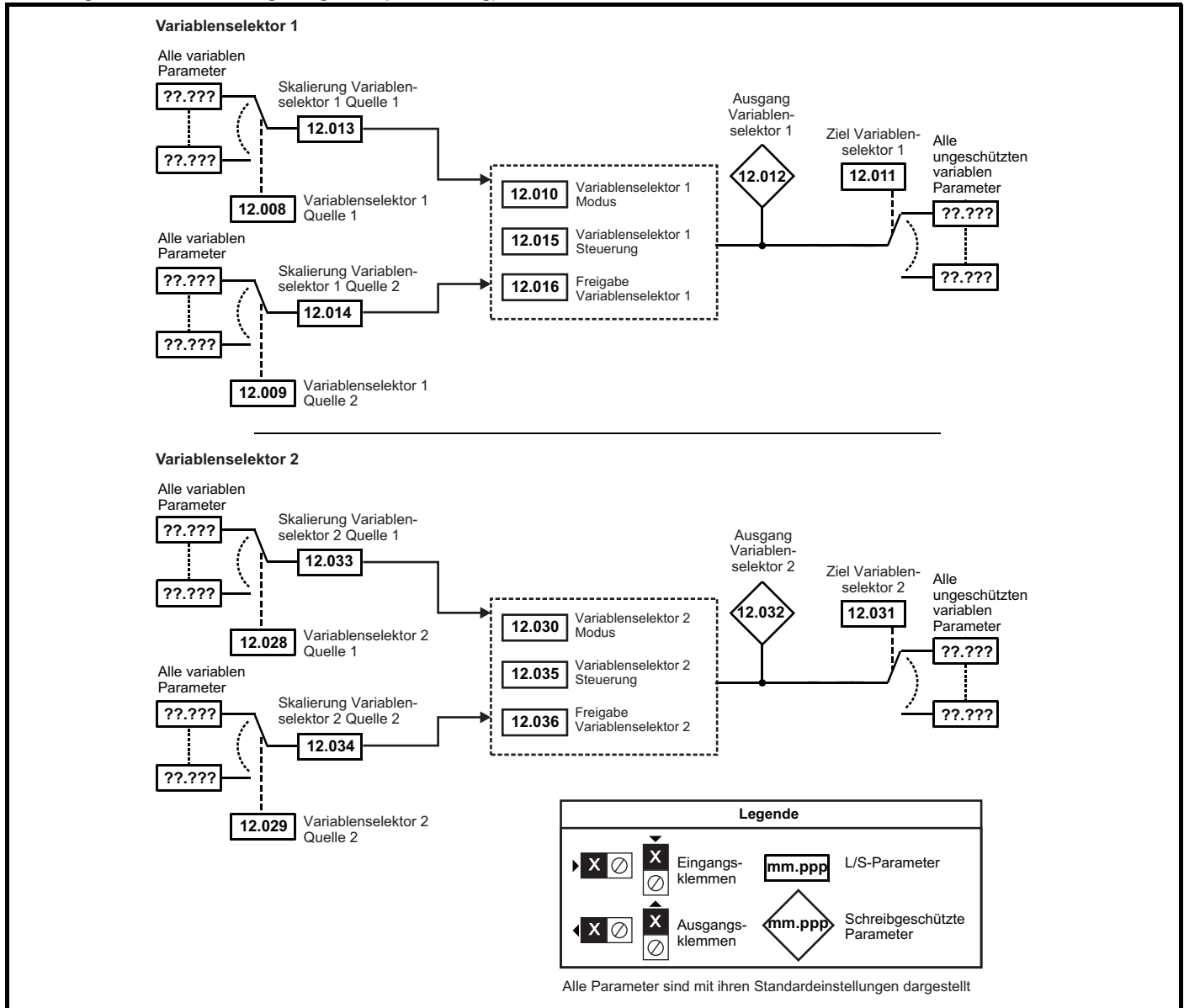


Abbildung 11-23 Menü 12: Logikdiagramm (Fortsetzung)



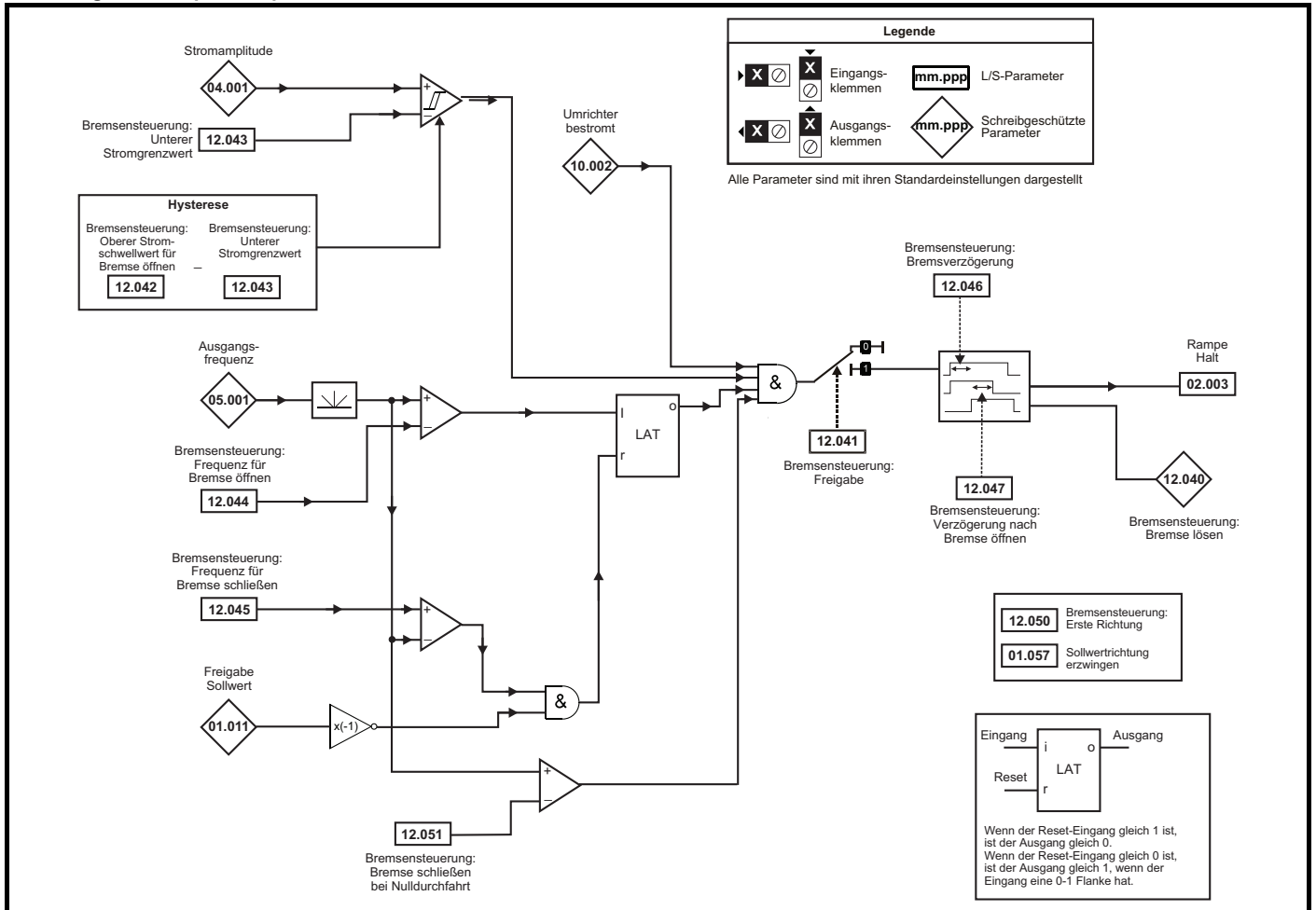


Die Bremsensteuerung ermöglicht den koordinierten Betrieb einer externen Bremse mit dem Umrichter. Obwohl Hardware und Software für hohe Qualitätsstandards und Robustheit konzipiert sind, eignen sie sich jedoch nicht für die Verwendung als Sicherheitsfunktionen, d. h. für Situationen, in denen ein Fehler 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 kann sicherstellen, dass die Umrichterparameter sofort programmiert werden, um diese Situation zu vermeiden.

**Abbildung 11-24 Open Loop-Bremsfunktion**



**Abbildung 11-25 Open Loop-Bremssequenz**

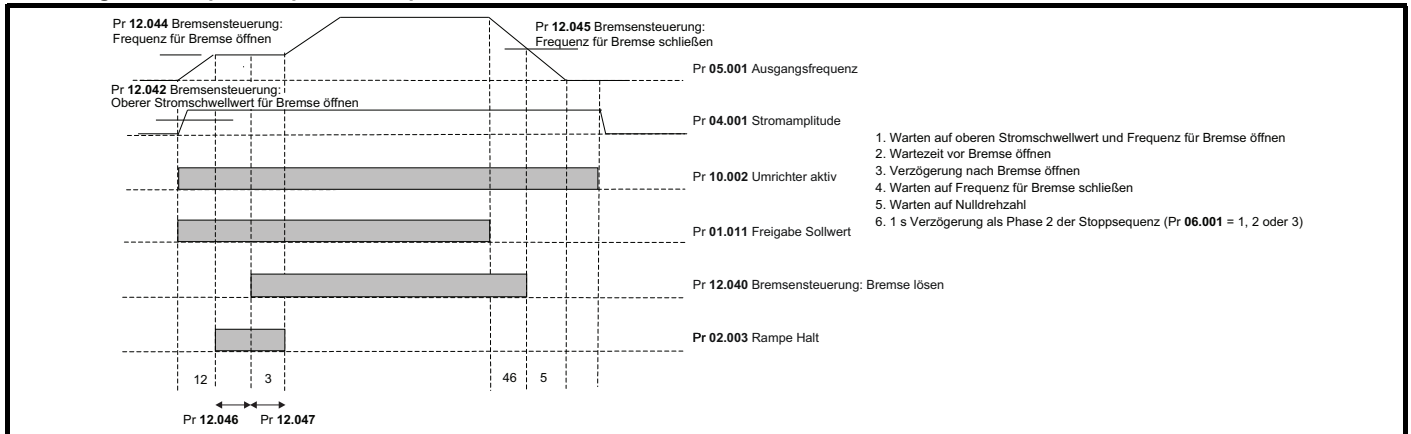


Abbildung 11-26 RFC-A-Modus mit Bremsenansteuerungsmodus (12.052) = 1 (sensorloser RFC-A-Modus)

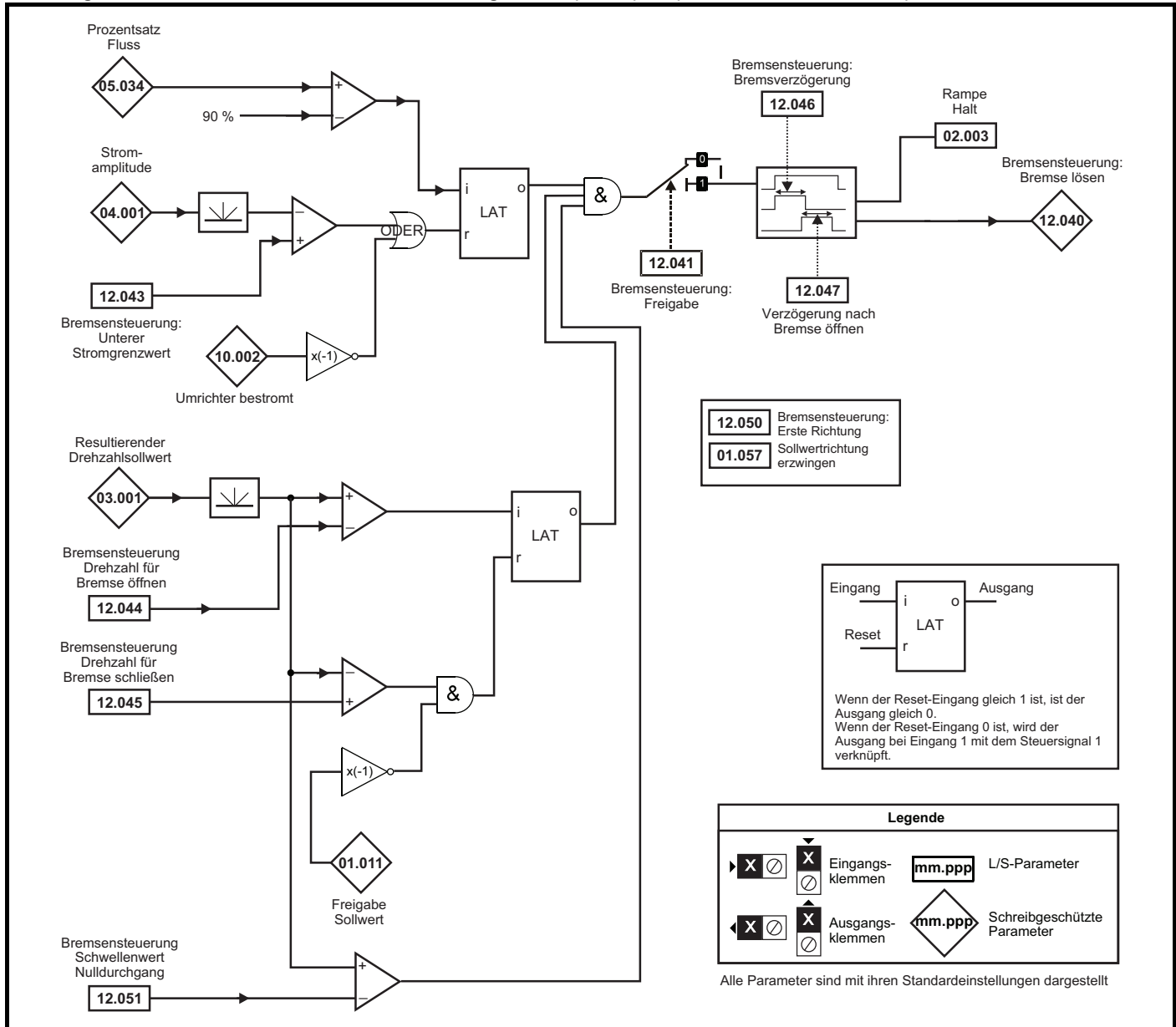
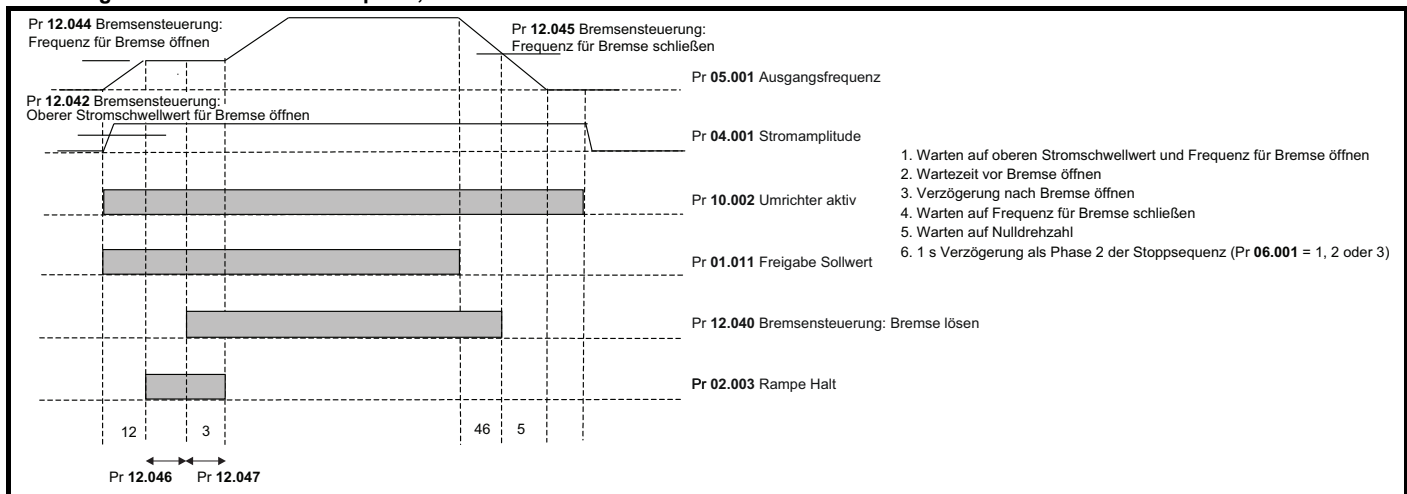
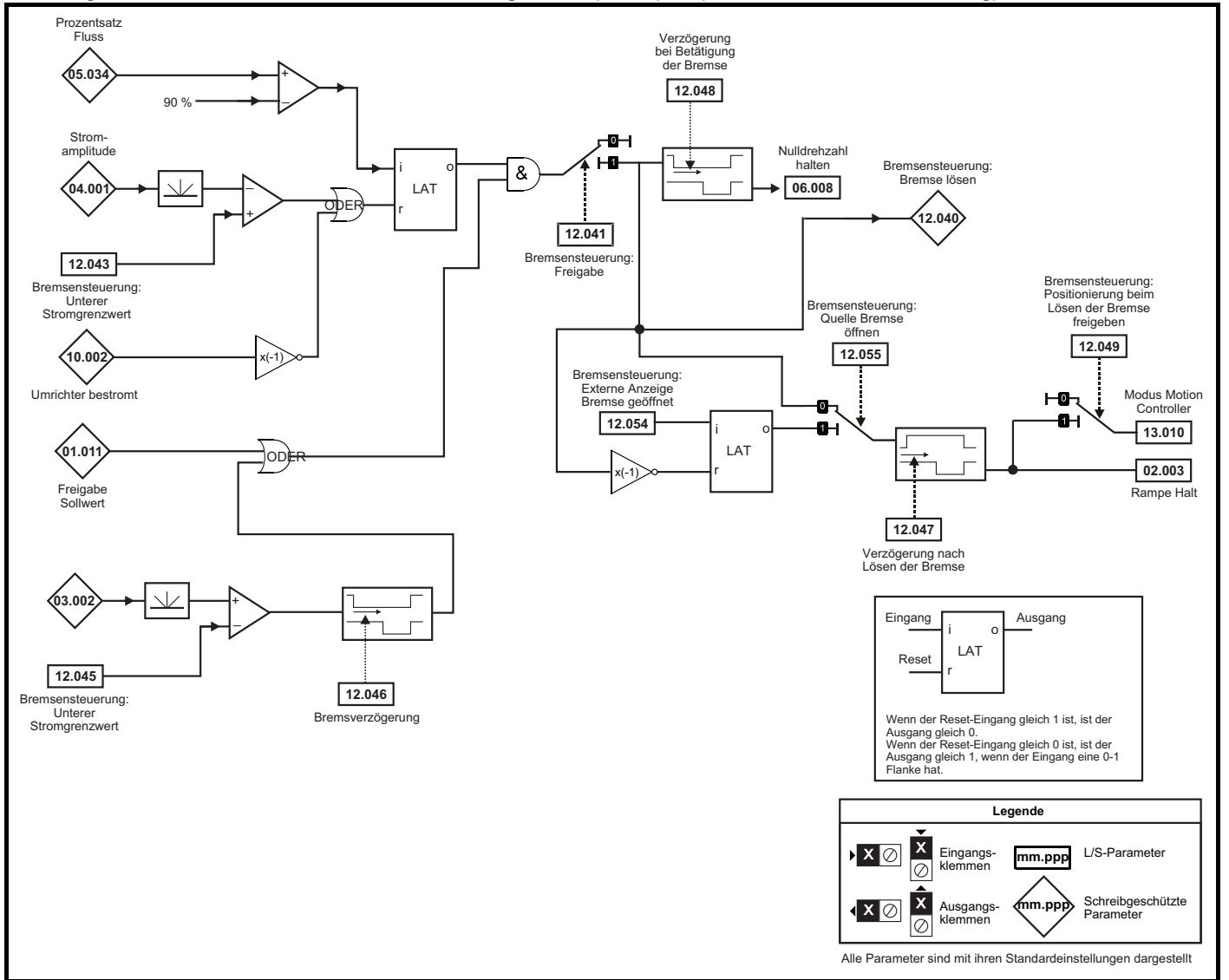


Abbildung 11-27 RFC-A-Bremssequenz, sensorlos



**Abbildung 11-28 RFC-A-Modus mit Bremsenansteuerungsmodus (12.052) = 0 (RFC-A mit Positionsrückführung)**



**Abbildung 11-29 RFC-A-Bremssequenz mit Positionsrückführung**

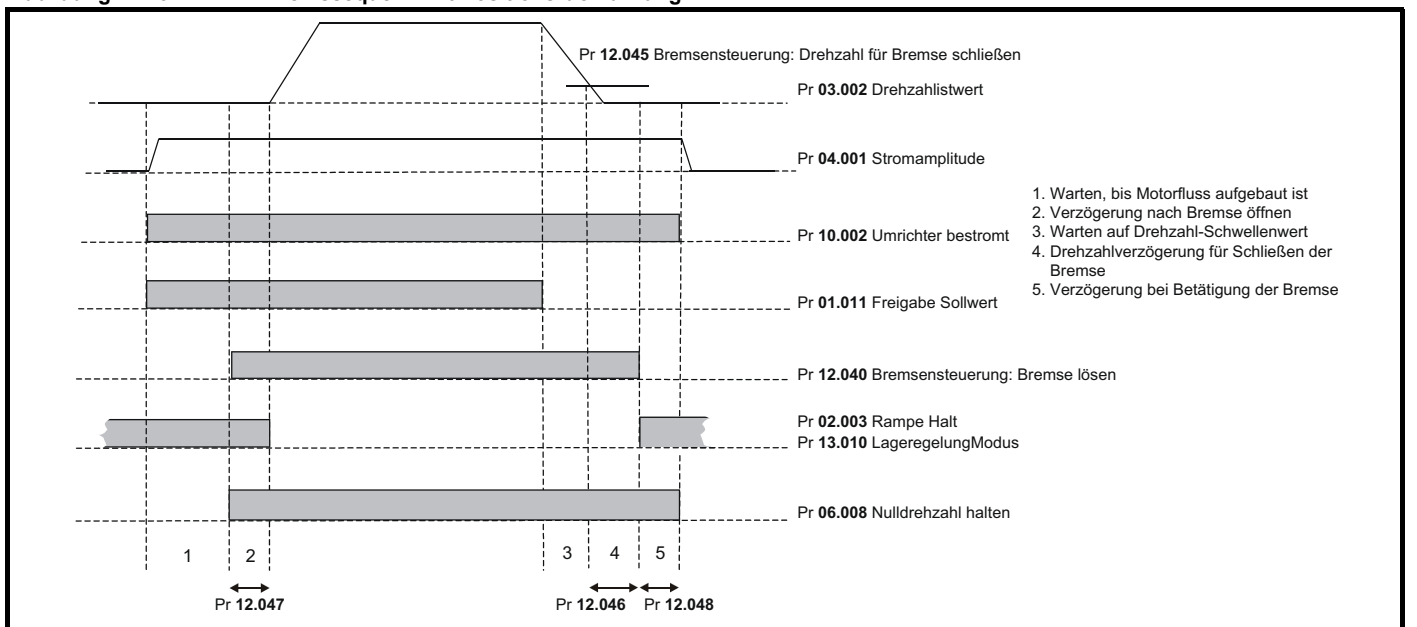
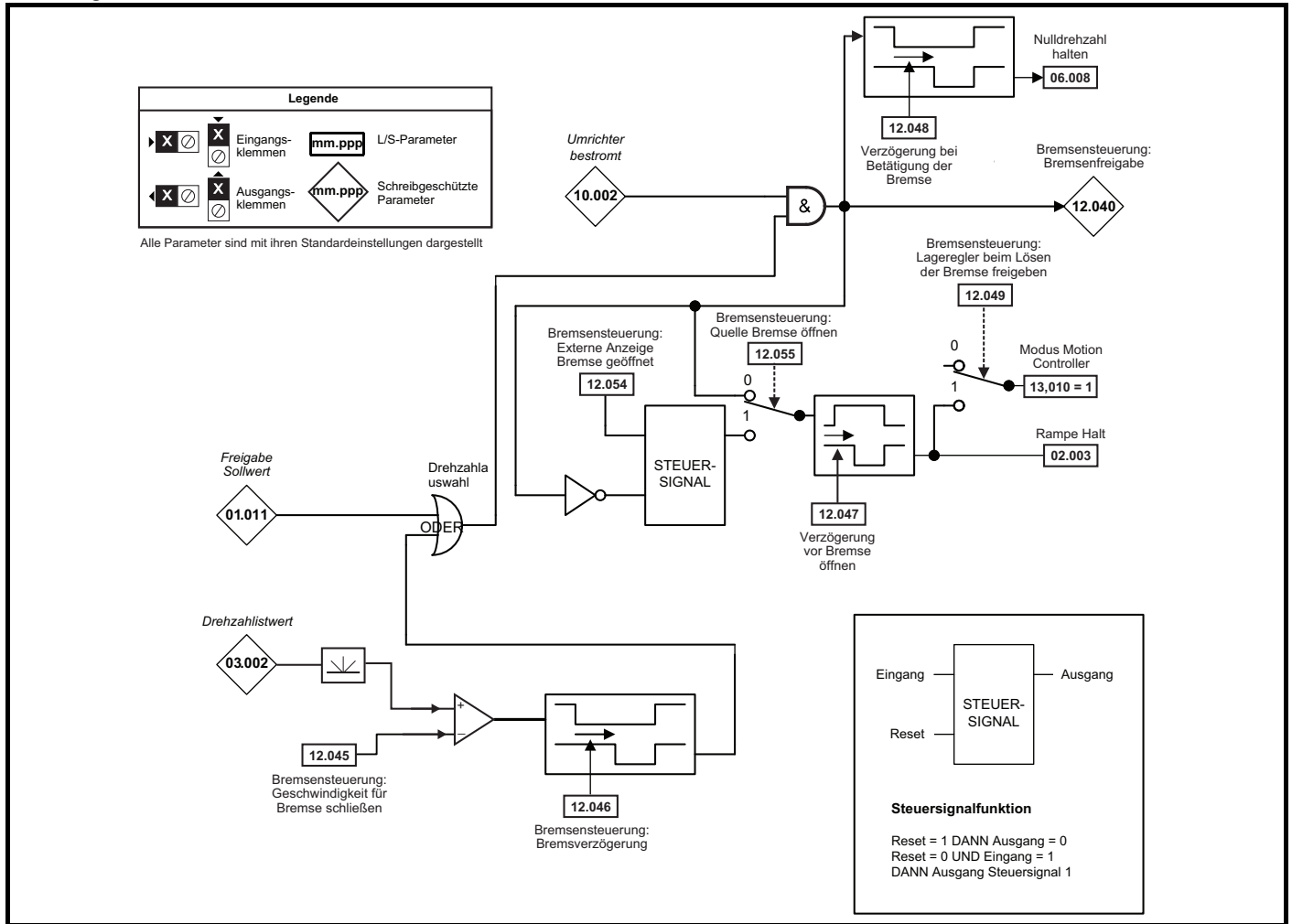


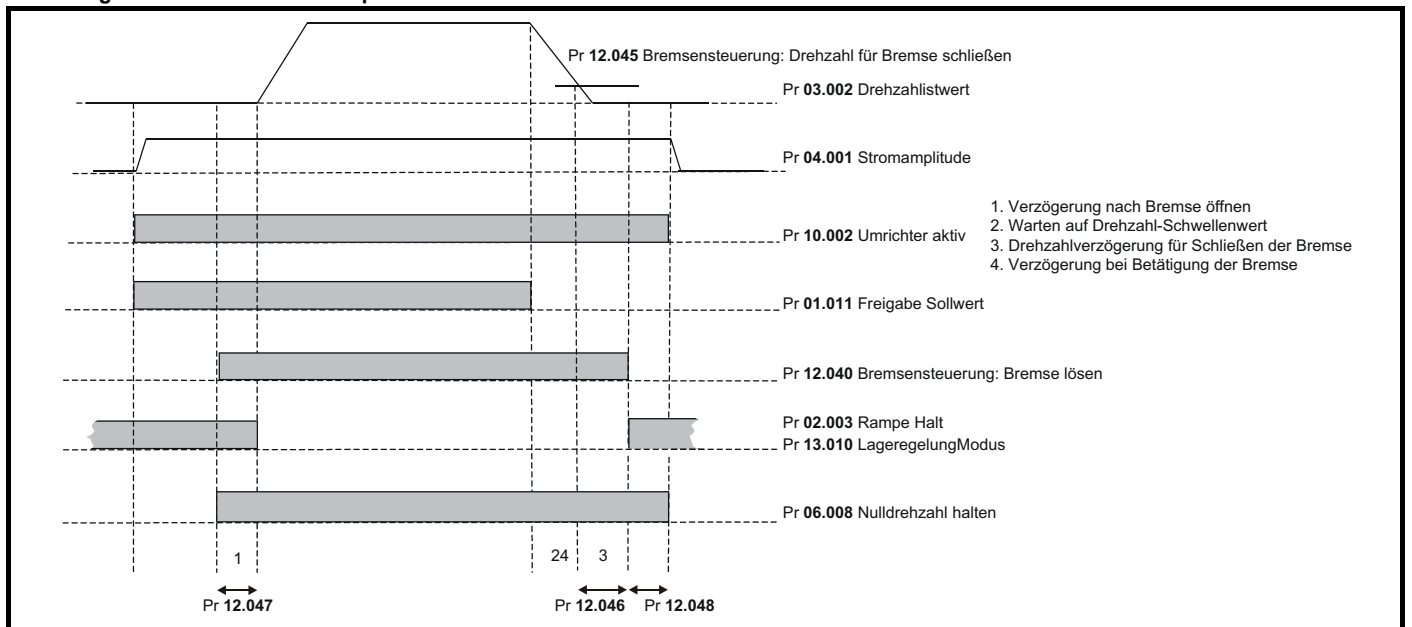
Abbildung 11-30 Bremsfunktion RFC-S



**HINWEIS**

Der sensorlose RFC-S-Modus eignet sich nur für die Bremsfunktion, wenn RFC Regelungsverfahren im unteren Drehzahlbereich Pr 05.064 = (0) Einkopplung.

