



*Betriebsanleitung:*  
*Steuereinheit*  
\_\_\_\_\_  
***Digitax HD M751***  
\_\_\_\_\_

Frequenzumrichter zur  
Regelung von Servo-  
und Asynchronmotoren

Artikelnummer: 0478-0508-03  
Ausgabe: 3

## 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 Umweltschutzhaltung 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 Wiederverwertern 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 *Installations- und technischen Handbuch für die Digitax HD M75X-Serie* zu verwenden.

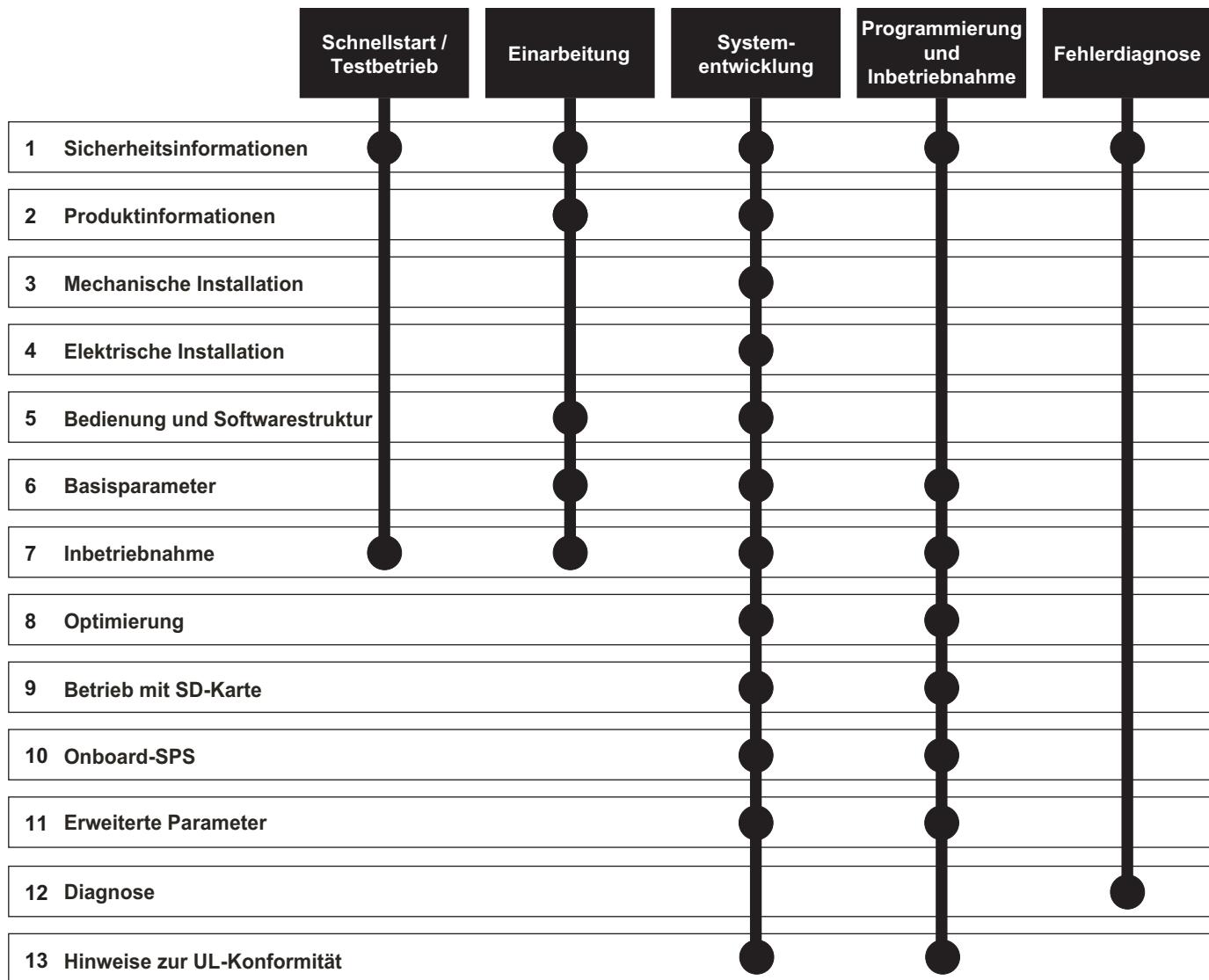
Das *Installations- und technische Handbuch* enthält die benötigten Informationen für die physische Installation des Umrichters.

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. Genaue Informationen erhalten Sie jedoch im *Inhalt* auf Seite 4:



---

# Inhalt

---

<b>1</b>	<b>Sicherheitsinformationen .....</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>Basisparameter .....</b>	<b>46</b>
1.1	Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise	8	6.1	Parameterbereiche und Mindest-/Höchstwerte für Variablen .....	46
1.2	Wichtige Sicherheitsinformationen. Gefahren.		6.2	Menü 0: Basisparameter .....	46
1.3	Kompetenz der Konstrukteure und Installateure	8	6.3	Parameterbeschreibungen .....	50
1.4	Verantwortlichkeiten .....	8	6.4	Ausführliche Beschreibungen .....	52
1.5	Einhalten der Vorschriften .....	8			
1.6	Elektrische Gefahren .....	8			
1.7	Gespeicherte elektrische Ladungen .....	8			
1.8	Mechanische Gefahren .....	9			
1.9	Zugang zum Gerät .....	9			
1.10	Umweltbeschränkungen .....	9			
1.11	Gefährliche Umgebungen .....	9			
1.12	Motor .....	9			
1.13	Steuerung der mechanischen Motorbremse .....	9			
1.14	Einstellen der Parameter .....	9			
1.14	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	9			
<b>2</b>	<b>Produktinformationen .....</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>64</b>
2.1	Einführung .....	10	7.1	Anschlüsse für die Inbetriebnahme .....	64
2.2	Modellbezeichnung .....	10	7.2	Ändern der Betriebsart .....	64
2.3	Betriebsarten .....	11	7.3	Schnellstart-Inbetriebnahme .....	66
2.4	Kompatible Encoder .....	12	7.4	Schnellstart-Inbetriebnahme mit Connect .....	74
2.5	Beschreibung des Typenschildes .....	12	7.5	Konfiguration eines Rückführungssystems .....	76
2.6	Optionen .....	13	7.6	Konfiguration des Encodersimulationsausgang .....	81
<b>3</b>	<b>Mechanische Installation .....</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>Optimierung .....</b>	<b>84</b>
3.1	Installation des SI-Optionsmoduls .....	15	8.1	Motorparametersätze .....	84
3.2	Installation des KI-Compact Displays .....	17	8.2	Stromgrenzen .....	99
3.3	Installation des KI-Remote Keypad Adapters .....	18	8.3	Thermischer Motorschutz .....	99
<b>4</b>	<b>Elektrische Installation .....</b>	<b>19</b>	8.4	Taktfrequenz .....	100
4.1	Externe 24-VDC-Stromversorgung .....	19	8.5	Betrieb bei hohen Drehzahlen .....	100
4.2	Niederspannungsmodus .....	20	8.6	Modbus RTU (EIA-485) .....	102
4.3	Anschlüsse für die Kommunikation .....	21			
4.4	Steueranschlüsse .....	21			
4.5	Encoderanschlüsse .....	24			
4.6	Safe Torque Off (STO) .....	32			
<b>5</b>	<b>Bedienung und Softwarestruktur .....</b>	<b>34</b>	<b>9</b>	<b>Betrieb mit SD-Karte .....</b>	<b>108</b>
5.1	Display und Bedieneinheit .....	34	9.1	Einführung .....	108
5.2	Bedienung über externe Bedieneinheit .....	36	9.2	SD-Kartenunterstützung .....	108
5.3	Menüstruktur .....	38	9.3	Datenübertragung .....	109
5.4	Menü 0 .....	39	9.4	Datenblock-Kopfzeileninformationen .....	111
5.5	Erweiterte Menüs .....	39	9.5	Parameter auf der SD-Karte .....	111
5.6	Ändern der Betriebsart über das KI-Remote Keypad .....	42	9.6	Fehlerabschaltungen SD-Karte .....	112
5.7	Speichern von Parametern mit dem KI-Remote Keypad .....	42			
5.8	Rücksetzen der Parameterwerte in ihren Auslieferungszustand .....	43			
5.9	Parameterzugangsebene und Benutzersicherheit .....	43			
5.10	Nur Anzeigen von Parametern, die nicht auf Standardwerte gesetzt sind .....	44			
5.11	Nur Anzeigen von Zielparametern .....	44			
5.12	Kommunikation .....	44			

<b>11</b>	<b>Erweiterte Parameter .....</b>	<b>115</b>	<b>13</b>	<b>Hinweise zur UL-Konformität .....</b>	<b>239</b>
11.1	Parameterbereiche und Höchst-/Mindestwerte für Variablen: .....	119	13.1	Umfang .....	239
11.2	Menü 1: Frequenz-/Drehzahlsollwert .....	128	13.2	Antragsteller und aufgelistete Unternehmen .....	239
11.3	Menü 2: Rampen .....	132	13.3	Hersteller .....	239
11.4	Menü 3: Slave-Frequenz, Drehzahlrückführung und Drehzahlregelung .....	136	13.4	Gerätetypen .....	239
11.5	Menü 4: Drehmoment- und Stromregelung .....	148	13.5	Sicherheitsinformationen .....	239
11.6	Menü 5: Motorsteuerung .....	152	13.6	Einstellungen .....	239
11.7	Menü 6: Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler .....	160	13.7	Bemessungsdaten .....	239
11.8	Menü 7: Analoge Ein- und Ausgänge, Temperaturüberwachung .....	164	13.8	Kurzschlussfestigkeit .....	239
11.9	Menü 8: Digitale E/A .....	166	13.9	Überspannungskategorie .....	239
11.10	Menü 9: Programmierbare Logik, Motorpoti, Binärcodierer und Zeitglieder .....	170	13.10	Eingangsstrom, Sicherungsgrößen und Kabelquerschnitte .....	239
11.11	Menü 10: Statusmeldungen und Fehlerabschaltungen .....	176	13.11	Motorkabelquerschnitte und maximale Längen .....	239
11.12	Menü 11: Allgemeine Umrichterkonfiguration .....	178	13.12	Verdrahtungsvorschriften .....	239
11.13	Menü 12: Schwellwertschalter, Variablenelektoren und Bremsensteuerung .....	180	13.13	Externe 24-V-Versorgung .....	239
11.14	Menü 13: Standard-Lageregler .....	190	13.14	DC-Zwischenkreissysteme .....	240
11.15	Menü 14: PID-Regler .....	194	13.15	Elektronischer Kurzschlusschutz .....	240
11.16	Menüs 15, 16 und 17: Konfiguration von Optionsmodulen .....	198	13.16	Motor-Überlastschutz .....	240
11.17	Menü 18: Anwendungsmenü 1 .....	199	13.17	Motorüberlastschutz und Archivierung des thermischen Speichers .....	240
11.18	Menü 19: Anwendungsmenü 2 .....	199	13.18	Schutzart .....	240
11.19	Menü 20: Anwendungsmenü 3 .....	199	13.19	Aufstellung .....	240
11.20	Menü 21: Zweiter Motorparametersatz .....	200	13.20	Betriebstemperatur .....	240
11.21	Menü 22: Zusatzkonfiguration Menü 0 .....	202	13.21	Verschmutzungsgrad .....	240
<b>12</b>	<b>Diagnose .....</b>	<b>204</b>	13.22	Plenum-Rating .....	240
12.1	Statusmodi (KI-Compact Display, KI-Remote Keypad und LED-Umrichterstatus) .....	204			
12.2	Fehlerabschaltungsanzeigen .....	205			
12.3	Identifizieren einer Fehlerabschaltung/Ursache einer Fehlerabschaltung .....	205			
12.4	Fehlerabschaltungen, Sub-Fehlernummern .....	207			
12.5	Interne/Hardware-Fehlerabschaltungen .....	235			
12.6	Anzeige von Warnmeldungen .....	236			
12.7	Anzeige von Statusinformationen .....	236			
12.8	Programmierfehler-Anzeigen .....	237			
12.9	Anzeige der bisherigen Fehlerabschaltungen .....	238			
12.10	Verhalten des Umrichters bei der Fehlerabschaltung .....	238			

# EU-Konformitätserklärung

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

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

Gerätetyp	Interpretation	Nomenklatur aaaa - bbc 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
ddddd	Nennstrom	Beispiel: 01000 = 100 A
e	Umrichterformat	A = 6P Gleichrichter + Inverter (interne Drossel), D = Inverter, E = 6P Gleichrichter + Inverter (externe Drossel), T = 12P Gleichrichter + Inverter (externe Drossel)

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

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

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

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

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

Jonathan Holman-White

Director, Technology

Datum: 14. Mai 2018

Ort: Newtown, Powys, UK

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

Der Antrieb darf nur von Fachpersonal installiert werden, das sich mit den Sicherheits- und EMV-Vorschriften auskennt.

Siehe Produktdokumentation. Ein EMV-Datenblatt mit weiteren EMV-Informationen ist bei Bedarf erhältlich. Der Monteur der Anlage ist dafür verantwortlich, dass das Endprodukt bzw. System in dem Land, in dem es zum Einsatz kommt, die Anforderungen aller relevanten Vorschriften erfüllt.

# EU-Konformitätserklärung (einschließlich Maschinenrichtlinie 2006)

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

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

Diese Erklärung gilt für diese Geräte, wenn sie als Komponente zur Sicherheitsabschaltung einer Maschine verwendet werden.

Als Sicherheitsabschaltung einer Maschine darf nur die Safe Torque Off-Funktion verwendet werden. Keine der anderen Funktionen des Umrichters ist zur Verwendung als Sicherheitsabschaltung zulässig.

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

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

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

Kennnummer der benannten Stelle: 0035

Die verwendeten harmonisierten Normen sind:

Nummern der EG-Baumusterprüfungsbescheinigungen:

01/205/5270.02/17 vom 28.08.2017

EN 61800-5-2:2016	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:

Jonathan Holman-White  
Director, Technology  
Datum: 14. Mai 2018  
Ort: Newtown, Powys, UK

## WICHTIGER HINWEIS

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

# 1 Sicherheitsinformationen

## 1.1 Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise



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



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

### HINWEIS

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

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

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

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

Umrichter und Steuerungen sind als Komponenten für den professionellen Einbau in ein Gesamtsystem vorgesehen. Bei nicht fachgerechter Installation können sie ein Sicherheitsrisiko darstellen. Der Frequenzumrichter arbeitet mit hohen Spannungen und Strömen, besitzt ein hohes Maß an gespeicherter elektrischer Energie und wird zur Steuerung von Geräten verwendet, die Verletzungen verursachen können. Die elektrische Installation und die Systemauslegung müssen genau beachtet werden, um Gefahren im normalen Betrieb oder im Falle einer Betriebsstörung der Anlage zu vermeiden. Systemauslegung, Installation, Inbetriebnahme und Wartung dürfen nur von Fachpersonal ausgeführt werden, das die hierfür erforderliche Fachkompetenz und Erfahrung besitzt. 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 Installations- und *technischen Handbuch für die Digitax HD M75X-Serie* 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

Digitax HD M75X ist eine Serie leistungsstarker Servoregler, die freistehend für den Einachs-Betrieb verwendet werden können und sich leicht für Mehrachs-Systeme konfigurieren lassen. Ihre Funktionalität ermöglicht auch die Konfiguration als Universal-Hochleistungsumrichter für Drehstrommotoren.

### 2.1 Einführung

#### Servo- und Universal-Frequenzumrichter

Diese Produktfamilie umfasst die folgenden Varianten:

- Digitax HD M751 Base
- Digitax HD M753 EtherCAT

#### Gemeinsame Leistungsmerkmale (Digitax HD M751 und M753)

- Universelle hochleistungsfähige Open-Loop- und Closed-Loop-Regelung für Asynchron-, Servo-, Permanentmagnet- und Linearmotoren mit den Motorsteuerungsalgorithmen des Unidrive M.
- Programmierbare Onboard-Automatisierung und Bewegungssteuerung gemäß IEC 61131-3.
- Flexibel in der Drehzahl- und Positionserfassung, unterstützt eine Anzahl von Gebern und alle üblichen Schnittstellen.
- Steckplatz für SD-Medienkarten zum Kopieren von Parametern und zur Datenspeicherung.
- Zwei Kanal-Safe-Torque-Off-Eingang (STO).
- Vereinfachte Verdrahtung und Netzwerkeinbindung für Mehrachs-Betrieb.
- Unterstützung von Connect für die Schnellstart-Inbetriebnahme (steht unter controltechniques.com zum Download zur Verfügung).
- Erweiterung durch Optionsmodul möglich.

#### Zusammenfassende Beschreibung der Varianten (Digitax HD M751 und M753)

##### Digitax HD M751 Base

- EIA-485 Serielle Kommunikationsschnittstelle.
- Standardmäßige Unterstützung von Optionsmodulen zur Konfiguration und für mehr Flexibilität.

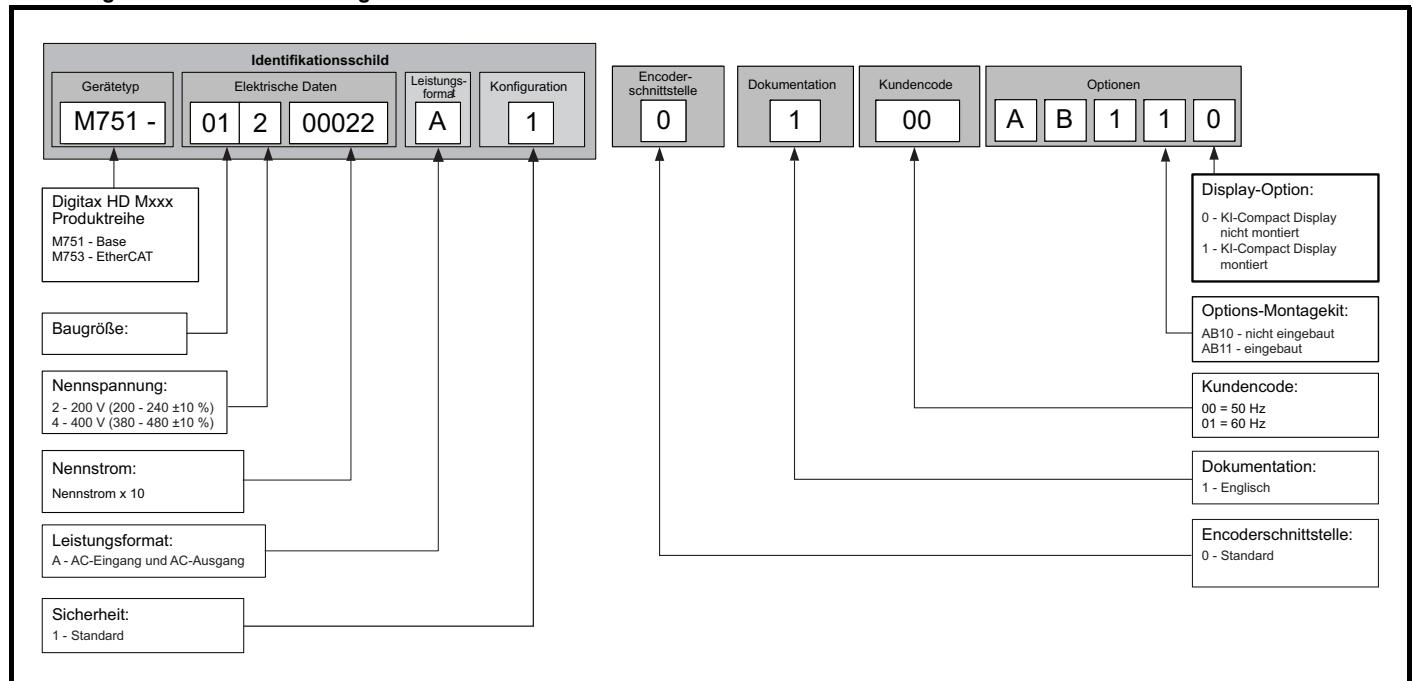
##### Digitax HD M753 EtherCAT

- Integrierter EtherCAT-Slave für Anwendungen mit zentraler Bewegungssteuerung und präziser Synchronisation.
- 2 integrierte EtherCAT-Ports

### 2.2 Modellbezeichnung

Die Zusammensetzung des Typenschlüssels für die Digitax HD M75X-Produktfamilie ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

Abbildung 2-1 Modellbezeichnung



## 2.3 Betriebsarten

Der Umrichter kann in den folgenden Betriebsarten betrieben werden:

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

Die Hochleistungs-Servoregler der Serie Digitax HD M75X sind ab Werk für den RFC-S-Modus konfiguriert. Für die Steuerung von Drehstrom-Asynchronmotoren (Open-Loop- oder RFC-A-Modus) muss die Betriebsart rekonfiguriert werden.

### 2.3.1 RFC-S

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

#### Mit Positionsrückführung

Für bürstenlose permanent erregte Synchronmotoren mit Drehzahlgeber.

Der Umrichter steuert die Motordrehzahl mit Hilfe des Drehzahlgebers, um eine genaue Läuferdrehzahl sicherzustellen.

Vom Drehzahlgeber werden Informationen zur absoluten Rotorposition benötigt, um sicherzustellen, dass die Ausgangsspannung genau an die Gegen-EMK des Motors angepasst werden kann. Das volle Drehmoment steht über den gesamten Drehzahlbereich zur Verfügung.

#### Ohne Positionsrückführung (sensorlos)

Zur Steuerung bürstenloser Permanentmagnetmotoren ohne Rückführungssystem; für die Motorsteuerung werden Strom, Spannung und die Hauptparameter des Motors verwendet.

### 2.3.2 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.

### 2.3.3 RFC-A-Modus

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

#### Mit Positionsrückführung

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

#### Ohne Positionsrückführung (sensorlos)

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

## 2.4 Kompatible Encoder

Tabelle 2-1 Unterstützte Encoder

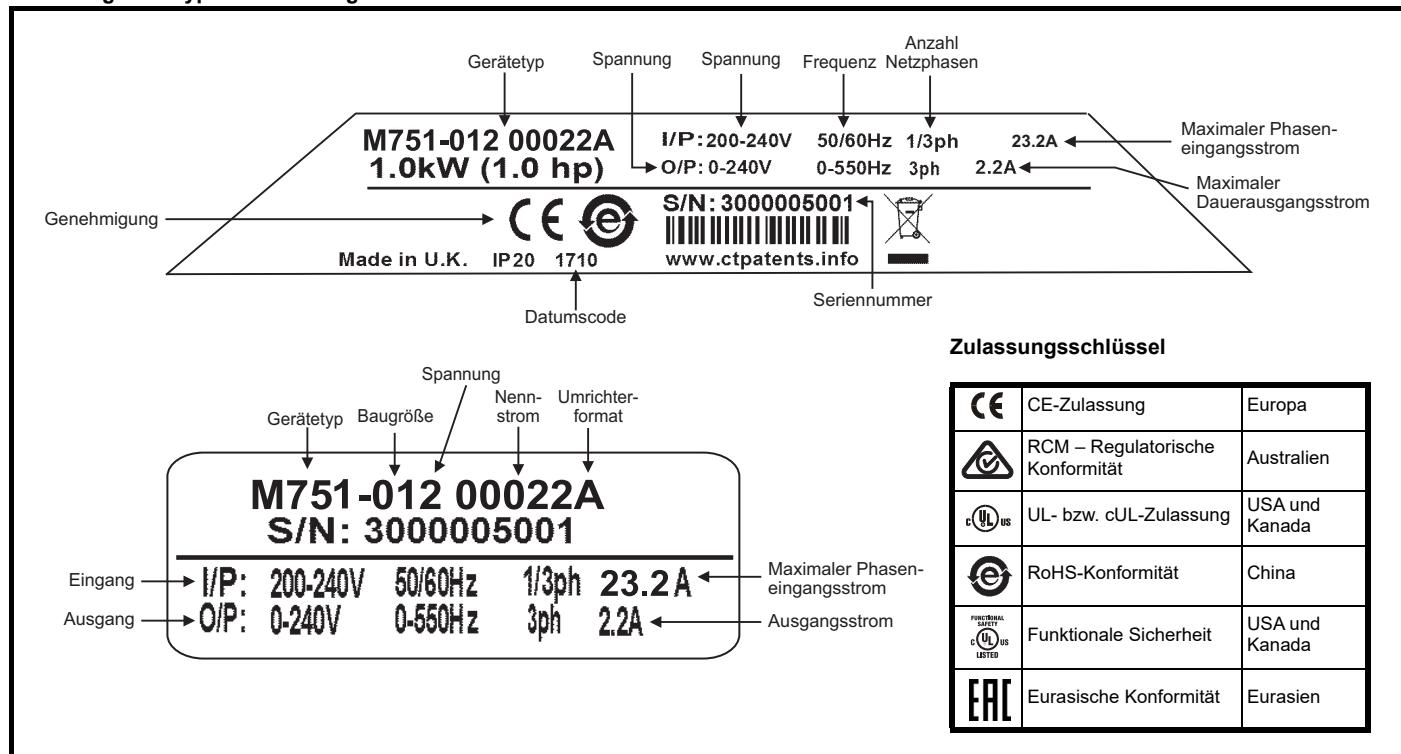
Encoder-Typ	Einstellung von Pr 3.038
Inkrementelle 4-Spur-Encoder mit und ohne Nullimpuls	AB (0)
Inkrementelle 4-Spur-Encoder mit UVW-Kommutierungssignalen für absolute Position für Permanentmagnet-Motoren, mit oder ohne Nullimpuls	AB Servo (3)
Inkrementelle Encoder mit Rechtslauf- und Linkslaufimpulsen,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

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

## 2.5 Beschreibung des Typenschildes

Am Umrichter sind die folgenden Etiketten angebracht.

Abbildung 2-2 Typische Leistungsdatenetiketten



### 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.

## 2.6 Optionen

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 2-2 Kennzeichnung des Optionsmoduls**

Typ	Optionsmodul*	Farbe	Bezeichnung	Weitere Angaben
Feldbus		Violett	SI-PFIBUS	<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> Vergroßert 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.
		Dunkelbraun	SI-Universal Encoder	Zusätzlicher Encoder-Ein- und -Ausgang für inkrementelle, SinCos-, HIPERFACE-, EnDat- und SSI-Encoder.
Automationsmodul (Applikationsmodul)		moosgrün	MCi200	<b>Zum Machine Control Studio kompatibler Anwendungsprozessor</b> Coprozessor für vordefinierte bzw. kundenspezifische Anwendungssoftware.
		moosgrün	MCi210	<b>Machine Control Studio-kompatibler Anwendungsprozessor (mit Ethernet-Datenaustausch)</b> Coprozessor für vordefinierte bzw. kundenspezifische Anwendungssoftware mit Ethernet-Kommunikation.

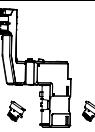
\* Für den Anschluss von Optionsmodulen ist ein zusätzliches Montagekit für SI-Optionsmodule erforderlich, sofern nicht bereits installiert.

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

Tabelle 2-3 Identifizierung von Display / Bedieneinheit

Typ	Bedieneinheit	Bezeichnung	Weitere Angaben
Display		KI-Compact Display	<b>Display-Option mit einem Segment</b> Kompaktes Display mit einstelliger Anzeige zum Darstellen des Umrichterstatus, Einstellen der Knotenadresse und Zurücksetzen des Umrichters per Drucktaste.
Bedieneinheit		Externe Bedieneinheit RTC	<b>Optionale externe LCD-Bedieneinheit</b> Optionale externe Bedieneinheit mit Echtzeituhr.

Tabelle 2-4 Weitere Optionen

Typ	Option	Bezeichnung	Weitere Angaben
Rückführung		Encoder-Ausbruchkit (82700000020200)	<b>Umrichterencoder-Ausbruchkit</b> Enthält einen Schraubklemmenanschluss für die Encoderverdrahtung.
Zubehör		KI-Compact 485 Adaptor (82700000020300)	<b>KI-Compact 485 Adaptor</b> Der M75X Remote Keypad Adaptor bietet einen EIA-485-Anschluss für die permanente Verbindung mit einem KI-Remote Keypad oder für den temporären Anschluss des PC-Tools.
Zubehör		Montagekit für SI-Optionsmodule (9500-1055)	<b>Montagekit für SI-Optionsmodule</b> Um SI-Optionsmodule anzuschließen, ist ein zusätzliches Montagekit für SI-Optionsmodule erforderlich, sofern der Umrichter nicht bereits mit einem Montagekit für SI-Optionsmodule ausgeliefert wurde.

### 3 Mechanische Installation

#### 3.1 Installation des SI-Optionsmoduls



Trennen Sie vor dem Ein- oder Ausbau des Optionsmoduls die AC/DC-Stromversorgung sowie die 24-V-Stromversorgung zum Umrichter. Bei Nichtbeachtung können Umrichter und/oder Optionsmodul beschädigt werden.

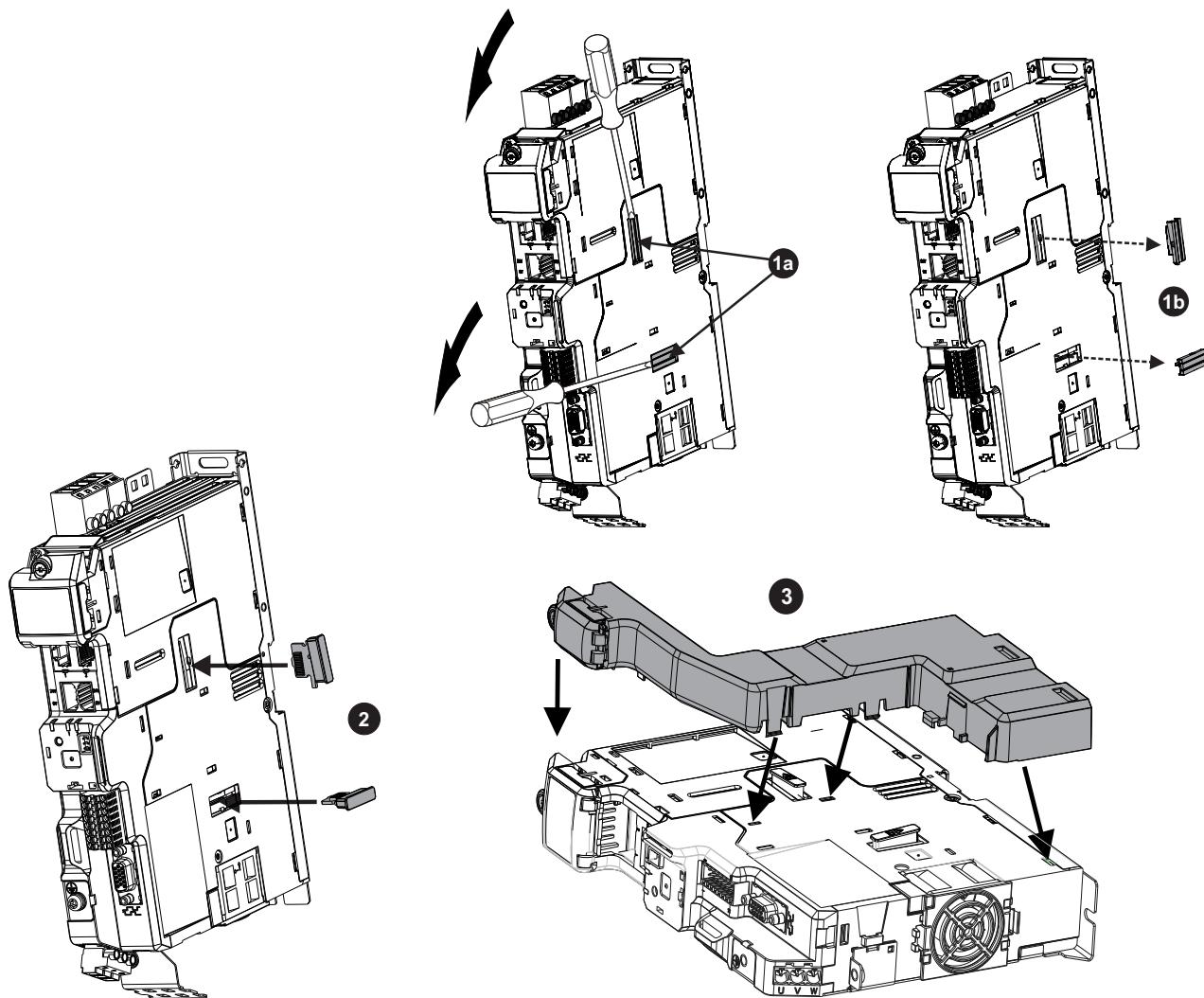


Bei der Handhabung der Optionsmodul-Schnittstellenkarte ist darauf zu achten, die Goldkontakte nicht zu verunreinigen. Goldkontakte dürfen nicht direkt angefasst werden, verwenden Sie bei der Handhabung der Sicherungsmaßnahmen die dem Montagekit beiliegende Schutzhülle.

Für den Anschluss von SI-Optionsmodulen ist ein zusätzliches Montagekit für SI-Optionsmodule erforderlich. Wenn der Umrichter ohne Montagekit geliefert wird, kann dieses beim Lieferanten des Umrichters bestellt werden. Siehe Tabelle 2-4 auf Seite 14.

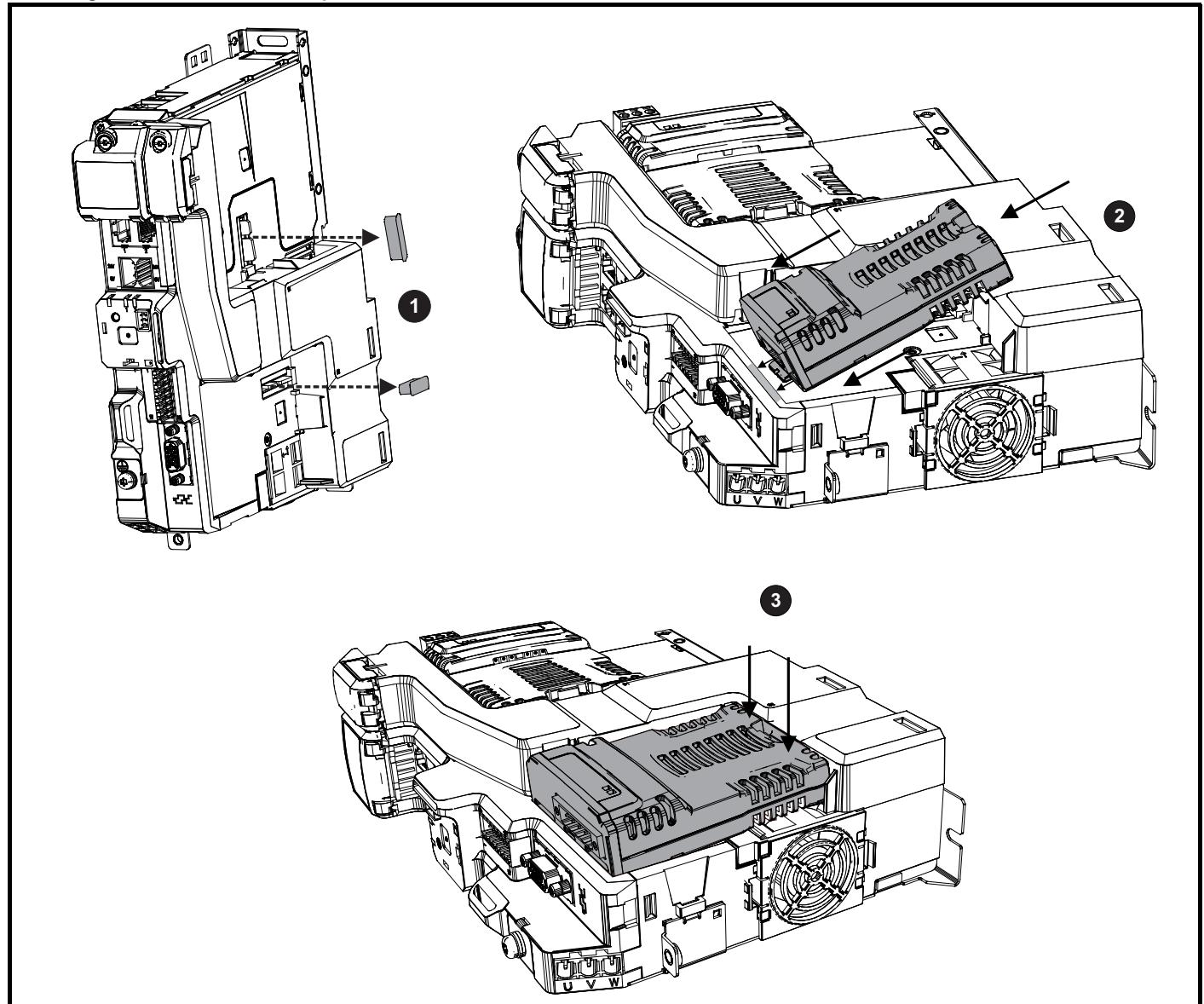
Anweisungen zum Einbau finden Sie in Abbildung 3-1.

**Abbildung 3-1 Einbau des Montagekits für SI-Optionsmodule**



- 1a. Führen Sie einen Schlitzschraubendreher unter die Abdeckungen der Optionsmodul-Steckplätze und heben Sie beide Abdeckungen in der abgebildeten Richtung heraus (**1b**).
2. Stecken Sie die Schnittstellenkarte in den Optionsmodul-Steckplatz (ohne die Schutzhüllen zu entfernen). Die Schnittstellenkarte ragt rechtwinklig aus dem Umrichtergehäuse heraus.
3. Richten Sie den Montagerahmen für das SI-Optionsmodul zum Umrichter aus und drücken Sie es wie dargestellt an den Umrichter, bis es einrastet.

**Abbildung 3-2 Installation des SI-Optionsmoduls**



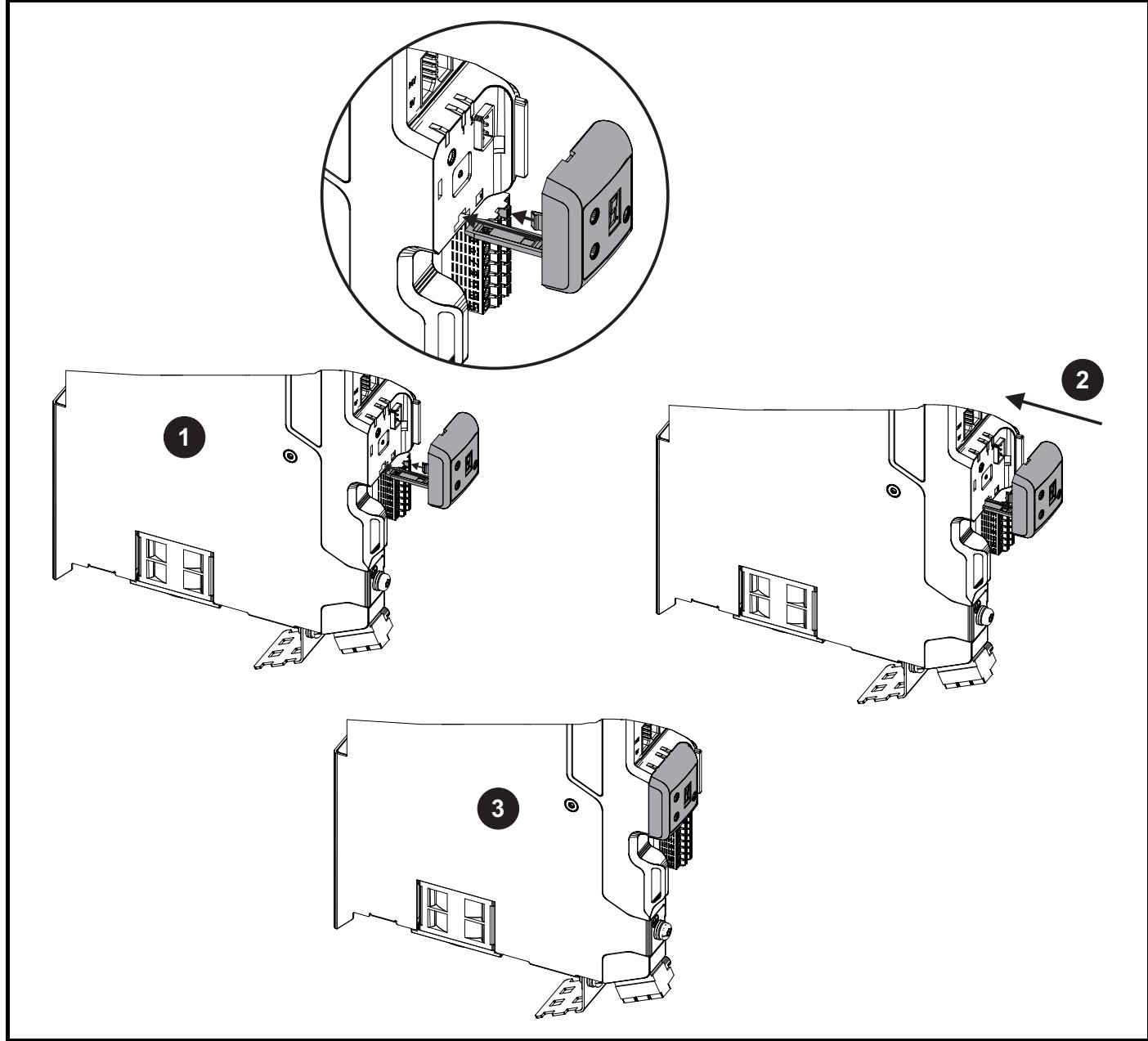
1. Entfernen Sie die Schutzhülle der Schnittstellenkarte.
2. Stecken Sie die Zunge des Optionsmoduls in die dafür vorgesehene Aussparung des Umrichtergehäuses.
3. Wenn Sie die Zunge des Optionsmoduls in die Aussparung des Umrichters eingeführt haben, drücken Sie das hintere Ende des Optionsmoduls nach unten, bis es einrastet.

**HINWEIS**

Nach dem Einsetzen behält das Optionsmodul seine relative Position zum Umrichter.

## 3.2 Installation des KI-Compact Displays

Abbildung 3-3 Einbau des Displays

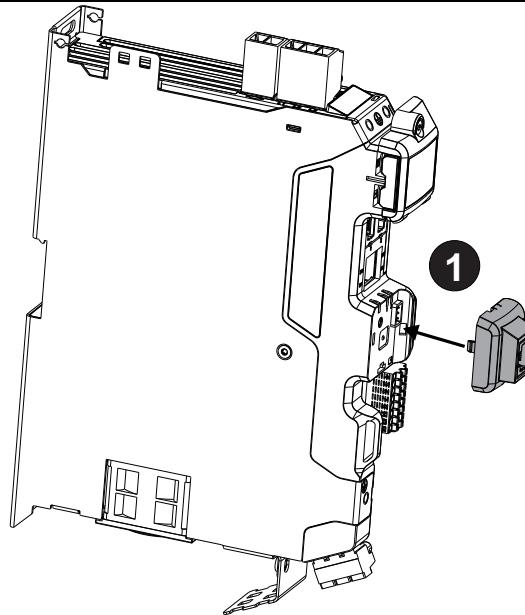


1. Richten Sie den Displayhalter zum Schlitz aus.
2. Schieben Sie das Display mit Halter in die gezeigte Richtung.
3. Drücken Sie das Display an den Umrichter, bis es einrastet.