Abbildung 11-31 RFC-S-Bremssequenz

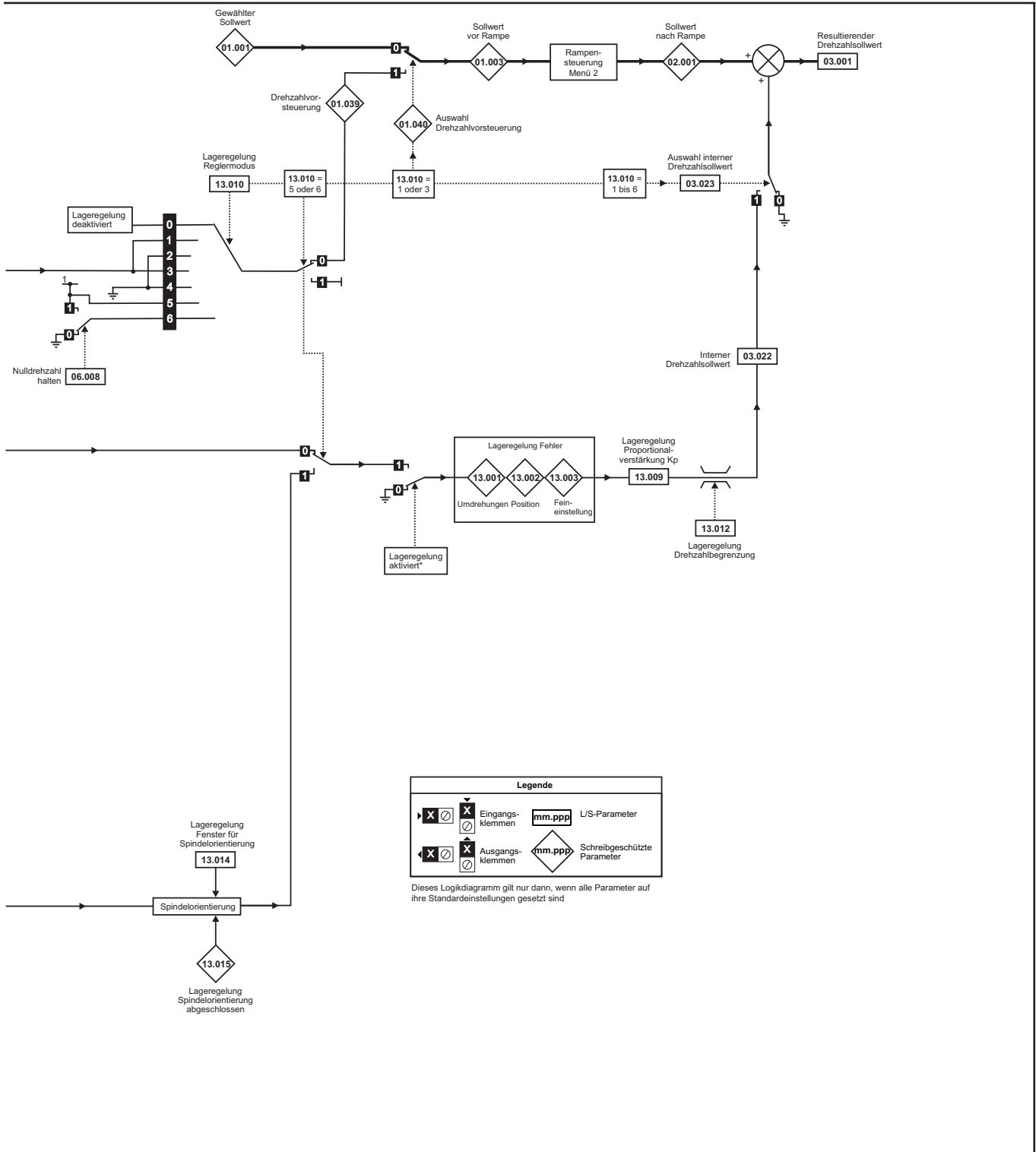


Parameter	Bereich (⇕)		Standardwerte (⇔)			Typ						
	OL	RFC- A / S	OL	RFC-A	RFC-S	RO	Bit	ND	NC	PT		
12.001	Ausgang Schwellwertschalter 1		Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
12.002	Ausgang Schwellwertschalter 2		Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
12.003	Quelle Schwellwertschalter 1		0,00 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 %				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						RW	Num		PT	US	
12.009	Variablenselektor 1 Quelle 2						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	OL: Bremsensteuerung: Frequenz für Bremse öffnen		0,0 bis 20,0 Hz			1,0 Hz	RW	Num				US
	RFC-A: Bremsensteuerung: Drehzahl für Bremse öffnen					0 bis 200 min <sup>-1</sup>	10 min <sup>-1</sup>	RW	Num			US
12.045	OL: Bremsensteuerung: Frequenz für Bremse schließen		0,0 bis 20,0 Hz			2,0 Hz	RW	Num				US
	RFC-A/S: Bremsensteuerung: Drehzahl für Bremse schließen					0 bis 200 min <sup>-1</sup>	5 min <sup>-1</sup>	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 bei Betätigung der Bremse					0,0 bis 25,0 s		1,0 s				US
12.049	Bremsensteuerung: Lageregler bei Bremse öffnen freigeben					Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)				US
12.050	Bremsensteuerung: Erste Richtung		Sollwert (0), Rechtslauf (1), Linkslauf (2)			Sollwert (0)	RW	Txt				US
12.051	Bremsensteuerung: Bremse schließen bei Nulldurchfahrt		0,0 bis 20,0 Hz			0 bis 200 min <sup>-1</sup>	1,0 Hz	5 min <sup>-1</sup>				US
12.052	Bremsensteuerung: Modus					Aus (0) oder Ein (1)		Ein (1)				US
12.054	Externe Anzeige Bremse geöffnet					Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		NC		
12.055	Quelle Bremse öffnen					Aus (0) oder Ein (1)		Aus (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

Sicherheits- informationen	Produkt- informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basis- parameter	Inbetrieb- nahme	Optimierung	Handhabung der NV-Medienkarte	Onboard- SPS	<b>Erweiterte Parameter</b>	Diagnose	UL-Inforna- tionen
-------------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------	---------------------	-------------	----------------------------------	-----------------	---------------------------------	----------	-----------------------





\*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.

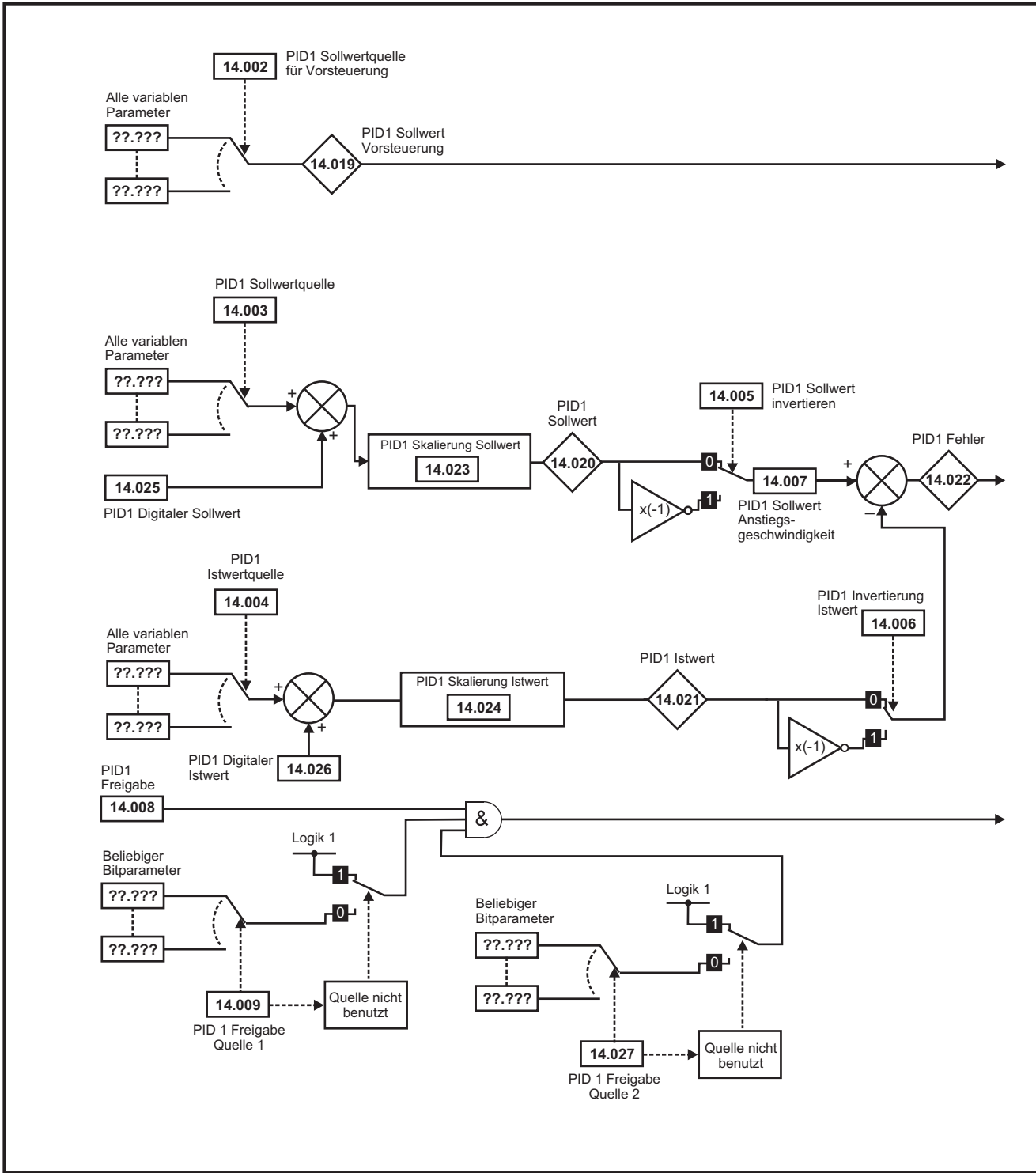
Parameter		Bereich (⊕)		Standardwerte (⇒)			Typ								
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S									
13.001	Lageregelung Fehler Umdrehungen	-32768 bis 32767 Umdrehungen									RO	Num	ND	NC	PT
13.002	Lageregelung Positionsfehler	-32768 bis 32767									RO	Num	ND	NC	PT
13.003	Lageregelung Fehler Feinposition	-32768 bis 32767									RO	Num	ND	NC	PT
13.004	Lageregelung Sollwertquelle	Encoder P1 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 in Steckplatz 3 (6)							RW	Txt			US
13.005	Lageregelung Rückführungsquelle	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 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 in Steckplatz 3 (6)	Sensorlos (10)						RW	Txt			US
13.006	Lageregelung Sollwert invertieren	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)							RW	Bit			
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 <sup>-1</sup>		150 min <sup>-1</sup>							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	Positionsfehler zurücksetzen	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)							RW	Bit		NC	
13.017	Lageregelung Relativer Tippbetrieb Sollwert	0,0 bis 4000,0 min <sup>-1</sup>		0,0 min <sup>-1</sup>							RW	Num			US
13.018	Lageregelung Relativen Tippbetrieb freigeben	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)							RW	Bit		NC	
13.019	Lageregelung Relativer Tippbetrieb Linkslauf	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)							RW	Bit		NC	
13.020	Lageregelung Lokaler Sollwert, Umdrehungen	0 bis 65535 min <sup>-1</sup>		0 min <sup>-1</sup>							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)		Nicht Aktiv (0)							RO	Txt			US

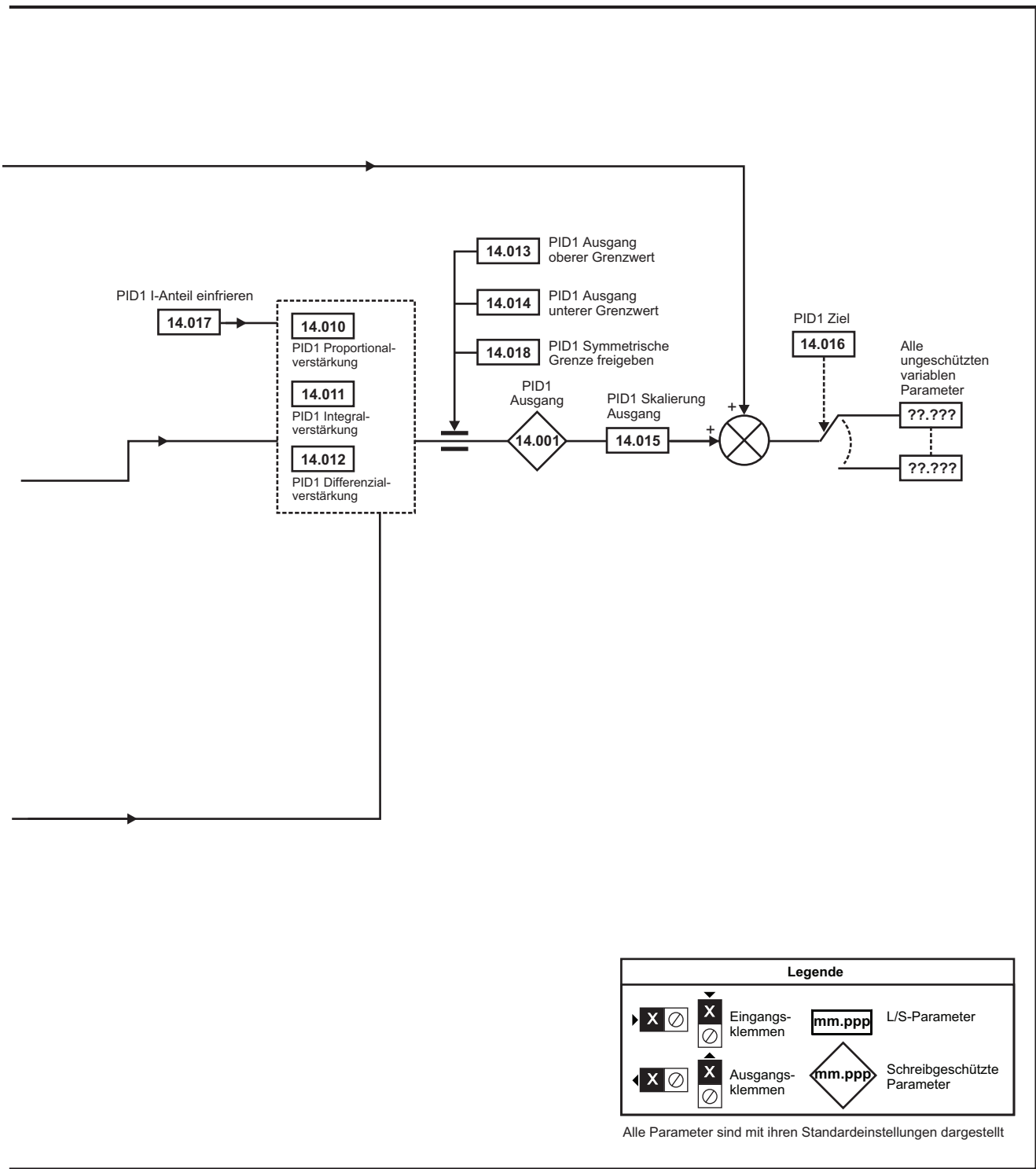
RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender- speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel



# 11.15 Menü 14: PID-Regler

Abbildung 11-33 Menü 14: Logikdiagramm



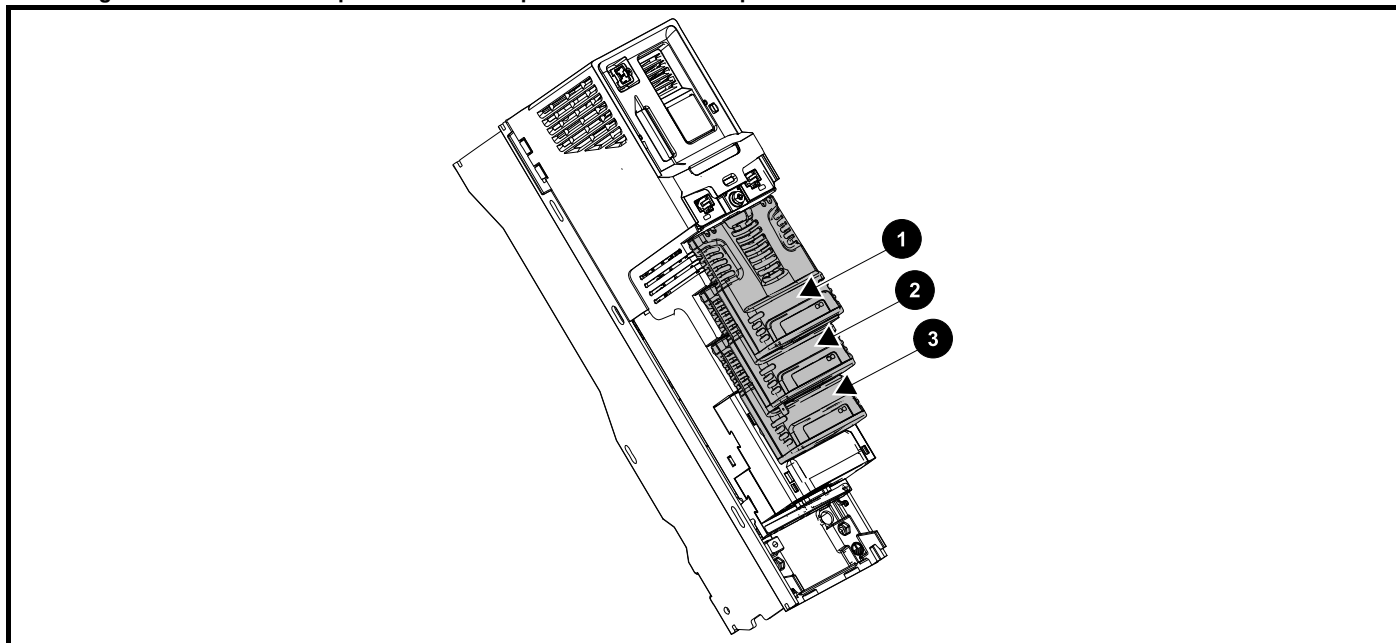


Parameter	Bereich (⇅)		Standardwerte (⇔)			Typ						
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S	RO	Num	ND	NC	PT	US	
14.001	PID1 Ausgang		±100,00 %				RO	Num	ND	NC	PT	
14.002	PID1 Sollwertquelle für Vorsteuerung		0.000 bis 59.999			0.000	RW	Num			PT	US
14.003	PID1 Sollwertquelle		0.000 bis 59.999			0.000	RW	Num			PT	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			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 Symmetrische Grenze freigeben		Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit				US
14.019	PID1 Sollwert Vorsteuerung		±100,00 %				RO	Num	ND	NC	PT	
14.020	PID1 Sollwert		±100,00 %				RO	Num	ND	NC	PT	
14.021	PID1 Istwert		±100,00 %				RO	Num	ND	NC	PT	
14.022	PID1 Fehler		±100,00 %				RO	Num	ND	NC	PT	
14.023	PID1 Skalierung Sollwert		0,000 bis 4,000			1,000	RW	Num				US
14.024	PID1 Skalierung Istwert		0,000 bis 4,000			1,000	RW	Num				US
14.025	PID1 Digitaler Sollwert		±100,00 %			0,00 %	RW	Num				US
14.026	PID1 Digitaler Istwert		±100,00 %			0,00 %	RW	Num				US
14.027	PID1 Freigabe Quelle 2		0.000 bis 59.999			0.000	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

## 11.16 Menüs 15, 16 und 17: Konfiguration von Optionsmodulen

Abbildung 11-34 Position der Optionsmodulsteckplätze und deren entsprechende Menünummern



1. Solutions-Modul-Steckplatz 1 - Menü 15
2. Solutions-Modul-Steckplatz 2 - Menü 16
3. Solutions-Modul-Steckplatz 3 - Menü 17

### 11.16.1 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 99999999		RO	Num	ND	NC	PT	
mm.005	Seriennummer MS			RO	Num	ND	NC	PT	
mm.006	Modulstatus	-2 bis 3		RO	Num	ND	NC	PT	
mm.007	Modulreset	Aus (0) auf Ein (1)		Aus (0)	RW	Bit		NC	

Die Kennung des Optionsmoduls gibt den im jeweiligen Steckplatz befindlichen Modultyp an. Weitere Informationen zum Modul finden Sie in der entsprechenden Optionsmodul-Betriebsanleitung.

Optionsmodul-ID	Modul	Kategorie
0	Kein Modul installiert	
209	SI-I/O	Automationsmodul (E/A-Erweiterungsmodul)
443	SI-PROFIBUS	Feldbus
447	SI-DeviceNet	
448	SI-CANopen	
433	SI-Ethernet	
432	SI-PROFINET RT	
434	SI-PROFINET V2	
431	SI-EtherCAT	Rückführung
105	SI-Encoder	
106	SI-Universal Encoder	Sicherheit
0*	SI-Safety	

\* 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.