### 3.3 Installation des KI-Remote Keypad Adapters

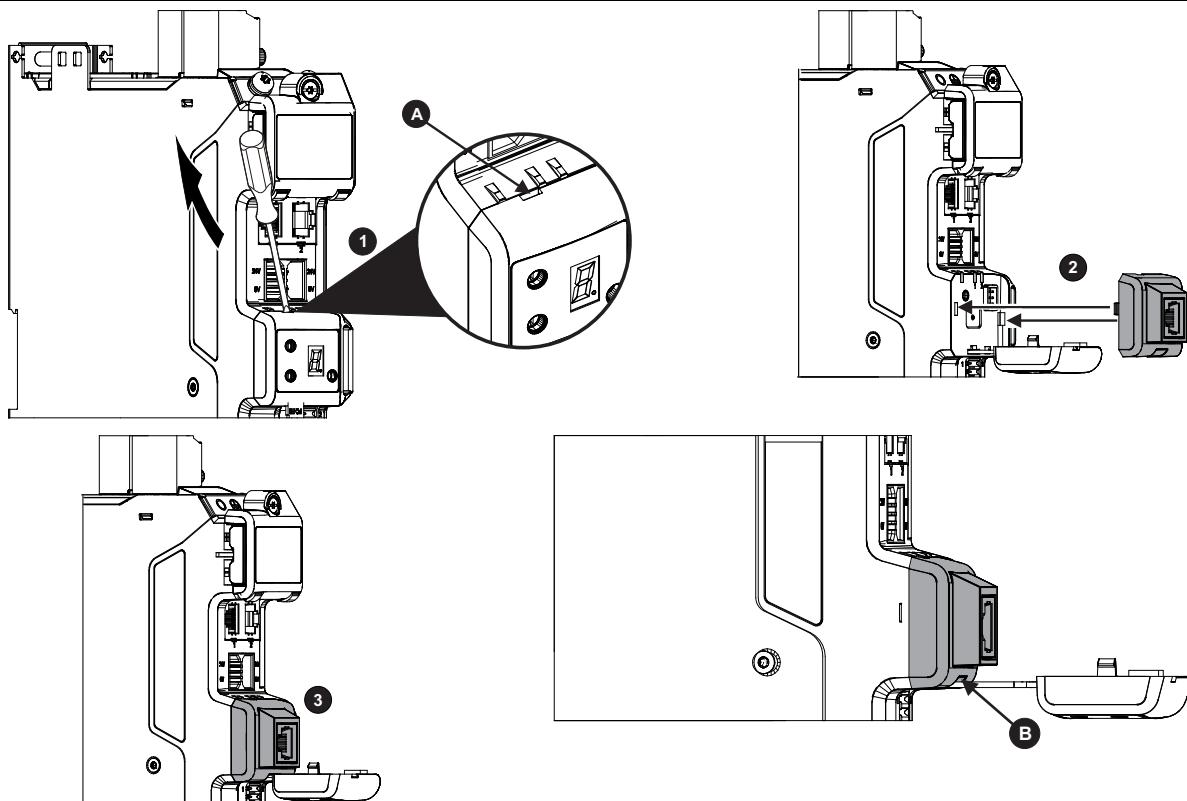
Der M75X Remote Keypad Adaptor bietet einen EIA-485-Anschluss für die permanente Verbindung mit einem KI-Remote Keypad oder für den temporären Anschluss des PC-Tools. Der KI-Remote Keypad Adaptor ist beim Lieferanten des Umrichters erhältlich. Siehe Tabelle 2-4 *Weitere Optionen* auf Seite 14.

**Abbildung 3-4 Montage des KI-Remote Keypad Adapters ohne Display**



1. Richten Sie den KI-Remote Keypad Adaptor zum Displaygehäuse aus und drücken Sie ihn an den Umrichter, bis er einrastet.

**Abbildung 3-5 Montage des KI-Remote Keypad Adapters bei montiertem Display**



1. Lösen Sie das Display und ziehen Sie es von der Vorderseite des Umrichters ab. Der Halter sorgt für die Verbindung zwischen Display und Umrichter und sollte nicht entfernt werden. Verwenden Sie zum Lösen des Displays einen kleinen Schlitzschraubendreher. Zu diesem Zweck befindet sich am Umrichtergehäuse ein Schlitz (A).
2. Richten Sie den Remote Keypad Adaptor zum Displaygehäuse aus. Beachten Sie dabei die Position der Aussparung (B). Bringen Sie den KI-Remote Keypad Adaptor oberhalb des Displayhalters an.
3. Drücken Sie den KI-Remote Keypad Adaptor an das Umrichtergehäuse, bis er einrastet.

## 4 Elektrische Installation

### 4.1 Externe 24-VDC-Stromversorgung



Bei Trennung der externen 24-VDC-Stromversorgung fährt der Umrichter herunter und führt einen Reset durch.

Um alle Niederspannungsstromkreise des Umrichters zu versorgen, ist eine externe 24-VDC-Stromversorgung erforderlich.

Die Länge des Kabels zwischen der 24-VDC-Stromversorgung und dem Umrichter sollte nicht mehr als 10 m betragen.

Der 0V-Anschluss der externen 24-VDC-Stromversorgung muss am selben Erdungsanschluss angeschlossen sein wie der Umrichter.

Sollte dies nicht möglich sein, sollte der 0V-Anschluss der 24-VDC-Stromversorgung potenzialfrei sein.

Der Arbeitsspannungsbereich des 24-V-Umrichterstromkreises ist wie folgt:

**Tabelle 4-1 Arbeitsspannungsbereich der 24-VDC-Versorgung**

1	0V allgemein
2	+24 VDC
<b>Alle Baugrößen</b>	
Nennbetriebsspannung	24,0 VDC
Minimal erforderliche Dauerbetriebsspannung	20,4 V
Maximal zulässige Dauerbetriebsspannung	28,8 V
Minimale Startspannung	20,4 V
Max. Sicherungsnennwert	30 A

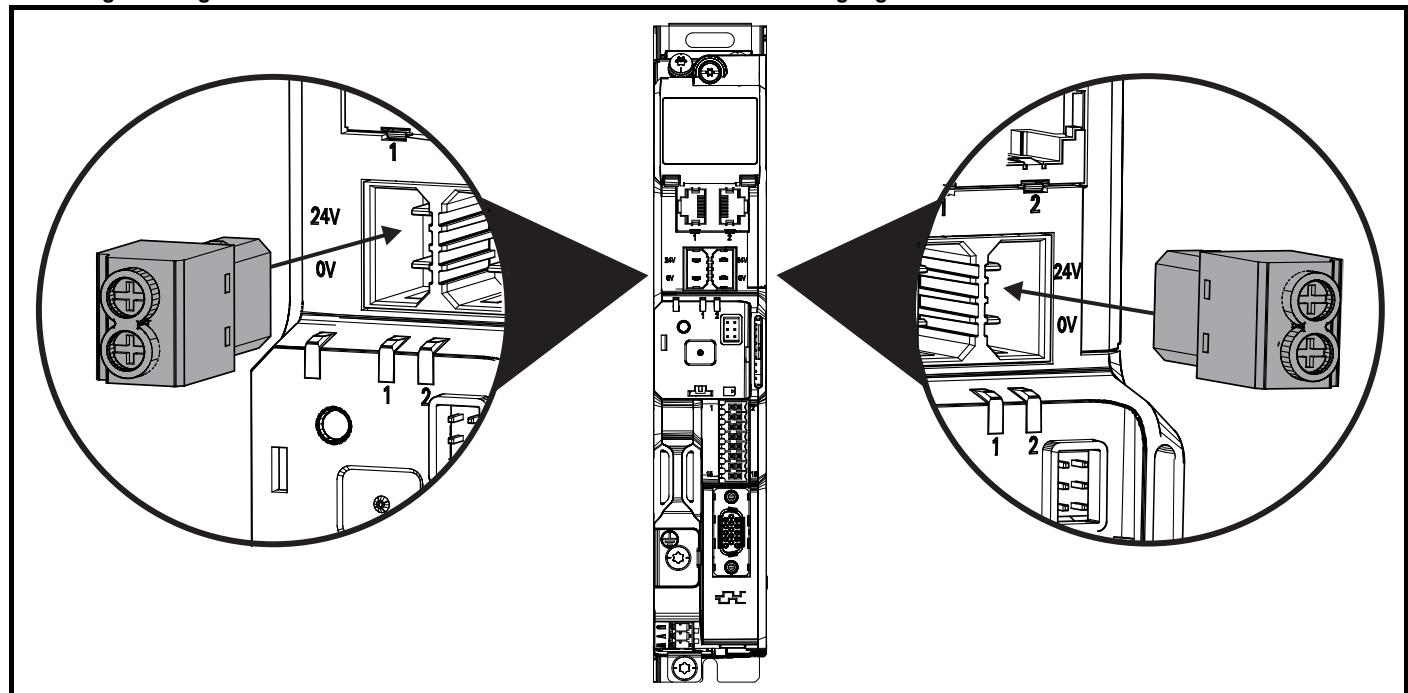
**Tabelle 4-2 Typischer Eingangsstrom und Leistungsanforderungen der 24-VDC-Versorgung**

Modell / Option / Funktion	Baugröße	Typischer Eingangsstrom (mA) bei 24 V	Typische Eingangsleistung (W)
Digitax HD M75X Umrichtermodul	1, 2	894	21,5
	3	1039	25
SI-Optionsmodul	Je Modul	450	11
Hochstrom-Ausgang Bremse	Alle	1200	28,8
KI-Compact Display	Alle	10	0,24
Externe Bedieneinheit (KI-Remote LCD Keypad)	Alle	73	1,75

**HINWEIS**

Beim Einschalten der externe 24-VDC-Stromversorgung kann der Strom 300 ms lang um 1 A überschritten werden.

Abbildung 4-1 Lage der Anschlussklemmen für die externe 24-VDC-Stromversorgung



#### HINWEIS

Der Steckverbinder der 24-VDC-Versorgung ermöglicht die Verdrahtung sowohl von der linken als auch von der rechten Seite des Umrichters. Hierzu wird derselbe Stecker verwendet; jedoch ist auf die richtige Polarität der Verdrahtung zu achten. Wird diese vertauscht, startet der Umrichter nicht; er wird hierdurch jedoch nicht beschädigt.

Bei freistehenden Umrichtern kann der Anschluss beliebig an einer der beiden Buchsen erfolgen.

## 4.2 Niederspannungsmodus

Der Umrichter kann mit einer Niederspannungs-Gleichstromversorgung im Bereich von 24 VDC bis zur maximalen Gleichspannung betrieben werden. Es ist möglich, den Umrichter ohne Unterbrechung vom Betrieb mit einer normalen Netz-Versorgungsspannung zu einer deutlich niedrigeren Versorgungsspannung umzuschalten.

Der Wechsel von einer niedrigen Versorgungsspannung zur normalen Netzspannung macht eine Steuerung des Einschaltstroms erforderlich. Dies kann extern bereit gestellt werden. Andernfalls kann die Umrichterversorgung unterbrochen werden, um die normale Sanftanlaufmethode für den Umrichter zu nutzen.

Um diesen neuen Niederspannungsbetriebsmodus vollständig ausnutzen zu können, ist die Unterspannungsauslösung jetzt benutzerprogrammierbar. Konkrete Anwendungsdaten können Sie beim Lieferanten des Umrichters erfragen.

Arbeitsspannungsbereich der DC-Niederspannungsversorgung:

Mindest-Dauerbetriebsspannung: 26 VDC

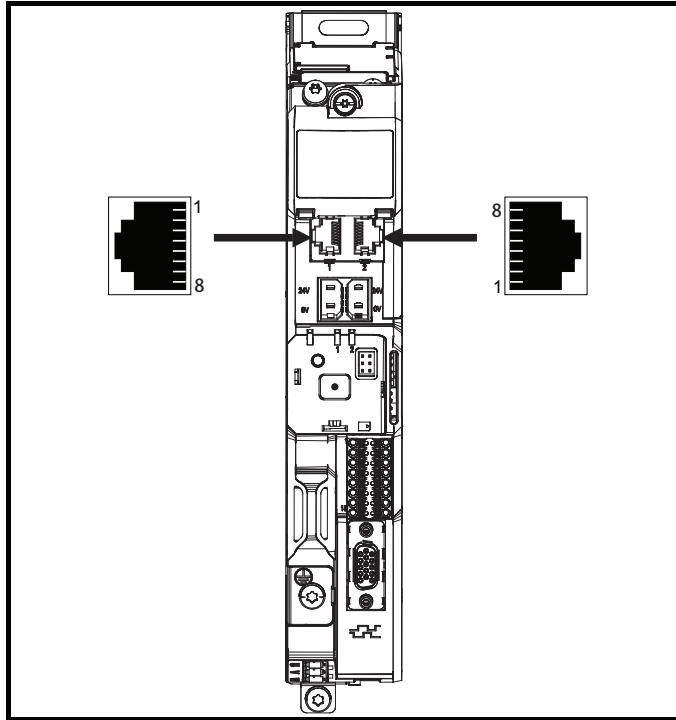
Minimale Startspannung: 32 VDC

Maximale Überspannungs-Abschaltschwelle: 230-VAC-Umrichter: 415 VDC  
400-VAC-Umrichter: 830 VDC

## 4.3 Anschlüsse für die Kommunikation

Digitax HD M751 bietet eine zweipolare EIA-485-Schnittstelle. Diese ermöglicht das Einrichten, den Betrieb und die Überwachung des Umrichters bei Bedarf über einen PC oder Controller durchzuführen.

Abbildung 4-2 Lage der Kommunikationsanschlüsse



### 4.3.1 Digitax HD M751 EIA-485-Schnittstelle für die serielle Kommunikation

Die EIA-485-Schnittstelle bietet zwei parallele RJ45-Anschlüsse, die eine einfache Durchschleifkette (Daisy-Chaining) ermöglichen; siehe Abbildung 4-2 Lage der Kommunikationsanschlüsse.

Der Umrichter unterstützt nur das Modbus RTU-Protokoll.

Informationen zu den Anschlüssen finden Sie in Tabelle 4-3.

**HINWEIS**

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



Wenn ein Ethernet-Netzwerkkabel versehentlich an einen Digitax HD M751 EIA-485-Umrichter angeschlossen wird, wird eine niederohmige Last an EIA-485 24 V angelegt, was über längere Zeit möglicherweise zu Schäden führen kann.

Tabelle 4-3 Anschlussbelegung der seriellen Kommunikation

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

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

## 4.3.2 Digitax HD M751 Isolierung der seriellen EIA-485-Kommunikationsschnittstelle

Die serielle Kommunikationsschnittstelle ist doppelt von den Hochspannungs-Stromkreisen des Umrichters isoliert und erfüllt die PELV-Anforderungen (Schutzkleinspannung mit sicherer Trennung) entsprechend IEC61800-5-1. Die Kommunikationsschnittstellen bleiben als Bezug für andere PELV-Stromkreise im Umrichter (einschließlich Steuerung, Rückführung und digitale E/A). Sollte eine weitere Isolierung von diesen PELV-Stromkreisen erforderlich sein, ist zusätzliche externe Isolierung zu verwenden.



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 serielle Schnittstellenkabel erhältlich. Im Folgenden finden Sie weitere Einzelheiten:

Tabelle 4-4 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.

## 4.3.3 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 groÙe Nähe zu Netzteilungen vermieden wird.

## 4.4 Steueranschlüsse

### 4.4.1 Digitax HD M75X Steueranschlüsse

Tabelle 4-5 Verfügbare Steueranschlüsse:

Funktion	Anzahl	Verfügbare Steuerparameter	Anschlussnummer
Differential-Analogeingang	1	Offset, Invertierung, Skalierung	9, 10
Digitaleingang	2	Zielparameter, Invertierung, Logikauswahl	11, 13
Digitalausgang	2	Quellparameter, Invertierung, Logikauswahl	14, 16
Umrichterfreigabe (Safe Torque Off)	2		2, 6
+24 V-Anwenderausgang	1	Quellparameter, Invertierung	12
0V allgemein	7		1, 3, 4, 5, 7, 8, 15

**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

Alle analogen Funktionen können in Menü 7 programmiert werden.

Alle digitalen Anschlussfunktionen können im Menü 8 programmiert werden.



**WARNUNG**  
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 (Zusatzzisolierung), die für die angegebene Netzspannung ausgelegt ist, getrennt sind.



**WARNUNG**  
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.



**VORSICHT**  
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.

#### HINWEIS

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

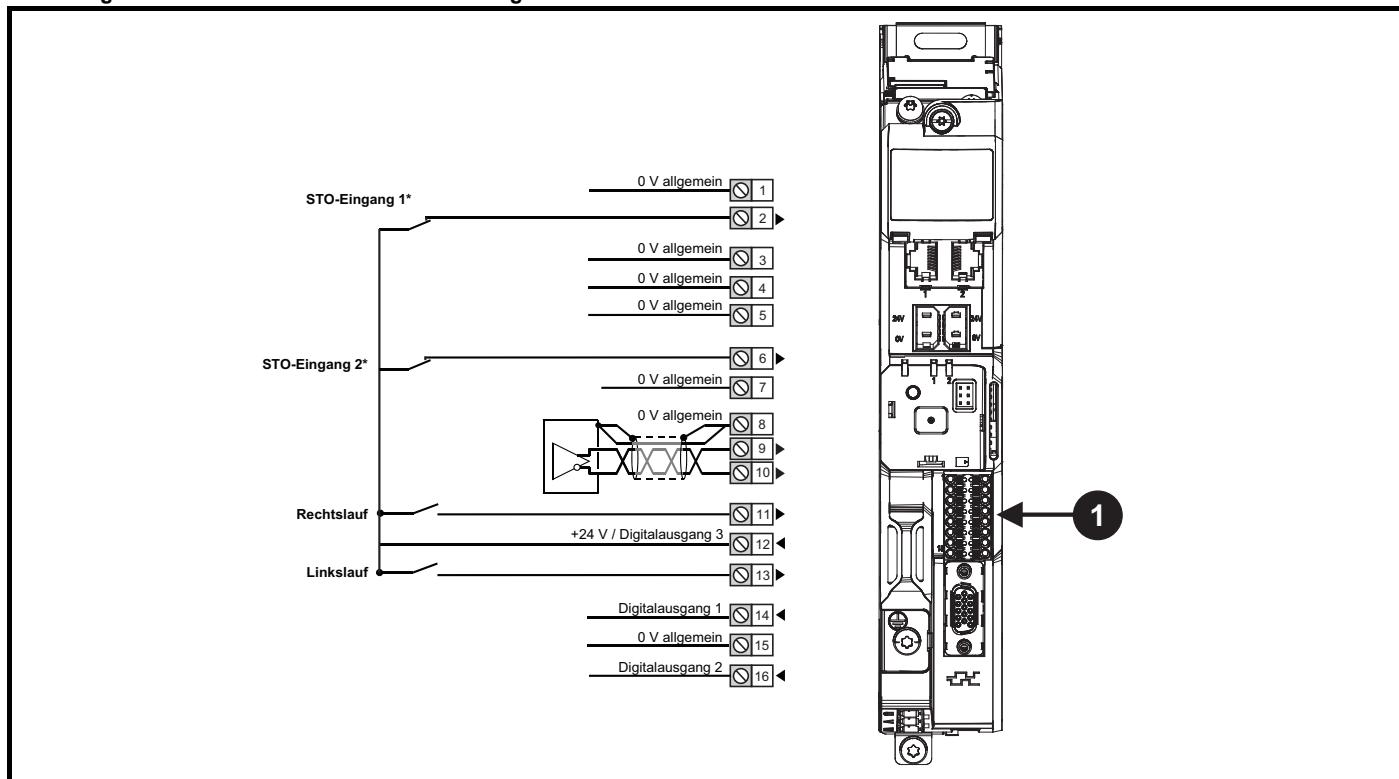
#### HINWEIS

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

#### HINWEIS

Die Steuerschaltkreise sind durch eine verstärkte Isolierung von den Leistungsschaltkreisen getrennt.

Abbildung 4-3 Standardfunktionen der Steuerungsklemmen



1. Kodierte Signalanschlüsse.

\* Die Anschlussklemme Safe Torque Off / Umrichterfreigabe arbeitet nur mit positiver Logik und kann nicht umkonfiguriert werden.

#### 4.4.2 Unidrive M75X

##### Steuerklemmenbezeichnungen

1	0V allgemein
3	0V allgemein
4	0V allgemein
5	0V allgemein
7	0V allgemein
8	0V allgemein
15	0V allgemein
Funktion	Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte Intern geerdet.
2	<b>Funktion Safe Torque Off (STO - sicher abgeschaltetes Drehmoment)/Umrichterfreigabe, Eingang 1</b>
6	<b>Funktion SSafe Torque Off (STO - sicher abgeschaltetes Drehmoment)/Umrichterfreigabe, Eingang 2</b>
Typ	Digitaler Eingang nur mit positiver Logik
Spannungsbereich	0V bis +24 V
Absoluter maximaler Spannungsbereich	30 V
Logikschwellenwert	10 V ±5 V (IEC 61131-2 Typ 1)
Maximalspannung für Low-Status zum Deaktivieren nach SIL3 und PL e	5 V
Impedanz	> 2 mA bei 15 V (IEC 61131-2, Typ 1))
Maximalstrom für Low-Status zum Deaktivieren nach SIL3 und PL e	< 0,5 mA (IEC 61131-2 Typ 1)
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, werden diese Klemmen zum Aktivieren des Umrichters verwendet.	

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.6 Safe Torque Off (STO) auf Seite 32

<b>Analogeingang</b>	
9	<b>Invertierender Eingang</b>
10	<b>Nicht invertierender Eingang</b>
Standardfunktion	Frequenz-/Drehzahl-Sollwert
Eingangstyp	Bipolarer analoger Differenzspannungseingang
Modus einstellbar mit:	Pr 07.007
<b>Betrieb im Spannungsmodus</b>	
Vollausschlagswert für Spannungsbereich	±10 V ±2 %
Maximale Abweichung	±10 mV
Absoluter, maximaler Spannungsbereich	±36 V bezogen auf 0V
Absolute, maximale Differential-Eingangsspannung	±36 V
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	±13 V bezogen auf 0V
Eingangswiderstand	≥ 100 kΩ
Monoton	Ja (einschl. 0 V)
Totband	Keins (einschl. 0 V)
Sprünge	Keins (einschl. 0 V)
Maximale Abweichung	20 mV
Maximale Nichtlinearität	0,3 % Eingang
Maximale Verstärkungs-Asymmetrie	0,5 %
Bandbreite Eingangsfilter, einpolig	~3 kHz
Auflösung	12 Bits (11 Bits plus Vorzeichen)
Abtast-/Aktualisierungszeit	250 µs für Zielparameter wie Pr 01.036, Pr 01.037, Pr 03.022 oder Pr 04.008 im RFC-A- und RFC-S-Betriebsmodus. 4 ms im Open-Loop-Modus und für alle anderen Zielparameter im RFC-A- oder RFC-S-Modus.

11	<b>Digitaleingang 4</b>
13	<b>Digitaleingang 5</b>
Standardfunktion Anschlussklemme 11	<b>Eingangssignal: RECHTSLAUF</b>
Standardfunktion Anschlussklemme 13	<b>Eingangssignal: LINKSLAUF</b>
Typ	Digitaleingänge mit negativer oder positiver Logik
Logik-Modus einstellbar mit:	Pr 08.029
Spannungsbereich	0V bis +24 V
Absoluter maximaler Spannungsbereich	-3 V bis +30 V
Impedanz	> 2 mA bei 15 V (IEC 61131-2, Typ 1)
Eingangsschwellwerte	10 V ±0,8 V (IEC 61131-2, Typ 1)
Abtast-/Aktualisierungszeit	250 µs bei Konfiguration als Eingang mit Zielparameter Pr 06.035 oder Pr 06.036. 600 µs bei Konfiguration als Eingang mit Zielparameter Pr 06.029. 2 ms in allen anderen Fällen.

<b>12 +24 V Anwenderausgang / Digitalausgang 3 (wählbar)</b>	
<b>Standardfunktion</b> <b>Anschlussklemme 12</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 dritter Digitalausgang (nur positive Logik) konfiguriert werden.
Nennausgangsstrom	100 mA
Max. Ausgangsstrom	100 mA 200 mA (gesamt einschließlich Digitalausgang 1)
Schutz	Stromgrenze und Fehlerabschaltung
Abtast-/Aktualisierungszeit	2 ms, wenn als ein Ausgang konfiguriert (Ausgang ändert sich nur in der Aktualisierungsrate des Quellparameters)

<b>14 Digitalausgang 1</b>	
<b>Standardfunktion</b> <b>Anschlussklemme 14</b>	<b>Ausgangssignal: DREHZAHL NULL ERREICHT</b>
Typ	Positive Logik Spannungsquellenausgänge
<b>Im Ausgangsmodus</b>	
Maximaler Ausgangsnennstrom	100 mA
Max. Ausgangsstrom	200 mA (kombiniert mit dem +24 V-Anwenderausgang/Digitalausgang 3)
Spannungsbereich	0V bis +24 V
Abtast-/Aktualisierungszeit	2 ms (Ausgang ändert sich nur in der Aktualisierungsrate des Quellparameters)

<b>16 Digitalausgang 2</b>	
<b>Standardfunktion</b> <b>Anschlussklemme 16</b>	<b>Hochstrom-Ausgang Motorbremse</b>
Typ	Positive Logik Spannungsquellenausgänge
<b>Im Ausgangsmodus</b>	
Nennausgangsstrom	1 A (1,3 A max.)
Spannungsbereich	0V bis +24 V
Abtast-/Aktualisierungszeit	2 ms (Ausgang ändert sich nur in der Aktualisierungsrate des Quellparameters)

## 4.5 Encoderanschlüsse

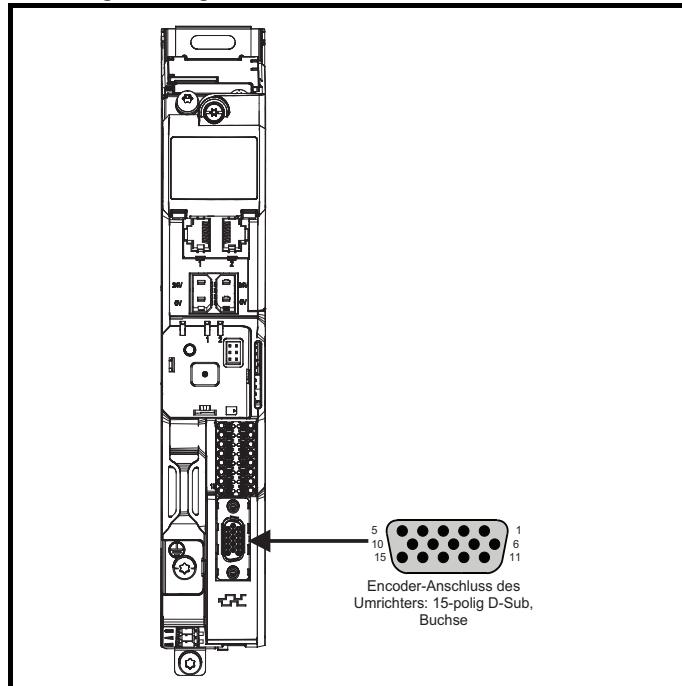
Die folgenden Funktionen werden über den 15-poligen High Density-Anschluss des D-Typs am Umrichter bereitgestellt:

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

Die Positionsschnittstelle P1 ist immer verfügbar. Die Verfügbarkeit der Positionsschnittstelle P2 und des Encodersimulationsausgangs hängen jedoch vom Encodertyp ab, der an der Positionsschnittstelle P1 verwendet wird, siehe Tabelle 4-8.

### 4.5.1 Lage der Encoderanschlussbuchse

Abbildung 4-4 Lage der Encoderanschlussbuchse



#### 4.5.2 Kompatible Encoder

Tabelle 4-6 Unterstützte Encoder an der Encoderschnittstelle P1

Encoder-Typ	Einstellung von Pr 03.038
Inkrementelle 4-Spur-Encoder mit und ohne Nullimpuls	AB (0)
Inkrementelle 4-Spur-Encoder mit UVW-Kommutierungssignalen für absolute Position für Permanentmagnet-Motoren, mit oder ohne Nullimpuls	AB Servo (3)
Inkrementelle Encoder mit Rechtslauf- und Linkslaufimpulsen, mit oder ohne Nullimpuls	FR (2)
Inkrementelle Encoder mit Rechtslauf- und Linkslaufimpulsen, mit UVW-Kommutierungssignalen für absolute Position für Permanentmagnet-Motoren, mit oder ohne Nullimpuls	FR Servo (5)
Inkrementelle Encoder mit Frequenzimpulsen und Richtung, mit oder ohne Nullimpuls	FD (1)
Inkrementelle Encoder mit Frequenzimpulsen und Richtung, UVW-Kommutierungssignalen für absolute Position für Permanentmagnet-Motoren, mit oder ohne Nullimpuls	FD Servo (4)
SinCos-Encoder	SC (6)
SinCos-Encoder mit UVW-Kommutierungssignalen	SC Servo (12)
SinCos-Encoder Heidenhain mit EnDat-Kommunikation für absolute Position	SC EnDat (9)
SinCos-Encoder Stegmann mit Hiperface-Kommunikation für absolute Position	SC Hiperface (7)
SinCos-Encoder mit SSI-Kommunikation für absolute Position	SC SSI (11)
Sincos-Encoder mit absoluter Position aus einer Sinus- und Kosinusperiode	SC SC (15)
SSI-Encoder (Gray-Code oder binär)	SSI (10)
Encoder nur mit EnDat-Kommunikation	EnDat (8)
Resolver	Resolver (14)
Encoder nur mit UVW-Kommutationssignalen*	Nur Kommutierungs-signale (16)
Encoder nur mit BiSS-Kommunikation	BiSS (13)
SinCos-Encoder mit BiSS-Kommunikation	SC BiSS (17)

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

Tabelle 4-7 Unterstützte Encoder an der Encoderschnittstelle P2

Encoder-Typ	Einstellung von Pr 03.138
Inkrementelle 4-Spur-Encoder mit und ohne Nullimpuls	AB (1)
Inkrementelle Encoder mit Frequenzimpulsen und Richtung, mit oder ohne Nullimpuls	FD (2)
Inkrementelle Encoder mit Rechtslauf- und Linkslaufimpulsen, mit oder ohne Nullimpuls	FR (3)
Encoder nur mit EnDat-Kommunikation	EnDat (4)
SSI-Encoder (Gray-Code oder binär)	SSI (5)
Encoder nur mit BiSS-Kommunikation	BiSS (6)

Tabelle 4-8 zeigt die möglichen Kombinationen von Encodertypen, die an die Positionsschnittstellen P1 und P2 angeschlossen werden können und die Verfügbarkeit des Encodersimulationsausgangs.

Sicherheitsinformationen	Produktinformationen	Mechanische Installation	<b>Elektrische Installation</b>	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
--------------------------	----------------------	--------------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

**Tabelle 4-8 Verfügbarkeit der Encoderschnittstelle P2 und des Encodersimulationsausgangs**

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

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

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

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

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

#### HINWEIS

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

#### 4.5.3 Details zum Encoderanschluss

Tabelle 4-9 Details zum P1-Encoderanschluss

P1 Encoder-schnittstelle Pr 03.038	Kontaktbelegung														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
AB (0)	A	A\	B	B\	Z	Z\									
FD (1)	F	F\	D	D\	Z	Z\									
FR (2)	F	F\	R	R\	Z	Z\									
AB Servo (3)	A	A\	B	B\	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
FD Servo (4)	F	F\	D	D\	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
FR Servo (5)	F	F\	R	R\	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
SC (6)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	Z	Z\									
SC Hiperface (7)	Cos	Cosref	Sin	Sinref	DATA	DATA\									
EnDat (8)	DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze	Freeze\									
SC EnDat (9)	A	A\	B	B\	DATA	DATA\					CLK	CLK\			
SSI (10)	DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze	Freeze\									
SC SSI (11)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	DATA	DATA\					CLK	CLK\			
SC Servo (12)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
BiSS (13)	DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze	Freeze\									
Resolver (14)	Cos H	Cos L	Sin H	Sin L	Ref H	Ref L									
SC SC (15)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	Z	Z\	C* <sup>1</sup>	C\* <sup>1</sup>	D* <sup>2</sup>	D\* <sup>2</sup>	Freeze2	Freeze2\			
nur Kommutierungssig nale (16)							U	U\	V	V\	W	W\			
SC BiSS (17)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	DATA	DATA\					CLK	CLK\			

\*1 - Eine Kosinuswelle pro Umdrehung

\*2 - Eine Sinuswelle pro Umdrehung

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

#### HINWEIS

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

Sicherheitsinformationen	Produktinformationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
--------------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

Tabelle 4-10 Details zum P2-Encoderanschluss und den Encodersimulationsausgangsanschlüssen

P1 Encoder-schnittstelle Pr 03.038	P2 Encoder-schnittstelle Pr 03.138	Encoder-simulations-ausgang	Kontaktbelegung							
			5	6	7	8	9	10	11	12
AB (0) FD (1) FR (2) SC (6) SC Hiperface (7) Resolver (14)	AB (1) FD (2) FR (3) EnDat (4) SSI (5) BiSS (6)	Deaktiviert* <sup>1</sup>			A	A\	B	B\	Z	Z\
					F	F\	D	D\	Z	Z\
					F	F\	R	R\	Z	Z\
					DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze2	Freeze2\
	Keine (0)		AB		Asim	Asim\	Bsim	Bsim\	Zsim	Zsim\
			FD		Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\	Zsim	Zsim\
			FR		Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\	Zsim	Zsim\
			SSI		DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\		
SC EnDat (9) SC SSI (11) SC BiSS (17)	AB (1) FD (2) FR (3) EnDat (4) SSI (5) BiSS (6)	Deaktiviert* <sup>1</sup>			A	A\	B	B\		
					F	F\	D	D\		
					F	F\	R	R\		
					DATA	DATA\	CLK	CLK\		
	Keine (0)		AB		Asim	Asim\	Bsim	Bsim\		
			FD		Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\		
			FR		Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\		
			SSI		DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\		
EnDat (8) SSI (10) BiSS (13)	AB (1) FD (2) FR (3) EnDat (4) SSI (5) BiSS (6)	Deaktiviert* <sup>1</sup>			A	A\	B	B\	Z	Z\
					F	F\	D	D\	Z	Z\
					F	F\	R	R\	Z	Z\
					DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze2	Freeze2\
	Keine (0)		AB		Asim	Asim\	Bsim	Bsim\	Zsim	Zsim\
			FD		Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\	Zsim	Zsim\
			FR		Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\	Zsim	Zsim\
			SSI		DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\		
EnDat (8) SSI (10) BiSS (13) (ohne Freeze-Eingänge)	EnDat (4) SSI (5) BiSS (6)	AB	DATA	DATA\	Asim	Asim\	Bsim	Bsim\	CLK	CLK\
		FD	DATA	DATA\	Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\	CLK	CLK\
		FR	DATA	DATA\	Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\	CLK	CLK\
		SSI	DATA	DATA\	DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\	CLK	CLK\

\*<sup>1</sup> Der Encodersimulationsausgang ist deaktiviert, wenn Pr 03.085 auf Null gesetzt ist.

#### HINWEIS

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

#### 4.5.4 Technische Daten des Encoderanschlusses

<b>1</b>	<b>A, F, Cosref, Daten, Cos H</b>
<b>2</b>	<b>AI, FI, Cosref, Daten\, Cos L</b>
<b>AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo (4), FR Servo (5)</b>	
Typ	Differenzielle Empfänger vom Typ EIA-485
Maximale Eingangsfrequenz	500 kHz
Streckenlasten	< 2 Unitloads
Leitungsabschluss	120 Ω (schaltbar)
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	-7 V bis +12 V
<b>SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Servo (12), SC SC (15), SC BiSS (17)</b>	
Typ	Differenzspannung
Maximaler Signalpegel	1,25 V Spitze/Spitze (sinusförmig hinsichtlich sinref (Sinusreferenz) und cosinusförmig hinsichtlich der cosref (Cosinus-Referenz))
Maximale Eingangsfrequenz	Siehe Tabelle 4-11.
Maximal angelegte Differenzspannung und Gleichtakt-Spannungsbereich	±4 V
<b>Auflösung:</b> Die Sinusfrequenz kann bis zu 500 kHz betragen, wobei die Auflösung bei hoher Frequenz reduziert wird. Tabelle 4-11 enthält die Anzahl der Bits an interpolierten Informationen bei verschiedenen Frequenzen und bei unterschiedlichen Spannungspegeln am Encoderanschluss des Umrichters.	
<b>EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)</b>	
Typ	Differenzielle Empfänger vom Typ EIA-485
Maximale Eingangsfrequenz	4 MHz
Leitungsabschluss	120 Ω (schaltbar)
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	-7 V bis +12 V
<b>Resolver (14)</b>	
Typ	2 Vrms sinusförmiges Signal
Betriebsfrequenz	6 - 8 kHz
Eingangsspannung	0,6 Vrms
Minimalimpedanz	85 Ω
<b>Für alle Encoder</b>	
Absoluter maximaler Spannungsarbeitsbereich bezogen auf 0 V	-9 V bis 14 V
Maximale Differenzspannung zwischen den Klemmen (bei aktivierte Abschlusswiderständen)	±6 V

#### HINWEIS

Der Positionsrückführungseingang empfängt 5 V TTL- Differenzsignale.

<b>3</b>	<b>B, D, R, Sinref, Takt, Sin H</b>
<b>4</b>	<b>BI, DI, RI, Sinref, Takt, Sin L</b>
<b>AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo (4), FR Servo (5)</b>	
Typ	Differenzielle Empfänger vom Typ EIA-485
Maximale Eingangsfrequenz	500 kHz
Streckenlasten	< 2 Unitloads
Leitungsabschluss	120 Ω (schaltbar)
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	-7 V bis +12 V
<b>SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Servo (12), SC SC (15), SC BiSS (17)</b>	
Typ	Differenzspannung
Maximaler Signalpegel	1,25 V Spitze/Spitze (sinusförmig hinsichtlich sinref (Sinusreferenz) und cosinusförmig hinsichtlich der cosref (Cosinus-Referenz))
Maximale Eingangsfrequenz	Siehe Tabelle 4-11.
Maximal angelegte Differenzspannung und Gleichtakt-Spannungsbereich	±4 V
<b>Auflösung:</b> Die Sinusfrequenz kann bis zu 500 kHz betragen, wobei die Auflösung bei hoher Frequenz reduziert wird. Tabelle 4-11 enthält die Anzahl der Bits an interpolierten Informationen bei verschiedenen Frequenzen und bei unterschiedlichen Spannungspegeln am Encoderanschluss des Umrichters.	
<b>EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)</b>	
Typ	Differenzielle Empfänger vom Typ EIA-485
Maximale Eingangsfrequenz	4 MHz
Leitungsabschluss	120 Ω (schaltbar)
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	-7 V bis +12 V
<b>Resolver (14)</b>	
Typ	2 Vrms sinusförmiges Signal
Betriebsfrequenz	6 - 8 kHz
Eingangsspannung	0,6 Vrms
Minimalimpedanz	85 Ω
<b>Für alle Encoder</b>	
Absoluter maximaler Spannungsarbeitsbereich bezogen auf 0 V	-9 V bis 14 V
Maximale Differenzspannung zwischen den Klemmen (bei aktivierte Abschlusswiderständen)	±6 V

<b>5</b>	Z, Daten, Freeze, Ref H
<b>6</b>	Z\, Daten\, Freeze\, Ref L
<b>AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo (4), FR Servo (5), SC SC (15)</b>	
Typ	Differenzielle Empfänger vom Typ EIA-485
Maximale Eingangsfrequenz	512 kHz
Streckenlasten	< 2 Unitloads
Leitungsabschluss	120 Ω (schaltbar)
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	-7 V bis +12 V
<b>SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Servo (12), SC BiSS (17)</b>	
Typ	Differenzielle Empfänger vom Typ EIA-485
Maximale Eingangsfrequenz	4 MHz
Leitungsabschluss	120 Ω (schaltbar)
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	-7 V bis +12 V
<b>EnDat (8), SSI (10)</b>	
Typ	Differenzielle Empfänger vom Typ EIA-485
Maximale Eingangsfrequenz	4 MHz
Leitungsabschluss	120 Ω (schaltbar)
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	-7 V bis +12 V
<b>Resolver (14)</b>	
Typ	Differenzspannung
Nennspannung	0 bis 2 Vrms, abhängig vom Umdrehungsverhältnis
Betriebsfrequenz	6 - 8 kHz
Minimalimpedanz	85 Ω
<b>Für alle Encoder</b>	
Absoluter maximaler Spannungsarbeitsbereich bezogen auf 0 V	-9 V bis 14 V
Maximale Differenzspannung zwischen den Klemmen (bei aktivierten Abschlusswiderständen)	±6 V

<b>7</b>	U, C, nicht verwendet, nicht verwendet
<b>8</b>	U\, C\, nicht verwendet, nicht verwendet
<b>AB Servo (3), FD Servo (4), FR Servo (5), SC Servo (12)</b>	
Typ	Differenzielle Empfänger vom Typ EIA-485
Maximale Eingangsfrequenz	512 kHz
Streckenlasten	1 Unitload
Leitungsabschluss	120 Ω (schaltbar)
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	-7 V bis +12 V
<b>SC SC (15)</b>	
Typ	Differenzspannung
Maximaler Signalpegel	1,25 V Spitze/Spitze (sinusförmig hinsichtlich sinref (Sinusreferenz) und cosinusförmig hinsichtlich der cosref (Cosinus-Referenz))
Maximale Eingangsfrequenz	Siehe Tabelle 4-11.
Maximal angelegte Differenzspannung und Gleichtakt-Spannungsbereich	±4 V
<b>EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)</b>	
Reserviert	
<b>Resolver (14)</b>	
Reserviert	
<b>Für alle Encoder</b>	
Absoluter maximaler Spannungsarbeitsbereich bezogen auf 0 V	-9 V bis 14 V
Maximale Differenzspannung zwischen den Klemmen (bei aktivierten Abschlusswiderständen)	±6 V

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

<b>9</b>	<b>V, D, nicht verwendet, nicht verwendet</b>
<b>10</b>	<b>VI, DI, nicht verwendet, nicht verwendet</b>
<b>AB Servo (3), FD Servo (4), FR Servo (5), SC Servo (12)</b>	
Typ	Differenzielle Empfänger vom Typ EIA-485
Maximale Eingangsfrequenz	512 kHz
Streckenlasten	1 Unitload
Leitungsabschluss	120 Ω (schaltbar)
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	-7 V bis +12 V
<b>SC SC (15)</b>	
Typ	Differenzspannung
Maximaler Signalpegel	1,25 V Spitze/Spitze (sinusförmig hinsichtlich sinref (Sinusreferenz) und cosinusförmig hinsichtlich der cosref (Cosinus-Referenz))
Maximale Eingangsfrequenz	Siehe Tabelle 4-11.
Maximal angelegte Differenzspannung und Gleichtakt-Spannungsbereich	±4 V
<b>EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)</b>	
Reserviert	
<b>Resolver (14)</b>	
Reserviert	
<b>Für alle Encoder</b>	
Absoluter maximaler Spannungsarbeitsbereich bezogen auf 0 V	-9 V bis 14 V
Maximale Differenzspannung zwischen den Klemmen (bei aktivierte Abschlusswiderständen)	±6 V

<b>11</b>	<b>W, Takt, nicht verwendet, nicht verwendet</b>
<b>12</b>	<b>WI, TaktI, nicht verwendet, nicht verwendet</b>
<b>AB Servo (3), FD Servo (4), FR Servo (5), SC Servo (12)</b>	
Typ	Differenzielle Empfänger vom Typ EIA-485
Maximale Eingangsfrequenz	512 kHz
Streckenlasten	1 Unitload
Leitungsabschluss	120 Ω (schaltbar)
Arbeitsbereich im Gleichtaktbetrieb	-7 V bis +12 V
<b>SC EnDat (9), SC SSI (11)</b>	
Typ	Differenzspannung
Maximaler Signalpegel	1,25 V Spitze/Spitze (sinusförmig hinsichtlich sinref (Sinusreferenz) und cosinusförmig hinsichtlich der cosref (Cosinus-Referenz))
Maximale Eingangsfrequenz	Siehe Tabelle 4-11.
Maximal angelegte Differenzspannung und Gleichtakt-Spannungsbereich	±4 V
<b>EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)</b>	
Reserviert	
<b>Resolver (14)</b>	
Reserviert	
<b>Für alle Encoder</b>	
Absoluter maximaler Spannungsarbeitsbereich bezogen auf 0 V	-9 V bis 14 V
Maximale Differenzspannung zwischen den Klemmen (bei aktivierte Abschlusswiderständen)	±6 V

#### Für alle Encodertypen

##### 13 Anschlussspannung für den Encoder

Netzspannung	5,15 V ±2 %, 8 V ±5 % oder 15 V ±5 %
Max. Ausgangsstrom	300 mA bei 5 V und 8 V 200 mA bei 15 V

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

##### 14 0V allgemein

##### 15 Motorthermistoreingang

Der Thermistorotyp wird in P1 Thermistor Type (03.118) ausgewählt.