## 11.17 Menü 18: Anwendungsmenü 1

Parameter		Bereich (⌘)		Standardwerte (⇒)			Typ						
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S							
18.001	Anw.menü 1, beim Ausschalten gespeichert, Integer	-32768 bis 32767		0			RW	Num					PS
18.002 bis 18.010	Anwendungsmenü 1 schreibgeschützte Ganzzahl	-32768 bis 32767					RO	Num	ND	NC			US
18.011 bis 18.030	Anwendungsmenü 1 Ganzzahl mit Lese- und Schreibzugriff	-32768 bis 32767		0			RW	Num					US
18.031 bis 18.050	Anwendungsmenü 1 RW-Bit	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit					US
18.051 bis 18.054	Anwendungsmenü 1 Beim Ausschalten gespeicherte lange Ganzzahl	-2147483648 bis 2147483647		0			RW	Num					PS

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender- speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

## 11.18 Menü 19: Anwendungsmenü 2

Parameter		Bereich (⌘)		Standardwerte (⇒)			Typ						
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S							
19.001	Anw.menü 2, beim Ausschalten gespeichert, Integer	-32768 bis 32767		0			RW	Num					PS
19.002 bis 19.010	Anwendungsmenü 2 schreibgeschützte Ganzzahl	-32768 bis 32767					RO	Num	ND	NC			US
19.011 bis 19.030	Anwendungsmenü 2 Ganzzahl mit Lese- und Schreibzugriff	-32768 bis 32767		0			RW	Num					US
19.031 bis 19.050	Anwendungsmenü 2 RW-Bit	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit					US
19.051 bis 19.054	Anwendungsmenü 2 Beim Ausschalten gespeicherte lange Ganzzahl	-2147483648 bis 2147483647		0			RW	Num					PS

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender- speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

## 11.19 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

## 11.20 Menü 21: Zweiter Motorparametersatz

Parameter	Bereich (⇄)			Standardwerte (⇒)			Typ						
	OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S							
21.001	M2 Maximale Sollwertbegrenzung	0,0 bis VM_POSITIVE_REF_CLAMP2			50 Hz: 50,0 60 Hz: 60,0	50 Hz: 1500,0 60 Hz: 1800,0		RW	Num				US
21.002	M2 Minimale Sollwertbegrenzung	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2 bis 0,0			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/1000 min <sup>-1</sup>		5,0	2,000		RW	Num				US
21.005	M2 Verzögerungszeit 1	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/1000 min <sup>-1</sup>		10,0	2,000		RW	Num				US
21.006	M2 Nennfrequenz	0,0 bis 550,0 Hz	0,0 bis 550,0 Hz		50 Hz: 50,0 60 Hz: 60,0		RW	Num					US
21.007	M2 Nennstrom	0,000 bis VM_RATED_CURRENT			Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (11.032)			RW	Num		RA		US
21.008	M2 Nenndrehzahl	0 bis 33000 min <sup>-1</sup>	0 bis 33000,0 min <sup>-1</sup>		50 Hz: 1500 min <sup>-1</sup> 60 Hz: 1800 min <sup>-1</sup>	50 Hz: 1450,00 min <sup>-1</sup> 60 Hz: 1750,00 min <sup>-1</sup>	3000,00 min <sup>-1</sup>	RW	Num				US
21.009	M2 Nennspannung	0 bis VM_AC_VOLTAGE_SET			200-V-Umrichter: 230 V Eur - 400-V-Umrichter: 400 V USA - 400-V-Umrichter: 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)		8 Pole (4)	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 <sup>2</sup> /rad			0,10 s <sup>2</sup> /rad	0,05 s <sup>2</sup> /rad	RW	Num				US
21.019	M2 Drehzahlregler Differenzialverstärkung Kd1		0,00000 bis 0,65535 1/rad			0,00000 1/rad		RW	Num				US
21.021	M2 Auswahl der Motorregelungsrückführung		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 in Steckplatz 3 (6)		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 <sup>-1</sup>		0 bis 10000 V			98 V		RW	Num				US
21.032	M2 Zeitkonstante Stromsollwertfilter 1		0,0 bis 25,0 ms			1,0 ms		RW	Num				US
21.033	M2 Thermischer Schutzmodus bei niedriger Drehzahl	0 bis 1			0			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
21.043	RFC-A> M2 Drehmoment pro Ampere		0,00 bis 500,00					RO	Num	ND	NC	PT	
	RFC-S> 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			0,000			RW	Num				US
21.045	M2 Nenn-Eisenverluste	0,000 bis 99999,999			0,000			RW	Num				US

Parameter		Bereich (⊕)			Standardwerte (⇒)			Typ					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
21.046	M2 Invertierte Motor-Magnetisierungskennlinie			Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit				US
	M2 Magnetisierungsstromgrenze		0,0 bis 100,0 %			100,0 %		RW	Num				US
21.047	M2 Stromgrenze Sensorloser Modus bei niedriger Drehzahl			0,0 bis 1000,0 %			20,0 %	RW	Num		RA		US
21.048	M2 Leerlaufinduktivität q-Achse (Lq)			0,000 bis 500,000 mH			0,000 mH	RW	Num		RA		US
21.051	M2 Iq-Prüfstrom für Induktivitätsmessung			0 bis 200 %			100 %	RW	Num				US
21.053	M2 Phasenverschiebung bei Iq-Prüfstrom			±90,0°			0,0°	RW	Num		RA		US
21.054	M2 Lq bei definiertem Iq-Prüfstrom			0,000 bis 500,000 mH			0,000 mH	RW	Num		RA		US
21.058	M2 Id-Prüfstrom für Induktivitätsmessung			-100 bis 0 %			-50 %	RW	Num				US
21.060	M2 Lq bei definiertem Id-Prüfstrom			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

## 11.21 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				01.007			RW	Num			PT	US
22.002	Konfiguration für Parameter 00.002				01.006			RW	Num			PT	US
22.003	Konfiguration für Parameter 00.003				02.011			RW	Num			PT	US
22.004	Konfiguration für Parameter 00.004				02.021			RW	Num			PT	US
22.005	Konfiguration für Parameter 00.005				01.014			RW	Num			PT	US
22.006	Konfiguration für Parameter 00.006				04.007			RW	Num			PT	US
22.007	Konfiguration für Parameter 00.007				05.014	03.010		RW	Num			PT	US
22.008	Konfiguration für Parameter 00.008				05.015	03.011		RW	Num			PT	US
22.009	Konfiguration für Parameter 00.009				05.013	03.012		RW	Num			PT	US
22.010	Konfiguration für Parameter 00.010				05.004	03.002		RW	Num			PT	US
22.011	Konfiguration für Parameter 00.011				05.001	03.029		RW	Num			PT	US
22.012	Konfiguration für Parameter 00.012				04.001			RW	Num			PT	US
22.013	Konfiguration für Parameter 00.013				04.002			RW	Num			PT	US
22.014	Konfiguration für Parameter 00.014				04.011			RW	Num			PT	US
22.015	Konfiguration für Parameter 00.015				02.004			RW	Num			PT	US
22.016	Konfiguration für Parameter 00.016				00.000	02.002		RW	Num			PT	US
22.017	Konfiguration für Parameter 00.017				08.026	04.012		RW	Num			PT	US
22.018	Konfiguration für Parameter 00.018				00.000			RW	Num			PT	US
22.019	Konfiguration für Parameter 00.019				07.011			RW	Num			PT	US
22.020	Konfiguration für Parameter 00.020				07.014			RW	Num			PT	US
22.021	Konfiguration für Parameter 00.021				07.015			RW	Num			PT	US
22.022	Konfiguration für Parameter 00.022				01.010			RW	Num			PT	US
22.023	Konfiguration für Parameter 00.023				01.005			RW	Num			PT	US
22.024	Konfiguration für Parameter 00.024				01.021			RW	Num			PT	US
22.025	Konfiguration für Parameter 00.025				01.022			RW	Num			PT	US
22.026	Konfiguration für Parameter 00.026				01.023	03.008		RW	Num			PT	US
22.027	Konfiguration für Parameter 00.027				01.024	03.034		RW	Num			PT	US
22.028	Konfiguration für Parameter 00.028				06.013			RW	Num			PT	US
22.029	Konfiguration für Parameter 00.029	00,000 bis 59,999			11.036			RW	Num			PT	US
22.030	Konfiguration für Parameter 00.030				11.042			RW	Num			PT	US
22.031	Konfiguration für Parameter 00.031				11.033			RW	Num			PT	US
22.032	Konfiguration für Parameter 00.032				11.032			RW	Num			PT	US
22.033	Konfiguration für Parameter 00.033				06.009	05.016	00.000	RW	Num			PT	US
22.034	Konfiguration für Parameter 00.034				11.030			RW	Num			PT	US
22.035	Konfiguration für Parameter 00.035				11.024			RW	Num			PT	US
22.036	Konfiguration für Parameter 00.036				11.025			RW	Num			PT	US
22.037	Konfiguration für Parameter 00.037				11.023			RW	Num			PT	US
22.038	Konfiguration für Parameter 00.038				04.013			RW	Num			PT	US
22.039	Konfiguration für Parameter 00.039				04.014			RW	Num			PT	US
22.040	Konfiguration für Parameter 00.040				05.012			RW	Num			PT	US
22.041	Konfiguration für Parameter 00.041				05.018			RW	Num			PT	US
22.042	Konfiguration für Parameter 00.042				05.011			RW	Num			PT	US
22.043	Konfiguration für Parameter 00.043				05.010	00.000		RW	Num			PT	US
22.044	Konfiguration für Parameter 00.044				05.009			RW	Num			PT	US
22.045	Konfiguration für Parameter 00.045				05.008			RW	Num			PT	US
22.046	Konfiguration für Parameter 00.046				05.007			RW	Num			PT	US
22.047	Konfiguration für Parameter 00.047				05.006	05.033		RW	Num			PT	US
22.048	Konfiguration für Parameter 00.048				11.031			RW	Num			PT	US
22.049	Konfiguration für Parameter 00.049				11.044			RW	Num			PT	US
22.050	Konfiguration für Parameter 00.050				11.029			RW	Num			PT	US
22.051	Konfiguration für Parameter 00.051				10.037			RW	Num			PT	US
22.052	Konfiguration für Parameter 00.052				11.020			RW	Num			PT	US
22.053	Konfiguration für Parameter 00.053				04.015			RW	Num			PT	US
22.054	Konfiguration für Parameter 00.054				00.000	05.064		RW	Num			PT	US
22.055	Konfiguration für Parameter 00.055				00.000	05.071		RW	Num			PT	US
22.056	Konfiguration für Parameter 00.056				00.000	05.072		RW	Num			PT	US
22.057	Konfiguration für Parameter 00.057				00.000	05.075		RW	Num			PT	US

Parameter		Bereich (⇅)			Standardwerte (⇒)			Typ											
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S												
22.058	Konfiguration für Parameter 00.058	00,000 bis 59,999			00.000		05.077	RW	Num			PT	US						
22.059	Konfiguration für Parameter 00.059				00.000		05.078	RW	Num			PT	US						
22.060	Konfiguration für Parameter 00.060				00.000		05.082	RW	Num			PT	US						
22.061	Konfiguration für Parameter 00.061				00.000		05.084	RW	Num			PT	US						
22.062	Konfiguration für Parameter 00.062				00.000						RW	Num			PT	US			
22.063	Konfiguration für Parameter 00.063										RW	Num			PT	US			
22.064	Konfiguration für Parameter 00.064										RW	Num			PT	US			
22.065	Konfiguration für Parameter 00.065										RW	Num			PT	US			
22.066	Konfiguration für Parameter 00.066										RW	Num			PT	US			
22.067	Konfiguration für Parameter 00.067										RW	Num			PT	US			
22.068	Konfiguration für Parameter 00.068										RW	Num			PT	US			
22.069	Konfiguration für Parameter 00.069										RW	Num			PT	US			
22.070	Konfiguration für Parameter 00.070										RW	Num			PT	US			
22.071	Konfiguration für Parameter 00.071										00.000			RW	Num			PT	US
22.072	Konfiguration für Parameter 00.072													RW	Num			PT	US
22.073	Konfiguration für Parameter 00.073													RW	Num			PT	US
22.074	Konfiguration für Parameter 00.074													RW	Num			PT	US
22.075	Konfiguration für Parameter 00.075													RW	Num			PT	US
22.076	Konfiguration für Parameter 00.076													RW	Num			PT	US
22.077	Konfiguration für Parameter 00.077													RW	Num			PT	US
22.078	Konfiguration für Parameter 00.078							RW	Num			PT	US						
22.079	Konfiguration für Parameter 00.079							RW	Num			PT	US						
22.080	Konfiguration für Parameter 00.080							RW	Num			PT	US						

RW	Lesen/Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender- speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

# 12 Diagnose

Auf dem Display des Keypads werden verschiedene Informationen zum Antriebsstatus angezeigt. Die Informationen auf dem Keypad-Display können in die folgenden Kategorien unterteilt werden:

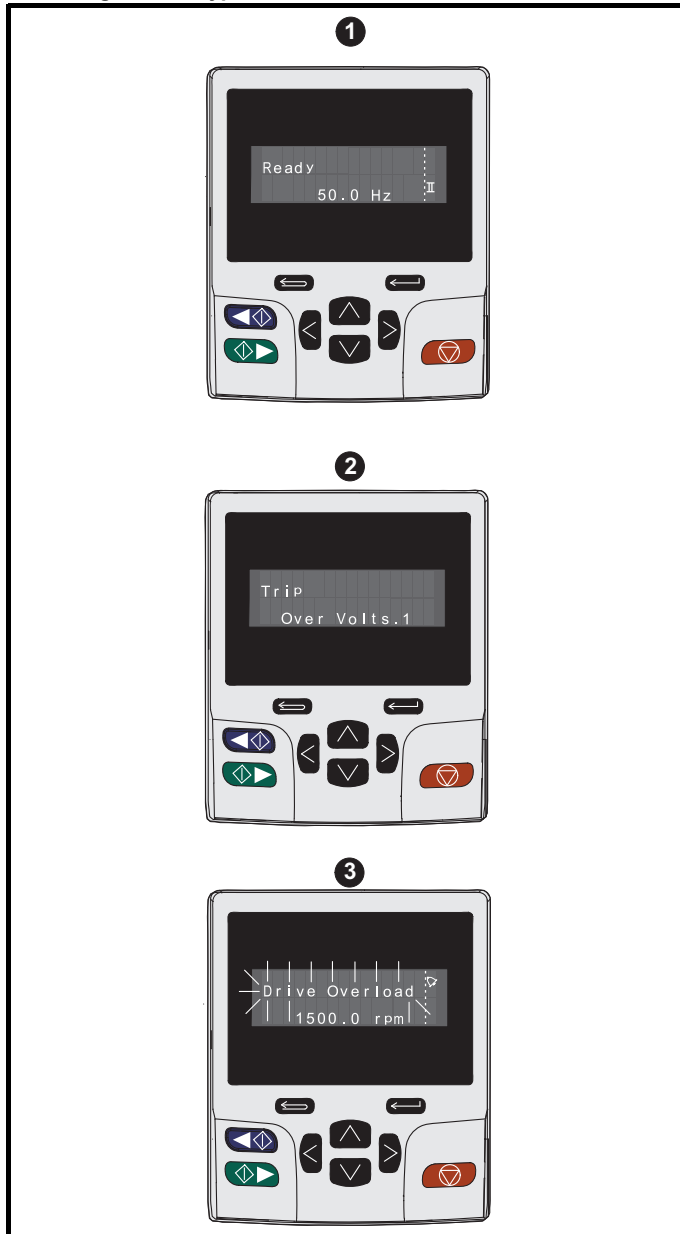
- Fehlerabschaltungsanzeigen
- Alarmmeldungen
- Statusangaben



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 Nidec Industrial Automation-Distributor geschickt werden.

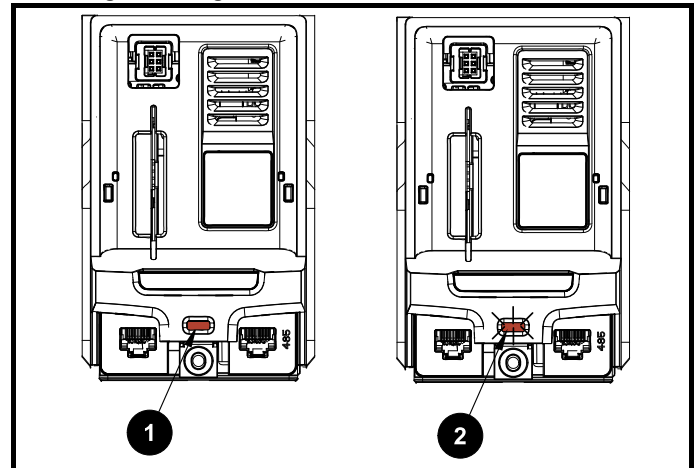
## 12.1 Statusmodi (Keypad- und LED-Statusanzeige)

Abbildung 12-1 Keypad-Statusmodi



1. Status „Umrichter betriebsbereit“
2. Fehlerzustand
3. Warnzustand

Abbildung 12-2 Lage der Status-LED



1. Nicht blinkend: Normaler Zustand
2. Blinkend: Fehlerzustand

## 12.2 Fehlerabschaltungsanzeigen

Bei einer Fehlerabschaltung des Umrichters aus beliebigen Gründen wird dessen Ausgang deaktiviert, so dass der Motor nicht mehr vom Umrichter gesteuert wird. Wenn der Motor beim Auftreten einer Fehlerabschaltung dreht, wird er bis zum Stillstand abgebremst.

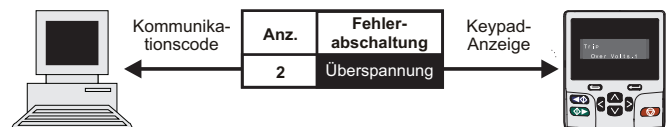
Wird während einer Fehlerabschaltung eine SI-Bedieneinheit verwendet, zeigt die obere Zeile im Display an, dass eine Fehlerabschaltung stattgefunden hat und in der unteren Zeile wird der Text zur Fehlerabschaltung angezeigt. Einige Fehlerabschaltungen verfügen über eine Sub-Fehlernummer, über die zusätzliche Informationen zum Fehler angezeigt werden. Wenn eine Fehlerabschaltung über eine Sub-Fehlernummer verfügt, wird diese Nummer abwechselnd mit dem Fehlerabschaltungstext angezeigt, es sei denn, der Platz in der zweiten Zeile reicht aus, um sowohl den Fehlerabschaltungstext als auch die Fehlernummer getrennt durch einen Dezimalpunkt anzuzeigen.

Bei einer Fehlerabschaltung blinkt die Hintergrundbeleuchtung der SI-Bedieneinheit. Falls kein Display verwendet wird, blinkt der LED-Statusanzeiger im 0,5 s-Rhythmus, wenn am Umrichter eine Fehlerabschaltung aufgetreten ist. Siehe Abbildung 12-2.

Alle Fehlerabschaltungen sind alphabetisch geordnet in Tabelle 12-3 aufgeführt. Alternativ kann der Status des Umrichters mithilfe der Kommunikationsprotokolle in Pr 10.001 ‚Betriebsbereit‘ angezeigt werden. Die zuletzt aufgetretene Fehlerabschaltung kann in Pr 10.020 als ein Zahlenwert abgelesen werden. Beachten Sie, dass die Hardware-Fehlerabschaltungen (HF01 bis HF20) nicht über eine Fehlernummer verfügen. Die Fehlernummer muss in Tabelle 12-4 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 12-3 zeigt, dass die Fehlerabschaltung 2 eine Auslösung aufgrund von Überspannung ist.



3. Schlagen Sie Überspannung in Tabelle 12-3 nach.
4. Führen Sie die unter Fehlerdiagnose beschriebenen Prüfungen durch.

## 12.3 Identifizieren einer Fehlerabschaltung/Ursache einer Fehlerabschaltung

Einige Fehlerabschaltungen enthalten nur einen Fehlerabschaltungstext, während andere Fehlerabschaltungen einen Fehlerabschaltungstext zusammen mit einer Sub-Fehlernummer anzeigen, die dem Anwender zusätzliche Informationen zur Fehlerabschaltung bieten.

Eine Fehlerabschaltung kann von einem Steuermodul oder vom Leistungsmodul erzeugt werden. Die der Fehlerabschaltung zugeordnete Sub-Fehlernummer wird in Tabelle 12-1 in der Syntax xxyz aufgeführt und hilft dabei, die Ursache der Fehlerabschaltung zu ermitteln.

**Tabelle 12-1 Fehlerabschaltungen mit einer xxyz Sub-Fehlernummer**

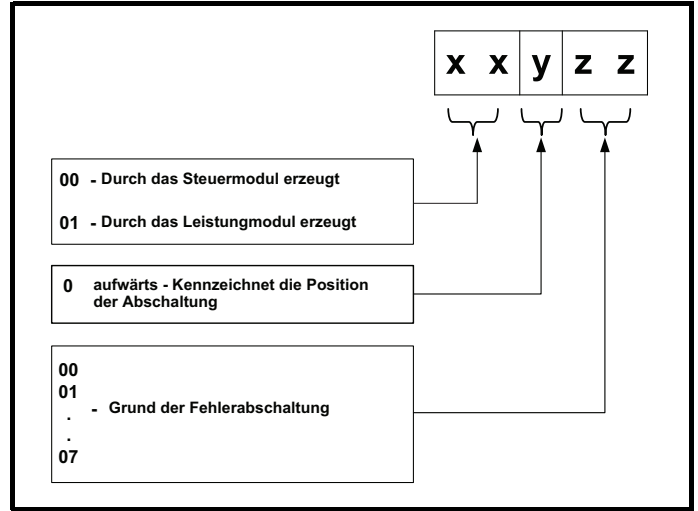
Überspannung	Übertemp Zwischenkreis
OI AC	Phasenausfall
OI Bremse	Leistung Kommunikation
PSU	OI Snubber
Übertemp Inverter	Temp Rückmeldung
Übertemp Leistung	Leistung Daten
Übertemp Steuerung	

Die Ziffern xx lauten 00 bei einer Fehlerabschaltung, die vom Steuermodul erzeugt wurde. Bei einem einzelnen Umrichter (der kein Teil eines Umrichters mit mehreren Netzteilen ist), lässt sich die Fehlerabschaltung dem Leistungsteil zuordnen, wenn xx den Wert 01 aufweist und alle führenden Nullen unterdrückt werden.

Die Ziffer y dient zur Identifizierung einer Fehlerabschaltung, die von einem Gleichrichtermodul erzeugt wurde, das an ein Wechselrichtermodul angeschlossen ist (wenn xx einen anderen Wert als Null aufweist). Bei einer Fehlerabschaltung durch die Steuerelektronik (xx ist gleich Null) ist die Ziffer y wichtig für die Definition der Fehlerabschaltung. Anderenfalls weist die Ziffer y den Wert Null auf.

Die Ziffern zz geben die Ursache für den Fehler an und werden in jeder Beschreibung der Fehlerabschaltung genauer definiert.

**Abbildung 12-3 Schlüssel der Sub-Fehlernummern**



Angenommen, der Umrichter wurde aufgrund eines Fehlers abgeschaltet und die untere Zeile des Displays zeigt 'Übertemp Steuerung.2' an, kann mithilfe von Tabelle 12-2 der Fehlerabschaltung wie folgt interpretiert werden: es ist eine Übertemperatur erfasst worden, die Abschaltung wurde aufgrund eines Fehlers durch die Steuerelektronik vorgenommen, und der Thermistor 2 auf der Leiterplatte weist eine zu hohe Temperatur auf.

**Tabelle 12-2 Sub-Fehlernummern**

Quelle	xx	y	zz	Beschreibung
Stuerelektronik	00	0	01	Thermistor 1 der Steuerplatine weist eine zu hohe Temperatur auf
Stuerelektronik	00	0	02	Thermistor 2 der Steuerplatine weist eine zu hohe Temperatur auf
Stuerelektronik	00	0	03	Thermistor 3 der Steuerplatine weist eine zu hohe Temperatur auf

## 12.4 Fehlerabschaltungen, Sub-Fehlernummern

Tabelle 12-3 Fehlerabschaltungsanzeigen

Fehlerabschaltung	Diagnose								
<b>Ausfall Analogeingang 1</b>	<b>Unterbrechung Stromschleife am analogen Eingang 1</b>								
28	<p>Die Fehlerabschaltung <i>Ausfall Analogeingang 1</i> bedeutet, dass ein Stromverlust im Modus Stromschleife am Analogeingang 1 (Klemme 5, 6) erfasst wurde. In den 4 bis 20 mA- und 20 bis 4 mA-Modi wird eine Unterbrechung der Stromschleife erfasst, wenn der Strom unter 3 mA fällt.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie die korrekte Verdrahtung der Steuerklemmen.</li> <li>Stellen Sie sicher, dass die Steuerungsverkabelung unbeschädigt ist.</li> <li>Prüfen Sie den <i>Modus Analogeingang 1</i> (07.007).</li> <li>Stromsignal ist vorhanden und größer als 3 mA</li> </ul>								
<b>Ausfall Analogeingang 2</b>	<b>Unterbrechung Stromschleife am analogen Eingang 2</b>								
29	<p><i>Ausfall Analogeingang 2</i> bedeutet, dass ein Stromverlust im Modus Stromschleife 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><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie die korrekte Verdrahtung der Steuerklemmen.</li> <li>Stellen Sie sicher, dass die Steuerungsverkabelung unbeschädigt ist.</li> <li>Prüfen Sie den <i>Modus Analogeingang 2</i> (07.011).</li> <li>Stromsignal ist vorhanden und größer als 3 mA.</li> </ul>								
<b>Analoger Ausgang Kalibrierung</b>	<b>Kalibrierung des Analogausgangs ist fehlgeschlagen</b>								
219	<p>Die Nullpunktkalibrierung eines oder beider Analogausgänge ist fehlgeschlagen. Dies weist auf einen Hardwaredefekt im Umrichter oder eine über einen geringen Widerstand an den Ausgang angelegte Spannung, wahrscheinlich aufgrund eines Verdrahtungsfehlers, hin. Der ausgefallene Ausgang kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Ausgang 1 ausgefallen (Klemme 9)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ausgang 2 ausgefallen (Klemme 10)</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie die Verkabelung der Analogausgänge.</li> <li>Entfernen Sie alle Verkabelungen, die an die Analogausgänge angeschlossen sind, und führen Sie eine Neukalibrierung durch, indem Sie den Umrichter aus- und wieder einschalten.</li> <li>Wenn die Fehlerabschaltung weiterhin ausgelöst wird, tauschen Sie den Frequenzumrichter aus.</li> </ul>	Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Ausgang 1 ausgefallen (Klemme 9)	2	Ausgang 2 ausgefallen (Klemme 10)		
Sub-Fehlernummer	Ursache								
1	Ausgang 1 ausgefallen (Klemme 9)								
2	Ausgang 2 ausgefallen (Klemme 10)								
<b>App Menü gewechselt</b>	<b>Die Anpassungstabelle für ein Anwendungsmodul wurde geändert.</b>								
217	<p>Der Fehler <i>App Menü gewechselt</i> bedeutet, dass die Anpassungstabelle für ein Anwendungsmodul geändert wurde. Das geänderte Menü kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Menü 18</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Menü 19</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Menü 20</td> </tr> </tbody> </table> <p>Wenn in mehr als einem Menü Änderungen vorgenommen wurden, hat das niedrigste Menü Priorität. Um diese Fehlerabschaltung beim nächsten Einschalten zu vermeiden, müssen die Umrichter-Anwenderparameter gespeichert werden.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Setzen Sie die Fehlerabschaltung zurück und speichern Sie die Parameter, um die neuen Einstellungen zu akzeptieren.</li> </ul>	Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Menü 18	2	Menü 19	3	Menü 20
Sub-Fehlernummer	Ursache								
1	Menü 18								
2	Menü 19								
3	Menü 20								

Fehlerabschaltung	Diagnose								
<b>Autotune 1</b>	<b>Positionsrückführung zeigt keine Änderung oder eine erforderliche Drehzahl konnte nicht erreicht werden</b>								
11	Der Umrichter wurde während eines Autotune-Verfahrens abgeschaltet. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Die Positionsrückführung zeigt keine Änderung während ein dynamisches Autotuning durchgeführt wurde.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Der Motor hat während eines dynamischen Autotunings oder einer mechanischen Lastmessung die erforderliche Drehzahl nicht erreicht.</td> </tr> </tbody> </table>	Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Die Positionsrückführung zeigt keine Änderung während ein dynamisches Autotuning durchgeführt wurde.	2	Der Motor hat während eines dynamischen Autotunings oder einer mechanischen Lastmessung die erforderliche Drehzahl nicht erreicht.		
	Sub-Fehlernummer	Ursache							
1	Die Positionsrückführung zeigt keine Änderung während ein dynamisches Autotuning durchgeführt wurde.								
2	Der Motor hat während eines dynamischen Autotunings oder einer mechanischen Lastmessung die erforderliche Drehzahl nicht erreicht.								
<p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergewissern Sie sich, dass sich der Motor frei drehen kann, d. h. dass die mechanische Bremse gelöst ist.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass Pr <b>03.026</b> (oder der entsprechende 2. Motorparametersatz) korrekt eingestellt ist.</li> <li>• Überprüfen Sie die korrekte Verkabelung der Encoderrückführung.</li> <li>• Überprüfen Sie die mechanische Kopplung des Encoders zum Motor.</li> </ul>									
<b>Autotune 2</b>	<b>Richtung der Positionsrückführung falsch</b>								
12	Der Umrichter wurde während eines dynamischen Autotunings abgeschaltet. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Der Richtung der Positionsrückführung war falsch, während ein dynamisches Autotuning durchgeführt wurde.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Für die Positionsrückführung wird ein SINCOS-Encoder mit RS485 verwendet; die über RS485 gelieferte Position rotiert aufgrund der sinuswellenbasierten Position in entgegengesetzter Richtung.</td> </tr> </tbody> </table>	Sub-Fehlernummer	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.		
	Sub-Fehlernummer	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.								
<p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie, dass der Motor korrekt verkabelt ist.</li> <li>• Überprüfen Sie die korrekte Verkabelung der Encoderrückführung.</li> <li>• Tauschen Sie zwei beliebige Motorphasen-Anschlussklemmen.</li> </ul>									
<b>Autotune 3</b>	<b>Das gemessene Trägheitsmoment hat den Parameterbereich überschritten oder die Kommutierungssignale änderten sich in die falsche Richtung.</b>								
13	Der Umrichter wurde während eines dynamischen Autotune oder einer mechanischen Lastmessung abgeschaltet. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Das gemessene Trägheitsmoment hat während einer mechanischen Lastmessung den Parameterbereich überschritten.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Die Kommutierungssignale änderten sich während eines dynamischen Autotunings in die falsche Richtung.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Der mechanische Lasttest konnte das Motorträgheitsmoment nicht identifizieren</td> </tr> </tbody> </table>	Sub-Fehlernummer	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
	Sub-Fehlernummer	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								
<p><b>Empfohlene Maßnahmen für Sub-Fehlernummer 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie, dass der Motor korrekt verkabelt ist.</li> <li>• Überprüfen Sie auf eine korrekte Verkabelung der Kommutierungssignale U, V und W des Encoders.</li> </ul>									
<p><b>Empfohlene Maßnahmen für Sub-Fehlernummer 3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhen Sie das Testniveau.</li> <li>• Wenn die Prüfung bei Motorstillstand ausgeführt wurde, wiederholen Sie den Test, während sich der Motor innerhalb des empfohlenen Drehzahlbereichs befindet.</li> </ul>									
<b>Autotune 7</b>	<b>Anzahl der Motorpole falsch eingestellt/Auflösung der Positionsrückführung falsch eingestellt</b>								
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.								
	<p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie den Parameter ‚Geberstriche pro Umdrehung für die Encoderrückführung‘.</li> <li>• Überprüfen Sie die Anzahl der Pole in Pr <b>05.011</b>.</li> </ul>								
<b>Autotune gestoppt</b>	<b>Der Autotune-Test wurde gestoppt, bevor er abgeschlossen wurde.</b>								
18	Der Umrichter hat keinen vollständigen Autotune-Test durchgeführt, da entweder das Signal für die Umrichterfreigabe oder das Richtungssignal entfernt wurde.								
	<p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob das Signal ‚Umrichterfreigabe‘ (Klemme 31) während des Autotune-Verfahrens aktiv war.</li> <li>• Prüfen Sie, ob das Richtungssignal während des Autotunings in Pr <b>08.005</b> aktiv war.</li> </ul>								