## Sincos-Encoderauflösung

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

**Tabelle 4-11 Auflösung der Rückführung auf der Basis des Frequenz- und Spannungspegels**

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

## 4.6 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 keine Energie an den Motor, die ein Drehmoment (oder bei einem Linearmotor eine Bewegung) erzeugen kann.“*

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

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

### 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.

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 Bauelementfehler 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 Safe Torque Off-Funktion (Sicher abgeschaltetes Moment) kann als Sicherheitskomponente einer Maschine verwendet werden.

### Sicherheitsparameter

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

Typ	Wert	SIL 3-Toleranz
Prüfintervall	20 Jahre	
Hohe Anforderungen oder Dauerbetrieb		
PFH (1/h)	$4,21 \times 10^{-11}$ 1/h	< 1 %
Geringe 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> (STO1)	> 2500 Jahre	Hoch
MTTF <sub>D</sub> (STO2)	> 2500 Jahre	Hoch
MTTFD (Einkanal-STO)	> 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.

### Safe Torque Off mit zwei Kanälen

Die Serie Digitax HD M75X ist mit einer Zweikanal-STO ausgestattet.

Die Zweikanal-STO hat zwei voneinander unabhängige Kanäle.

Jeder Eingang erfüllt die Anforderungen der vorgenannten Normen.

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

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

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

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

Falls ein Zweikanalbetrieb nicht erforderlich ist, können die beiden Eingänge zusammengeschaltet werden, um einen einzelnen Safe Torque Off-Eingang zu bilden.

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

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

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

Dies kann aufgrund eines Fehlers in der Verdrahtung der Fall sein.

Das kann gemäß Norm EN ISO 13849-2 durch geschirmte Verkabelung verhindert werden. Die Verkabelung kann mithilfe der folgenden Verfahren geschützt werden:

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

**oder**

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

## Hinweis zur Reaktionszeit der Funktion Safe Torque Off und den Einsatz mit Sicherheitssteuerungen mit selbstständigem Test der Ausgänge:

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



**WARNUNG**  
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-Zeilrelais oder ein ähnliches Gerät vorzusehen, um sicherzustellen, dass der Umrichter nach einer angemessenen Zeit nach dem Bremsen abgeschaltet wird. Die Bremsfunktion im Umrichter wird von einer elektronischen Schaltung bereitgestellt, die nicht fehlersicher ist. Falls aus Sicherheitsgründen eine Bremsfunktion erforderlich ist, muss diese durch einen unabhängigen, fehlersicheren Bremsmechanismus ergänzt werden.



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



Es ist unbedingt erforderlich, die maximal zulässige Spannung von 5 V für einen sicheren Low-Zustand (deaktiviert) der STO-Funktion zu beobachten.  
Die Anschlüsse am Umrichter müssen so angeordnet sein, dass Spannungsabfälle in der 0 V-Verkabelung diesen Wert unabhängig von den Lastbedingungen nicht übersteigt.  
Es wird dringend empfohlen, dass der Safe Torque Off-Stromkreis mit einem dedizierten 0 V-Leiter ausgestattet wird, der an Klemme 1, 3, 4, 5, 7 oder 15 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.

## Aufzugsanwendungen

Die Funktion „Safe Torque Off“ kann als Sicherheitskomponente in Aufzugsanwendungen verwendet werden:

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.

## 5 Bedienung und Softwarestruktur

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

### 5.1 Display und Bedieneinheit

Am Umrichter kann direkt ein KI-Compact Display angeschlossen werden.

oder

Am Umrichter kann über einen KI-Remote Keypad Adaptor oder einen der RS-485-Anschlüsse (nur beim M751) und ein geeignetes Cat5e-Patchkabel ein Remote-Keypad RTC angeschlossen werden.

#### 5.1.1 KI-Compact Display

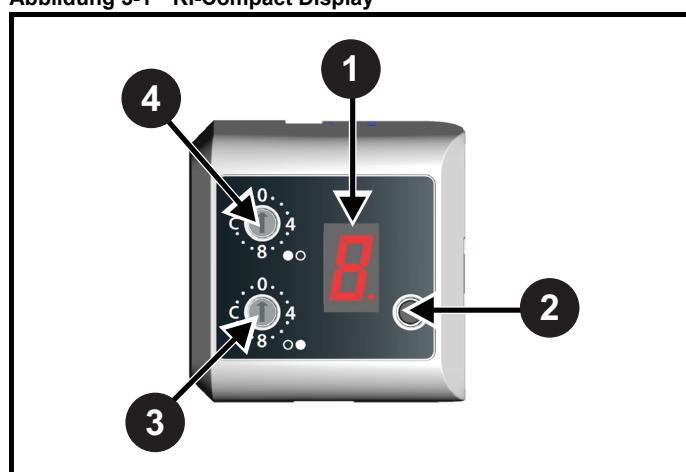
Das Display des M75X bietet die folgenden Merkmale:

- Zeigt die Umrichterstatus-Informationen an.
- Ermöglicht die Eingabe der Umrichter-Knotenadresse über die Drehknöpfe auf der Vorderseite des Displays.
- Rücksetzung von Fehlerabschaltungen über die Drucktaste.

Sofern es nicht bereits am Umrichter montiert ist, kann das Display beim Lieferanten des Umrichters bestellt werden. Siehe Tabelle 2-3 *Identifizierung von Display / Bedieneinheit* auf Seite 14.

#### 5.1.2 Darstellung des Umrichterstatus

Abbildung 5-1 KI-Compact Display



1. Display mit einem Zeichen.
2. Reset-Taste.
3. Drehknopf zum Einstellen der Knotenadresse (niedrigste Wertigkeit).
4. Drehknopf zum Einstellen der Knotenadresse (höchste Wertigkeit).

Das Display zeigt die folgenden Umrichterstatus-Informationen an:

Ein Code mit einem einzelnen, nicht blinkenden Zeichen zeigt die Umrichterstatus an, wenn keine Fehlerabschaltung vorliegt.

Weitere Informationen finden Sie in Tabelle 5-1.

**Tabelle 5-1 Einzelzeichen-Statuscodes  
(Umrichterstatus ohne Fehlerabschaltung)**

Zeichen in der Anzeige	Umrichterstatus-LED	Beschreibung	Ausgangsstufe des Umrichters
	Nicht blinkend (rot)	Gesperrter Zustand	Deaktiviert
	Blinkend (rot)	Kommunikation mit dem Umrichter > 10 Sekunden ausgefallen	n. v.
	Nicht blinkend (rot)	Status „Betriebsbereit“	Deaktiviert
	Nicht blinkend (rot)	Unter folgenden Statusanzeigen: Stopp Scannen Lauf Netzausfall Verzögerung Gleichstrombremsung Position Aktiv Vorheizen Phaseneinstellung	Freigegeben
	Nicht blinkend (rot)	Unterspannung	Deaktiviert

Der Dezimalpunkt des Displays dient dazu, den Anwender über folgende Situationen zu alarmieren:

- Zugriff auf die SD-Karte.  
Der Dezimalpunkt des Displays leuchtet konstant, wenn der Umrichter auf die SD-Karte zugreift.
- Aktiver Alarm.  
Bei einem aktiven Umrichteralarm blinkt der Dezimalpunkt.

#### 5.1.3 Einstellen der Knotenadresse

Über die Drehknöpfe des KI-Compact Displays kann die Umrichter-Knotenadresse auf einen Wert zwischen 0 und 247 konfiguriert werden.

Das Nibble mit der höchsten Wertigkeit wird über den oberen Drehknopf eingestellt, das Nibble mit der niedrigsten Wertigkeit über den unteren Drehknopf (siehe Abbildung 5-1 KI-Compact Display).

Die Drehknopfeinstellungen und die entsprechenden Dezimalwerte sind in Abbildung 5-2 aufgeführt.

**Tabelle 5-2 Drehknopfeinstellungen und entsprechende Dezimalwerte**

Nibble mit der höchsten Wertigkeit		Nibble mit der niedrigsten Wertigkeit	
Drehknopfstellung	Dezimalwert	Drehknopfstellung	Dezimalwert
1	16	1	1
2	32	2	2
3	48	3	3
4	64	4	4
5	80	5	5
6	96	6	6
7	112	7	7
8	128	8	8
9	144	9	9
A	160	A	10
B	176	B	11
C	192	C	12
D	208	D	13
E	224	E	14
F	240	F	15

Die Knotenadresse wird auf die Summe aus dem Nibble mit der höchsten Wertigkeit und dem Nibble mit der niedrigsten Wertigkeit gesetzt (als Dezimalwert).

Beim Verstellen der Drehknöpfe wird die jeweilige Einstellung im Display angezeigt. Nachdem die Drehknöpfe auf die gewünschten Werte eingestellt sind, bestätigt das Display die Einstellung durch Anzeige der eingestellten Werte als Hexadezimalwert, gefolgt von der Knotenadresse als Dezimalwert. Die Anzeige der Drehknopfeinstellungen und der Knotenadresse wird durch einen Trennstrich (-) getrennt.

Anschließend werden die serielle Adresse (Pr 11.023) und die über die Bedieneinheit definierte Knotenadresse (Pr 11.017) aktualisiert.

#### Beispiel:

Um die Knotenadresse 55 über das Display einzustellen, stellen Sie den Drehknopf für die höchste Wertigkeit auf 3 (Dezimalwert: 48) und den Drehknopf für die niedrigste Wertigkeit auf 7 (Dezimalwert: 7).

#### HINWEIS

Die Knotenadresse kann auch ohne Stromversorgung über die Drehknöpfe des KI-Compact Displays erfolgen (mit Ausnahme einer Nullwert-Einstellung). Einstellungen mit einem anderen Wert als null werden beim nächsten Einschalten zum Umrichter übertragen.

#### HINWEIS

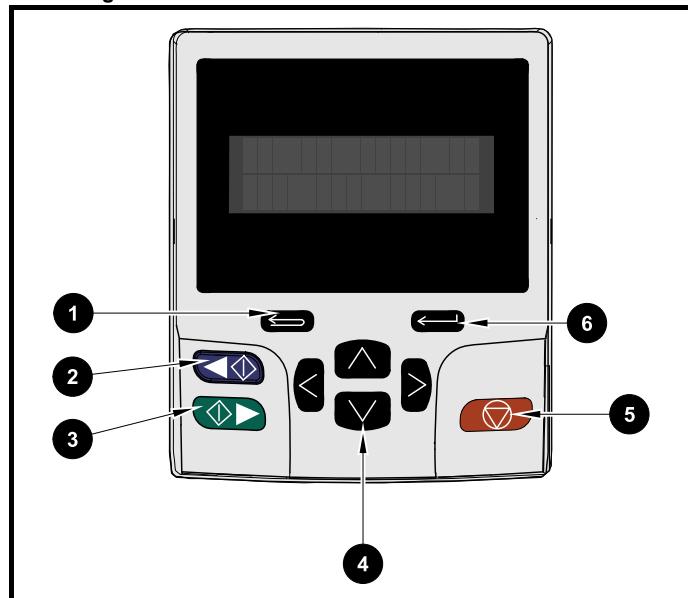
Das KI-Compact Display kann montiert und entfernt werden, während der Umrichter in Betrieb ist. Nach dem Einschalten oder dem Einstellen der Knotenadresse über die Drehknöpfe sollte vor dem Entfernen des KI-Compact Display eine Pause von 10 Sekunden eingehalten werden, um sicherzustellen, dass die Knotenadresse korrekt übertragen wurde.

### 5.1.4 Echtzeituhr der externen Bedieneinheit

Die Anzeige der Echtzeituhr (RTC) im KI-Remote Keypad 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 5-4 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 5-2 Echtzeituhr der externen 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 (5) 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 5-3 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 5-4 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
	Motorparametersatz 2 aktiv	2	1
	Onboard-Anwenderprogramm wird ausgeführt	3	1
	Sollwert über Bedieneinheit aktiv	4	1
	Keine Eingabe – schreibgeschützter Parameter kann nicht bearbeitet werden	1	1

## 5.2 Bedienung über externe Bedieneinheit

### 5.2.1 Tastenfunktionen

Die Bedieneinheit umfasst:

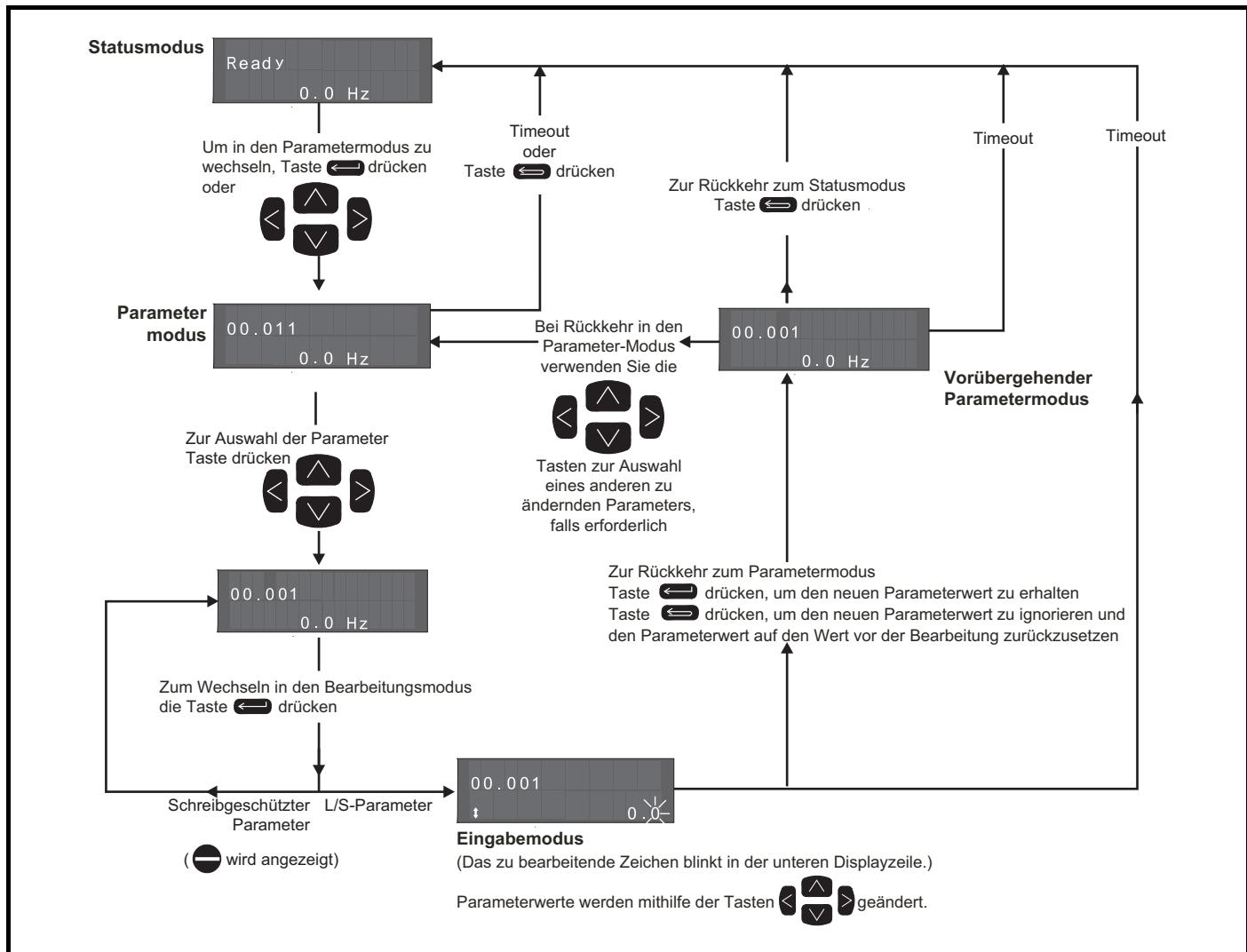
- Navigationstasten – dienen zum Navigieren innerhalb der Parameterstruktur und zum Ändern von Parameterwerten.
- Eingabe/Modustaste – dient zum Wechseln zwischen den Modi zur Parameterbearbeitung und Parameteranzeige.
- Escape/Beenden-Taste – dient zum Beenden der Modi zur Parameterbearbeitung und Parameteranzeige. 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.

#### HINWEIS

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

Abbildung 5-3 zeigt ein Beispiel für das Navigieren zwischen den Menüs und dem Bearbeiten von Parametern.

Abbildung 5-3 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 43.

### 5.2.2 Schnellzugriff-Modus

Der Schnellzugriff-Modus bietet den direkten Zugriff auf einen beliebigen 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 5-4 Schnellzugriff-Modus



### 5.2.3 Tastaturkurzbefehle der externen Bedieneinheit

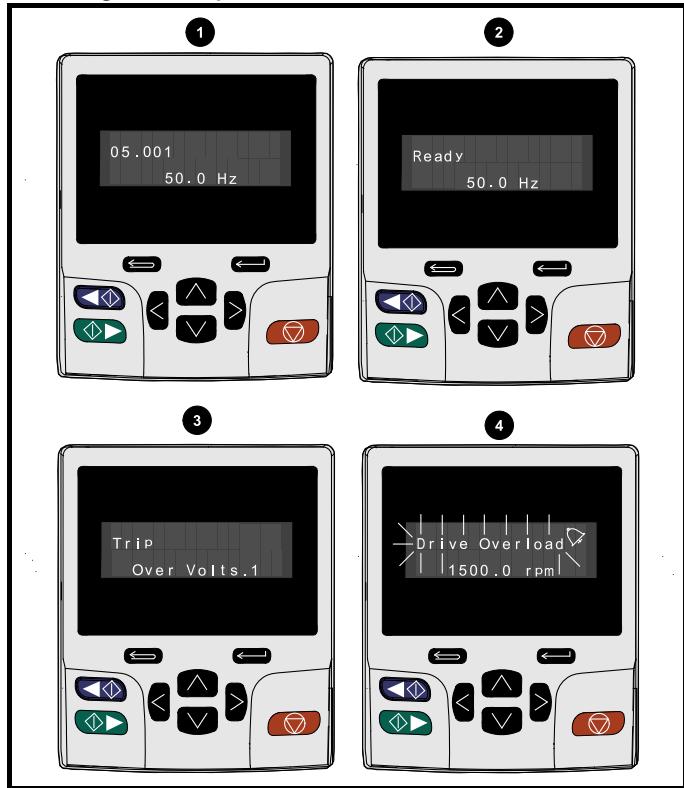
Im „Parametermodus“:

- Wenn die Tasten Nach oben und Nach unten der Bedieneinheit gleichzeitig gedrückt werden, springt die Anzeige in der Bedieneinheit an den Anfang des angezeigten Parametermenüs, d. h., wenn Pr 05.005 angezeigt wird, springt in die Anzeige durch Drücken der Tasten 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 Tasten Nach oben und Nach unten der Bedieneinheit gleichzeitig gedrückt werden, wird der derzeit bearbeitete Parameterwert auf 0 gesetzt.
- Wenn die Tasten Nach links und Nach rechts der Bedieneinheit gleichzeitig gedrückt werden, wird der Cursor auf die niedrigwertigste Stelle (ganz rechts) in der Anzeige der Bedieneinheit zur Bearbeitung gesetzt.

Abbildung 5-5 Beispiele für verschiedene Betriebsarten



**1. Parameteranzeigemode: 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 Fehlercodes finden Sie in Tabelle 12-4 *Fehlerabschaltungsanzeigen* auf Seite 207.

**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**

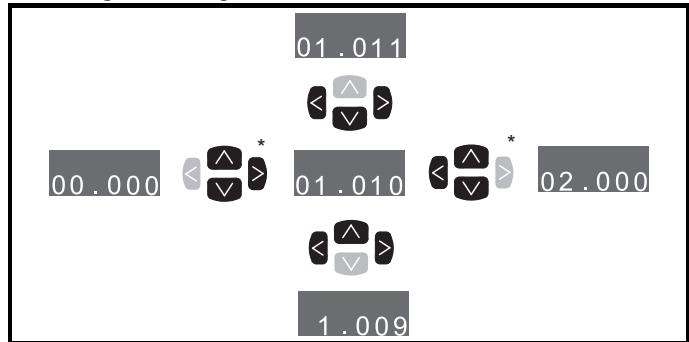
Damit nach Wegfall der Umrichter-Spannungsversorgung die geänderten Parameterwerte erhalten bleiben, müssen diese gespeichert werden. Siehe Abschnitt 5.7 *Speichern von Parametern mit dem KI-Remote Keypad* auf Seite 42.

## 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 43.

Abbildung 5-6 Navigation zwischen Parametern



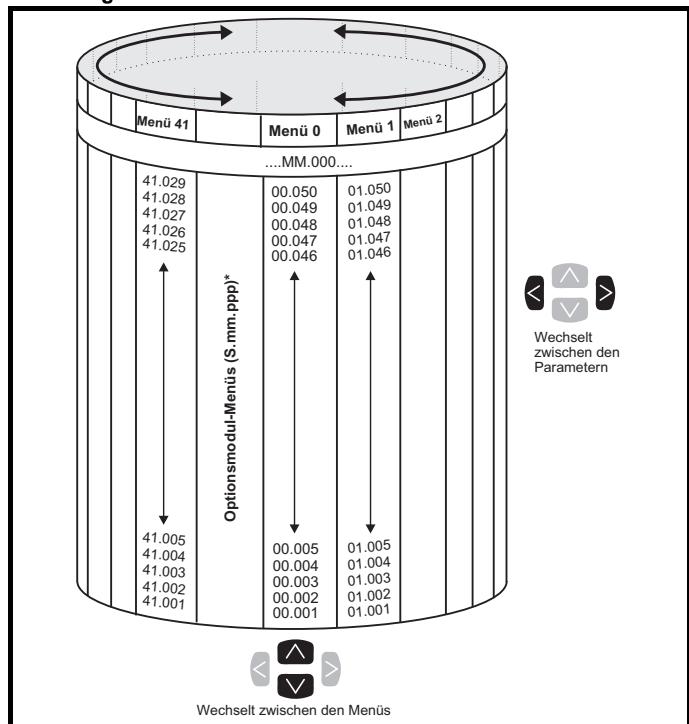
\* Kann nur zum Umschalten zwischen den Menüs verwendet werden, wenn die Option „Alle Menüs“ aktiviert wurde (Pr 00.049). Siehe Abschnitt 5.9 *Parameterzugangsebene und Benutzersicherheit* auf Seite 43.