Fehlerabschaltung	Diagnose
<b>Bremswiderstand zu heiß</b>	<b>Zeitüberschreitung bei Überlastung des Bremswiderstands (12t).</b>
19	<p>Der Fehler <i>Bremswiderstand zu heiß</i> bedeutet, dass eine Zeitüberschreitung bei einer Überlastung des Bremswiderstands aufgetreten ist. Der Wert in <i>Thermischer Akkumulator des Bremswiderstands</i> (10.039) wird über die Parameter <i>Nennleistung des Bremswiderstands</i> (10.030), <i>Thermische Zeitkonstante des Bremswiderstands</i> (10.031) und <i>Bremswiderstandswert</i> (10.061) berechnet. Eine Abschaltung aufgrund des Fehlers <i>Bremswiderstand zu heiß</i> wird ausgelöst, wenn <i>Thermischer Akkumulator des Bremswiderstands</i> (10.039) 100 % erreicht.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass die in Pr <b>10.030</b>, Pr <b>10.031</b> und Pr <b>10.061</b> eingegebenen Werte korrekt sind.</li> <li>• Wenn eine externe thermische Schutzvorrichtung verwendet und der Software-Überlastschutz für den Bremswiderstand nicht benötigt wird, setzen Sie Pr <b>10.030</b>, Pr <b>10.031</b> oder Pr <b>10.061</b> auf 0, um die Fehlerabschaltung zu deaktivieren.</li> </ul>
<b>Kartenzugriff</b>	<b>Schreiben auf die NV-Medienkarte fehlgeschlagen.</b>
185	<p>Eine Abschaltung aufgrund des Fehlers <i>Kartenzugriff</i> bedeutet, dass der Umrichter nicht auf die NV-Medienkarte zugreifen konnte. Wenn die Fehlerabschaltung während einer Datenübertragung auf die Karte aufgetreten ist, ist die Datei wahrscheinlich beschädigt. Wenn die Fehlerabschaltung während einer Datenübertragung auf den Umrichter aufgetreten ist, ist die Datenübertragung wahrscheinlich unvollständig. Wenn eine Parameterdatei auf den Umrichter übertragen wurde und die Fehlerabschaltung während der Übertragung aufgetreten ist, wurden die Parameter nicht im nichtflüchtigen Speicher abgelegt. Das heißt, die ursprünglichen Parameter können durch Herunter- und Hochfahren des Umrichters wiederhergestellt werden.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob die NV-Medienkarte korrekt eingesteckt/positioniert ist.</li> <li>• Tauschen Sie die NV-Medienkarte aus.</li> </ul>
<b>Booten von Karte</b>	<b>Eine Änderung an den Menü 0-Parametern konnte nicht auf der NV-Medienkarte gespeichert werden.</b>
177	<p>Änderungen am Menü 0 werden beim Beenden des Bearbeitungsmodus automatisch gespeichert.</p> <p>Eine Fehlerabschaltung <i>Booten von Karte</i> tritt nur dann auf, wenn ein Schreibvorgang in einen Menü 0-Parameter über die Bedieneinheit initiiert wurde, indem der Bearbeitungsmodus beendet wurde und Pr <b>11.042</b> 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 <b>11.042</b> in den Auto- (3) oder Boot-Modus (4) geändert, der Umrichter daraufhin aber nicht zurückgesetzt wurde.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass Pr <b>11.042</b> korrekt gesetzt ist, und setzen Sie den Umrichter zurück, um die erforderliche Datei auf der NS-Medienkarte zu erstellen.</li> <li>• Versuchen Sie erneut, den Parameter in den Parametersatz von Menü 0 zu schreiben.</li> </ul>
<b>Karte belegt</b>	<b>Es ist kein Zugriff auf die NV-Medienkarte möglich, da gerade von einem Optionsmodul auf die Karte zugegriffen wird.</b>
178	<p>Eine Abschaltung aufgrund des Fehlers <i>Karte belegt</i> bedeutet, dass versucht wurde, auf eine Datei auf der NS-Medienkarte zuzugreifen, zum gleichen Zeitpunkt aber ein Zugriff auf die NV-Medienkarte durch ein Optionsmodul erfolgte. Es werden keine Daten übertragen.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warten Sie, bis das Optionsmodul den Zugriff auf die NV-Medienkarte beendet hat, und führen Sie die gewünschte Funktion erneut aus.</li> </ul>
<b>Kartenvergleich</b>	<b>Die Datei bzw. die Daten auf der NV-Medienkarte weichen von denen auf dem Umrichter ab.</b>
188	<p>Es wurde eine Datei auf der NV-Medienkarte und auf dem Umrichter ausgeführt. Der Fehler ‚Kartenvergleich‘ wird ausgelöst, wenn die Parameter auf der NV-Medienkarte von denen auf dem Umrichter abweichen.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen Sie Pr <b>mm.000</b> auf 0 und setzen Sie die Fehlerabschaltung zurück.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass der richtige Datenblock auf der NV-Medienkarte für den Vergleich verwendet wurde.</li> </ul>
<b>Kartendaten vorhanden</b>	<b>Der Speicherblock auf der NV-Medienkarte enthält bereits Daten.</b>
179	<p>Der Fehler <i>Kartendaten vorhanden</i> bedeutet, dass versucht wurde, Daten in einem Datenblock auf einer NV-Medienkarte zu speichern, der bereits Daten enthält. Um diese Fehlerabschaltung zu verhindern, sollten die Daten zuerst von der Karte gelöscht werden.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löschen Sie die Daten in dem betreffenden Datenblock.</li> <li>• Schreiben Sie die Daten in einen anderen Datenblock.</li> </ul>

Fehlerabschaltung	Diagnose								
<b>Karte Umrichtermodus</b>	<b>Der Parametersatz der NV-Medienkarte ist nicht mit der aktuellen Umrichterbetriebsart kompatibel.</b>								
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><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Zielumrichter die Umrichterbetriebsart in der Parameterdatei unterstützt.</li> <li>• Löschen Sie den Wert in Pr <b>mm.000</b> und setzen Sie den Umrichter zurück.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass die Betriebsart im Zielumrichter gleich mit der Quellparameterdatei ist.</li> </ul>								
<b>Kartenfehler</b>	<b>Fehler in der Datenstruktur der NV-Medienkarte.</b>								
182	<p>Der Fehler <i>Kartenfehler</i> bedeutet, dass versucht wurde, auf eine NV-Medienkarte zuzugreifen jedoch ein Fehler in der Datenstruktur auf der Karte erfasst wurde. Durch Zurücksetzen dieser Fehlerabschaltung wird das Verzeichnis &lt;MCDF&gt; von der NV-Medienkarte gelöscht (sofern vorhanden) und die korrekte Verzeichnisstruktur erstellt. Auf einer SD-Karte werden fehlende Verzeichnisse erstellt, während die Fehlerabschaltung noch vorliegt; bei fehlender Header-Datei wird diese erstellt. Bei dieser Fehlerabschaltung werden die folgenden Sub-Fehlernummern verwendet:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</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 &lt;000&gt; ist beschädigt.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Zwei oder mehr Dateien im Ordner &lt;MCDF&gt; besitzen die gleiche Dateidentifikationsnummer.</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löschen Sie den gesamten Datenblock und versuchen Sie, den Vorgang erneut auszuführen.</li> <li>• Vergewissern Sie sich, dass die Karte korrekt positioniert ist.</li> <li>• Tauschen Sie die NV-Medienkarte aus.</li> </ul>	Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Der erforderliche Ordner und die Datenstruktur sind nicht vorhanden.	2	Die Datei <000> ist beschädigt.	3	Zwei oder mehr Dateien im Ordner <MCDF> besitzen die gleiche Dateidentifikationsnummer.
Sub-Fehlernummer	Ursache								
1	Der erforderliche Ordner und die Datenstruktur sind nicht vorhanden.								
2	Die Datei <000> ist beschädigt.								
3	Zwei oder mehr Dateien im Ordner <MCDF> besitzen die gleiche Dateidentifikationsnummer.								
<b>Karte voll</b>	<b>Die NV-Medienkarte ist voll.</b>								
184	<p>Der Fehler <i>Karte voll</i> bedeutet, dass versucht wurde, einen Datenblock auf einer NV-Medienkarte zu erstellen, jedoch nicht genügend Speicherplatz auf der Karte vorhanden ist.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löschen Sie einen Datenblock oder die gesamte NV-Medienkarte, um Speicherplatz zu schaffen.</li> <li>• Verwenden Sie eine andere NV-Medienkarte.</li> </ul>								
<b>Karte Keine Daten</b>	<b>Keine Daten auf der NV-Medienkarte gefunden.</b>								
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><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass Speicherplatznummer korrekt ist.</li> </ul>								
<b>Karte Option</b>	<b>Fehler der NV-Medienkarte; die installierten Optionsmodule weichen zwischen Quellumrichter und Zielumrichter</b>								
180	<p>Der Fehler <i>Karte Option</i> bedeutet, dass Parameterdaten oder standardmäßige Differenzdaten 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><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass die korrekten Optionsmodule installiert sind.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass die Optionsmodule in dem gleichen Optionsmodulsteckplatz installiert sind, in dem sie bei der Speicherung des Parametersatzes waren.</li> <li>• Drücken Sie die rote Reset-Taste, um zu bestätigen, dass die Parameter für ein oder mehrere installierte Optionsmodule auf die Standardwerte gesetzt werden.</li> <li>• Dieser Fehler kann durch Setzen von Pr <b>mm.000</b> auf 9666 und Zurücksetzen des Umrichters unterdrückt werden.</li> </ul>								

Fehlerabschaltung	Diagnose								
<b>Karte Produkt</b>	<b>Die Datenblöcke der NV-Medienkarte sind nicht mit dem Umrichterderivat kompatibel.</b>								
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:								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>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).</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>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.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>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 <b>xx.000</b> und Zurücksetzen des Umrichters unterdrückt werden (hierdurch wird ein Warnungsunterdrückungs-Flag auf der Karte gesetzt).</td> </tr> </tbody> </table>	Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Wenn <i>Umrichterderivat</i> (11.028) auf Quell- und Zielumrichter voneinander abweicht, wird diese Fehlerabschaltung beim Einschalten oder beim Zugriff auf die SD-Karte ausgelöst. Da dies eine Warn-Fehlerabschaltung ist, werden noch Daten übertragen; die Fehlerabschaltung kann durch Eingabe des Codes 9666 in Parameter xx.000 und Zurücksetzen des Umrichters unterdrückt werden (hierdurch wird ein Warnungsunterdrückungs-Flag auf der Karte gesetzt).	2	Wenn <i>Produkttyp</i> (11.063) auf Quell- und Zielumrichter voneinander abweicht oder eine Beschädigung in der Parameterdatei erkannt wird, wird diese Fehlerabschaltung beim Einschalten oder beim Zugriff auf die SD-Karte ausgelöst. Dieser Fehler kann zurückgesetzt werden, es werden jedoch keine Daten vom Umrichter auf die Karte oder umgekehrt übertragen.	3	Es wurde ein Unidrive SP Parameterwert gefunden, für den es auf dem Ziel-Umrichter keinen äquivalenten Parameter gibt. Da dies eine Warn-Fehlerabschaltung ist, werden noch Daten übertragen; die Fehlerabschaltung kann durch Eingabe des Codes 9666 in Pr <b>xx.000</b> und Zurücksetzen des Umrichters unterdrückt werden (hierdurch wird ein Warnungsunterdrückungs-Flag auf der Karte gesetzt).
	Sub-Fehlernummer	Ursache							
	1	Wenn <i>Umrichterderivat</i> (11.028) auf Quell- und Zielumrichter voneinander abweicht, wird diese Fehlerabschaltung beim Einschalten oder beim Zugriff auf die SD-Karte ausgelöst. Da dies eine Warn-Fehlerabschaltung ist, werden noch Daten übertragen; die Fehlerabschaltung kann durch Eingabe des Codes 9666 in Parameter xx.000 und Zurücksetzen des Umrichters unterdrückt werden (hierdurch wird ein Warnungsunterdrückungs-Flag auf der Karte gesetzt).							
2	Wenn <i>Produkttyp</i> (11.063) auf Quell- und Zielumrichter voneinander abweicht oder eine Beschädigung in der Parameterdatei erkannt wird, wird diese Fehlerabschaltung beim Einschalten oder beim Zugriff auf die SD-Karte ausgelöst. Dieser Fehler kann zurückgesetzt werden, es werden jedoch keine Daten vom Umrichter auf die Karte oder umgekehrt übertragen.								
3	Es wurde ein Unidrive SP Parameterwert gefunden, für den es auf dem Ziel-Umrichter keinen äquivalenten Parameter gibt. Da dies eine Warn-Fehlerabschaltung ist, werden noch Daten übertragen; die Fehlerabschaltung kann durch Eingabe des Codes 9666 in Pr <b>xx.000</b> und Zurücksetzen des Umrichters unterdrückt werden (hierdurch wird ein Warnungsunterdrückungs-Flag auf der Karte gesetzt).								
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwenden Sie eine andere NV-Medienkarte.</li> <li>• Dieser Fehler kann durch Setzen von Pr <b>mm.000</b> auf 9666 und Zurücksetzen des Umrichters unterdrückt werden.</li> </ul>									
<b>Karte Nennwerte</b>	<b>Fehler der NV-Medienkarte; Nennspannung und/oder Nennstrom des Quellumrichters und des Zielumrichters sind unterschiedlich.</b>								
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 <b>mm.000</b> auf 8yyy eingestellt) zwischen dem Datenblock auf einer NV-Medienkarte und dem Umrichter versucht wird. Der Fehler „Karte Nennwerte“ stoppt die Datenübertragung nicht, es wird aber eine Warnmeldung angezeigt, dass Parameter mit dem RA -Attribut, die Nennspannung bzw. den Nennstrom betreffen, nicht an dem Zielumrichter übertragen werden. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen Sie den Umrichter zurück, um den Fehler zu löschen.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass die von der Umrichter-Nennspannung abhängigen Parameter korrekt übertragen werden.</li> <li>• Dieser Fehler kann durch Setzen von Pr <b>mm.000</b> auf 9666 und Zurücksetzen des Umrichters unterdrückt werden.</li> </ul>								
<b>Karte Schreibschutz</b>	<b>Das Schreibschutz-Bit für die NV-Medienkarte ist gesetzt.</b>								
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. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löschen Sie das Schreibschutz-Flag, indem Sie Pr <b>mm.000</b> auf 9777 setzen und den Umrichter zurücksetzen. Auf diese Weise wird das Schreibschutz-Flag für alle Datenblöcke auf der NV-Medienkarte gelöscht.</li> <li>• Dieser Fehler kann durch Setzen von Pr <b>mm.000</b> auf 9666 und Zurücksetzen des Umrichters unterdrückt werden.</li> </ul>								
<b>Karte Steckplatz</b>	<b>Fehler der NV-Medienkarte; die Übertragung eines Optionsmodul-Anwendungsprogramms ist fehlgeschlagen.</b>								
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. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass das Quell-/Ziel-Optionsmodul im richtigen Steckplatz installiert ist.</li> </ul>								

Fehlerabschaltung	Diagnose								
<b>Konfiguration</b>	<b>Die Anzahl der installierten Leistungsteile weicht von der erwarteten Anzahl ab.</b>								
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><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass alle Leistungsmodule korrekt angeschlossen sind.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass alle Leistungsteile richtig hochgefahren sind.</li> <li>• Überprüfen Sie, ob der Wert in Pr <b>11.071</b> der Anzahl der angeschlossenen Leistungsteile entspricht.</li> <li>• Setzen Sie Pr <b>11.035</b> auf 0, um die Fehlerabschaltung zurückzusetzen, falls dies nicht erforderlich ist.</li> </ul> <p>Diese Fehlerabschaltung wird auch ausgelöst, wenn die Anzahl der an die einzelnen Leistungsmodule angeschlossenen externen Gleichrichter kleiner ist als die Anzahl der erwarteten Gleichrichterstufen (11.096). Wenn dies der Grund für die Fehlerabschaltung ist, lautet die Sub-Fehlernummer ‚10x‘, wobei x die Anzahl der externen Gleichrichter ist, die angeschlossen sein sollten.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass alle externen Gleichrichter korrekt angeschlossen sind.</li> <li>• Stellen Sie sicher dass der Wert unter <i>Anzahl der erwarteten Gleichrichterstufen</i> (11.096) korrekt ist.</li> </ul>								
<b>Steuerwort</b>	<b>Eine Fehlerabschaltung, die durch das Steuerwort (06.042) ausgelöst wurde.</b>								
35	<p>Der Fehler <i>Steuerwort</i> wird durch Ersetzen von Bit 12 auf das Steuerwort in Pr <b>06.042</b> ausgelöst, wenn das Steuerwort freigegeben ist (Pr <b>06.043</b> = Ein).</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie den Wert von Pr <b>06.042</b>.</li> <li>• Deaktivieren Sie das Steuerwort in <i>Steuerwort freigegeben</i> (Pr <b>06.043</b>).</li> </ul> <p>Ist Bit 12 des Steuerworts auf 1 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.</p>								
<b>Offset Strom</b>	<b>Stromwandler Offset-Fehler</b>								
225	<p>Der aktuelle Rückführungs-Offset ist für eine korrekte Trimmung zu hoch. Die Sub-Fehlerabschaltung bezieht sich auf die Ausgangsphase, bei der der Offset-Fehler erkannt wurde.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</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><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass keine Möglichkeit besteht, dass Strom in den Ausgangsphasen des Umrichters fließt, wenn der Umrichter nicht aktiviert ist.</li> <li>• Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>	Sub-Fehlernummer	Phase	1	U	2	V	3	W
Sub-Fehlernummer	Phase								
1	U								
2	V								
3	W								
<b>Daten werden</b>	<b>Die Parameter des Umrichters wurden geändert.</b>								
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><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <p>Stellen Sie sicher, dass der Umrichter nicht bestromt wird, wenn einer der folgenden Vorgänge ausgeführt wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laden von Standardwerten.</li> <li>• Ändern des Umrichtermodus.</li> <li>• Übertragen von Daten von einer NV-Medienkarte oder einem Positionsgeber.</li> <li>• Übertragen von Anwenderprogrammen.</li> </ul>								
<b>Derivat-ID</b>	<b>Es liegt ein Problem mit dem Identifikator vor, der mit dem Derivat-Image zur Anpassung des Umrichters</b>								
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-Fehlernummer</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>	Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Das Produkt sollte ein Derivat-Image enthalten, dieses wurde jedoch gelöscht.	2	Der Identifikator liegt außerhalb des gültigen Bereichs.	3	Das Derivat-Image wurde geändert.
Sub-Fehlernummer	Ursache								
1	Das Produkt sollte ein Derivat-Image enthalten, dieses wurde jedoch gelöscht.								
2	Der Identifikator liegt außerhalb des gültigen Bereichs.								
3	Das Derivat-Image wurde geändert.								

Fehlerabschaltung	Diagnose																													
<b>Derivat-Image</b>	<b>Fehler ‚Derivat-Image‘</b>																													
<b>248</b>	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.																													
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Sub-Fehlernummer</th> <th style="width: 60%;">Ursache</th> <th style="width: 25%;">Anmerkungen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 bis 52</td> <td>Es wurde ein Fehler im Derivat-Image entdeckt, wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>61</td> <td>Das in Steckplatz 1 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.</td> <td rowspan="4">Tritt auf, wenn der Umrichter hochgefahren oder das Image programmiert wird. Die Image-Tasks werden nicht ausgeführt.</td> </tr> <tr> <td>62</td> <td>Das in Steckplatz 2 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.</td> </tr> <tr> <td>63</td> <td>Das in Steckplatz 3 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.</td> </tr> <tr> <td>64</td> <td>Das in Steckplatz 4 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>Ein für das Derivat-Image erforderliches Optionsmodul ist in keinem Steckplatz installiert.</td> <td rowspan="5">Tritt auf, wenn der Umrichter hochgefahren oder das Image programmiert wird. Die Image-Tasks werden nicht ausgeführt.</td> </tr> <tr> <td>71</td> <td>Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 1 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.</td> </tr> <tr> <td>72</td> <td>Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 2 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.</td> </tr> <tr> <td>73</td> <td>Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 3 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.</td> </tr> <tr> <td>74</td> <td>Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 4 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.</td> </tr> <tr> <td>80 bis 81</td> <td>Es wurde ein Fehler im Derivat-Image entdeckt, wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Sub-Fehlernummer	Ursache	Anmerkungen	1 bis 52	Es wurde ein Fehler im Derivat-Image entdeckt, wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.		61	Das in Steckplatz 1 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.	Tritt auf, wenn der Umrichter hochgefahren oder das Image programmiert wird. Die Image-Tasks werden nicht ausgeführt.	62	Das in Steckplatz 2 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.	63	Das in Steckplatz 3 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.	64	Das in Steckplatz 4 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.	70	Ein für das Derivat-Image erforderliches Optionsmodul ist in keinem Steckplatz installiert.	Tritt auf, wenn der Umrichter hochgefahren oder das Image programmiert wird. Die Image-Tasks werden nicht ausgeführt.	71	Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 1 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.	72	Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 2 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.	73	Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 3 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.	74	Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 4 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.	80 bis 81	Es wurde ein Fehler im Derivat-Image entdeckt, wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.	
	Sub-Fehlernummer	Ursache	Anmerkungen																											
	1 bis 52	Es wurde ein Fehler im Derivat-Image entdeckt, wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.																												
	61	Das in Steckplatz 1 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.	Tritt auf, wenn der Umrichter hochgefahren oder das Image programmiert wird. Die Image-Tasks werden nicht ausgeführt.																											
	62	Das in Steckplatz 2 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.																												
	63	Das in Steckplatz 3 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.																												
	64	Das in Steckplatz 4 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.																												
	70	Ein für das Derivat-Image erforderliches Optionsmodul ist in keinem Steckplatz installiert.	Tritt auf, wenn der Umrichter hochgefahren oder das Image programmiert wird. Die Image-Tasks werden nicht ausgeführt.																											
	71	Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 1 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.																												
	72	Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 2 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.																												
	73	Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 3 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.																												
	74	Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 4 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.																												
	80 bis 81	Es wurde ein Fehler im Derivat-Image entdeckt, wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.																												
<b>Empfohlene Maßnahme:</b>																														
Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.																														
<b>Ziel</b>	<b>Derselbe Zielparameter wird von zwei oder mehr Parametern beschrieben.</b>																													
<b>199</b>	Der Fehler <i>Ziel</i> bedeutet, dass die Ausgangsparameter von zwei oder mehr Logikfunktionen (Menüs 5, 7, 8, 9, 12 oder 14) innerhalb des Umrichters in den gleichen Parameter schreiben. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen Sie Pr <b>mm.000</b> auf ‚Ziele‘ oder 12001 und prüfen Sie alle sichtbaren Parameter in allen Menüs auf Konflikte beim Schreiben von Parametern.</li> </ul>																													
<b>Umrichterbaugröße</b>	<b>Erkennung der Leistungsendstufe: Umrichter-Baugröße nicht erkannt</b>																													
<b>224</b>	Der Fehler <i>Umrichterbaugröße</i> bedeutet, dass die Steuerelektronik die Baugröße des Umrichters, an den sie angeschlossen ist, nicht erkannt hat. <b>Empfohlene Maßnahme:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Umrichter mit der aktuellsten Firmware-Version programmiert ist.</li> <li>• Hardware-Fehler. Senden Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.</li> </ul>																													