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 5-7 Menüstruktur



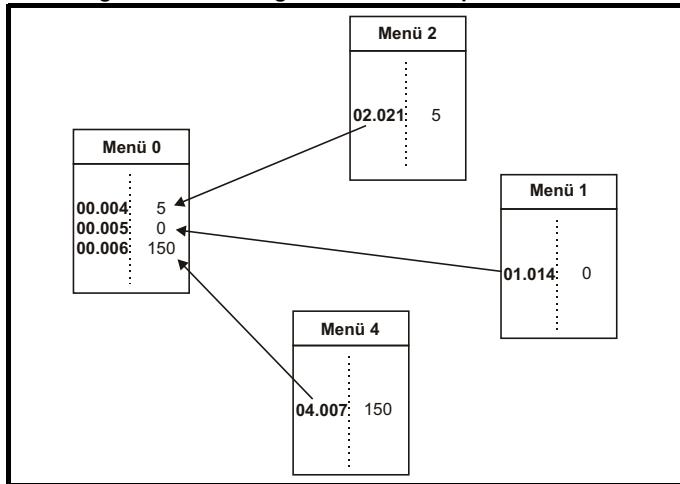
\* Die Menüs für die Optionsmodule (S.mm.ppp) werden nur dann angezeigt, wenn Optionsmodule installiert sind. Dabei steht S für die Steckplatznummer des Optionsmoduls und mm.ppp für die Menü- und Parameternummer der internen Menüs und Parameter des Optionsmoduls.

## 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 46.

**Abbildung 5-8 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 am Remote Keypad RTC angezeigt werden.

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

**Tabelle 5-5 Erweiterte Menübeschreibungen**

Menü	Beschreibung
0	Gebräuchliche Parameter zur schnellen und einfachen Parametrierung
1	Frequenz-/Drehzahlsollwert
2	Rampen
3	Slave-Frequenz, Drehzahlrückführung und Drehzahlregelung
4	Drehmoment- und Stromregelung
5	Motorsteuerung
6	Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler
7	Analoge Ein- und Ausgänge
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, Variablenelektoren
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
25	Optionsmodul Steckplatz 1 Anwendungsparameter
26	Optionsmodul Steckplatz 2 Anwendungsparameter
27	Optionsmodul Steckplatz 3 Anwendungsparameter
29	Reserviertes Menü
30	Onboard Benutzerprogramm - Anwendungsmenü
31-41	Onboard Motion-Controller Konfigurationsparameter
Steckplatz 1	Optionsmenüs für Steckplatz 1*
Steckplatz 2	Optionsmenüs für Steckplatz 2*

\* Wird nur angezeigt, wenn Optionsmodule installiert sind.

## 5.5.1 Konfigurationsmenü für das KI-Remote Keypad

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  -Taste. Im Folgenden sind die

Konfigurationsparameter der Bedieneinheit aufgeführt.

**Tabelle 5-6 Konfigurationsparameter des KI-Remote Keypad RTC**

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

### HINWEIS

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

## 5.5.2 Anzeige von Alarmsmeldungen am KI-Remote Keypad

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 5-7 Alarmsmeldungen**

Warnung	Beschreibung
Bremswiderstand	Bremswiderstand - Überlastung. Der <i>thermische Speicher des Bremswiderstands</i> (10.039) im Umrichter hat 75,0 % des Wertes erreicht, bei dem am Umrichter eine Fehlerabschaltung ausgelöst wird.
Motorüberlast	Der <i>Motorschutz-Akkumulator</i> (04.019) im Umrichter hat 75,0 % des Wertes erreicht, bei dem am Umrichter eine Fehlerabschaltung ausgelöst wird, und die Umrichterlast ist > 100 %.
Kommutierungs-drossel-Überlast	Kommutierungsdrössel des Netzwechselrichters ist überlastet. Der <i>Kommutierungsdrösselschutz-Akkumulator</i> (10.039) im Umrichter hat 75,0 % des Wertes erreicht, bei dem am Umrichter eine Fehlerabschaltung ausgelöst wird, und die Umrichterlast ist > 100 %.
Umrichter-Überlast	Umrichter-Übertemperatur. <i>Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Überlast des Umrichters</i> (07.036) ist größer als 90 %.
Automatische Optimierung (Autotune)	Die Autotune-Funktion wurde initialisiert und das Autotune wird ausgeführt.
Endschalter	Endschalter aktiv. Der Parameter für einen Endschalter ist aktiv und der Motor wird gestoppt.

## 5.5.3 Anzeige von Alarmsmeldungen am KI-Remote Keypad

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

**Tabelle 5-8 Statusangaben**

Obere Zeile	Beschreibung	Ausgangsstufe des Umrichters
Gesperrt	Der Umrichter ist gesperrt und kann nicht betrieben werden. Das Signal „Safe Torque Off“ (sichere Drehmomentabschaltung) wird nicht auf die Klemme „Safe Torque Off“ gelegt oder Pr <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
Bereit	Der Umrichter kann gestartet werden. Die Umrichterfreigabe ist aktiviert, aber der Umrichter ist nicht aktiv, weil der endgültige Startbefehl nicht aktiviert ist.	Deaktiviert
Stop	Der Umrichter ist gestoppt/wird auf Nulldrehzahl gehalten.	Freigegeben
Lauf	Der Umrichter ist aktiv und gestartet.	Freigegeben
Scannen	Der Umrichter ist im Netzwechselrichter-Modus aktiviert und versucht, eine Synchronisierung mit der Netzversorgung durchzuführen.	Freigegeben
Netzausfall	Es wurde ein Verlust der Stromversorgung erfasst.	Freigegeben
Verzögerung	Der Motor wird auf Nulldrehzahl gebremst, da der endgültige Startbefehl deaktiviert wurde.	Freigegeben
Gleichstrom-bremung	Die Gleichstrombremung ist aktiv.	Freigegeben
Position	Positionierung/Lageregelung bei angehaltener Spindelorientierung aktiv.	Freigegeben
Fehler-abschaltung	Eine Fehlerabschaltung des Umrichters wurde ausgelöst, so dass der Motor nicht mehr vom Umrichter gesteuert wird. Der Fehlerabschaltungscode wird auf dem unteren Display angezeigt.	Deaktiviert
Aktiv	Der Netzwechselrichter ist freigegeben und mit dem Netz synchronisiert.	Freigegeben
Unter-spannung	Der Umrichter hat Unterspannung, entweder im Niederspannungsmodus oder im normalen Spannungsmodus.	Deaktiviert
Aufwärmen	Die Aufwärmfunktion des Motors ist aktiviert.	Freigegeben
Phasen-einstellung	Der Umrichter führt einen „Phasenverschiebungstest bei Freigabe“ durch.	Freigegeben

**Tabelle 5-9 Statusanzeigen vom Optionsmodul und der SD-Karte 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 SD-Karte geladen.		
<b>Boot-Vorgang</b>	<b>Anwenderprogramm</b>	Anwenderprogramm wird geladen
Anwenderprogramm wird von einer SD-Karte auf den Umrichter geladen.		
<b>Boot-Vorgang</b>	<b>Optionsprogramm</b>	Anwenderprogramm wird geladen
Anwenderprogramm wird von einer SD-Karte auf das Optionsmodul in Steckplatz X geladen.		
<b>Schreibe auf</b>	<b>NV-Karte</b>	Daten werden auf eine SD-Karte geschrieben
Daten werden auf eine SD-Karte 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 Leistungsstufe
Der Umrichter wartet darauf, dass der Prozessor in der Leistungsstufe nach dem Hochfahren reagiert.		
<b>Warte auf</b>	<b>Optionen</b>	Warte auf ein Optionsmodul
Der Umrichter wartet nach dem Einschalten auf eine Antwort von den Optionsmodulen.		
<b>Hochladen von 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 über das KI-Remote Keypad

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. Anschlussklemmen 2 und 6 müssen 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 die Einstellung von Pr **0.048** 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 .
  - 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 mit dem KI-Remote Keypad

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 in Pr **mm.000** die Option „Parameter speichern“ (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 .
  - 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 2 und 6 müssen geöffnet bzw. Pr **06.015** muss 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 am KI-Compact Display oder auf dem KI-Remote Keypad.
  - Führen Sie die Reset-Funktion über den Digitaleingang aus.
  - 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 5-10 dargestellt, unabhängig voneinander arbeiten.

**Tabelle 5-10 Parameterzugangsebene und Benutzersicherheit**

Benutzersicherheitsstatus (00.049)	Zugangsebene	Anwendersicherheit (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** (11.044) eingestellt werden können. Diese Ebenen werden unten aufgeführt.

Benutzersicherheitsstatus (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.
Schreibgeschützt 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 Status-Modus 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 KI-Remote Keypad geändert werden, auch wenn der Benutzersicherheitscode 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 Anzeigen von Parametern, 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 43.

## 5.11 Nur Anzeigen von Zielparametern

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 43.

## 5.12 Kommunikation

*Digitax HD M751* 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 Digitax HD M751 – EIA-485-Schnittstelle für die serielle Kommunikation

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

Der serielle Kommunikationsanschluss des Antriebs ist eine RJ45-Schnittstelle, welche von der Leistungsendstufe und von den anderen Steueranschlüssen isoliert ist (Einzelheiten zu Anschläßen und Isolierungen finden Sie in Abschnitt 4.3 *Anschlüsse für die Kommunikation* auf Seite 21).

Die Schnittstelle verwendet 2 Unitloads an das Kommunikationsnetzwerk.

#### Konvertierung von USB/EIA-232 zu EIA-485

Eine USB/EIA-232-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.

Beim Lieferanten des Umrichters ist ein geeigneter isolierter USB-EIA-485-Konverter erhältlich.

- USB-Kabel für serielle Kommunikation (Artikel-Nr. 4500-0096)

#### HINWEIS

Bei Verwendung des 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.

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	<b>Bedienung und Softwarestruktur</b>	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

## Parameter zur Einstellung der seriellen Schnittstelle

Die folgenden Parameter müssen entsprechend der existierenden Systemanforderungen eingestellt werden.

Parameter zur Einstellung der seriellen Schnittstelle		
<i>Serieller Modus (00.035)</i>	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-Kommunikationsschnittstelle des Umrichters (sofern vorhanden) unterstützten Datenformate fest. Dieser Parameter kann über die Bedieneinheit des Umrichters, über ein Optionsmodul oder über die Kommunikationsschnittstelle selbst geändert werden.
<i>Serielle Baudrate (00.036)</i>	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 (00.037)</i>	1 bis 247	Dieser Parameter legt die serielle Adresse fest. Adressen zwischen 1 und 247 sind zulässig.
<i>Serielle Kommunikation zurücksetzen (00.052)</i>	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.

## 6 Basisparameter

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

### 6.1 Parameterbereiche und Mindest-/Höchstwerte für Variablen

Einige Parameter des Umrichters haben einen Variablenbereich mit einem Variablen-Mindestwert und einem Variablen-Höchstwert, die von einem der Folgenden abhängen:

- Die Einstellungen anderer Parameter
- Den Umrichternennwerten
- Dem Umrichtermodus
- Eine Kombination aus den Obenstehenden

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 11.1 *Parameterbereiche und Höchst-/Mindestwerte für Variablen*: auf Seite 119.

### 6.2 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>			0,0 Hz	0,0 min <sup>-1</sup>		RW	Num				US
00.002 Maximum Sollwertbegrenzung {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>	3000,0 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>	0,200 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>	0,200 s/1000 min <sup>-1</sup>	RW	Num				US
00.005 Sollwert-Selektor {01.014}	A1 A2 (0), A1 Festwert (1), A2 Festwert (2), Festwert (3), Bedieneinheit (4), Präzision (5), Bedieneinheit-Ref (6)				A1 Festwert (1)			RW	Txt			US
00.006 Symmetrische Stromgrenze {04.007}	0,0 bis VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %			165 %	250 %			RW	Num	RA		US
00.007 Auswahl Spannungsmodus {05.014}	Ur S (0), Ur (1), Fest (2), Ur Auto (3), Ur I (4), Quadrat (5)			Ur I (4)			RW	Txt				US
	Drehzahlregler Proportionalverstärkung Kp1 {03.010}		0,0000 bis 200,000 s/rad		0,0300 s/rad	0,0100 s/rad	RW	Num				US
00.008 Spannungsanhebung bei niedriger Frequenz {05.015}	0,0 bis 25,0 %			1 %			RW	Num				US
Drehzahlregler Integralverstärkung Ki1 {03.011}		0,00 bis 655,35 s <sup>2</sup> /rad			0,10 s <sup>2</sup> /rad	1,00 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	Bit				US
	Drehzahlstwert {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
	P1 Position {03.029}		0 bis 65535				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)	Schnell (0)			RW	Txt			US
00.016 Freigabe Rampe {02.002}		Aus (0) oder Ein (1)			Ein (1)			RW	Bit			US
00.017 Zeitkonstante Stromsollwertfilter 1 {04.012}		0,0 bis 25,0 ms			0,0 ms erhöhen			RW	Num			US
00.018 P1 Thermistor Fehlererkennung {03.123}	Keine (0), Temperatur (1), Temp oder Kurzschluss (2)				Keine (0)	Temperatur (1)	RW	Txt				US
00.022 Freigabe bipolarer Sollwert {01.010}	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		Ein (1)			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		RW	Num				US
00.024 Festsollwert 1 {01.021}	VM_SPEED_FREQ_REF				0,0		RW	Num				US
00.025 Festsollwert 2 {01.022}	VM_SPEED_FREQ_REF				0,0		RW	Num				US
00.026 Festsollwert 3 {01.023}	VM_SPEED_FREQ_REF Hz		0,0				RW	Num				US
	Schwellenwert Überdrehzahl {03.008}		0 bis 40000 min <sup>-1</sup>			0,0	RW	Num				US
00.027 Festsollwert 4 {01.024}	VM_SPEED_FREQ_REF Hz		0,0				RW	Num				US
	P1 Geberstriche pro Umdrehung (rot.) {03.034}		1 bis 100000		1024	4096	RW	Num				US

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	<b>Basisparameter</b>	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	-----------------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

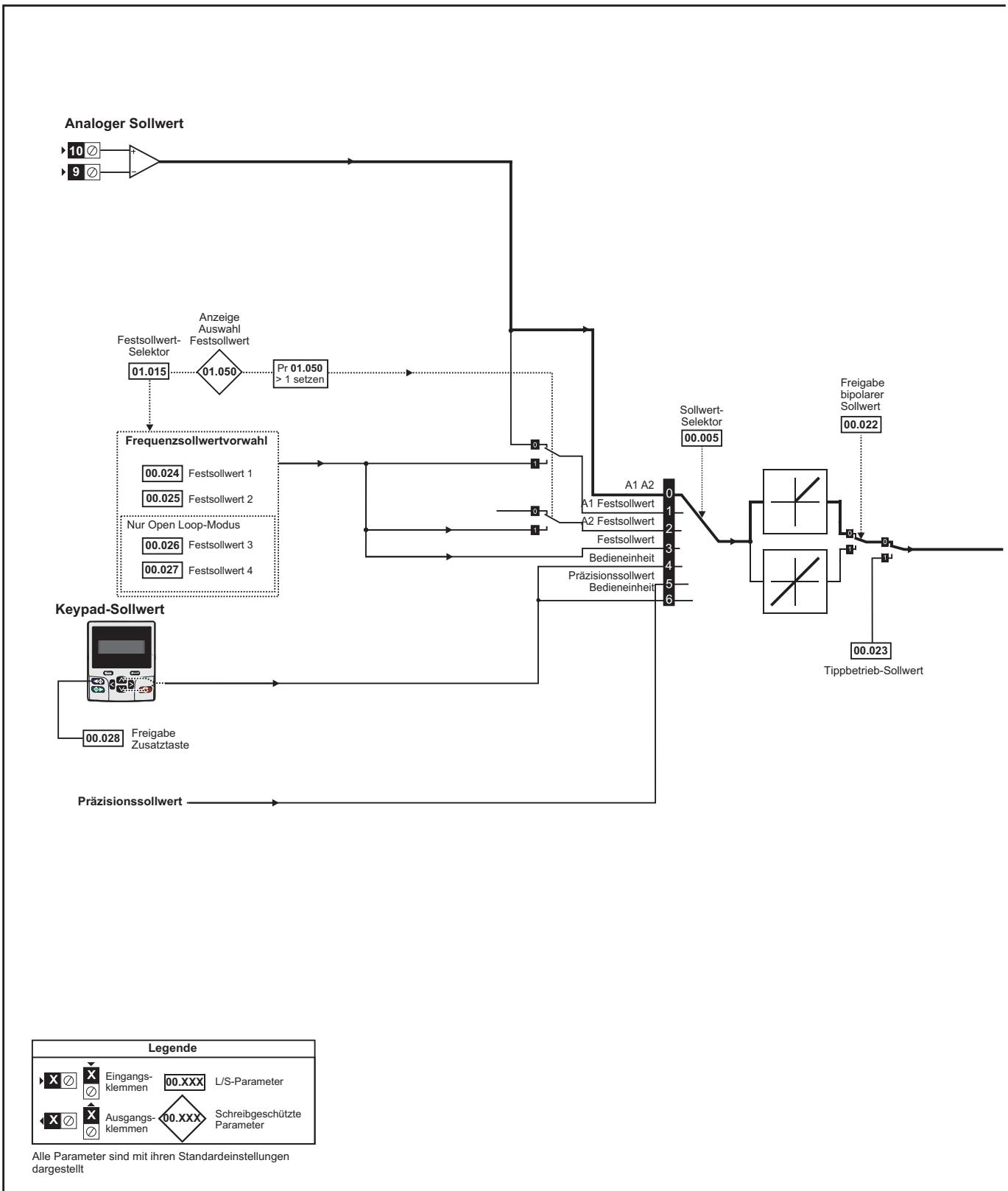
<b>Parameter</b>				<b>Bereich</b>			<b>Standardwerte</b>			<b>Typ</b>									
				<b>OL</b>	<b>RFC-A</b>	<b>RFC-S</b>	<b>OL</b>	<b>RFC-A</b>	<b>RFC-S</b>										
<b>00.028</b>	Freigabe Zusatztaste	{06.013}		Deaktiviert (0), Rechtslauf/Linkslauf (1), Linkslauf (2)				Deaktiviert (0)			RW	Txt			US				
<b>00.029</b>	Datei der NV-Medienkarte zuvor geladen	{11.036}		0 bis 999							RO	Num	NC	PT					
<b>00.030</b>	Parameter klonen	{11.042}		Keine (0), Lesen (1), Programm (2), Auto (3), Boot (4)				Keine (0)			RW	Txt	NC		US				
<b>00.031</b>	Umrichter-Nennspannung	{11.033}		200 V (0), 400 V (1)							RO	Txt	ND	NC	PT				
<b>00.032</b>	Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty)	{11.032}		0,000 bis 99999,999 A							RO	Num	ND	NC	PT				
<b>00.033</b>	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				
<b>00.034</b>	Benutzersicherheitscode	{11.030}		0 bis $2^{31}-1$				0			RW	Num	ND	NC	PT	US			
<b>00.035</b>	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				
<b>00.036</b>	Serielle Baud-Rate*	{11.025}		300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)				19200 (6)			RW	Txt			US				
<b>00.037</b>	Serielle Adresse*	{11.023}		1 bis 247				1			RW	Num			US				
<b>00.038</b>	Kp-Verstärkung Stromregler	{04.013}		0 bis 30000				20	150			RW	Num			US			
<b>00.039</b>	Ki-Verstärkung Stromregler	{04.014}		0 bis 30000				40	2000			RW	Num			US			
<b>00.040</b>	Automatische Optimierung (Autotune)	{05.012}		0 bis 2	0 bis 5	0 bis 6	0				RW	Num	NC						
<b>00.041</b>	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)				8 kHz (4)			RW	Txt	RA		US				
<b>00.042</b>	Anzahl der Motorpole	{05.011}		Automatisch (0) bis 480 Pole (240)				Automatisch (0)		6 Pole (3)	RW	Num			US				
<b>00.043</b>	Nenndrehleistungsfaktor**	{05.010}		0,000 bis 1,000				0,850			RW	Num	RA		US				
	Phasenwinkel Positionsrückführung	{03.025}						0,0 bis 359,9°	0,0°			RW	Num	ND		US			
<b>00.044</b>	Nennspannung	{05.009}		0 bis VM_AC_VOLTAGE_SET V				200-V-Umrichter: 230 V 50 Hz Standard-400-V-Umrichter: 400 V 60 Hz Standard-400-V-Umrichter: 460 V				RW	Num	RA		US			
<b>00.045</b>	Nenndrehzahl	{05.008}		0 bis $33000 \text{ min}^{-1}$	0,00 bis $33000,00 \text{ min}^{-1}$			50 Hz Standard: 1500 $\text{min}^{-1}$ 60 Hz Standard: 1800 $\text{min}^{-1}$	50 Hz Standard: 1450,00 $\text{min}^{-1}$ 60 Hz Standard: 1750,00 $\text{min}^{-1}$	3000,00 $\text{min}^{-1}$	RW	Num			US				
<b>00.046</b>	Nennstrom	{05.007}		0,000 bis VM_RATED_CURRENT A				Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (11.032)				RW	Num	RA		US			
<b>00.047</b>	Nennfrequenz	{05.006}		0,0 bis 550,0 Hz				50 Hz Standard: 50,0 Hz 60 Hz Standard: 60,0 Hz			RW	Num			US				
	Volt pro 1000 min <sup>-1</sup>	{05.033}						0 bis 10000 V		98	RW	Num			US				
<b>00.048</b>	Umrichter-Betriebsart	{11.031}		Open-Loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3)				Open Loop (1)	RFC-A (2)	RFC-S (3)	RW	Txt	ND	NC	PT				
<b>00.049</b>	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				
<b>00.050</b>	Softwareversion	{11.029}		0 bis 99999999								RO	Num	ND	NC	PT			
<b>00.051</b>	Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung	{10.037}		0 bis 31				0			RW	Bin			US				
<b>00.052</b>	Serielle Kommunikation zurücksetzen*	{11.020}		Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)			RW	Bit	ND	NC					
<b>00.053</b>	Thermische Motorzeitkonstante 1	{04.015}		1,0 bis 3000,0 s				89,0 s			RW	Num			US				

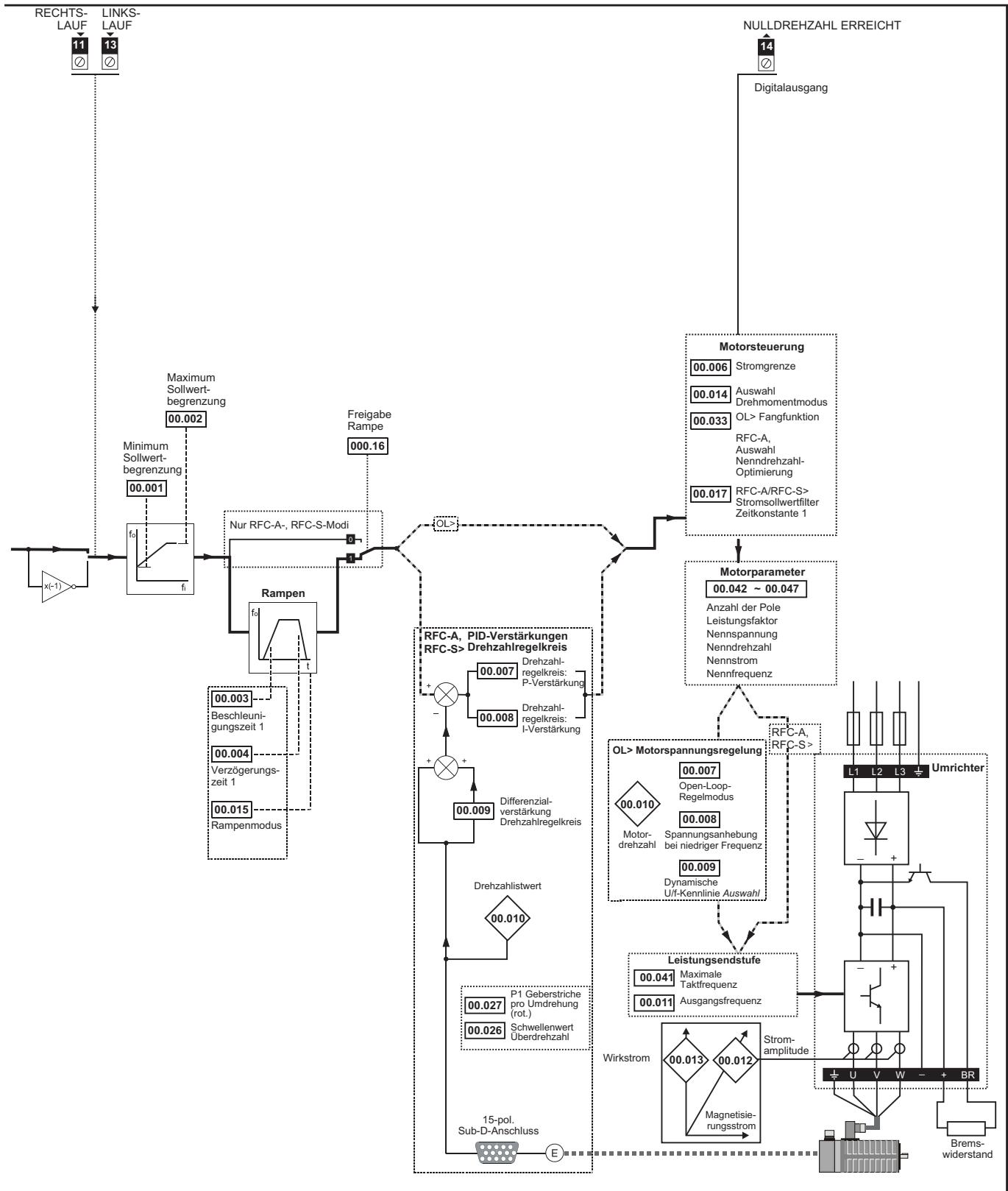
\*\* Nur anwendbar für *Digitax HD M751*.

\*\* 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	Fl	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender-speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel
IP	IP-Adresse	Mac	MAC-Adresse	Datum	Datumsparameter	Zeit	Uhrzeitparameter						

Abbildung 6-1 Menü 0: Logikdiagramm





## 6.3 Parameterbeschreibungen

### 6.3.1 Pr mm.000

Pr **mm.000** steht in allen Menüs zur Verfügung, häufig verwendete Funktionen werden als Text-Zeichenfolgen in Pr **mm.000** angezeigt (siehe Tabelle 6-1). Die Funktionen in Tabelle 6-1 können auch durch Eingabe der entsprechenden numerischen Werte (siehe Tabelle 6-2) in Pr **mm.000** ausgewählt werden. Beispielsweise geben Sie 4001 in Pr **mm.000** ein, um die Umrichterparameter auf einer SD-Karte 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 SD-Kartendatei 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 SD-Kartendatei 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 SD-Kartendatei 003
4003	7	[In Datei 3 speichern]	Übertragen der Umrichterparameter zur Parameterdatei 003
12000	8	[Nicht standardmäßige anzeigen]	Zeigt Parameter an, die von den Defaultwerten abweichen
12001	9	[Ziele]	Zeigt die eingestellten Parameter an
1233	10	[50Hz-Standardwerte wiederherstellen]	Laden der Parameter mit Standardwerten (50 Hz)
1244	11	[60Hz-Standardwerte wiederherstellen]	Laden der Parameter mit Standardwerten (60 Hz)
1070	12	[Module zurücksetzen]	Reset aller Optionsmodule
11001	13	[Enc.-NP P1 lesen]	Übertragen der Motorparameter für das elektronische Typenschild vom P1-Encoder zum Umrichter
11051	14	[Enc.-NP P2 lesen]	Übertragen der Motorparameter für das elektronische Typenschild vom P2-Encoder zum Umrichter

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

Wert	Maßnahme
1000	Speichern der Parameter, wenn <i>Unterspannung aktiv</i> (Pr 10.016) nicht aktiv ist und der Modus <i>Auswahl Niederspannung-Schwellwert</i> (Pr 06.067 = Aus) nicht aktiv ist.
1001	Speichern von Parametern unter allen Bedingungen.
1070	Reset aller Optionsmodule.
1233	Laden der Standardwerte (50 Hz).
1234	Laden der (50 Hz) Standardwerte in alle Menüs außer den Optionsmodul-Menüs (also 15 bis 20 und 24 bis 28).
1244	Laden der US-Standardwerte (60 Hz).
1245	Laden der Standardwerte (60 Hz) für alle Menüs außer den Optionsmodul-Menüs (d. h. 15 bis 20 und 24 bis 28).
1253	Ändern der Umrichterbetriebsart und Laden der Standardwerte (50 Hz).
1254	Ändern der Umrichterbetriebsart und Laden der US-Standardwerte (60 Hz).
1255	Ändern der Umrichterbetriebsart und Laden der Standardwerte (50 Hz) außer für die Menüs 15 bis 20 und 24 bis 28.
1256	Ändern der Umrichterbetriebsart und Laden der US-Standardwerte (60 Hz) außer für die Menüs 15 bis 20 und 24 bis 28.
1299	Zurücksetzen der Fehlerabschaltung {Gespeicherter HF}.
2001*	Erstellen einer Boot-Datei aus einer nichtflüchtigen Medienkarte basieren auf den voreingestellten Umrichterparameter einschließlich aller Parameter des Menüs 20.
4yyy*	SD-Karte: Übertragen der Umrichterparameter zur Parameterdatei xxx.
5yyy*	SD-Karte: Übertragen des Onboard-Benutzerprogramms zur Onboard-Benutzerprogrammdatei xxx.
6yyy*	SD-Karte: Laden der Umrichterparameter aus der Parameterdatei xxx oder des Onboard-Benutzerprogramms aus der Onboard-Benutzerprogrammdatei xxx.
7yyy*	SD-Karte: Datei xxx löschen.
8yyy*	SD-Karte: Vergleichen der Daten im Umrichter mit der Datei xxx.
9555*	SD-Karte: Löschen des Warnungsunterdrückungs-Flags.
9666*	SD-Karte: Setzen des Warnungsunterdrückungs-Flags.
9777*	SD-Karte: Löschen des Schreibschutz-Flags.
9888*	SD-Karte: Setzen des Schreibschutz-Flags.
59999	Löschen des Onboard-Anwenderprogramms.
110S0	Übertragen der Motorobjektparameter des elektronischen Typenschildes vom Umrichter zu einem Encoder, der an den Umrichter oder an ein Optionsmodul angeschlossen ist.
110S1	Übertragen der Motorobjektparameter des elektronischen Typenschildes von einem Encoder, der an den Umrichter oder an ein Optionsmodul angeschlossen ist, an die Umrichterparameter.
110S2	Wie 110S0, aber für das Leistungsobjekt 1.
110S3	Wie 110S1, aber für das Leistungsobjekt 1.
110S4	Wie 110S0, aber für das Leistungsobjekt 2.
110S5	Wie 110S1, aber für das Leistungsobjekt 2.
110S6	Übertragen der Motorobjektparameter des elektronischen Typenschildes vom Umrichter zu einem Encoder, der an den Umrichter oder an ein Optionsmodul angeschlossen ist, im Unidrive SP-Format.
12000**	Nur die Parameter anzeigen, die von ihren Standardwerten abweichen. Bei dieser Maßnahme muss der Umrichter nicht zurückgesetzt werden.
12001**	Nur die zum Konfigurieren von Zielen verwendeten Parameter anzeigen (d. h. das DE Format-Bit ist 1). Bei dieser Maßnahme muss der Umrichter nicht zurückgesetzt werden.
15xxx*	Übertragen des Anwenderprogramms von einem Optionsmodul in Steckplatz 1 in eine Datei xxx auf einer nichtflüchtigen Medienkarte.
16xxx*	Übertragen des Anwenderprogramms von einem Optionsmodul in Steckplatz 2 in eine Datei xxx auf einer nichtflüchtigen Medienkarte.
17xxx*	Übertragen des Anwenderprogramms von einem Optionsmodul in Steckplatz 3 in eine Datei xxx auf einer nichtflüchtigen Medienkarte.
18xxx*	Übertragen des Anwenderprogramms von der Datei xxx auf einer nichtflüchtigen Medienkarte in ein Optionsmodul in Steckplatz 1.
19xxx*	Übertragen des Anwenderprogramms von der Datei xxx auf einer nichtflüchtigen Medienkarte in ein Optionsmodul in Steckplatz 2.
20xxx*	Übertragen des Anwenderprogramms von der Datei xxx auf einer nichtflüchtigen Medienkarte in ein Optionsmodul in Steckplatz 3.

\* Weitere Informationen zu diesen Funktionen finden Sie in Kapitel 9 *Betrieb mit SD-Karte* auf Seite 108.

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

## 6.4 Ausführliche Beschreibungen

Tabelle 6-3 Parametertypen

Codierung	Attribut
<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.

### 6.4.1 Parameter x.00

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

### 6.4.2 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	↔	VM_POSITIVE_REF_ CLAMP1 Hz / min <sup>-1</sup>				0,0 min <sup>-1</sup>				
RFC-S										

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

#### Open-Loop

Pr **00.001** auf die erforderliche Mindestausgangsfrequenz des Umrichters für beide Drehrichtungen einstellen. Der Drehzahlsollwert des Umrichters wird zwischen Pr **00.001** und Pr **00.002** skaliert [00.001] ist ein Nennwert; die tatsächliche Frequenz kann durch 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>				3000,0 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 8.5 *Betrieb bei hohen Drehzahlen* auf Seite 100.

### 6.4.3 Rampenmodi, Auswahl des Drehzahlsollwertes, Stromgrenze

00.003 {02.011} Beschleunigungszeit 1							
RW	Num						US
OL	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz			5,0 s/100 Hz			
	RFC-A			0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/1000 min <sup>-1</sup>			
	RFC-S			2.000 s/1000 min <sup>-1</sup>			
			0,200 s/1000 min <sup>-1</sup>				

Pr 00.003 auf die erforderliche Beschleunigung einstellen.

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

00.004 {02.021} Verzögerungszeit 1							
RW	Num						US
OL	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz			10,0 s/100 Hz			
	RFC-A			0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/1000 min <sup>-1</sup>			
	RFC-S			2.000 s/1000 min <sup>-1</sup>			
			0,200 s/1000 min <sup>-1</sup>				

Pr 00.004 auf die erforderliche Verzögerungszeit einstellen.

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

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

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)	3	Frequenz-/Drehzahlfestsollwert					
Bedieneinheit (4)	4	Tastaturmodus					
Präzision (5)	5	Präzisionssollwert					
Bedieneinheit-Sollwert (6)	6	Sollwert Bedieneinheit					

00.006 {04.007} Symmetrische Stromgrenze							
RW	Num						US
OL	0,0 bis VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %			165 %			
	RFC-A			⇒ 250 %			
	RFC-S						

Pr 00.006 begrenzt zum Schutz des Umrichters und des Motors vor Überlastung den maximalen Ausgangstrom 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

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

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

#### Open-Loop

Es gibt sechs Spannungsregelmodi, die in zwei Kategorien (Vektorregelung und feste Spannungsanhebung) unterteilt werden. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt Pr 00.007 {05.014} Open-Loop-Regelmodus auf Seite 90.

#### RFC-A, RFC-S

Pr 00.007 (03.010) wirkt im Vorsteuerpfad des Drehzahlregelkreises des Umrichters. Der Drehzahlregler ist in Abbildung 11-4 auf Seite 138 grafisch dargestellt. Informationen zum Einstellen der Verstärkungen für die Drehzahlregelung finden Sie in Kapitel 8 Optimierung auf Seite 84.

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

#### Open-Loop

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

Überhöhte Werte für Pr 00.008 können zu einer Motorüberhitzung führen.

## RFC-A, RFC-S

Pr **00.008 (03.011)** wirkt im Vorsteuerpfad des Drehzahlregelkreises des Umrichters. Der Drehzahlregler ist in Abbildung 11-4 auf Seite 138 grafisch dargestellt. Informationen zum Einstellen der Verstärkungen für die Drehzahlregelung finden Sie in Kapitel 8 *Optimierung* auf Seite 84.

<b>00.009 {05.013}</b>	<b>Auswahl dynamische U/f-Kennlinie (OL)</b>	
<b>00.009 {03.012}</b>	<b>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
RFC-S	↔	0,00000 1/rad

### Open-Loop

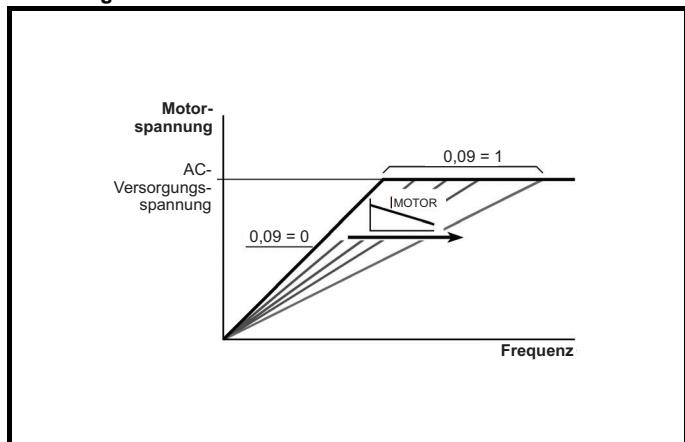
Setzen Sie Pr **00.009 (05.013)** auf 0, wenn die U/f-Kennlinie für den Motor linear sein soll. Diese wird dann durch die Nennspannung und die Nennfrequenz des Motors bestimmt.

Setzen Sie Pr **00.009** auf 1, wenn bei geringer Belastung des Motors kleinere Leistungsverluste erforderlich sind. 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.

### 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 84.

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



## 6.4.5 Überwachung

### 00.010 {05.004} Motordrehzahl

RO	Bit						US
OL	↔	±180000 min⁻¹	⇒				

### Open-Loop

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

02.001 Sollwert nach Rampe

00.042 Anzahl der Motorpole

### 00.010 {03.002} Drehzahlwert

RO	Num	FI			ND	NC	PT	
RFC-A	↔	VM_SPEED min⁻¹	⇒					
RFC-S	↔							

### RFC-A / RFC-S

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

### 00.011 {05.001} Ausgangsfrequenz (OL)

### 00.011 {03.029} P1 Position (RFC)

RO	Num	FI			ND	NC	PT	
OL	↔	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	⇒					
RFC-A	↔							
RFC-S	↔	0 bis 65535	⇒					

### Open Loop und RFC-A

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

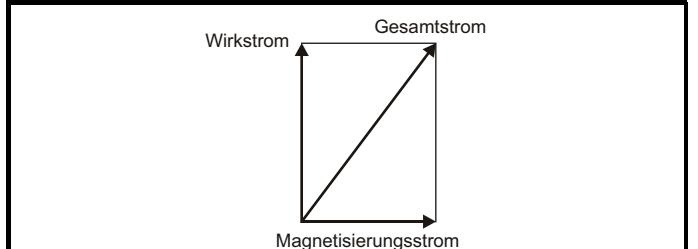
### RFC-S

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

### 00.012 {04.001} Stromamplitude

RO	Bit	FI			ND	NC	PT	
OL	↔	0,000 bis VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR A	⇒					
RFC-A	↔							
RFC-S	↔							

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



Der Wirkstrom erzeugt das Drehmoment, der Blindstrom die Magnetisierung.

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

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

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

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

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

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

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

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

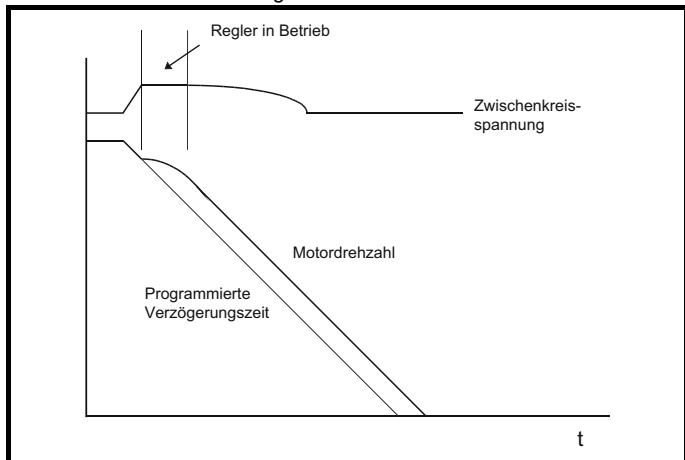
##### 0: Modus Unverzögerte Rampe

„Ungeregeltere 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 und Pr 00.039 eingestellt werden.



#### 2: Modus PI-Rampe mit Anheben der Motorspannung

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

#### 00.016 {02.002} Freigabe Rampe

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

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 {04.012} Zeitkonstante Stromsollwertfilter

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

##### RFC-A / RFC-S

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

#### 00.018 {03.123} P1 Thermistor Fehlerfassung

00.018 {03.123} P1 Thermistor Fehlerfassung												
RW												
OL												
RFC-A	↔		Keine (0), Temperatur (1), Temperatur und Kurzschluss (2)		⇒			Keine (0)				
RFC-S								Temperatur (1)				

Sicherheitsinformationen	Produktinformationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
--------------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

Definiert die Fehlererkennung für den Thermistoreingang P1:

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

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

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

00.022 {01.010} Freigabe bipolarer Sollwert							
RW	Bit	Num					US
OL							
RFC-A	↔	AUS (0) oder Ein (1)	⇒	AUS (0)			
RFC-S							

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

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

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

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

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

00.024 {01.021} Festsollwert 1							
RW	Num						US
OL							
RFC-A	↔	VM_SPEED_FREQ_Sollwert	⇒	0,0			
RFC-S							

00.025 {01.022} Festsollwert 2							
RW	Num						US
OL							
RFC-A	↔	VM_SPEED_FREQ_Sollwert	⇒	0,0			
RFC-S							

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

#### Open-Loop

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

#### RFC-A / RFC-S

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

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

#### Open-Loop

Siehe Pr 00.024 bis Pr 00.026.

#### RFC-A / RFC-S

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

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

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

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

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

00.030 {11.42} Parameter klonen											
RW	Txt					NC		US*			
OL											
RFC-A	↔	Keine (0), Lesen (1), Programm (2), Auto (3), Boot (4)		⇒		Keine (0)					
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 SD-Karte
Programm	2	Schreiben eines Parametersatzes auf die SD-Karte
Auto	3	Automatisches Speichern
Boot	4	Boot-Modus

Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 9 *Betrieb mit SD-Karte* auf Seite 108.

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

Pr 00.031 gibt die Nennspannung des Umrichters an.

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

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

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

#### Open-Loop

Wenn der Umrichter mit Pr 00.033 = 0 freigegeben wurde, beginnt die Ausgangsfrequenz bei Null und steigt auf den erforderlichen Sollwert. Wenn der Umrichter aktiviert ist und Pr 00.033 einen Wert ungleich Null besitzt, führt er zur Ermittlung der Motordrehzahl einen Anfangstest aus. Dann wird die anfängliche Ausgangsfrequenz auf die Synchronfrequenz des Motors gesetzt.

Die vom Umrichter erkannten Frequenzen können wie folgt begrenzt werden:

Pr 00.033	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

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

00.034 {11.030} Anwender-Sicherheitscode											
RW	Num				ND	NC	PT	US			
OL											
RFC-A	↔	0 bis 2 <sup>31</sup> -1		⇒							
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 43.

00.035 {11.024} Serieller Modus							
RW	Txt						US
OL	8 2 NP (0), 8 1 NP (1), 8 1 EP (2), 8 1 OP (3), 8 2 NP M (4), 8 1 NP M (5), 8 1 EP M (6), 8 1 OP M (7), 7 2 NP (8), 7 1 NP (9), 7 1 EP (10), 7 1 OP (11), 7 2 NP M (12), 7 1 NP M (13), 7 1 EP M (14), 7 1 OP M (15)						
RFC-A							
RFC-S	⇒		⇒				8 2 NP (0)

Dieser Parameter legt das von der EIA485-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 Stoppbitt und gerade Parität verwendet, beim Modbus RTU-Protokoll 8 Datenbits, 2 Stoppbits und keine Parität.