Fehlerabschaltung	Diagnose																				
<b>EEPROM-Fehler</b>	<b>Die Standardparameter wurden geladen.</b>																				
31	Der Fehler <i>EEPROM-Fehler</i> bedeutet, dass die Standardparameter geladen wurden. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Die höchstwertige Stelle der Versionsnummer der internen Datenbank wurde geändert.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Die CRCs, die auf die im internen nichtflüchtigen Speicher abgelegten Parameterdaten angewendet wurden, zeigen an, dass ein gültiger Parametersatz nicht geladen werden kann.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Die vom internen nichtflüchtigen Speicher wiederhergestellt Umrichterbetriebsart liegt außerhalb des zulässigen Bereichs für das Produkt oder das abgeleitete Image gestattet die vorherige Umrichterbetriebsart nicht.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Das Derivat-Image des Umrichters wurde geändert.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Die Hardware des Leistungsteils wurde geändert.</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Die interne E/A-Hardware wurde geändert.</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Die Hardware der Encoderschnittstelle wurde geändert.</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Die Hardware der Steuerplatine wurde geändert.</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Die Prüfsumme im nicht für Parameter verwendeten Bereich des EEPROM ist fehlgeschlagen.</td> </tr> </tbody> </table>	Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Die höchstwertige Stelle der Versionsnummer der internen Datenbank wurde geändert.	2	Die CRCs, die auf die im internen nichtflüchtigen Speicher abgelegten Parameterdaten angewendet wurden, zeigen an, dass ein gültiger Parametersatz nicht geladen werden kann.	3	Die vom internen nichtflüchtigen Speicher wiederhergestellt Umrichterbetriebsart liegt außerhalb des zulässigen Bereichs für das Produkt oder das abgeleitete Image gestattet die vorherige Umrichterbetriebsart nicht.	4	Das Derivat-Image des Umrichters wurde geändert.	5	Die Hardware des Leistungsteils wurde geändert.	6	Die interne E/A-Hardware wurde geändert.	7	Die Hardware der Encoderschnittstelle wurde geändert.	8	Die Hardware der Steuerplatine wurde geändert.	9	Die Prüfsumme im nicht für Parameter verwendeten Bereich des EEPROM ist fehlgeschlagen.
	Sub-Fehlernummer	Ursache																			
	1	Die höchstwertige Stelle der Versionsnummer der internen Datenbank wurde geändert.																			
	2	Die CRCs, die auf die im internen nichtflüchtigen Speicher abgelegten Parameterdaten angewendet wurden, zeigen an, dass ein gültiger Parametersatz nicht geladen werden kann.																			
	3	Die vom internen nichtflüchtigen Speicher wiederhergestellt Umrichterbetriebsart liegt außerhalb des zulässigen Bereichs für das Produkt oder das abgeleitete Image gestattet die vorherige Umrichterbetriebsart nicht.																			
	4	Das Derivat-Image des Umrichters wurde geändert.																			
	5	Die Hardware des Leistungsteils wurde geändert.																			
	6	Die interne E/A-Hardware wurde geändert.																			
	7	Die Hardware der Encoderschnittstelle wurde geändert.																			
8	Die Hardware der Steuerplatine wurde geändert.																				
9	Die Prüfsumme im nicht für Parameter verwendeten Bereich des EEPROM ist fehlgeschlagen.																				
Im nichtflüchtigen Speicher des Umrichters können zwei Anwenderspeicherungs-Parametersätze und zwei Parametersätze zur Speicherung beim Ausschalten gespeichert werden. Wenn der jeweilige letzte gespeicherte Parametersatz beschädigt ist, wird eine Fehlerabschaltung ‚Anwenderspeicherung‘ bzw. ‚Speicherung beim Ausschalten‘ ausgelöst. Wenn eine dieser Fehlerabschaltungen auftritt, werden die letzten erfolgreich gespeicherten Parameterwerte verwendet. Die Speicherung der Parameter bei einer Benutzeranforderung kann einige Zeit dauern. Wenn während dieses Vorgangs die Stromzufuhr zum Umrichter unterbrochen wird, können die Daten im nichtflüchtigen Speicher beschädigt werden.																					
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 <b>mm.000</b> (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.																					
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>																					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen Sie den Umrichter auf die Standardwerte zurück und führen Sie einen Reset durch.</li> <li>• Lassen Sie ausreichend Zeit, um eine Speicherung vorzunehmen, bevor die Netzspannung des Umrichters ausgeschaltet wird.</li> <li>• Wenn der Fehler erneut auftritt, senden Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.</li> </ul>																					
<b>Encoder 9</b>	<b>Es wurde eine Encoderrückführung von einem Optionsmodul-Steckplatz gewählt, an dem kein entsprechendes Rückführungs-Optionsmodul installiert ist.</b>																				
197	Der Fehler <i>Encoder 9</i> bedeutet, dass die in Pr <b>03.026</b> (oder Pr <b>21.021</b> für einen zweiten Motorparametersatz) ausgewählte Encoderquelle ungültig ist. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die Einstellung von Pr <b>03.026</b> (oder Pr <b>21.021</b>, wenn der zweite Motorparametersatz aktiviert wurde).</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass der in Pr <b>03.026</b> gewählte Optionsmodul-Steckplatz ein Rückführungs-Optionsmodul enthält.</li> </ul>																				
<b>Externe Fehlerabschaltung</b>	<b>Es wurde eine externe Fehlerabschaltung ausgelöst</b>																				
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 <b>10.038</b> ausgelöst werden.																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td><i>Externe Fehlerabschaltung</i> (08.010) = 1 oder 3, STO-Eingang 1 ist „Niedrig“</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td><i>Externe Fehlerabschaltung</i> (08.010) = 2 oder 3, STO-Eingang 2 ist „Niedrig“</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td><i>Externe Fehlerabschaltung</i> (10.032) = 1</td> </tr> </tbody> </table>	Sub-Fehlernummer	Ursache	1	<i>Externe Fehlerabschaltung</i> (08.010) = 1 oder 3, STO-Eingang 1 ist „Niedrig“	2	<i>Externe Fehlerabschaltung</i> (08.010) = 2 oder 3, STO-Eingang 2 ist „Niedrig“	3	<i>Externe Fehlerabschaltung</i> (10.032) = 1												
	Sub-Fehlernummer	Ursache																			
	1	<i>Externe Fehlerabschaltung</i> (08.010) = 1 oder 3, STO-Eingang 1 ist „Niedrig“																			
2	<i>Externe Fehlerabschaltung</i> (08.010) = 2 oder 3, STO-Eingang 2 ist „Niedrig“																				
3	<i>Externe Fehlerabschaltung</i> (10.032) = 1																				
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>																					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob die Spannung an Klemme 31 SAFE TORQUE OFF (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) den Wert 24 V aufweist.</li> <li>• Prüfen Sie, ob der Wert in Pr <b>08.009</b>, der den digitalen Zustand an Klemme 31 anzeigt, ‚Ein‘ entspricht.</li> <li>• Wenn die externe Fehlerabschaltungserkennung für den Eingang Safe Torque Off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) nicht erforderlich ist, setzen Sie Pr <b>08.010</b> auf Aus (0).</li> <li>• Überprüfen Sie den Wert von Pr <b>10.032</b>.</li> <li>• Wählen Sie ‚Ziele‘ oder geben Sie 12001 in Pr <b>mm.000</b> ein, und prüfen Sie, ob ein Parameter den Pr <b>10.032</b> steuert.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass Pr <b>10.032</b> oder Pr <b>10.038</b> (= 6) nicht von einer seriellen Kommunikation beschrieben wird.</li> </ul>																					

Fehlerabschaltung	Diagnose
<b>HF01</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler: CPU-Adressfehler</b>
	Der Fehler <i>HF01</i> bedeutet, dass ein CPU-Adressfehler aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>
<b>HF02</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler: DMAC-Adressfehler</b>
	Der Fehler <i>HF02</i> bedeutet, dass ein DMAC-Adressfehler aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>
<b>HF03</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler: Unzulässige Anweisung</b>
	Der Fehler <i>HF03</i> bedeutet, dass eine ungültige Anweisung aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>
<b>HF04</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler: Unzulässige Steckplatzanweisung</b>
	Der Fehler <i>HF04</i> bedeutet, dass eine ungültige Steckplatz-Anweisung aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>
<b>HF05</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler: Nicht definierte Ausnahmebedingung</b>
	Der Fehler <i>HF05</i> bedeutet, dass ein nicht definierter Ausnahmefehler aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>
<b>HF06</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler: Reservierte Ausnahme</b>
	Der Fehler <i>HF06</i> bedeutet, dass ein reservierter Ausnahmefehler aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>
<b>HF07</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler: Watchdog-Fehler</b>
	Der Fehler <i>HF07</i> bedeutet, dass ein Watchdog-Fehler aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>
<b>HF08</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler: CPU-Interrupt-Absturz</b>
	Der Fehler <i>HF08</i> bedeutet, dass ein CPU-Interrupt-Absturz aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>
<b>HF09</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler: Überlauf des freien Speichers</b>
	Der Fehler <i>HF09</i> bedeutet, dass ein Überlauf des freien Speichers aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>
<b>HF10</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler: Parameter-Routingsystem-Fehler</b>
	Der Fehler <i>HF10</i> bedeutet, dass ein Parameter-Routingsystem-Fehler aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>
<b>HF11</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler: Zugriff auf EEPROM fehlgeschlagen</b>
	Der Fehler <i>HF11</i> bedeutet, dass der Zugriff auf den Umrichter-EEPROM fehlgeschlagen ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>

Fehlerabschaltung	Diagnose																				
<b>HF12</b>	<p><b>Datenverarbeitungsfehler: Stack-Speicherüberlauf des Hauptprogramms</b></p> <p>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.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Stack</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>	Sub-Fehlernummer	Stack	1	Hintergrundaufgaben	2	Zeitgesteuerte Aufgaben	3	Hauptsystem-Interrupts												
Sub-Fehlernummer	Stack																				
1	Hintergrundaufgaben																				
2	Zeitgesteuerte Aufgaben																				
3	Hauptsystem-Interrupts																				
<b>HF13</b>	<p><b>Datenverarbeitungsfehler: Firmware ist nicht mit der Hardware kompatibel</b></p> <p>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.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Programmieren Sie den Umrichter mit der neuesten Version der Umrichter-Firmware neu.</li> <li>Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>																				
<b>HF14</b>	<p><b>Datenverarbeitungsfehler: CPU Registerbank-Fehler</b></p> <p>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.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>																				
<b>HF15</b>	<p><b>Datenverarbeitungsfehler: CPU-Divisionsfehler</b></p> <p>Der Fehler <i>HF15</i> bedeutet, dass ein CPU-Divisionsfehler aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>																				
<b>HF16</b>	<p><b>Datenverarbeitungsfehler: RTOS-Fehler</b></p> <p>Der Fehler <i>HF16</i> bedeutet, dass ein RTOS-Fehler aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>																				
<b>HF17</b>	<p><b>Datenverarbeitungsfehler: Der von der Steuerplatine gelieferte Takt liegt außerhalb der Spezifikation</b></p> <p>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.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>																				
<b>HF18</b>	<p><b>Datenverarbeitungsfehler: Interner Flash-Speicher ist fehlgeschlagen.</b></p> <p>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.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlerabschaltung</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Zeitüberschreitung bei der Initialisierung des Optionsmoduls.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Programmierungsfehler beim Schreiben des Menüs in den Flash-Speicher.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Konfigurationsmenüs ist fehlgeschlagen.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Anwendungsmenüs ist fehlgeschlagen.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Falsches Konfigurationsmenü-CRC im Flash-Speicher enthalten.</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Falsches Anwendungsmenü-CRC im Flash-Speicher enthalten.</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Falsches allgemeines CRC für Anwendungsmenü 18 im Flash-Speicher enthalten.</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Falsches allgemeines CRC für Anwendungsmenü 19 im Flash-Speicher enthalten.</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Falsches allgemeines CRC für Anwendungsmenü 20 im Flash-Speicher enthalten.</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>	Sub-Fehlerabschaltung	Ursache	1	Zeitüberschreitung bei der Initialisierung des Optionsmoduls.	2	Programmierungsfehler beim Schreiben des Menüs in den Flash-Speicher.	3	Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Konfigurationsmenüs ist fehlgeschlagen.	4	Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Anwendungsmenüs ist fehlgeschlagen.	5	Falsches Konfigurationsmenü-CRC im Flash-Speicher enthalten.	6	Falsches Anwendungsmenü-CRC im Flash-Speicher enthalten.	7	Falsches allgemeines CRC für Anwendungsmenü 18 im Flash-Speicher enthalten.	8	Falsches allgemeines CRC für Anwendungsmenü 19 im Flash-Speicher enthalten.	9	Falsches allgemeines CRC für Anwendungsmenü 20 im Flash-Speicher enthalten.
Sub-Fehlerabschaltung	Ursache																				
1	Zeitüberschreitung bei der Initialisierung des Optionsmoduls.																				
2	Programmierungsfehler beim Schreiben des Menüs in den Flash-Speicher.																				
3	Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Konfigurationsmenüs ist fehlgeschlagen.																				
4	Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Anwendungsmenüs ist fehlgeschlagen.																				
5	Falsches Konfigurationsmenü-CRC im Flash-Speicher enthalten.																				
6	Falsches Anwendungsmenü-CRC im Flash-Speicher enthalten.																				
7	Falsches allgemeines CRC für Anwendungsmenü 18 im Flash-Speicher enthalten.																				
8	Falsches allgemeines CRC für Anwendungsmenü 19 im Flash-Speicher enthalten.																				
9	Falsches allgemeines CRC für Anwendungsmenü 20 im Flash-Speicher enthalten.																				

Sicherheits- informationen	Produkt- informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basis- parameter	Inbetrieb- nahme	Optimierung	Handhabung der NV-Medienkarte	Onboard- SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	UL-Inforna- tionen
<b>Fehlerabschaltung</b>		<b>Diagnose</b>										
<b>HF19</b>		<b>Datenverarbeitungsfehler: CRC-Prüfung der Firmware fehlgeschlagen</b>										
		Der Fehler <i>HF19</i> bedeutet, dass eine CRC-Prüfung der Umrichter-Firmware fehlgeschlagen ist. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmieren Sie den Umrichter neu.</li> <li>• Hardware-Fehler – Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>										
<b>HF20</b>		<b>Datenverarbeitungsfehler: ASIC ist nicht mit der Hardware kompatibel</b>										
		Der Fehler <i>HF20</i> bedeutet, dass die ASIC-Version nicht mit der Hardware kompatibel ist. Die ASIC-Version kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware-Fehler – Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>										
<b>HF23 bis HF25</b>		<b>Hardware-Fehler</b>										
		<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware-Fehler – Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>										
<b>E/A Überlast</b>		<b>Überlast am Digitalausgang</b>										
<b>26</b>		Der Fehler <i>E/A Überlast</i> bedeutet, dass die gesamte Stromaufnahme über die 24 V-Spannungsversorgung oder vom digitalen Ausgang den Grenzwert überschritten hat. Eine Fehlerabschaltung findet statt, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der max. Ausgangsstrom an einem Digitalausgang beträgt 100 mA.</li> <li>• Der kombinierte max. Ausgangsstrom an den Ausgängen 1 und 2 beträgt 100 mA.</li> <li>• Der kombinierte max. Ausgangsstrom an Ausgang 3 und dem 24-V-Ausgang beträgt 100 mA.</li> </ul> <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die Gesamtlast an den Digitalausgängen.</li> <li>• Überprüfen Sie die korrekte Verdrahtung der Steuerklemmen.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass die Verdrahtung an den Ausgängen unbeschädigt ist.</li> </ul>										

Fehlerabschaltung	Diagnose																				
<b>Induktivität</b>	<b>Diese Fehlerabschaltung wird im RFC-S-Modus ausgelöst, wenn der Umrichter erkennt, dass die</b>																				
8	<p>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 Ld und Lq zu klein ist, oder weil sich die Sättigungskennlinie des Motors nicht messen lässt.</p> <p>Bei einem zu kleinen Induktivitätsverhältnis liegt eine der folgenden Bedingungen vor:</p> <p>(Leerlaufinduktivität Lq (05.072) - Ld (05.024)) / Ld (05.024) &lt; 0,1</p> <p>(Leerlaufinduktivität Lq (05.072) - Ld (05.024)) &lt; (K / Maximalwert Stromskalierung Kc (11.061))H</p> <p>wobei:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Umrichternennspannung (11.033)</th> <th>K</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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 Ld 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 x <i>Maximalwert Stromskalierung</i> Kc (11.061))) H.</p> <p>Die konkreten Gründe für die einzelnen Sub-Fehlerabschaltungen und die empfohlenen Maßnahmen sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <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 <i>Ld</i> (05.024) und <i>Leerlaufinduktivität Lq</i> (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> </tbody> </table> <p><b>Empfohlene Maßnahmen für Sub-Fehlernummer 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass „RFC Regelungsverfahren im unteren Drehzahlbereich“ (05.064) auf Vollpol (1), Strom (2) oder Strom nein Test (3) eingestellt ist.</li> </ul> <p><b>Empfohlene Maßnahmen für Sub-Fehlerabschaltung 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass „RFC Regelungsverfahren im unteren Drehzahlbereich“ (05.064) auf Vollpol (1), Strom (2) oder Strom nein Test (3) eingestellt ist.</li> </ul> <p><b>Empfohlene Maßnahmen für Sub-Fehlernummer 3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine. Die Abschaltung fungiert als Warnung.</li> </ul> <p><b>Empfohlene Maßnahmen für Sub-Fehlernummer 4:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein stationäres Autotune ist nicht möglich. Führen Sie eine minimale Bewegung oder ein dynamisches Autotune durch.</li> <li>• Ein Phasenverschiebungstest beim Starten ist nicht möglich. Verwenden Sie einen Positionsgeber mit Kommutierungssignalen oder absoluter Position.</li> </ul>	Umrichternennspannung (11.033)	K	200 V	0,0073	400 V	0,0146	575 V	0,0174	690 V	0,0209	Sub-Fehlernummer	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 <i>Ld</i> (05.024) und <i>Leerlaufinduktivität Lq</i> (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-Fehlernummer	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 <i>Ld</i> (05.024) und <i>Leerlaufinduktivität Lq</i> (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.																				
<b>Kommutierungs- drossel zu heiß</b>	<b>Die Kommutierungsdrossel des Netzwechselrichters wurde überlastet.</b>																				
93	<p>Im Modus Netzwechselrichter bedeutet dieser Fehler, dass eine thermische Überlastung der Kommutierungsdrossel basierend auf der Einstellung von <i>Nennstrom</i> (Pr <b>05.007</b>) und <i>Thermische Induktorzeitkonstante</i> (Pr <b>04.015</b>) aufgetreten ist. Pr <b>04.019</b> zeigt die Temperatur der Kommutierungsdrossel als Prozentwert des Maximalwerts an. Der Umrichter führt eine Fehlerabschaltung aus, wenn <i>Kommutierungsdrossel zu heiß</i> (Pr <b>04.019</b>) 100 % erreicht.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass sich die Last/der Strom über der Drossel nicht geändert hat.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass der <i>Nennstrom</i> (Pr <b>05.007</b>) nicht Null beträgt.</li> </ul>																				
<b>Verbindungskabel</b>	<b>Verbindungskabelfehler bei Umrichtern mit mehreren Leistungsmodulen</b>																				
103	<p>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>																				

Fehlerabschaltung	Diagnose										
<b>Insel</b>	<b>Insel-Betrieb im Modus Netzwechselrichter erfasst.</b>										
<b>160</b>	Der Fehler <i>Insel</i> bedeutet, dass die Netzversorgung nicht mehr vorhanden ist und der Umrichter in den ‚Insel-Betrieb‘ zur Spannungsversorgung wechselt, wenn er weiterhin betrieben wird. Die Sub-Fehlernummern geben Auskunft über den Grund für die Fehlerabschaltung:										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</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>	Sub-Fehlernummer	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-Fehlernummer	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.										
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die Versorgung/Versorgungsanschlüsse zum Netzwechselrichter.</li> </ul>										
<b>Tastaturmodus</b>	<b>Die Bedieneinheit wurde entfernt, als der Umrichter den Drehzahl Sollwert von der Bedieneinheit empfangen hat.</b>										
<b>34</b>	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. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Installieren Sie das Keypad neu und führen Sie einen Reset durch.</li> <li>• Ändern Sie die <i>Sollwert-Auswahl</i> (01.014), um den Sollwert von einer anderen Quelle zu beziehen.</li> </ul>										
<b>Netzsync</b>	<b>Die Synchronisierung mit der Netzversorgung ist ausgefallen.</b>										
<b>39</b>	Der Fehler <i>Netzsync</i> bedeutet, dass der Umrichter die Synchronisierung mit der Netzversorgung im Modus Netzwechselrichter verloren hat. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die Versorgung/Versorgungsanschlüsse zum Netzwechselrichter.</li> </ul>										
<b>Motor zu heiß</b>	<b>Zeitüberschreitung bei Überlast des Ausgangsstroms (I<sup>2</sup>t).</b>										
<b>20</b>	Der Fehler <i>Motor zu heiß</i> bedeutet, dass eine thermische Überlastung des Motors basierend auf dem Nennstrom (Pr <b>05.007</b> ) und der thermischen Motorzeitkonstante (Pr <b>04.015</b> ) aufgetreten ist. Pr <b>04.019</b> zeigt die Temperatur der Kommutierungs-drossel als Prozentwert des Maximalwerts an. Der Umrichter führt eine Fehlerabschaltung <i>Motor zu heiß</i> aus, wenn Pr <b>04.019</b> 100 % erreicht. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass die Last nicht klemmt/stecken bleibt.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass sich die mechanische Belastung nicht geändert hat.</li> <li>• Wenn dieser Fehler während einer automatischen Optimierung (Autotune) im RFC-S-Modus auftritt, stellen Sie sicher, dass der Motornennstrom in Pr <b>05.007</b> ≤ Nennstrom bei hoher Überlast ist.</li> <li>• Gleichen Sie die Nenndrehzahl ab (nur RFC-A-Modus).</li> <li>• Prüfen Sie das Signal des Rückführmoduls auf Störeinstrahlungen.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Motornennstrom nicht auf Null gesetzt ist.</li> </ul>										
<b>Typenschild</b>	<b>Die Übertragung vom elektronischen Typenschild ist fehlgeschlagen.</b>										
<b>176</b>	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 border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Nicht genügend Speicher, um die Übertragung abzuschließen</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Kommunikation mit dem Encoder ausgefallen</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Die Übertragung ist fehlgeschlagen</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Die Prüfsumme des gespeicherten Objekts ist ungültig</td> </tr> </tbody> </table>	Sub-Fehlernummer	Beschreibung	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-Fehlernummer	Beschreibung									
	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										
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Encoder-Speicher über mindestens 128 Byte verfügt, um die Typenschilddaten aufzunehmen.</li> <li>• Wenn Sie das Motorobjekt schreiben (xx.000 = 11000), stellen Sie sicher, dass der Encoderspeicher des Geräts über mindestens 256 Byte verfügt, um alle Typenschilddaten aufzunehmen.</li> <li>• Beim Übertragen der Daten zwischen Optionsmodul und Encoder stellen Sie sicher, dass in dem Optionsmodulsteckplatz ein Rückmeldungsoptionsmodul installiert ist.</li> <li>• Prüfen Sie, ob der Encoder in <i>Positionsrückführung initialisiert</i> (03.076) initialisiert wurde.</li> <li>• Prüfen Sie die Encoder-Verkabelung.</li> </ul>										

Fehlerabschaltung	Diagnose																				
<b>Übertemp Bremse</b>	<b>Übertemperatur am Bremschopper.</b>																				
101	<p>Der Übertemperaturfehler <i>Übertemp Bremse</i> bedeutet, dass eine Übertemperatur am Bremschopper basierend auf dem thermischen Modell der Software erfasst wurde.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Bremswiderstandswert größer oder gleich dem Mindestwiderstandswert ist.</li> </ul>																				
<b>Übertemp Steuerung</b>	<b>Übertemperatur Steuerelektronik</b>																				
23	<p>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.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie, ob die Lüfter von Schaltschrank und Umrichter noch ordnungsgemäß funktionieren.</li> <li>• Überprüfen Sie die Entlüftungsöffnungen am Schaltschrank.</li> <li>• Überprüfen Sie die Filter an der Schaltschranktür.</li> <li>• Verbessern Sie die Belüftung.</li> <li>• Verringern Sie die Umrichtertaktfrequenz.</li> <li>• Kontrollieren Sie die Umgebungstemperatur.</li> </ul>	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																	
<b>Übertemp Zwischenkreis</b>	<b>Übertemperatur am DC-Bus</b>																				
27	<p>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 Ausgangsstroms und Zwischenkreis. Die geschätzte Temperatur wird als Prozentsatz vom Fehlerabschaltungswert in Pr <b>07.035</b> angezeigt. Wenn dieser Parameter 100 % erreicht, wird eine Fehlerabschaltung <i>Übertemp Zwischenkreis</i> ausgelöst. Vor einer Fehlerabschaltung versucht der Umrichter, den Motor anzuhalten. Wenn der Motor nicht in 10 Sekunden anhält, wird sofort eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> <p>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:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die Symmetrie und Höhe der AC-Versorgungsspannung.</li> <li>• Prüfen Sie die Welligkeit des DC-Bus.</li> <li>• Verringern Sie das Lastspiel.</li> <li>• Verringern Sie die Motorlast.</li> <li>• Prüfen Sie die Stabilität des Ausgangsstroms. Bei Instabilität: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die Einstellungen des Motorparametersatz anhand des Motortypenschildes (Pr <b>05.006</b>, Pr <b>05.007</b>, Pr <b>05.008</b>, Pr <b>05.009</b>, Pr <b>05.010</b>, Pr <b>05.011</b>) – (Alle Betriebsmodi).</li> <li>• Deaktivieren Sie die Schlupfkompensation (Pr <b>05.027</b> = 0) – (Open-Loop).</li> <li>• Deaktivieren Sie die dynamische U/f-Kennlinie (Pr <b>05.013</b> = 0) – (Open-Loop).</li> <li>• Wählen Sie eine feste Spannungsanhebung (Boost) (Pr <b>05.014</b> = Fest) – (Open-Loop).</li> <li>• Wählen Sie die hochstabile Raumvektormodulation (Pr <b>05.020</b> = 1) – (Open-Loop).</li> <li>• Trennen Sie die Last und führen Sie eine vollständige automatische Optimierung (Autotune) durch (Pr <b>05.012</b>) – (RFC-A, RFC-S).</li> <li>• Führen Sie eine automatische Optimierung (Autotune) der Nenndrehzahl durch (Pr <b>05.016</b> = 1) – (RFC-A, RFC-S).</li> <li>• Reduzieren Sie die Verstärkungen des Drehzahlregelkreises (Pr <b>03.010</b>, Pr <b>03.011</b>, Pr <b>03.012</b>) – (RFC-A, RFC-S).</li> <li>• Fügen Sie einen Drehzahl-Istwert Filterwert hinzu (Pr <b>03.042</b>) – (RFC-A, RFC-S).</li> <li>• Fügen Sie einen Stromsollwertfilter hinzu (Pr <b>04.012</b>) – (RFC-A, RFC-S).</li> <li>• Prüfen Sie die Encoder-Signale mit einem Oszilloskop auf Störeinstrahlungen (RFC-A, RFC-S).</li> <li>• Prüfen Sie die mechanische Kupplung des Encoders – (RFC-A, RFC-S).</li> </ul> </li> </ul>	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	01	0	00	Die Leistungsstufe löst eine Abschaltung mit 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.																	
Quelle	xx	y	zz	Beschreibung																	
Steuerelektronik	01	0	00	Die Leistungsstufe löst eine Abschaltung mit Sub-Fehlernummer 0 aus.																	

Fehlerabschaltung	Diagnose																																		
<b>Übertemp Inverter</b>	<b>Übertemperatur des Umrichters (Ermittlung aus dem thermischen Modell).</b>																																		
21	Dieser Fehler bedeutet, dass basierend auf dem thermischen Modell der Firmware eine Übertemperatur an der IGBT-Sperrschicht erfasst wurde. Die Sub-Fehlerabschaltung gibt im Format xyyz wie nachstehend an, welches Modell die Abschaltung ausgelöst hat:																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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																															
<p><b>Empfohlene Maßnahmen bei Sub-Fehlerabschaltung 100:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verringern Sie die gewählte Umrichtertaktfrequenz.</li> <li>Stellen Sie sicher, dass <i>Automatische Taktfrequenzanpassung deaktivieren</i> (05.035) auf Aus gesetzt ist.</li> <li>Verringern Sie das Lastspiel.</li> <li>Erhöhen Sie die Beschleunigungs-/Verzögerungswerte.</li> <li>Verringern Sie die Motorlast.</li> <li>Prüfen Sie die Welligkeit des Zwischenkreises.</li> <li>Alle Netzphasen müssen anliegen und symmetrisch sein.</li> </ul> <p><b>Empfohlene Maßnahmen bei Sub-Fehlernummer 300:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verringern Sie die Bremslast.</li> </ul>																																			
<b>Übertemp Leistung</b>	<b>Übertemperatur im Leistungsteil</b>																																		
22	Dieser Fehler bedeutet, dass eine zu hohe Temperatur im Leistungsteil erfasst wurde. Die Sub-Fehlerabschaltung ,xyzz' zeigt an, welcher Thermistor die Übertemperatur meldet. Die Thermistor-Nummerierung ist bei Einzelmodul-Umrichtern (ohne parallel geschaltete Platine) anders als bei Umrichtern mit mehreren Leistungsmodulen (parallel geschaltete Platine mit einem oder mehreren Leistungsmodulen), wie nachstehend gezeigt:																																		
	<b>Einzelmodul-Umrichter:</b>																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leistungsteil</td> <td>01</td> <td>0</td> <td>zz</td> <td>Thermistorposition durch zz in der Leistungsplatine definiert</td> </tr> <tr> <td>Leistungsteil</td> <td>01</td> <td>Gleichrichter - Nummer</td> <td>zz</td> <td>Thermistorposition durch zz im Gleichrichter definiert</td> </tr> </tbody> </table>	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung	Leistungsteil	01	0	zz	Thermistorposition durch zz in der Leistungsplatine definiert	Leistungsteil	01	Gleichrichter - Nummer	zz	Thermistorposition durch zz im Gleichrichter definiert																			
	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung																														
	Leistungsteil	01	0	zz	Thermistorposition durch zz in der Leistungsplatine definiert																														
	Leistungsteil	01	Gleichrichter - Nummer	zz	Thermistorposition durch zz im Gleichrichter definiert																														
<b>Multimodul-System:</b>																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leistungsteil</td> <td>Leistungsmodulnummer</td> <td>0</td> <td>01</td> <td>Leistungsteil U-Phase</td> </tr> <tr> <td>Leistungsteil</td> <td>Leistungsmodulnummer</td> <td>0</td> <td>02</td> <td>Leistungsteil V-Phase</td> </tr> <tr> <td>Leistungsteil</td> <td>Leistungsmodulnummer</td> <td>0</td> <td>03</td> <td>Leistungsteil W-Phase</td> </tr> <tr> <td>Leistungsteil</td> <td>Leistungsmodulnummer</td> <td>0</td> <td>04</td> <td>Gleichrichter</td> </tr> <tr> <td>Leistungsteil</td> <td>Leistungsmodulnummer</td> <td>0</td> <td>05</td> <td>Allgemeines Leistungssystem</td> </tr> <tr> <td>Leistungsteil</td> <td>Leistungsmodulnummer</td> <td>0</td> <td>00</td> <td>Bremsschopper</td> </tr> </tbody> </table>	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
Quelle	xx	y	zz	Beschreibung																															
Leistungsteil	Leistungsmodulnummer	0	01	Leistungsteil U-Phase																															
Leistungsteil	Leistungsmodulnummer	0	02	Leistungsteil V-Phase																															
Leistungsteil	Leistungsmodulnummer	0	03	Leistungsteil W-Phase																															
Leistungsteil	Leistungsmodulnummer	0	04	Gleichrichter																															
Leistungsteil	Leistungsmodulnummer	0	05	Allgemeines Leistungssystem																															
Leistungsteil	Leistungsmodulnummer	0	00	Bremsschopper																															
Beachten Sie, dass das Leistungsmodul, welches die Fehlerabschaltung ausgelöst hat, nur über eine Temperaturmessung des Bremschoppers identifiziert werden kann.																																			
<p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie, ob die Lüfter von Schaltschrank und Umrichter noch ordnungsgemäß funktionieren.</li> <li>Erzwingen Sie die volle Drehzahl des Kühlgebläses.</li> <li>Überprüfen Sie die Entlüftungsöffnungen am Schaltschrank.</li> <li>Überprüfen Sie die Filter an der Schaltschranktür.</li> <li>Verbessern Sie die Belüftung.</li> <li>Verringern Sie die Umrichtertaktfrequenz.</li> <li>Verringern Sie das Lastspiel.</li> <li>Reduzieren Sie die Beschleunigungs-/Verzögerungswerte.</li> <li>Verringern Sie die Motorlast.</li> <li>Prüfen Sie die Leistungsreduzierungstabellen und bestätigen Sie, dass der Umrichter korrekt für die Anwendung ausgelegt ist.</li> <li>Verwenden Sie einen Umrichter mit einer höheren Strom-/Nennleistung.</li> </ul>																																			

Fehlerabschaltung	Diagnose													
<b>OI AC</b>	<b>Kurzschluss im Umrichterausgang</b>													
3	Die Momentanleistung des Umrichterausgangs hat VM_DRIVE_CURRENT_MAX überschritten. Diese Fehlerabschaltung kann erst 10 s nach dem Auslösen der Fehlerabschaltung zurückgesetzt werden.													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Steuer- elektronik</td> <td>00</td> <td>0</td> <td rowspan="2">00</td> <td rowspan="2">Sofortige Abschaltung aufgrund von Überstrom, wenn der gemessene Wechselstrom VM_DRIVE_CURRENT[MAX] überschreitet.</td> </tr> <tr> <td>Leistungsteil</td> <td>Leistungs- modulnummer</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung	Steuer- elektronik	00	0	00	Sofortige Abschaltung aufgrund von Überstrom, wenn der gemessene Wechselstrom VM_DRIVE_CURRENT[MAX] überschreitet.	Leistungsteil	Leistungs- modulnummer	0
	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung									
Steuer- elektronik	00	0	00	Sofortige Abschaltung aufgrund von Überstrom, wenn der gemessene Wechselstrom VM_DRIVE_CURRENT[MAX] überschreitet.										
Leistungsteil	Leistungs- modulnummer	0												
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschleunigungs-/Verzögerungszeit zu klein.</li> <li>• Falls diese Fehlerabschaltung während der automatischen Optimierung (Autotune) auftritt, die Spannungsanhebung reduzieren.</li> <li>• Prüfen Sie auf einen eventuellen Kurzschluss in der Ausgangverkabelung.</li> <li>• Prüfen Sie die Motorisolierung mit einem entsprechenden Gerät.</li> <li>• Überprüfen Sie die Verkabelung des Motorencoders.</li> <li>• Überprüfen Sie die Kupplung zwischen Motor und Encoder auf festen Sitz (kein Schlupf).</li> <li>• Überprüfen Sie die Signale des Motorencoders auf Störeinstrahlungen.</li> <li>• Entspricht die Länge des Motorkabels den für diese Baugröße geltenden Werten.</li> <li>• Reduzieren Sie die Werte für die Drehzahlreglerverstärkung - (Pr <b>03.010</b>, <b>03.011</b>, <b>03.012</b>) oder (Pr <b>03.013</b>, <b>03.014</b>, <b>03.015</b>).</li> <li>• Wurde die automatische Optimierung des Phasenwinkels abgeschlossen? (nur RFC-S-Modus).</li> <li>• Reduzieren Sie die Werte der Stromreglerverstärkung (nur RFC-A-, RFC-S-Modi).</li> </ul>													
<b>OI Bremse</b>	<b>Überstrom am Bremschopper: Kurzschlusschutz für Bremschopper wurde aktiviert.</b>													
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 border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leistungsteil</td> <td>Leistungs- modulnummer</td> <td>0</td> <td>00</td> <td>Fehlerabschaltung Bremschopper-Überstrom</td> </tr> </tbody> </table>	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung	Leistungsteil	Leistungs- modulnummer	0	00	Fehlerabschaltung Bremschopper-Überstrom			
Quelle	xx	y	zz	Beschreibung										
Leistungsteil	Leistungs- modulnummer	0	00	Fehlerabschaltung Bremschopper-Überstrom										
<b>OI dc</b>	<b>Leistungsteil, Überstrom erfasst durch die Spannungsüberwachung für den IGBT EIN-Status</b>													
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 border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Steuerelektronik</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>Leistungsteil</td> <td>Leistungsmodulnummer</td> <td>0</td> <td>00</td> </tr> </tbody> </table>	Quelle	xx	y	zz	Steuerelektronik	00	0	00	Leistungsteil	Leistungsmodulnummer	0	00	
	Quelle	xx	y	zz										
Steuerelektronik	00	0	00											
Leistungsteil	Leistungsmodulnummer	0	00											
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trennen Sie das Motorkabel elektrisch am Umrichter und prüfen Sie den Motor und die Kabelisolierung mit einem Isolationsprüfer.</li> <li>• Tauschen Sie den Umrichter aus.</li> </ul>													

Fehlerabschaltung	Diagnose										
<b>OI Snubber</b>	<b>Kurzschluss am Snubber erfasst.</b>										
<b>92</b>	<p>Der Fehler <i>OI Snubber</i> bedeutet, dass ein zu hoher Strom am Snubber-Stromkreis des Gleichrichters erfasst wurde. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leistungsteil</td> <td>01</td> <td>Gleichrichternummer*</td> <td>00</td> <td>Kurzschluss am Gleichrichter-Snubber erfasst.</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Bei einem System mit parallel geschalteten Leistungsmodulen ist die Gleichrichternummer 1, da es nicht möglich ist, den Gleichrichter zu bestimmen, der den Fehler erkannt hat.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass ein internes EMV-Filter installiert ist.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass die Motorkabellänge den Maximalwert für die ausgewählte Schaltfrequenz nicht überschreitet.</li> <li>• Überprüfen Sie die Netzspannung auf Unsymmetrie.</li> <li>• Überprüfen Sie, ob Netzstörungen vorliegen, z. B. Kommutierungseinbrüche von einem DC-Stromrichter.</li> <li>• Prüfen Sie die Motor- und die Motorkabelisolierung mit einem Isolationsprüfer.</li> <li>• Installieren Sie eine Drosselspule oder ein Sinusfilter.</li> </ul>	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung	Leistungsteil	01	Gleichrichternummer*	00	Kurzschluss am Gleichrichter-Snubber erfasst.
Quelle	xx	y	zz	Beschreibung							
Leistungsteil	01	Gleichrichternummer*	00	Kurzschluss am Gleichrichter-Snubber erfasst.							
<b>Option Deaktivierung</b>	<b>Das Optionsmodul hat einen Wechsel des Umrichter-Betriebsmodus nicht bestätigt.</b>										
<b>215</b>	<p>Während des Umrichtermoduswechsels müssen die Optionsmodule bestätigen, dass sie nicht mehr auf das Kommunikationssystem zwischen Optionssteckplätzen und Umrichter zugreifen. Gibt eines der Optionsmodule diese Bestätigung nicht in der angegebenen Zeit aus, wird diese Fehlerabschaltung ausgelöst.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen Sie die Fehlerabschaltung zurück.</li> <li>• Wenn die Fehlerabschaltung weiterhin ausgelöst wird, tauschen Sie das Optionsmodul aus.</li> </ul>										
<b>Ausgangsphasen- ausfall</b>	<b>Motorphasenausfall erfasst.</b>										
<b>98</b>	<p>Der Fehler <i>Ausgangsphasenausfall</i> bedeutet, dass ein Phasenausfall am Umrichterausgang erfasst wurde. Beachten Sie, dass bei Invertierung Phasenfolge (05.042) = 1 die physischen Ausgangsphasen umgekehrt sind. Daher bezieht sich die Sub-Fehlerabschaltung 3 auf die physische Ausgangsphase V und die Sub-Fehlerabschaltung 2 auf die physische Ausgangsphase W.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>U-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>V-Phase als getrennt erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>W-Phase als getrennt erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Ausgefallene Ausgangsphase erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Empfohlene Maßnahme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die Motor- und Umrichteranschlüsse.</li> <li>• Zum Deaktivieren der Fehlerabschaltung setzen Sie <i>Motorphasenausfallerfassung</i> (06.059) = 0.</li> </ul>	Sub-Fehlernummer	Ursache	1	U-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.	2	V-Phase als getrennt erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte	3	W-Phase als getrennt erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte	4	Ausgefallene Ausgangsphase erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte
Sub-Fehlernummer	Ursache										
1	U-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.										
2	V-Phase als getrennt erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte										
3	W-Phase als getrennt erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte										
4	Ausgefallene Ausgangsphase erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte										

Fehlerabschaltung	Diagnose																											
<b>Überdrehzahl</b>	<b>Die Motordrehzahl hat die Überdrehzahl-Schwelle erreicht.</b>																											
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 eine Fehlerabschaltung ‚Überdrehzahl‘ ausgelöst. Überschreitet der Drehzahlwert (03.002) im RFC-A- und RFC-S-Modus den im Parameter ‚Überdrehzahl Schwellenwert‘ (Pr <b>03.008</b>) festgelegten Schwellenwert in eine beliebige Richtung, wird eine Fehlerabschaltung ‚Überdrehzahl‘ ausgelöst. Ist Pr <b>03.008</b> auf 0,0 gesetzt, entspricht der Schwellenwert 1,2 x dem Wert in Pr <b>01.006</b>.</p> <p>Im RFC-A- und RFC-S-Modus gilt, wenn ein SSI-Encoder verwendet wird und ‚P1 SSI Inkrementalmodus‘ (03.047) auf Aus gesetzt ist, wird der Fehlerabschaltungszustand ‚Überdrehzahl‘ erzeugt, wenn der Encoder den Grenzwert zwischen seiner Maximalposition und Null durchläuft.</p> <p>Die oben stehende Beschreibung bezieht sich auf eine standardmäßige Fehlerabschaltung ‚Überdrehzahl‘, jedoch ist es im RFC-S-Modus möglich, eine Fehlerabschaltung ‚Überdrehzahl‘ mit Sub-Fehlerabschaltung 1 zu erzeugen. Diese Fehlerabschaltung wird verursacht, wenn die Drehzahl die sichere Stufe im RFC-S-Modus mit einer Schwächung des magnetischen Flusses überschreiten darf. Einzelheiten finden Sie unter ‚Freigabe hoher Drehzahlmodus‘ (05.022).</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie, dass der Motor nicht von einem anderen Teil des Systems gesteuert wird.</li> <li>• Reduzieren Sie die <i>Drehzahlregler-Proportionalverstärkung</i> (03.010), um das Überschwingen zu verringern (nur RFC-A-, RFC-S-Modi).</li> <li>• Wenn ein SSI-Encoder verwendet wird, setzen Sie Pr <b>03.047</b> auf 1.</li> </ul> <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>																											
<b>Überspannung</b>	<b>Die Zwischenkreisspannung hat den Spitzenwert für den maximalen Dauerpegel 15 Sekunden lang überschritten.</b>																											
2	<p>Der Fehler <i>Überspannung</i> gibt an, dass die DC-Busspannung den Grenzwert VM_DC_VOLTAGE[MAX] oder VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] für mehr als 15 s überschritten hat. Der Grenzwert für diesen Fehler hängt von der Nennspannung des Umrichters ab. Siehe unten.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nennspannung</th> <th>VM_DC_VOLTAGE[MAX]</th> <th>VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> <p><b>Sub-Fehlernummern</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhen Sie die Bremsrampenzeit (Pr <b>00.004</b>).</li> <li>• Reduzieren Sie den Bremswiderstandswert (neuer Wert muss jedoch über dem Mindestwiderstandswert liegen).</li> <li>• Überprüfen Sie die Netzspannung.</li> <li>• Prüfen Sie auf Schwankungen bei der Versorgungsspannung, die zu einem Anstieg im DC-Bus führen können.</li> <li>• Prüfen Sie die Motorisolierung mit einem Isolationsprüfer.</li> </ul>	Nennspannung	VM_DC_VOLTAGE[MAX]	VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]	200	415	410	400	830	815	575	990	970	690	1190	1175	Quelle	xx	y	zz	Steuerelektronik	00	0	01: Sofortige Fehlerabschaltung, wenn die Zwischenkreisspannung VM_DC_VOLTAGE[MAX] überschreitet.	Steuerelektronik	00	0	02: Eine verzögerte Fehlerabschaltung bedeutet, dass die Zwischenkreisspannung über VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] liegt.
Nennspannung	VM_DC_VOLTAGE[MAX]	VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]																										
200	415	410																										
400	830	815																										
575	990	970																										
690	1190	1175																										
Quelle	xx	y	zz																									
Steuerelektronik	00	0	01: Sofortige Fehlerabschaltung, wenn die Zwischenkreisspannung VM_DC_VOLTAGE[MAX] überschreitet.																									
Steuerelektronik	00	0	02: Eine verzögerte Fehlerabschaltung bedeutet, dass die Zwischenkreisspannung über VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] liegt.																									

Fehlerabschaltung	Diagnose												
<b>Phasenausfall</b>	<b>Phasenausfall in der Versorgungsspannung.</b>												
32	<p>Dieser Fehler bedeutet, dass der Umrichter einen Eingangphasenausfall oder hohe Unsymmetrien in der Versorgungsspannung erfasst hat. Ein Phasenausfall kann direkt an der Stromversorgung erkannt werden, wenn diese über ein thyristorgesteuertes Ladesystem verfügt (Baugröße 7 und größer). Wenn ein Phasenausfall mit dieser Methode erkannt wird, wird sofort eine Fehlerabschaltung durchgeführt und der Teil ‚xx‘ der Sub-Fehlernummer auf 01 gesetzt. In allen Umrichterbaugrößen wird ein Phasenausfall auch durch Überwachung der Welligkeit in der DC-Zwischenkreisspannung erkannt. In diesem Fall versucht der Umrichter, vor einer Fehlerabschaltung zu stoppen; es sei denn, Bit 2 von <i>Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung</i> (10.037) ist auf 1 gesetzt. Wenn ein Phasenausfall durch Überwachung der Welligkeit der DC-Zwischenkreisspannung erkannt wird, wird der Teil ‚xx‘ der Sub-Fehlernummer auf 0 gesetzt.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Steuerelektronik</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>00: Phasenausfall durch Überwachung der Welligkeit der DC-Zwischenkreisspannung erkannt</td> </tr> <tr> <td>Leistungsteil (1)</td> <td>Leistungs- modulnummer</td> <td>Gleichrichter- nummer (2)</td> <td>00: Phasenausfall direkt an der Stromversorgung erkannt</td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) Die Erfassung eines Eingangphasenausfalls kann in <i>Eingangphasenausfallerfassung</i> (06.047) deaktiviert werden, wenn der Umrichter über eine DC-Versorgung oder über eine einzelne Netzphase betrieben werden muss.</p> <p>(2) Bei einem System mit parallel geschalteten Leistungsmodulen ist die Gleichrichternummer 1, da es nicht möglich ist, den Gleichrichter zu bestimmen, der den Fehler erkannt hat.</p> <p>Diese Fehlerabschaltung tritt im Modus NetZRückspeisung nicht auf.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die Symmetrie und Höhe der AC-Versorgungsspannung bei Volllast.</li> <li>• Prüfen Sie die Höhe der Spannungswelligkeit am DC-Bus mit einem isolierten Oszilloskop.</li> <li>• Prüfen Sie die Stabilität des Ausgangsstroms.</li> <li>• Verringern Sie das Lastspiel.</li> <li>• Verringern Sie die Motorlast.</li> <li>• Deaktivieren Sie die Netzphasenausfallerfassung, indem Sie Pr <b>06.047</b> auf 2 setzen.</li> <li>• Prüfen Sie auf mechanische Resonanzen mit der Last.</li> </ul>	Quelle	xx	y	zz	Steuerelektronik	00	0	00: Phasenausfall durch Überwachung der Welligkeit der DC-Zwischenkreisspannung erkannt	Leistungsteil (1)	Leistungs- modulnummer	Gleichrichter- nummer (2)	00: Phasenausfall direkt an der Stromversorgung erkannt
Quelle	xx	y	zz										
Steuerelektronik	00	0	00: Phasenausfall durch Überwachung der Welligkeit der DC-Zwischenkreisspannung erkannt										
Leistungsteil (1)	Leistungs- modulnummer	Gleichrichter- nummer (2)	00: Phasenausfall direkt an der Stromversorgung erkannt										
<b>Phasenfehler</b>	<b>Gibt an, dass der Phasenversatzwinkel falsch ist</b>												
198	<p>Gibt bei Verwendung einer Positionsrückführung an, dass der Phasenversatzwinkel in <i>Phasenwinkel Positionsrückführung</i> (03.025) (oder <i>M2 Phasenwinkel Positionsrückführung</i> (21.020), wenn der zweite Motorparametersatz verwendet wird) falsch ist und der Umrichter den Motor nicht korrekt steuern kann.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encoder-Verkabelung überprüfen.</li> <li>• Prüfen Sie die Encoder-Signale mit einem Oszilloskop auf Störsignale.</li> <li>• Prüfen Sie die mechanische Kupplung des Encoders.</li> <li>• Führen Sie ein Autotune durch, um den Encoder-Phasenwinkel zu messen, oder geben Sie den korrekten Phasenwinkel manuell in <i>Phasenwinkel Positionsrückführung</i> (03.025) ein.</li> <li>• In sehr dynamischen Anwendungen kann es zu falschen Phasenfehler-Fehlerabschaltungen kommen. Diese Fehlerabschaltung kann deaktiviert werden, indem der <i>Überdrehzahl-Schwellenwert</i> (03.008) auf einen Wert größer Null gesetzt wird.</li> </ul> <p>Wenn die sensorlose Steuerung verwendet wird, deutet dies auf eine erhebliche Instabilität hin, und dass der Motor ohne Regelung beschleunigt wurde.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass die Motorparameter korrekt eingerichtet sind.</li> <li>• Reduzieren Sie die Verstärkung des Drehzahlreglers.</li> </ul>												
<b>Leistung Kommunikation</b>	<b>Die Abschaltung ‚Power Comms‘ zeigt ein Kommunikationsproblem innerhalb des Leistungssystems des Umrichters an</b>												
90	<p>Die Abschaltung ‚Leistung Kommunikation‘ zeigt ein Kommunikationsproblem innerhalb des Leistungssystems des Umrichters an. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Umrichtertyp</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Steuerelektronik</td> <td>Leistungs- modulnummer</td> <td>Gleichrichter- nummer*</td> <td>00: Zu viele Kommunikationsfehler vom Gleichrichtermodul erfasst.</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Bei einem System mit parallel geschalteten Leistungsmodulen ist die Gleichrichternummer 1, da es nicht möglich ist, den Gleichrichter zu bestimmen, der den Fehler erkannt hat.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>	Umrichtertyp	xx	y	zz	Steuerelektronik	Leistungs- modulnummer	Gleichrichter- nummer*	00: Zu viele Kommunikationsfehler vom Gleichrichtermodul erfasst.				
Umrichtertyp	xx	y	zz										
Steuerelektronik	Leistungs- modulnummer	Gleichrichter- nummer*	00: Zu viele Kommunikationsfehler vom Gleichrichtermodul erfasst.										

Fehlerabschaltung	Diagnose																																													
<b>Leistung Daten</b>	<b>Fehler der Konfigurationsdaten im Leistungsteil.</b>																																													
<b>220</b>	Der Fehler <i>Leistung Daten</i> bedeutet, dass ein Fehler in den Konfigurationsdaten vorliegt, die im Leistungsteil gespeichert sind.																																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Steuerelektronik</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>02</td> <td>Es ist keine Datentabelle vorhanden, die auf die Steuerplatine hochgeladen werden kann.</td> </tr> <tr> <td>Steuerelektronik</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>03</td> <td>Die Datentabelle des Leistungsteils ist größer als der Speicherplatz, der im Steuersockel zur Verfügung steht.</td> </tr> <tr> <td>Steuerelektronik</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>04</td> <td>Die in der Tabelle angegebene Tabellengröße ist falsch.</td> </tr> <tr> <td>Steuerelektronik</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>05</td> <td>Tabelle CRC-Fehler.</td> </tr> <tr> <td>Steuerelektronik</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>06</td> <td>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.</td> </tr> <tr> <td>Leistungsteil</td> <td>Leistungs- modulnummer</td> <td>0</td> <td>00</td> <td>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).</td> </tr> <tr> <td>Leistungsteil</td> <td>Leistungs- modulnummer</td> <td>0</td> <td>01</td> <td>Die Tabelle der Leistungsdaten, die beim Einschalten zur Steuerelektronik hochgeladen wird, weist einen Fehler auf.</td> </tr> <tr> <td>Leistungsteil</td> <td>Leistungs- modulnummer</td> <td>0</td> <td>02</td> <td>Die Tabelle der Leistungsdaten, die vom Leistungsteil verwendet wird, entspricht nicht der Hardwareidentifikation.</td> </tr> </tbody> </table>	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung	Steuerelektronik	00	0	02	Es ist keine Datentabelle vorhanden, die auf die Steuerplatine hochgeladen werden kann.	Steuerelektronik	00	0	03	Die Datentabelle des Leistungsteils ist größer als der Speicherplatz, der im Steuersockel zur Verfügung steht.	Steuerelektronik	00	0	04	Die in der Tabelle angegebene Tabellengröße ist falsch.	Steuerelektronik	00	0	05	Tabelle CRC-Fehler.	Steuerelektronik	00	0	06	Die Versionsnummer der Generatorsoftware, mit der die Tabelle erstellt wurde, ist zu niedrig. Es wird eine Tabelle eines neueren Generators benötigt, die zusätzliche, später hinzugefügte Funktionen umfasst.	Leistungsteil	Leistungs- modulnummer	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	Leistungs- modulnummer	0	01	Die Tabelle der Leistungsdaten, die beim Einschalten zur Steuerelektronik hochgeladen wird, weist einen Fehler auf.	Leistungsteil	Leistungs- modulnummer	0	02	Die Tabelle der Leistungsdaten, die vom Leistungsteil verwendet wird, entspricht nicht der Hardwareidentifikation.
	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung																																									
	Steuerelektronik	00	0	02	Es ist keine Datentabelle vorhanden, die auf die Steuerplatine hochgeladen werden kann.																																									
	Steuerelektronik	00	0	03	Die Datentabelle des Leistungsteils ist größer als der Speicherplatz, der im Steuersockel zur Verfügung steht.																																									
	Steuerelektronik	00	0	04	Die in der Tabelle angegebene Tabellengröße ist falsch.																																									
	Steuerelektronik	00	0	05	Tabelle CRC-Fehler.																																									
	Steuerelektronik	00	0	06	Die Versionsnummer der Generatorsoftware, mit der die Tabelle erstellt wurde, ist zu niedrig. Es wird eine Tabelle eines neueren Generators benötigt, die zusätzliche, später hinzugefügte Funktionen umfasst.																																									
	Leistungsteil	Leistungs- modulnummer	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	Leistungs- modulnummer	0	01	Die Tabelle der Leistungsdaten, die beim Einschalten zur Steuerelektronik hochgeladen wird, weist einen Fehler auf.																																									
Leistungsteil	Leistungs- modulnummer	0	02	Die Tabelle der Leistungsdaten, die vom Leistungsteil verwendet wird, entspricht nicht der Hardwareidentifikation.																																										
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>																																														
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>																																														
<b>Speicherung beim Ausschalten</b>	<b>Fehler bei der Speicherung beim Ausschalten.</b>																																													
<b>37</b>	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.																																													
	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Führen Sie eine 1001-Speicherung in Pr <b>mm.000</b> durch, um sicherzustellen, dass dieser Fehlerabschaltung nicht erneut auftritt, wenn der Umrichter das nächste Mal eingeschaltet wird.</li> </ul>																																													
<b>PSU</b>	<b>Interner Netzteilfehler</b>																																													
<b>5</b>	Der Fehler <i>PSU</i> bedeutet, das mindestens eine der internen Stromschienen im Leistungsteil außerhalb der Toleranzbereiche oder überlastet ist.																																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Steuerelektronik</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>Überlastung der internen Spannungsversorgung</td> </tr> <tr> <td>Leistungsteil</td> <td>Leistungs- modulnummer</td> <td>Gleichrichter- nummer*</td> <td>Überlastung der internen Gleichrichter-Stromversorgung</td> </tr> </tbody> </table>	Quelle	xx	y	Beschreibung	Steuerelektronik	00	0	Überlastung der internen Spannungsversorgung	Leistungsteil	Leistungs- modulnummer	Gleichrichter- nummer*	Überlastung der internen Gleichrichter-Stromversorgung																																	
	Quelle	xx	y	Beschreibung																																										
	Steuerelektronik	00	0	Überlastung der internen Spannungsversorgung																																										
Leistungsteil	Leistungs- modulnummer	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.																																														
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entnehmen Sie alle Optionsmodule und führen Sie einen Reset aus.</li> <li>Entfernen Sie die Encoder-Verbindung und führen Sie einen Reset aus.</li> <li>Hardware-Fehler innerhalb des Umrichters. Senden Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.</li> </ul>																																														
<b>PSU 24V</b>	<b>Überlastung der internen 24-V-Stromversorgung</b>																																													
<b>9</b>	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.																																													
	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verringern Sie die Last und führen Sie einen Reset durch.</li> <li>Schließen Sie eine externe 24-Volt-Spannungsversorgung an Steuerklemme 2 an.</li> <li>Entfernen Sie alle Optionsmodule.</li> </ul>																																													

Fehlerabschaltung	Diagnose								
<b>Nennwerte ungleich</b>	<b>Erkennung der Leistungsendstufe: Nennspannungen oder -ströme mehrerer Module sind nicht gleich.</b>								
223	<p>Der Fehler <i>Nennwerte ungleich</i> bedeutet, dass die Nennspannungen oder Nennströme in einem Umrichtersystem mit mehreren Modulen ungleich sind. Diese Fehlerabschaltung gilt nur für die modulare Baureihe, die parallel geschaltet sind. Eine Mischung von Leistungsteilen mit unterschiedlichen Nennspannungen oder Nennströmen in einem Umrichtersystem ist nicht zulässig und führt zur Fehlerabschaltung ‚Nennwerte ungleich‘.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass alle Module in einem Umrichtersystem der modularen Baureihe die gleichen Nennspannungen und Nennströme aufweisen.</li> <li>• Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>								
<b>Gleichrichter</b>	<b>Ein Gleichrichter in einem System mit mehreren Leistungsmodulen ist nicht korrekt eingerichtet.</b>								
94	<p>Ein <i>Gleichrichter</i> in einem System mit mehreren Leistungsmodulen ist nicht korrekt eingerichtet.</p> <p>Empfohlene Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie die Verdrahtung zwischen den Leistungsmodulen.</li> </ul>								
<b>Reserviert</b>	<b>Reservierte Fehlerabschaltungen</b>								
01 95 102 104 - 108 161 - 168 170 - 173 222 228 - 246	Diese Fehlernummern sind für eine zukünftige Verwendung reserviert. Diese Fehlerabschaltungen sollten nicht von Anwenderprogrammen verwendet werden.								
<b>Widerstand</b>	<b>Der gemessene Widerstand hat den Parameterbereich überschritten</b>								
33	<p>Diese Fehlerabschaltung zeigt an, dass entweder der für den Motorständewiderstand verwendete Wert zu hoch ist oder dass der Versuch, einen Test mit Messung des Motorständewiderstands 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 <math>(VFS / \sqrt{2}) / \text{Maximalwert Stromskalierung } Kc</math> (11.061) überschreitet, wobei VFS 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 Wechselrichterlinien des Umrichters zu messen, die für die Bereitstellung der erforderlichen Kompensation für Totzeiten benötigt werden. Schlägt die Messung der Wechselrichterlinie fehl, wird Sub-Fehlerabschaltung 2 ausgegeben.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</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 Wechselrichterlinie 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><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, dass der als Ständerwiderstand eingegebene Wert den (für den aktuell ausgewählten Motorparametersatz) zulässigen Bereich nicht überschreitet.</li> <li>• Prüfen Sie die Motorverkabelung/Anschlüsse.</li> <li>• Prüfen Sie die Integrität der Ständerwicklung mithilfe eines Isolationsprüfers.</li> <li>• Prüfen Sie den Widerstand zwischen den Motorphasen an den Umrichterklammern.</li> <li>• Prüfen Sie den Widerstand zwischen den Motorphasen an den Motorklammern.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Ständerwiderstand des Motors innerhalb des Parameterbereichs des Umrichtermodells liegt.</li> <li>• Wählen Sie eine feste Spannungsanhebung (Pr <b>05.014</b> = Fest) und prüfen Sie die Signalverläufe des Ausgangsstroms mit einem Oszilloskop.</li> <li>• Tauschen Sie den Motor aus.</li> </ul>	Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Der gemessene Ständerwiderstand hat den zulässigen Bereich überschritten.	2	Die Wechselrichterlinie konnte nicht gemessen werden.	3	Der mit dem aktuell ausgewählten Motorparametersatz verbundene Ständerwiderstand überschreitet den zulässigen Bereich.
Sub-Fehlernummer	Ursache								
1	Der gemessene Ständerwiderstand hat den zulässigen Bereich überschritten.								
2	Die Wechselrichterlinie konnte nicht gemessen werden.								
3	Der mit dem aktuell ausgewählten Motorparametersatz verbundene Ständerwiderstand überschreitet den zulässigen Bereich.								
<b>Steckplatz App Menü</b>	<b>Konflikt bei der Anpassung des Anwendungsmenüs.</b>								
216	<p>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.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass nur eines der Anwendungsmodulare dazu konfiguriert ist, die Anwendungsmenüs 18, 19 und 20 anzupassen.</li> </ul>								

Fehlerabschaltung	Diagnose																						
<b>SteckplatzX Unterschied</b>	<b>Das Optionsmodul in Steckplatz X wurde geändert.</b>																						
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 Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Es wurde zuvor kein Modul installiert.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Konfigurationsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurde geändert, daher wurden die Standardparameter für dieses Menü geladen.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Anwendungsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurde geändert, daher wurden die Standardparameter für dieses Menü geladen.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Konfigurations- und Anwendungsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurden geändert, daher wurden die Standardparameter für diese Menüs geladen.</td> </tr> <tr> <td>&gt; 99</td> <td>Zeigt den Identifikator für das zuvor installierte Modul an.</td> </tr> </tbody> </table>	Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Es wurde zuvor kein Modul installiert.	2	Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Konfigurationsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurde geändert, daher wurden die Standardparameter für dieses Menü geladen.	3	Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Anwendungsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurde geändert, daher wurden die Standardparameter für dieses Menü geladen.	4	Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Konfigurations- und Anwendungsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurden geändert, daher wurden die Standardparameter für diese Menüs geladen.	> 99	Zeigt den Identifikator für das zuvor installierte Modul an.										
	Sub-Fehlernummer	Ursache																					
	1	Es wurde zuvor kein Modul installiert.																					
	2	Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Konfigurationsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurde geändert, daher wurden die Standardparameter für dieses Menü geladen.																					
	3	Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Anwendungsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurde geändert, daher wurden die Standardparameter für dieses Menü geladen.																					
4	Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Konfigurations- und Anwendungsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurden geändert, daher wurden die Standardparameter für diese Menüs geladen.																						
> 99	Zeigt den Identifikator für das zuvor installierte Modul an.																						
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>Bestätigen Sie, dass das momentan installierte Optionsmodul korrekt ist, stellen Sie sicher, dass die Optionsmodulparameter richtig konfiguriert sind. Führen Sie eine Anwenderspeicherung in Pr <b>mm.000</b> durch.</li> </ul>																						
<b>SteckplatzX Fehler</b>	<b>Das Optionsmodul in Steckplatz X hat einen Fehler erfasst.</b>																						
202 207 212	Der Fehler <i>SteckplatzX Fehler</i> bedeutet, dass das Optionsmodul in Optionsmodulsteckplatz X einen Fehler erfasst hat. Die Ursache der Fehlerabschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Weitere Informationen zur Fehlerabschaltung finden Sie in der entsprechenden <i>Optionsmodul-Betriebsanleitung</i>.</li> </ul>																						
<b>SteckplatzX HF</b>	<b>Hardware-Fehler im Optionsmodul in Steckplatz X.</b>																						
200 205 210	Der Fehler <i>SteckplatzX HF</i> bedeutet, dass das Optionsmodul in Steckplatz X einen Hardware-Fehler erfasst hat. Die möglichen Ursachen der Abschaltung können über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Die Modulkategorie konnte nicht erkannt werden.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Es wurden keine erforderlichen Informationen für die angepasste Menütafel bereitgestellt oder die bereitgestellten Tabellen sind beschädigt.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Es ist nicht genügend Speicherplatz verfügbar, um die Kommunikationspuffer für dieses Modul zuzuordnen.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Das Modul hat nicht angezeigt, dass es während des Starts des Umrichters korrekt ausgeführt wird.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Das Modul wurde nach dem Start entfernt oder es arbeitet nicht mehr.</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Das Modul hat nicht angezeigt, dass es des Zugriff auf Umrichterparameter während einer Betriebsartänderung des Umrichters ausgesetzt hat.</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Das Modul hat nicht bestätigt, dass eine Anforderung zum Zurücksetzen des Umrichterprozessors gestellt wurde.</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Der Umrichter hat die Menütafel aus dem Modul während des Einschaltens nicht korrekt eingelesen.</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Der Umrichter hat die Menütabellen aus einem Modul nicht hochgeladen und es ist eine Zeitüberschreitung aufgetreten (5 s).</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Menütabellen-CRC ungültig</td> </tr> </tbody> </table>	Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Die Modulkategorie konnte nicht erkannt werden.	2	Es wurden keine erforderlichen Informationen für die angepasste Menütafel 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 Menütafel 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
	Sub-Fehlernummer	Ursache																					
	1	Die Modulkategorie konnte nicht erkannt werden.																					
	2	Es wurden keine erforderlichen Informationen für die angepasste Menütafel 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 Menütafel 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																						
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass das Optionsmodul korrekt eingesteckt ist.</li> <li>Tauschen Sie das Optionsmodul aus.</li> <li>Tauschen Sie den Umrichter aus.</li> </ul>																						
<b>SteckplatzX nicht eingebaut</b>	<b>Das Optionsmodul in Optionsmodulsteckplatz X wurde entfernt.</b>																						
203 208 213	Der Fehler <i>SteckplatzX nicht eingebaut</i> bedeutet, dass das Optionsmodul in Steckplatz X seit dem letzten Einschalten entfernt wurde. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass das Optionsmodul korrekt eingesteckt ist.</li> <li>Setzen Sie das Optionsmodul erneut ein.</li> <li>Führen Sie eine Sicherung in Pr <b>mm.000</b> durch, um zu bestätigen, dass das entfernte Optionsmodul nicht länger benötigt wird.</li> </ul>																						

Fehlerabschaltung	Diagnose																																																		
<b>SteckplatzX Watchdog</b>	<b>Service-Fehler der Watchdog-Funktion des Optionsmoduls.</b>																																																		
201 206 211	Der Fehler <i>SteckplatzX Watchdog</i> bedeutet, dass das Optionsmodul in Steckplatz X die Option Watchdog-Funktion gestartet hat und der Watchdog dann nicht ordnungsgemäß gepflegt wurde. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> • Tauschen Sie das Optionsmodul aus.																																																		
<b>Soft Start</b>	<b>Das Soft-Start-Relais hat nicht geschlossen, Überwachung des Ladevorganges ist fehlgeschlagen.</b>																																																		
226	Der Fehler <i>Sanftanlauf</i> bedeutet, dass das Soft-Start-Relais des Umrichters nicht geschlossen hat oder der Überwachungskreis für den Ladevorgang ausgefallen ist. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> • Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.																																																		
<b>Gespeicherter HF</b>	<b>Während des letzten Abschaltvorgangs ist eine Hardware-Fehlerabschaltung aufgetreten.</b>																																																		
221	Der Fehler <i>Gespeicherter HF</i> bedeutet, dass ein Hardware-Fehlerabschaltung (HF01 - HF19) aufgetreten ist und der Umrichter aus- und wieder eingeschaltet wurde. Die Sub-Fehlernummer gibt die Hardware-Fehlerabschaltung an, z. B. HF.17. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> • Geben Sie 1299 in Pr <b>mm.000</b> ein und setzen Sie das System zurück, um den Fehler zu löschen.																																																		
<b>Sub-Array RAM</b>	<b>RAM-Zuordnungsfehler</b>																																																		
227	Der Fehler <i>Sub-Array RAM</i> bedeutet, dass ein Optionsmodul, ein Derivat-Image oder ein Anwenderprogramm-Image mehr Parameter-RAM als zulässig angefordert hat. Die RAM-Zuordnung wird in der Reihenfolge der resultierenden Sub-Fehlernummer geprüft, daher wird der Fehler mit der höchsten Sub-Fehlernummer angegeben. Die Sub-Fehlernummer wird aus (Parametergröße) + (Parametertyp) + Sub-Arraynummer berechnet. <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Parametergröße</th> <th>Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Parametertyp</th> <th>Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Sub-Array</th> <th>Menüs</th> <th>Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Anwendungsmenüs</td><td>18 – 20</td><td>1</td></tr> <tr><td>Derivat-Image</td><td>29</td><td>2</td></tr> <tr><td>Anwenderprogramm-Image</td><td>30</td><td>3</td></tr> <tr><td>Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 1</td><td>15</td><td>4</td></tr> <tr><td>Anwendungen von Optionsmodulsteckplatz 1</td><td>25</td><td>5</td></tr> <tr><td>Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 2</td><td>16</td><td>6</td></tr> <tr><td>Anwendungen von Optionsmodulsteckplatz 2</td><td>26</td><td>7</td></tr> <tr><td>Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 3</td><td>17</td><td>8</td></tr> <tr><td>Anwendungen von Optionsmodulsteckplatz 3</td><td>27</td><td>9</td></tr> </tbody> </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	Anwendungen von Optionsmodulsteckplatz 1	25	5	Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 2	16	6	Anwendungen von Optionsmodulsteckplatz 2	26	7	Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 3	17	8	Anwendungen von Optionsmodulsteckplatz 3	27	9
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																																																	
Anwendungen von Optionsmodulsteckplatz 1	25	5																																																	
Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 2	16	6																																																	
Anwendungen von Optionsmodulsteckplatz 2	26	7																																																	
Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 3	17	8																																																	
Anwendungen von Optionsmodulsteckplatz 3	27	9																																																	
<b>Temp Rückmeldung</b>	<b>Ein interner Thermistor ist ausgefallen.</b>																																																		
218	Der Fehler <i>Temp Rückmeldung</i> bedeutet, dass ein interner Thermistor ausgefallen ist. Der Einbauort des Thermistors kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden. <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Steuerplatine</td> <td>00</td> <td>00</td> <td>01: Steuerungs-PCB Thermistor 1 02: Steuerungs-PCB Thermistor 2 03: E/A-PCB-Thermistor</td> </tr> <tr> <td>Leistungsteil</td> <td>Leistungs- modulnummer</td> <td>0</td> <td>Null für die Temperaturrückmeldung über Leistungssystemkommunikation 21, 22 und 23 für direkte ELV-Temperaturrückmeldung.</td> </tr> <tr> <td>Leistungsteil</td> <td>Leistungs- modulnummer</td> <td>Gleichrichter- nummer*</td> <td>Immer Null.</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Bei einem System mit parallel geschalteten Leistungsmodulen ist die Gleichrichternummer 1, da es nicht möglich ist, den Gleichrichter zu bestimmen, der den Fehler erkannt hat.</p> <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> • Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.	Quelle	xx	y	zz	Steuerplatine	00	00	01: Steuerungs-PCB Thermistor 1 02: Steuerungs-PCB Thermistor 2 03: E/A-PCB-Thermistor	Leistungsteil	Leistungs- modulnummer	0	Null für die Temperaturrückmeldung über Leistungssystemkommunikation 21, 22 und 23 für direkte ELV-Temperaturrückmeldung.	Leistungsteil	Leistungs- modulnummer	Gleichrichter- nummer*	Immer Null.																																		
Quelle	xx	y	zz																																																
Steuerplatine	00	00	01: Steuerungs-PCB Thermistor 1 02: Steuerungs-PCB Thermistor 2 03: E/A-PCB-Thermistor																																																
Leistungsteil	Leistungs- modulnummer	0	Null für die Temperaturrückmeldung über Leistungssystemkommunikation 21, 22 und 23 für direkte ELV-Temperaturrückmeldung.																																																
Leistungsteil	Leistungs- modulnummer	Gleichrichter- nummer*	Immer Null.																																																

Fehlerabschaltung		Diagnose						
<b>Th Bremswiderstand</b>	<b>Zu hohe Temperatur des Bremswiderstands.</b>							
10	<p>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 Bit 3 von <i>Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung</i> (10.037) deaktiviert werden, um diese Fehlerabschaltung zu verhindern.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die Verkabelung des Bremswiderstands.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Bremswiderstandswert größer oder gleich dem Mindestwiderstandswert ist.</li> <li>• Überprüfen Sie die Bremswiderstandsisolierung.</li> </ul>							
<b>Th Kurzschluss</b>	<b>Motorthermistor-Kurzschluss</b>							
25	<p>Diese Fehlerabschaltung zeigt an, dass ein an einen Analogeingang oder an Klemme 15 der Positionsrückführungsschnittstelle angeschlossener Temperatursensor einen zu geringen Widerstand besitzt (&lt; 50 Ω). Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td><i>Modus Analogeingang 3</i> (07.015) = 7 und der Widerstand des Thermistors, der an den Analogeingang 3 angeschlossen ist, beträgt weniger als 50 Ω.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td><i>P1 Thermistor-Kurzschlusserkennung</i> (03.123) = 1 und der Widerstand des Thermistors, der an die Encoderschnittstelle P1 des Umrichters angeschlossen ist, beträgt weniger als 50 Ω.</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie den Thermistor auf Durchgang.</li> <li>• Tauschen Sie den Motor/Motorthermistor aus.</li> </ul>		Sub-Fehlernummer	Ursache	3	<i>Modus Analogeingang 3</i> (07.015) = 7 und der Widerstand des Thermistors, der an den Analogeingang 3 angeschlossen ist, beträgt weniger als 50 Ω.	4	<i>P1 Thermistor-Kurzschlusserkennung</i> (03.123) = 1 und der Widerstand des Thermistors, der an die Encoderschnittstelle P1 des Umrichters angeschlossen ist, beträgt weniger als 50 Ω.
Sub-Fehlernummer	Ursache							
3	<i>Modus Analogeingang 3</i> (07.015) = 7 und der Widerstand des Thermistors, der an den Analogeingang 3 angeschlossen ist, beträgt weniger als 50 Ω.							
4	<i>P1 Thermistor-Kurzschlusserkennung</i> (03.123) = 1 und der Widerstand des Thermistors, der an die Encoderschnittstelle P1 des Umrichters angeschlossen ist, beträgt weniger als 50 Ω.							
<b>Thermistor</b>	<b>Zu hohe Temperatur am Motorthermistor.</b>							
24	<p>Der Fehler <i>Thermistor</i> bedeutet, dass der Motorthermistor an Klemme 8 (Analogeingang 3) der Steueranschlüsse oder Klemme 15 der Encoder-Anschlüsse (15-poliger D-Typ-Anschluss) eine zu hohe Motortemperatur aufweist. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>Fehlerabschaltung durch Analogeingang 3 ausgelöst.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Fehlerabschaltung durch Encoderschnittstelle P1 ausgelöst.</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie die Motortemperatur.</li> <li>• Überprüfen Sie den Schwellwert (07.048).</li> <li>• Überprüfen Sie den Thermistor auf Durchgang.</li> </ul>		Sub-Fehlernummer	Ursache	3	Fehlerabschaltung durch Analogeingang 3 ausgelöst.	4	Fehlerabschaltung durch Encoderschnittstelle P1 ausgelöst.
Sub-Fehlernummer	Ursache							
3	Fehlerabschaltung durch Analogeingang 3 ausgelöst.							
4	Fehlerabschaltung durch Encoderschnittstelle P1 ausgelöst.							
<b>Undefiniert</b>	<b>Der Umrichter weist einen Fehlerabschaltung auf, und die Ursache ist unbekannt.</b>							
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><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware-Fehler. Senden Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.</li> </ul>							
<b>Anwender 24V</b>	<b>Die 24-V-Spannung liegt nicht an den Steueranschlussklemmen (1, 2) an.</b>							
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>Niederspannung-Schwellenwert Auswahl</i> (06.067) auf 1 gesetzt ist und keine 24 V-Spannung an den Steueranschlussklemmen 1 und 2 anliegt.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass die 24 V-Spannung zwischen den Klemmen 1 (0 V) und 2 (24 V) anliegt.</li> </ul>							

Fehlerabschaltung		Diagnose										
Anwenderprogramm		Fehler des Anwenderprogramms.										
		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.										
		<b>Sub-Fehlernummer</b>	<b>Ursache</b>	<b>Anmerkungen</b>								
		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, das Image weniger als 6 Bytes enthält oder die Image-Headerversion niedriger 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.									
249		41	Es wurde eine nicht definierte Funktion aufgerufen, d. h. eine Funktion in der Vektortabelle des Hostsystems, die nicht zugewiesen wurde.	Wie 40								
		52	Anpassungsmenütabelle CRC-Prüfung fehlgeschlagen.	Wie 30								
		53	Die Anpassungsmenütabelle wurde geändert.	Tritt während des Hochfahrens des Umrichters auf, oder das Image ist bereits programmiert und die Tabelle wurde geändert. Es werden die Standardwerte für das Derivatmenü geladen, und der Fehler tritt weiter auf, bis die Umrichterparameter gespeichert wurden.								
		61	Das in Steckplatz 1 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.	Wie 30								
		62	Das in Steckplatz 2 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.	Wie 30								
		63	Das in Steckplatz 3 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.	Wie 30								
		64	Das in Steckplatz 4 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat-Image nicht gestattet.	Wie 30								
		70	Es ist kein für das Derivat-Image erforderliches Optionsmodul in einem Steckplatz installiert.	Wie 30								
		71	Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 1 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.	Wie 30								
		72	Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 2 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.	Wie 30								
		73	Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 3 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.	Wie 30								
		74	Ein Optionsmodul, das in Steckplatz 4 installiert sein muss, ist nicht vorhanden.	Wie 30								
		80	Das Image ist nicht mit der Steuerplatine kompatibel.	Aus dem Image-Code heraus initiiert.								
		81	Das Image ist nicht mit der Seriennummer der Steuerplatine kompatibel.	Wie 80								

Fehlerabschaltung	Diagnose
<b>Fehlerabschaltung Anwenderprogramm</b>	<b>Fehlerabschaltung, die von einem Onboard-Anwenderprogramm ausgelöst wurde</b>
96	Diese Fehlerabschaltung kann über einen Funktionsaufruf, welcher die Sub-Fehlernummer angibt, aus einem Benutzerprogramm heraus ausgelöst werden. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie das Anwenderprogramm.</li> </ul>
<b>Anwender- speicherung</b>	<b>Fehler bei der Anwenderspeicherung/Anwenderspeicherung nicht vollständig abgeschlossen</b>
36	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. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Führen Sie eine Anwenderspeicherung in Pr <b>mm.000</b> durch, um sicherzustellen, dass diese Fehlerabschaltung nicht erneut auftritt, wenn der Umrichter das nächste Mal eingeschaltet wird.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Umrichter ausreichend Zeit hat, den Speichervorgang abzuschließen, bevor die Spannung vom Umrichter getrennt wird.</li> </ul>
<b>Benutzerspezifische Fehlerabschaltung</b>	<b>Vom Anwender initiierte Fehlerabschaltung.</b>
41 - 89 112 - 159	Diese Fehlerabschaltungen werden nicht vom Umrichter erzeugt. Stattdessen werden sie vom Anwender verwendet, um den Umrichter während der Ausführung eines Anwenderprogramms mit Fehler abzuschalten. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie das Anwenderprogramm.</li> </ul>
<b>Benutzerspezifische Fehlerabschaltung 40</b>	<b>Motornennstrom Pr 05.007 oder Motornennndrehzahl Pr 05.008 nicht als gültiger Wert für einen Dyneo LSRPM-Motor erkannt.</b>
40	Eine Fehlerabschaltung <i>Benutzerspezifische Fehlerabschaltung 40</i> bedeutet, dass der Nennstrom oder die Nenndrehzahl des Motors nicht als gültiger Wert für einen Dyneo LSRPM-Motor erkannt wurde. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn Sie einen Dyneo LSRPM-Motor verwenden, überprüfen Sie die im Umrichter eingegebenen Werte für <i>Nenndrehzahl</i> (Pr <b>00.045</b>) und <i>Nennstrom</i> (Pr <b>00.046</b>) mit dem Werten für Dyneo LSRPM-Motoren, die in Tabelle 7-3 bis Tabelle 7-9 aufgelistet sind. Korrigieren Sie die Werte und führen Sie Autotune erneut durch.</li> <li>• Wenn Sie einen anderen Motor verwenden, setzen Sie P <b>29.200</b> = 0, um die LSRPM-Schnelleinrichtung zu deaktivieren.</li> </ul>
<b>Spannungsbereich</b>	<b>Die Spannungsversorgung liegt im Ein-/Rückspeisemodus außerhalb des zulässigen Bereichs.</b>
169	Die Fehlerabschaltung <i>Spannungsbereich</i> wird ausgelöst, wenn die <i>Mindestspannung Rückspeisung</i> (03.026) auf einen anderen Wert als Null gesetzt ist und die Versorgungsspannung länger als 100 ms außerhalb des Bereichs liegt, der durch <i>Maximale Spannung Rückspeisung</i> (03.027) und <i>Mindestspannung Rückspeisung</i> (03.026) festgelegt wird. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung innerhalb der Spezifikation liegt.</li> <li>• Pr <b>03.026</b> und Pr <b>03.027</b> müssen korrekt eingestellt sein.</li> <li>• Prüfen Sie die Signaldarstellung der Spannungsversorgung mit einem Oszilloskop.</li> <li>• Reduzieren Sie die Höhe der Netzstörungen.</li> <li>• Setzen Sie <i>Maximale Spannung</i> (03.027) auf Null, um diese Fehlerabschaltung zu deaktivieren.</li> </ul>
<b>Watchdog</b>	<b>Es ist eine Zeitüberschreitung für den Steuerwort Watchdog aufgetreten.</b>
30	Der Fehler <i>Watchdog</i> bedeutet, dass das Steuerwort freigegeben wurde und eine Zeitüberschreitung aufgetreten ist. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <p>Nachdem in Pr <b>06.042</b> Bit 14 von 0 auf 1 gesetzt wurde, um den Watchdog zu aktivieren, muss dies im Abstand von 1 s wiederholt werden; anderenfalls wird eine Watchdog-Fehlerabschaltung ausgelöst. Der Watchdog wird bei der Fehlerabschaltung deaktiviert und muss daher beim Zurücksetzen der Fehlerabschaltung ggf. wieder freigegeben werden.</p>

**Tabelle 12-4 Nachschlagetabelle die für serielle Kommunikation**

Nein	Fehlerabschaltung	Nein	Fehlerabschaltung	Nein	Fehlerabschaltung
1	Reserviert 001	93	Kommutierungsrossel zu	197	Encoder 9
2	Überspannung	94	Gleichrichter Konfiguration	198	Phasenfehler
3	OI AC	95	Reserviert 95	199	Ziel
4	OI Bremse	96	Fehlerabschaltung	200	Steckplatz 1 HF
5	PSU	97	Daten werden geändert	201	Steckplatz1 Watchdog
6	Externe Fehlerabschaltung	98	Ausgangsphasenausfall	202	Steckplatz1 Fehler
7	Überdrehzahl	99	NOCKE	203	Steckplatz1 nicht installiert
8	Induktivität	100	Reset	204	Steckplatz1 Unterschied
9	PSU 24	101	Übertemp Bremse	205	Steckplatz2 HF
10	Th Bremswiderstand	102	Reserviert 102	206	Steckplatz2 Watchdog
11	Autotune 1	103	Verbindungskabel	207	Steckplatz2 Fehler
12	Autotune 2	104 - 108	Reserviert 104 - 108	208	Steckplatz2 nicht installiert
13	Autotune 3	109	OI dc	209	Steckplatz2 Unterschied
14	Autotune 4	110	Undefiniert	210	Steckplatz3 HF
15	Autotune 5	111	Konfiguration	211	Steckplatz3 Watchdog
16	Autotune 6	112 - 159	Benutzerspezifische	212	Steckplatz3 Fehler
17	Autotune 7	160	Insel	213	Steckplatz3 nicht installiert
18	Autotune gestoppt	161 - 168	Reserviert 161 - 168	214	Steckplatz3 Unterschied
19	Bremswiderstand zu heiß	169	Spannungsbereich	215	Option Deaktivierung
20	Motor zu heiß	170 - 173	Reserviert 170 - 173	216	Steckplatz App Menü
21	Übertemp Inverter	174	Karte Steckplatz	217	App Menü gewechselt
22	Übertemp Leistung	175	Karte Produkt	218	Temp Rückmeldung
23	Übertemp Steuerung	176	Typenschild	219	Analoger Ausgang
24	Thermistor	177	Booten von Karte	220	Leistung Daten
25	Th Kurzschluss	178	Karte belegt	221	Gespeicherter HF
26	E/A Überlast	179	Kartendaten vorhanden	222	Reserviert 222
27	Übertemp Zwischenkreis	180	Karte Option	223	Nennwerte ungleich
28	Ausfall Analogeingang 1	181	Karte Schreibschutz	224	Umrichterbaugröße
29	Ausfall Analogeingang 2	182	Kartenfehler	225	Offset Strom
30	Watchdog	183	Karte Keine Daten	226	Soft Start
31	EEPROM-Fehler	184	Karte voll	227	Sub-Array RAM
32	Phasenausfall	185	Kartenzugriff	228 - 246	Reserviert 228 - 246
33	Widerstand	186	Karte Nennwerte	247	Derivat-ID
34	Tastaturmodus	187	Karte Umrichtermodus	248	Derivat-Image
35	Steuerwort	188	Kartenvergleich	249	Anwenderprogramm
36	Anwenderspeicherung	189	Encoder 1	250	Steckplatz4 HF
37	Speicherung beim	190	Encoder 2	251	Steckplatz4 Watchdog
38	Niedriglast	191	Encoder 3	252	Steckplatz4 Fehler
39	Netzsync	192	Encoder 4	253	Steckplatz4 nicht installiert
40 - 89	Benutzerspezifische	193	Encoder 5	254	Steckplatz4 Unterschied
90	Leistung Kommunikation	194	Encoder 6	255	Fehlerspeicher rücksetzen
91	Anwender 24V	195	Encoder 7		
92	OI Snubber	196	Encoder 8		

Fehlerabschaltungen können in die folgenden Kategorien unterteilt werden. Beachten Sie, dass eine Fehlerabschaltung nur auftreten kann, wenn sich der Umrichter nicht im Fehlerzustand befindet oder sich in einem Fehlerzustand mit niedrigerer Priorität befindet.

**Tabelle 12-5 Fehlerabschaltungskategorien**

Priorität	Kategorie	Fehlerabschaltungen	Anmerkungen
1	Interne Fehler	HFxx	Diese Fehlerabschaltungen zeigen interne Fehler an und können nicht zurückgesetzt werden. Alle Funktionen des Umrichters werden bei Auftreten dieser Fehlerabschaltungen deaktiviert. Wenn eine SI-Bedieneinheit installiert ist, zeigt sie die Fehlerabschaltung an, hat aber keine Funktion.
1	Gespeicherter HF-Fehlerabschaltungszustand	{Gespeicherte HF}	Diese Fehlerabschaltung kann erst dann zurückgesetzt werden, wenn 1299 in <i>Parameter (mm.000)</i> eingegeben und ein Reset ausgeführt wird.
2	Nicht zurücksetzbare Fehlerabschaltungen	Fehlernummern 218 bis 247, {Steckplatz1 HF}, {Steckplatz2 HF}, {Steckplatz3 HF} oder {Steckplatz4 HF}	Diese Fehlerabschaltungen können nicht zurückgesetzt werden.
3	Fehler des flüchtigen Speichers	{EEPROM-Fehler}	Diese Fehlerabschaltungen können nur zurückgesetzt werden, wenn Parameter <b>mm.000</b> auf 1233 oder 1244 gesetzt ist, oder wenn <i>Standardwerte laden</i> (11.043) auf einen anderen Wert als Null gesetzt ist.
3	Interne 24 V-Spannungsversorgung	{PSU 24V}	
4	NV-Medienkarten-Abschaltungen	Fehlerabschaltungen 174, 175 und 177 bis 188	Diese Fehlerabschaltungen haben beim Einschalten die Priorität 5.
5	Fehlerabschaltungen mit verlängerten Reset-Zeiten	{OI ac}, {OI Bremse} und {OI dc}	Diese Fehlerabschaltungen können erst 10 s nach dem Auslösen der Fehlerabschaltung zurückgesetzt werden.
5	Phasenausfall und Zwischenkreis-Überlastungsschutz	{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	

## 12.5 Interne/Hardware-Fehlerabschaltungen

Die Fehlerabschaltungen {HF01} bis {HF25} sind interne Fehlerabschaltungen, denen keine Fehlernummer zugeordnet ist. Wenn eine dieser Fehlerabschaltungen auftritt, hat der Hauptprozessor einen nicht wiederherstellbaren Fehlerzustand erfasst.

Alle Umrichterfunktionen werden angehalten und der Fehlertext wird im Display des Keypads angezeigt. Wenn eine nicht permanente Fehlerabschaltung auftritt, kann diese durch Aus- und Einschalten des Umrichters zurückgesetzt werden. Nach dem Wiedereinschalten löst der Umrichter bei einem gespeicherten HF aus.

Der Sub-Fehlerabschaltungscode ist die Nummer der ursprünglichen HF-Fehlerabschaltung. Geben Sie 1299 in **mm.000** ein, um die gespeicherte HF-Fehlerabschaltung zu löschen.

## 12.6 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 ‚Autotune‘ und ‚Endschalter‘) auszuschalten, kann es eventuell zu einer Fehlerabschaltung des Umrichters kommen. Alarmtexte werden nicht angezeigt, wenn ein Parameter bearbeitet wird. Dennoch wird das Alarmzeichen in der oberen Zeile angezeigt.

Tabelle 12-6 Alarmmeldungen

Warnung	Beschreibung
<b>Bremswiderstand</b>	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.
<b>Motorüberlast</b>	<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 %.
<b>Kommutierungs-drossel-Überlast</b>	Kommutierungs-drossel des Netzwechselrichters ist überlastet. <i>Der 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 %.
<b>Umrichter-Überlast</b>	Umrichter-Übertemperatur. <i>Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Überlast des Umrichters</i> (07.036) ist größer als 90 %.
<b>Automatische Optimierung (Autotune)</b>	Die Autotune-Funktion wurde initialisiert und das Autotune wird ausgeführt.
<b>Endschalter</b>	Endschalter aktiv. Der Parameter für einen Endschalter ist aktiv und der Motor wird gestoppt.

## 12.7 Anzeige von Statusinformationen

Tabelle 12-7 Statusangaben

Obere Zeile	Beschreibung	Ausgangs- stufe des Umrichters
<b>Gesperrt</b>	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 <b>06.015</b> ist auf 0 gesetzt.	Deaktiviert
<b>Bereit</b>	Der Umrichter kann gestartet werden. Die Umrichterfreigabe ist aktiviert, aber der Umrichter ist nicht aktiv, weil der endgültige Startbefehl nicht aktiviert ist.	Deaktiviert
<b>Stop</b>	Der Umrichter ist gestoppt/wird auf Nulldrehzahl gehalten.	Freigegeben
<b>Lauf</b>	Der Umrichter ist aktiv und gestartet.	Freigegeben
<b>Scannen</b>	Der Umrichter ist im Netzwechselrichter-Modus aktiviert und versucht, eine Synchronisierung mit der Netzversorgung durchzuführen.	Freigegeben
<b>Netzausfall</b>	Es wurde ein Verlust der Stromversorgung erfasst.	Freigegeben
<b>Verzögerung</b>	Der Motor wird auf Nulldrehzahl gebremst, da der endgültige Startbefehl deaktiviert wurde.	Freigegeben
<b>Gleichstrom-bremmung</b>	Die Gleichstrombremmung ist aktiv.	Freigegeben
<b>Position</b>	Positionierung/Lageregelung bei angehaltener Spindelorientierung aktiv.	Freigegeben
<b>Fehlerabschaltung</b>	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
<b>Aktiv</b>	Der Netzwechselrichter ist freigegeben und mit dem Netz synchronisiert.	Freigegeben
<b>Unter-spannung</b>	Der Umrichter ist entweder in einem Unterspannungs- oder in einem Überspannungszustand.	Deaktiviert
<b>Aufwärmen</b>	Die Aufwärmfunktion des Motors ist aktiviert.	Freigegeben
<b>Phasen-einstellung</b>	Der Umrichter führt einen „Phasenverschiebungstest bei Freigabe“ durch.	Freigegeben

**Tabelle 12-8 Optionsmodul und NV-Medienkarte und andere Statusanzeigen beim Starten.**

Text in der ersten Zeile	Text in der zweiten Zeile	Status
<b>Boot-Vorgang</b>	<b>Parameter</b>	Parameter werden geladen
Umrichter-Parameter werden von einer NV-Medienkarte geladen.		
<b>Boot-Vorgang</b>	<b>Anwenderprogramm</b>	Anwenderprogramm wird geladen
Anwenderprogramm wird von einer NV-Medienkarte auf den Umrichter geladen.		
<b>Boot-Vorgang</b>	<b>Optionsprogramm</b>	Anwenderprogramm wird geladen
Anwenderprogramm wird von einer NV-Medienkarte auf das Optionsmodul in Steckplatz X geladen.		
<b>Schreibe auf</b>	<b>NV-Karte</b>	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.		
<b>Warte auf</b>	<b>Leistungsteil</b>	Warte auf Leistungsendstufe
Der Umrichter wartet darauf, dass der Prozessor im Leistungsteil nach dem Hochfahren reagiert.		
<b>Warte auf</b>	<b>Optionen</b>	Warte auf ein Optionsmodul
Der Umrichter wartet darauf, dass die Optionsmodule nach dem Hochfahren reagieren.		
<b>Hochladen von</b>	<b>Optionen</b>	Parameterdatenbank wird geladen
Beim Hochfahren kann es erforderlich sein, dass die Parameterdatenbank des Umrichters aktualisiert wird, da ein Optionsmodul geändert wurde oder ein Anwendungsmodul Änderungen an der Parameterstruktur angefordert hat. Dies kann eine Datenübertragung zwischen dem Umrichter und Optionsmodulen erforderlich machen. Während dieses Zeitraums wird ‚Hochladen von Optionen‘ angezeigt		

## 12.8 Programmierfehler-Anzeigen

Die folgenden Fehlermeldungen werden auf der Bedieneinheit des Umrichters angezeigt, wenn bei der Programmierung der Umrichter-Firmware ein Fehler auftritt.

**Tabelle 12-9 Programmierfehler-Anzeigen**

Text der Fehlermeldung	Ursache	Abhilfe
<b>Fehler 1</b>	Für die Optionsmodule ist nicht genügend Umrichter-Speicherplatz eingerichtet.	Den Umrichter ausschalten und Optionsmodule entfernen, bis die Meldung erlischt.
<b>Fehler 2</b>	Mindestens ein Optionsmodul hat die Reset-Anforderung nicht bestätigt.	Einen Aus-/Einschaltvorgang des Umrichters durchführen.
<b>Fehler 3</b>	Der Boot-Loader konnte den Flash-Speicher des Prozessors nicht löschen.	Einen Aus-/Einschaltvorgang des Umrichters durchführen und den Vorgang erneut ausführen. Falls das Problem weiter besteht, den Umrichter zur Reparatur einsenden.
<b>Fehler 4</b>	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.
<b>Fehler 5</b>	Ein Optionsmodul wurde nicht korrekt initialisiert. Optionsmodul hat das Betriebsbereitschafts-Flag nicht gesetzt.	Das fehlerhafte Optionsmodul ausbauen.

## 12.9 Anzeige der bisherigen Fehlerabschaltungen

Der Umrichter speichert die zehn zuletzt aufgetretenen Fehlerabschaltungen. *Fehlerabschaltung 0 (10.020)* bis *Fehlerabschaltung 9 (10.029)* speichern die 10 zuletzt aufgetretenen Fehler, dabei ist *Fehlerabschaltung 0 (10.020)* der zuletzt aufgetretene und *Fehlerabschaltung 9 (10.029)* der älteste Fehler. Wenn eine neue Fehlerabschaltung auftritt, wird sie in *Fehlerabschaltung 0 (10.020)* geschrieben, und die anderen Fehlerabschaltungen rücken eine Position im Speicher auf. Die älteste Fehlerabschaltung wird gelöscht. 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. Die Datums- und Uhrzeitquelle kann ausgewählt werden mit *Datum/ Uhrzeit-Selektor (06.019)*. Einige Fehlerabschaltungen weisen Sub-Fehlernummern auf, die weitere Informationen zu den Ursachen der Abschaltung enthalten. Wenn eine Fehlerabschaltung eine Sub-Fehlernummer aufweist, wird der Wert in dem Sub-Fehlerprotokoll gespeichert, d. h. *Fehlerabschaltung 0 Sub-Fehlernummer (10.070)* bis *Fehlerabschaltung 9 Sub-Fehlernummer (10.079)*. Weist die Fehlerabschaltung keine Sub-Fehlernummer auf, wird eine Null im Sub-Fehlerprotokoll gespeichert.

Wenn Parameter zwischen Pr **10.020** und Pr **10.029** über die serielle Kommunikation gelesen werden, wird als Wert die in Tabelle 12-4 aufgeführte Fehlerabschaltungsnummer gesendet.

### HINWEIS

Der Fehlerspeicher kann zurückgesetzt werden, indem Sie den Wert 255 in Pr **10.038** schreiben.

## 12.10 Verhalten des Umrichters bei der Fehlerabschaltung

Bei einer Fehlerabschaltung des Umrichters wird dessen Ausgang deaktiviert, so dass die Last den Motor bis zum Stillstand abbremst. Beim Auftreten einer Fehlerabschaltung werden die folgenden Parameter eingefroren, bis die Fehlerabschaltung gelöscht wird. Hierdurch wird die Suche nach der Fehlerursache erleichtert.

Parameter	Beschreibung
01.001	Frequenz-/Drehzahlsollwert
01.002	Filter-Sollwert vor Ausblendung
01.003	Sollwert vor Rampe
02.001	Sollwert nach Rampe
03.001	Enddrehzahl-Sollwert
03.002	Drehzahlistwert
03.003	Geschwindigkeitsfehler
03.004	Drehzahlreglerausgang
04.001	Stromamplitude
04.002	Wirkstrom
04.017	Blindstrom
05.001	Ausgangsfrequenz
05.002	Ausgangsspannung
05.003	Einschalten
05.005	DC-Zwischenkreisspannung
07.001	Analogeingang 1
07.002	Analogeingang 2
07.003	Analogeingang 3

Wenn die Parameter nicht eingefroren werden müssen, kann diese Funktion deaktiviert werden, indem Sie das Bit 4 in Pr **10.037** setzen.

## 13 UL-Informationen

### 13.1 UL-Registriernummer

Alle in diesem Handbuch behandelten Produkte sind UL-gelistet und entsprechen den Anforderungen sowohl Kanadas als auch der USA. Die UL-Registriernummer lautet: NMMS/7.E171230.

Produkte mit STO-Funktion (Safe Torque Off) wurden von UL untersucht. Die UL-Registriernummer lautet: FSPC.E171230.

### 13.2 Optionsmodule, Kits und Zubehör

Alle Optionsmodule, Steuersockel und Installationskits, die Nidec Industrial Automation für diese Umrichter liefert, sind UL-gelistet.

### 13.3 Schutzart

Umrichter entsprechen ab Werk dem UL-Typ Open.

Umrichter mit Kabelanschlusskasten entsprechen UL-Typ 1.

Umrichter für die Durchsteckmontage entsprechen UL-Typ 12, wenn sie mit dem High IP-Einsatz (sofern angeboten) und dem Typ-12-Dichtungssatz montiert werden, um ein Eindringen von Staub und Wasser zu verhindern.

Externe Bedieneinheiten entsprechen dem UL-Typ 12.

### 13.4 Aufstellung

Umrichter können direkt an einer vertikalen Fläche montiert werden. Dies wird als Wandmontage oder Standardmontage bezeichnet.

Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden *Leistungsmodul-Installationshandbuch*.

Umrichter können nebeneinander mit einem empfohlenen Zwischenraum montiert werden. Dies nennt man Rackmontage.

Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden *Leistungsmodul-Installationshandbuch*.

Einige Umrichter lassen sich seitlich montieren. Dies nennt man Seitenmontage. Geeignete Seitenmontage-Kits sind bei Nidec Industrial Automation erhältlich. Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden *Leistungsmodul-Installationshandbuch*.

Mit einem Kabelanschlusskasten ausgestattete Umrichter können ohne weiteren Schutz direkt an einer Wand oder einer anderen vertikalen Fläche montiert werden. Geeignete Klemmenkästen sind bei Nidec Industrial Automation erhältlich.

Einige Umrichter können mittels Durchsteckmontage installiert werden. Entsprechende Montagewinkel und Dichtungssätze sind bei Nidec Industrial Automation erhältlich. Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden *Leistungsmodul-Installationshandbuch*.

Externe Bedieneinheiten können außerhalb eines Gehäuses vom UL-Typ 12 montiert werden. Ein Dichtungs- und Montagesatz liegt der Bedieneinheit bei.

### 13.5 Umgebung

Umrichter müssen in einer Umgebung mit der Verschmutzungsstufe 2 oder besser aufgestellt werden (trocken, nur nichtleitfähige Verschmutzung).

Alle Umrichter liefern bei Umgebungstemperaturen bis 40 °C den vollen Ausgangs-Nennstrom.

Umrichter der Baugröße 1 bis 4, deren Typbezeichnung mit M100, M101, M200, M201, M300 oder M400 beginnt, können bei Reduzierung des Nennstroms bei Umgebungstemperaturen bis 50 °C betrieben werden. Alle anderen Umrichter, wie z. B. M600, M700, M701, M702 usw., können bei Reduzierung des Nennstroms bei Umgebungstemperaturen bis 55 °C betrieben werden.

### 13.6 Elektrische Installation

#### 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).

#### 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.

#### 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 und allen in dem jeweiligen Land geltenden Bestimmungen ausgestattet werden.

#### DYNAMISCHES BREMSSEN

Umrichter der Baugröße 1 bis 4, deren Modellnummern mit M100, M101, M200, M201, M300 oder M400 beginnen, wurden für den Einsatz in Anwendungen mit dynamischer Bremse getestet.

Alle anderen Umrichter wurden nicht für den Einsatz in Anwendungen mit dynamischer Bremse getestet.

## 13.7 Motorüberlastschutz und Archivierung des thermischen Speichers

Alle Umrichter enthalten einen eingebauten Überlastschutz für die entsprechende Motorlast; daher ist der Einsatz eines externen Gerätes zum Schutz gegen Überlastung nicht erforderlich.

Der Überlastschutz ist anpassbar; die Anpassungsmethode ist in Abschnitt 8.4 *Thermischer Motorschutz* auf Seite 95 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 Überlastdauer ist abhängig von der thermischen Motorzeitkonstante und kann bis zu 3000 Sekunden betragen. Der Überlastschutz ist standardmäßig so eingestellt, dass das Produkt für eine Dauer von 60 Sekunden 150 % des im Parameter „Motor-Nennstrom“ eingegebenen Werts verkräftet.

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.

Die Methode zur Anpassung des Überlastschutzes ist in den Installationsanweisungen erläutert, die dem Produkt beiliegen.

Alle Modelle sind mit einer Archivierung des thermischen Speichers ausgestattet.

## 13.8 Stromversorgung

Die Umrichter können in Stromkreisen verwendet werden, die bei Nennstrom nicht mehr als 100.000 RMS symmetrische Ampere liefern, wenn sie mit einer Sicherung gemäß Installationsanweisungen abgesichert sind.

Einige kleinere Umrichter können in Stromkreisen verwendet werden, die bei Nennstrom nicht mehr als 10.000 RMS symmetrische Ampere liefern, wenn sie mit einem Leistungsschalter gemäß Installationsanweisungen abgesichert sind.

## 13.9 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.

## 13.10 Anforderungen zur Unterdrückung von Einschwingspannungsstößen

Diese Anforderungen gelten nur für Umrichter mit einer Nenn-Eingangsspannung von 575 V, Baugröße 7.

AUF DER PHASENSEITE DIESER AUSRÜSTUNG MUSS EINE UNTERDRÜCKUNG VON EINSCHWINGSPANNUNGSSTÖßEN 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 KLEMMENSPIANNUNG VON MAXIMAL 2400 V WIDERSTEHEN.

## 13.11 Gruppeninstallation und modulare Umrichter-Systeme

Umrichter mit DC+ und DC- Versorgungsanschlüssen und einer Versorgungs-Nennspannung von 230 V oder 480 V wurden von UL erfolgreich auf die Verwendung als Inverter in modularen Umrichter-Systemen geprüft, wenn die Stromversorgung über folgende Konvertermodule erfolgt: Mentor MP25A, 45A, 75A, 105A, 155A oder 210A von Nidec Industrial Automation.

Alternativ kann die Stromversorgung der Inverter auch über Konverter aus der Unidrive-M-Palette von Nidec Industrial Automation erfolgen.

In diesen Anwendungen müssen die Inverter durch zusätzliche Sicherungen zusätzlich geschützt werden.

Die Umrichter wurden nicht für andere Gruppeninstallationsanwendungen geprüft, wie z. B. die direkte Verdrahtung eines einzelnen Inverters mit zwei oder mehr Motoren. Für diese Anwendungen ist ein zusätzlicher Überlastschutz erforderlich. Für weitere Einzelheiten wenden Sie sich bitte an Nidec Industrial Automation.

## 13.12 cUL-Anforderungen für 575 V Baugröße 7 und 8

Bei den Modellen der Baugröße 7 und 8, 575 VAC (07500440, 07500550, 08500630, 08500860) muss Folgendes eingehalten werden, um die Anforderungen für eine cUL-Genehmigung einzuhalten:

AUF DER PHASENSEITE DIESER AUSRÜSTUNG MUSS EINE UNTERDRÜCKUNG VON EINSCHWINGSPANNUNGSSTÖßEN 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 EINE KURZSTRECKENKEMMSPANNUNG VON MAXIMAL 2400 V WIDERSTEHEN.

# Index

## Symbols

+10-V-Anwenderausgang .....	24
+24 V-Anwenderausgang .....	26

## Numerics

0 V (Masse) .....	24
0V .....	27

## A

Alarm .....	223
Analogausgang 1 .....	26
Analogausgang 2 .....	26
Analogeingang 2 .....	25
Analogeingang 3 .....	25
Anschlüsse für die Inbetriebnahme .....	63
Anschlüsse für die serielle Kommunikation .....	22
Anzeige von Warnmeldungen .....	223
Arbeiten mit der Bedieneinheit .....	30
Auswahl der Betriebsart .....	58
Autotune .....	84

## B

Bedienung und Softwarestruktur .....	30
Benutzersicherheit .....	37
Beschleunigung .....	48, 68, 69, 71, 72, 73
Betrieb bei hohen Drehzahlen .....	96
Betrieb im Feldschwäcbereich (konstante Leistung) .....	96
Betriebsart (ändern) .....	36, 63
Betriebsarten .....	13
Bisherige Fehlerabschaltungen .....	225

## D

Diagnose .....	193
Digital-E/A 1 .....	26
Digital-E/A 2 .....	26
Digital-E/A 3 .....	26
Digitaleingang 4 .....	26
Digitaleingang 5 .....	26
Digitaleingang 6 .....	27
Display .....	30
Displaymeldungen .....	34
Drehzahlsollwertauswahl .....	48

## E

Erweiterte Menüs .....	33
Erweiterte Parameter .....	113
Externer +24 V-Eingang .....	21, 24, 27

## F

Fehlerabschaltung .....	193
Fehlerabschaltungen, Sub-Fehlernummern .....	195
Fehlerabschaltungsanzeigen .....	193

## G

Grundlegende Anforderungen .....	63
----------------------------------	----

## H

Handhabung der NV-Medienkarte .....	105
Hinweise .....	9
Hinweise zur UL-Konformität .....	226

## I

Interne/Hardware-Fehlerabschaltungen .....	223
--	-----

## K

Kurzbeschreibungen .....	40
--------------------------	----

## M

Maximal zulässige Drehzahl/Frequenz .....	97
Mechanische Installation .....	18
Menü 0 .....	33
Menü 01 – Frequenz- / Drehzahlsollwert .....	128
Menü 02 - Rampen .....	132
Menü 03 - Slave-Frequenz, Drehzahlrückführung und Drehzahlregelung .....	136
Menü 04 - Drehmoment- und Stromregelung .....	141
Menü 05 - Motorsteuerung .....	145
Menü 06 - Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler .....	150
Menü 07 - Analoge Ein- und Ausgänge .....	154
Menü 08 - Digitale Ein- und Ausgänge .....	158
Menü 09 - Programmierbare Logik, Motorpoti und Binärcodierer .....	162
Menü 10 - Status und Fehlerabschaltungen .....	168
Menü 11 - Allgemeine Umrichterkonfiguration .....	170
Menü 12 - Schwellwertschalter und Variablenselektoren .....	172
Menü 13 - Lageregelung .....	180
Menü 14 - Anwender-PID-Regler .....	184
Menü 18 - Anwendungsmenü 1 .....	188
Menü 19 - Anwendungsmenü 2 .....	188
Menü 20 - Anwendungsmenü 3 .....	188
Menü 21 - Zweiter Motorparametersatz .....	189
Menü 22 - Zusatzkonfiguration für Menü 0 .....	191
Menüstruktur .....	32
Mindestanforderungen für den Betrieb eines Motors in einer beliebigen Betriebsart .....	64
Modus mit linearer U/f-Kennlinie .....	13
Modus mit quadratischer U/f-Kennlinie .....	13
Modusparameter .....	23
Motor (Inbetriebnahme) .....	63
Motor Polzahl .....	83
Motorleistungsfaktor .....	83
Motornendrehzahl .....	83
Motornennfrequenz .....	83
Motornennspannung .....	83
Motornennstrom .....	83
Motornennstrom (Maximum) .....	95
Motorparameter .....	57

## N

Nachschlagetabelle für die serielle Kommunikation .....	221
Netzwechselrichter .....	13

## O

Onboard-SPS .....	111
Open-Loop-Modus .....	13
Open-Loop-Vektormodus .....	13
Optimierung .....	83
Optionen .....	15
Optionsmodul .....	187
Optionsmodul – Ein- und Ausbau .....	18

<b>P</b>	
Parameter x.00 .....	48
Parameterbereiche .....	118
Parametersicherheit .....	36
Parameterzugangsebene .....	36
PID-Verstärkungen Drehzahlregelkreis .....	49
Präzisionssollwert (Analogeingang 1) .....	25
Produktinformationen .....	11
<b>Q</b>	
Quellparameter .....	23
<b>R</b>	
Rampen .....	48
Relaiskontakte .....	27
RFC-A-Modus .....	13
RFC-S-Modus .....	13
Rückführungsmodul Kategorieparameter .....	187
<b>S</b>	
Safe Torque Off .....	28
Safe Torque Off (Umrichterfreigabe) .....	27
Schnellstart-Inbetriebnahme .....	68
Serielle Schnittstelle, Artikelnummer .....	22
Sicherheitsinformationen .....	9
Spannungsanhebung .....	49
Spannungsmodus .....	84, 85
Speichern von Parametern .....	36
Spezifikation für elektronische Anschlüsse .....	24
Standardwerte (Parameter wiederherstellen) .....	36
Status .....	223
Statusangaben .....	223
Statusinformationen .....	58
Steueranschlüsse .....	23
Stromgrenze .....	48
Stromgrenzen .....	95
<b>T</b>	
Taktfrequenz .....	96, 97
Thermischer Motorschutz .....	95
<b>U</b>	
Überwachung .....	50
UL-konformes Zubehör .....	226
Umrichterfreigabe .....	27
<b>V</b>	
Verstärkungen der Stromregelkreise .....	93
Verstärkungen des Drehzahlregelkreises .....	89, 92, 94
Verzögerung .....	51, 68, 69, 71, 72, 73
Vorsichtsmaßnahmen .....	9
<b>W</b>	
Warnungen .....	9
<b>Z</b>	
Zielparameter .....	23



**0478-0523-02**