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

Der Umrichter verwendet grundsätzlich das Modbus RTU-Protokoll und ist immer ein Slave. *Serieller Modus* (00.035) definiert das von der seriellen Kommunikationsschnittstelle verwendete Datenformat. Die Bits im Wert für *Serieller Modus* (00.035) 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 Stoppbitt, keine Parität 2 = 1 Stoppbitt, gerade Parität 3 = 1 Stoppbitt, 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.

Register-modus	Registeradresse
Standard	(mm x 100) + ppp - 1 mit mm ≤ 162 und ppp ≤ 99
Modifiziert	(mm x 256) + ppp - 1 mit mm ≤ 63 und ppp ≤ 255

Eine Änderung der Parameter hat keine sofortige Auswirkung auf die Einstellungen der seriellen Kommunikation. Weitere Hinweise hierzu s. *Serielle Kommunikation zurücksetzen* (11.020).

00.036 {11.025} Serielle Baudrate							
RW	Txt						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	⇒						19200 (6)
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	Num						US
OL							
RFC-A	⇒	1 bis 247		⇒			1
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	Num						US
OL							20
RFC-A	⇒	0 bis 30000		⇒			150
RFC-S							

00.039 {04.014} Ki-Verstärkung Stromregler							
RW	Num						US
OL	⇒			⇒			40
RFC-A	⇒	0 bis 30000		⇒			2000
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	Num				NC			
OL	⇧	0 bis 2	⇒					
RFC-A	⇧	0 bis 4	⇒		0			
RFC-S	⇧	0 bis 5	⇒					

### 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.

- Das stationäre Autotune kann in Fällen, bei denen Motoren unter Last laufen und diese Last nicht von der Motorantriebswelle entfernt werden kann, durchgeführt werden. Der stationäre Test misst *Ständerwiderstand* (05.017), *Streuinduktivität* (05.024), *maximalen Spannungsoffset* (05.059) und *Strom bei maximalem Spannungsoffset* (05.060), die für eine gute Leistung im Vektor-Regelmodus erforderlich sind (siehe *Open-Loop-Regelmodus* (00.007) weiter unten in dieser Tabelle). Ein stationäres Autotuning misst den Leistungsfaktor des Motors allerdings nicht. Daher muss dieser Wert in Pr 00.043 eingegeben werden. Zur Durchführung eines stationären Autotunes muss Pr 00.040 auf 1 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 2 und 6 ein Freigabesignal und an Klemme 11 oder 13 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* (05.006) x 2/3 beschleunigt wird, und diese Frequenz wird für 4 Sekunden aufrecht erhalten. *Ständerinduktivität* (05.025) wird gemessen und dieser Wert wird in Verbindung mit anderen Motorparametern verwendet, um den *Motorleistungsfaktor* (00.043) zu berechnen. Zur Durchführung eines dynamischen Autotunes muss Pr 00.040 auf 2 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 2 und 6 ein Freigabesignal und an Klemme 11 oder 13 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 2 und 6 entfernt wird, der *Freigabeparameter für den Umrichter* (06.015) auf Aus (0) gesetzt oder der Umrichter über das Steuerwort (06.042) und Steuerwort freigeben (06.043) gesperrt wird.

### RFC-A

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

### HINWEIS

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

- Das stationäre Autotune kann in Fällen, bei denen Motoren unter Last laufen und diese Last nicht von der Motorantriebswelle entfernt werden kann, durchgeführt werden. Ein stationäres Autotune misst den *Ständerwiderstand* (Pr 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 und Pr 00.039 entsprechend aktualisiert. Ein stationäres Autotune misst den Leistungsfaktor des Motors allerdings nicht. Deswegen muss dieser Wert in Pr 00.043 eingegeben werden. Zur Durchführung eines stationären Autotunes muss Pr 00.040 auf 1 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 2 und 6 ein Freigabesignal und an Klemme 11 oder 13 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 *Motornennfrequenz* (00.047) 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 *Motorleistungsfaktor* (00.043) wird über die *Ständerinduktivität* (05.025) ebenfalls geändert. Die Eisenverluste des Motors bei Leerlauf werden gemessen und in *Eisenverluste bei Leerlauf* (04.045) geschrieben. Zur Durchführung eines dynamischen Autotunes muss Pr 00.040 auf 2 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 2 und 6 ein Freigabesignal und an Klemme 11 oder 13 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 2 und 6 entfernt wird, der *Freigabeparameter* für den Umrichter (06.015) auf Aus (0) gesetzt oder der Umrichter über das Steuerwort (Pr 06.042 und Pr 06.043) gesperrt wird.

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

## RFC-S

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

- **Stationäres Autotuning**

Das stationäre Autotuning kann bei Motoren mit angekuppelter Last, die sich nicht leicht lösen lässt, durchgeführt werden. Dieser Test misst alle für eine grundlegende Regelung erforderlichen Parameter. Während des stationären Autotunings wird ein Test durchgeführt, um die Flussachse des Motors zu ermitteln. Dieser Test ist im Vergleich zu einem dynamischen Autotuning jedoch eventuell nicht in der Lage, einen genauen Wert für Phasenwinkel der Positionsrückführung (00.043) zu berechnen. Ein stationärer Test wird durchgeführt, um **Ständerwiderstand** (05.017), **Ld** (05.024), **Maximale Totzeitkompensation** (05.059), **Strom bei maximaler Totzeitkompensation** (05.060) und **Leerlaufinduktivität Lq** (05.072) zu messen. Ist die therm. Kompensierung des Ständerwiderstands freigegeben (05.049) = 1, wird **Ständerbasistemperatur** (05.048) gleich **Ständertemperatur** (05.046) gesetzt. Die Parameter **Ständerwiderstand** (05.017) und **Ld** (05.024) werden dann verwendet, um **Kp-Verstärkung Stromregler** (00.038) und **Ki-Verstärkung Stromregler** (00.039) einzurichten. Ist der sensorlose Modus nicht ausgewählt, wird **Phasenwinkel der Positionsrückführung** (00.043) mit der Position der Positionsrückführungsschnittstelle konfiguriert, die mit **Auswahl der Rückführung Motorregelung** (03.026) ausgewählt ist. Zur Durchführung eines stationären Autotune muss Pr 00.040 auf 1 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 2 und 6 ein Freigabesignal und an Klemme 11 oder 13 ein Startsignal.

- **Dynamisches Autotune**

Das dynamische Autotuning muss bei einem unbelasteten Motor durchgeführt werden. Dieser Test misst alle für eine grundlegende Regelung erforderlichen Parameter und solche, die zum Aufheben der Rastmoments erforderlich sind. Während des dynamischen Autotunings wird der **Nennstrom** (00.046) angelegt und der Motor um zwei elektrische Umdrehungen (d. h., bis zu zwei mechanische Umdrehungen) in die erforderliche Richtung gedreht. Ist der sensorlose Modus nicht ausgewählt, wird der **Phasenwinkel der Positionsrückführung** (00.043) mit der Position der Positionsrückführungsschnittstelle in der erforderlichen Richtung konfiguriert, die mit **Auswahl der Rückführung Motorregelung** ausgewählt ist. Ist der sensorlose Modus nicht ausgewählt, wird der **Phasenwinkel der Positionsrückführung** (00.043) mit der Position der Positionsrückführungsschnittstelle konfiguriert, die mit **Auswahl der Rückführung Motorregelung** (03.026) ausgewählt ist. Ein stationärer Test wird durchgeführt, um **Ständerwiderstand** (05.017), **Ld** (05.024), **Maximale Totzeitkompensation** (05.059), **Strom bei maximaler Totzeitkompensation** (05.060) und **Leerlaufinduktivität Lq** (05.072) zu messen. Die Parameter **Ständerwiderstand** (05.017) und **Ld** (05.024) werden dann verwendet, um **Kp-Verstärkung Stromregler** (00.038) und **Ki-Verstärkung Stromregler** (00.039) einzurichten. Dies kann nur einmal während des Tests erfolgen. So kann der Anwender ggf. weitere Anpassungen an der Stromreglerverstärkung vornehmen. Zur Durchführung eines dynamischen Autotune muss Pr 00.040 auf 2 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 2 und 6 ein Freigabesignal und an Klemme 11 oder 13 ein Startsignal.

00.041 {05.018}		Maximale Taktfrequenz						
RW	Txt				RA	NC		
OL								
RFC-A	↔	2 kHz (0), 3 kHz (1), 4 kHz (2), 6 kHz (3), 8 kHz (4), 12 kHz (5), 16 kHz (6)		⇒	8 kHz (4)			
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-Sperrsichttemperatur 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-Sperrsicht wird in Pr 07.034 angegeben. Falls die Temperatur 135 °C überschreitet, wird - falls möglich - die Taktfrequenz verringert (d. h. > 3 kHz).

Diese Taktfrequenzverringerung reduziert die Umrichterverluste. Die in Pr 07.034 angegebene Temperatur sinkt dann ebenfalls. Falls sich die Lastbedingungen nicht ändern, die Sperrsichttemperatur 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.

Die maximalen Taktfrequenzen der einzelnen Umrichtermodelle sind in Abschnitt 8.4 **Taktfrequenz** auf Seite 100 aufgeführt.

## 6.4.7 Motorparameter

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

### Open-Loop

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

### RFC-S

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

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

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

Sicherheitsinformationen	Produktinformationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	<b>Basisparameter</b>	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
--------------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	-----------------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

## Open-Loop

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

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

## RFC-A

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

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

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

## RFC-S

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

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

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

00.045 {05.008} Nenndrehzahl							
RW	Num			RA			US
OL	↔	0 bis 33000 min <sup>-1</sup>	⇒	50 Hz Standard: 1500 min <sup>-1</sup>			
				60 Hz Standard: 1800 min <sup>-1</sup>			
RFC-A	↔			50 Hz Standard:			
				1450,00 min <sup>-1</sup>			
				60 Hz Standard:			
				1750,00 min <sup>-1</sup>			
RFC-S	↔			3000,00 min <sup>-1</sup>			

## Open-Loop

Dies ist die Motordrehzahl bei Nennfrequenz und Nennspannung unter Nennlastbedingungen (= Synchrongrunddrehzahl - 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 Synchrongrunddrehzahl 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 Synchrongrunddrehzahl eingestellt werden, um bewusst Drehzahlabsetzungen 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:

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

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

Die Nenndrehzahl kann durch den Umrichter optimiert werden (Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 8.1.4 RFC-A-Modus auf Seite 92).

## RFC-S

Nenndrehzahl (00.045) wird wie folgt verwendet:

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

Die Einheit für Nenndrehzahl (00.045) ist immer min<sup>-1</sup>, auch wenn ein Linearmotor verwendet wird und Auswahl lineare Drehzahl (01.055) = 1.

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

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

Sicherheitsinformationen	Produktinformationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
--------------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

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					
RFC-A	↔	0,0 bis 550,0 Hz	⇒	60 Hz Standard: 60,0 Hz					
RFC-S	↔	0 bis 10000 V / 1000 min <sup>-1</sup>	⇒	98 V / 1000 min <sup>-1</sup>					

#### Open Loop und RFC-A

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

#### 6.4.8 Auswahl der Betriebsart

00.048 {11.031}		Umrichter-Betriebsart							
RW	Txt			ND	NC	PT			
OL			⇒	Open Loop (1)					
RFC-A	↔	Open-Loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3)	⇒	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

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

#### 6.4.9 Statusinformationen

00.049 {11.044}		Benutzersicherheitsstatus							
RW	Txt			ND	PT				
OL		Menü 0 (0), Alle Menüs (1), Nur-Lesen-Menü 0 (2), Schreibgeschützt (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	↔		⇒						
RFC-A	↔	0 bis 99999999	⇒						
RFC-S			⇒						

In diesem Parameter wird die Softwareversion des Umrichters angezeigt.

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

Jedes Bit dieses Parameters hat die folgenden Funktionen

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

#### Beispiel

Pr **00.051 =8** (1000<sub>binär</sub>) Fehlerabschaltung Th Bremswiderstand ist deaktiviert

Pr **00.051 =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

Nähre Hinweise zum Bremswiderstand-Überlasterkennungsmodus siehe Pr **10.030**.

#### Stopp bei Netzphasenausfall deaktivieren

Normalerweise hält der Umrichter an, sobald ein Netzphasenausfall erfasst wird. Wenn dieses Bit auf 1 gesetzt ist, läuft der Umrichter weiter und wird die Fehlerabschaltung nur ausgelöst, wenn der Umrichter vom Anwender angehalten wird.

#### Temperaturüberwachung des Bremswiderstandes deaktivieren

Umrichter der Baugröße 3, 4 und 5 besitzen einen internen, vom Anwender montierbaren Bremswiderstand. Dieser enthält einen Thermistor, der Überhitzungen des Widerstands erkennt. Standardmäßig ist Bit 3 von Pr **00.051** auf null gesetzt. Wenn kein Bremswiderstand und kein Thermistor installiert sind, generiert der Umrichter eine Fehlerabschaltung (Temp. Bremswiderstand), da der Stromkreis des Thermistors unterbrochen zu sein scheint.

Diese Fehlerabschaltung kann deaktiviert werden, sodass der Umrichter weiterläuft, indem man Bit 3 von Pr **00.051** auf eins setzt. Bei eingebautem Widerstand wird die Fehlerabschaltung nur ausgelöst, wenn der Thermistor ausfällt. Daher kann Bit 3 von Pr **00.051** in diesem Fall auf null belassen werden. Diese Funktion gilt nur für Umrichter der Baugrößen 3, 4 und 5. Wenn Pr **00.051** beispielsweise auf 8 gesetzt wird, ist die Fehlerabschaltung „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
<i>Sollwertauswahl</i> (01.001)	<i>Sollwertauswahl</i> (01.001)
<i>Sollwert vor Ausblendung</i> (01.002)	<i>Sollwert vor Ausblendung</i> (01.002)
<i>Sollwert vor Rampe</i> (01.003)	<i>Sollwert vor Rampe</i> (01.003)
<i>Sollwert nach Rampe</i> (02.001)	<i>Sollwert nach Rampe</i> (02.001)
<i>Slave-Frequenzsollwert</i> (03.001)	<i>Resultierender Drehzahlsollwert</i> (03.001)
	<i>Drehzahl-Istwert</i> (00.010)
	<i>Drehzahlfehler</i> (03.003)
	<i>Drehzahlregler-Ausgang</i> (03.004)
<i>Stromamplitude</i> (00.012)	<i>Stromamplitude</i> (00.012)
<i>Drehmoment erzeugender Strom</i> (00.013)	<i>Drehmoment erzeugender Strom</i> (00.013)
<i>Magnetisierungsstrom</i> (04.017)	<i>Magnetisierungsstrom</i> (04.017)
<i>Ausgangsfrequenz</i> (00.011)	<i>Ausgangsfrequenz</i> (00.011)
<i>Ausgangsspannung</i> (05.002)	<i>Ausgangsspannung</i> (05.002)
<i>Ausgangsleistung</i> (05.003)	<i>Ausgangsleistung</i> (05.003)
<i>D.c. Zwischenkreisspannung</i> (05.005)	<i>D.c. Zwischenkreisspannung</i> (05.005)
<i>Analogeingang 1</i> (07.001)	<i>Analogeingang 1</i> (07.001)

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

Wenn die Parameter *Serielle Adresse* (00.037), *Serieller Modus* (00.035), *Serielle Baudrate* (00.036), *Minimale Sendeverzögerung Kommunikation* (11.026) oder *Summe Periode* (11.027) geändert werden, wirkt sich diese Änderung nicht direkt auf das serielle Kommunikationssystem aus. Die neuen Werte werden erst nach der nächsten Einschaltung der Netzstromversorgung verwendet bzw. wenn der Parameter *Serielle Kommunikation zurücksetzen* (00.052) auf Eins gesetzt wird. *Serielle Kommunikation zurücksetzen* (11.020) wird nach dem Update des seriellen Kommunikationssystems automatisch gelöscht und auf Null gesetzt.

00.053 {04.015} Thermische Motorzeitkonstante							
RW	Num					US	
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 Gesamtstrom Pr 00.012 im thermischen Motormodell zum Motorüberhitzungsschutz

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 8.3 *Thermischer Motorschutz* auf Seite 99.

## 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 84.



**WARNUNG**  
Der Motor darf niemals unkontrolliert anlaufen und dadurch Gefährdungen verursachen.



**VORSICHT**  
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.



**VORSICHT**  
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.



**WARNUNG**  
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 66.

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 Zuordnung von Betriebsart und Motor

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

#### Drehzahl-Istwert

Geeignete Geber sind:

- Inkrementalgeber (A, B oder F, D mit oder ohne Z).
- Inkrementalgeber mit Ausgängen für Rechtslauf- und Linkslaufsignale (F, R mit oder ohne Z).
- SINCOS-Encoder (mit oder ohne seriell Kommunikationsprotokoll Stegmann Hiperface, EnDat, BiSS oder SSI).
- EnDat Absolutwertgeber.
- BiSS Absolutwertgeber.
- Resolver.

#### Drehzahl- und Positionsrückführung

Geeignete Geber sind:

- Inkrementalgeber (A, B oder F, D mit oder ohne Z) mit Kommutierungssignalen (U, V, W).
- Inkrementalgeber mit Rechtslauf- und Linkslaufausgängen (F, R mit oder ohne Z) sowie Kommutierungsausgängen (U, V, W).
- SINCOS-Encoder (mit seriell Kommunikationsprotokoll Stegmann Hiperface, EnDat, BiSS oder SSI).
- EnDat Absolutwertgeber.
- BiSS Absolutwertgeber.
- Resolver.

### 7.2 Ändern der Betriebsart

Durch das Ändern der Betriebsart werden alle Parameter (einschließlich der Motorparameter) auf ihren jeweiligen Standardwert zurückgesetzt. **Benutzersicherheitsstatus** (Pr **00.049**) und **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.

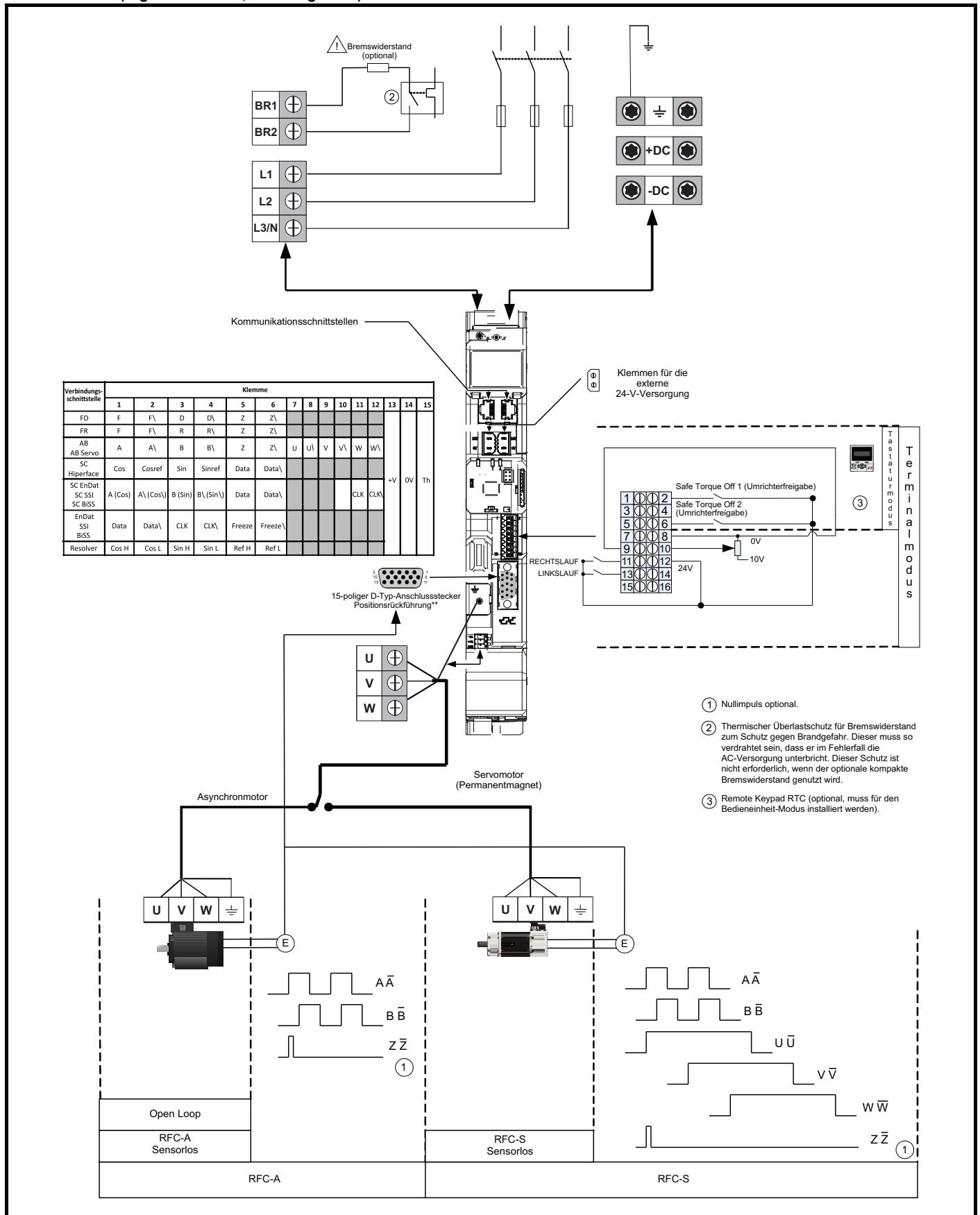
1. Geben Sie in Pr **mm.000** einen der folgenden Werte ein:  
1253 (50 Hz-Netz)  
1254 (60 Hz-Netz)
2. Ändern Sie die Einstellung von Pr **00.048** wie folgt:

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.

3. Führen Sie wahlweise eine der folgenden Aktionen durch:
  - Drücken Sie die rote RESET-Taste
  - 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 Mindestens erforderliche Anschlüsse für den Betrieb eines Motors in einer beliebigen Betriebsart (Digitax HD M75X, alle Baugrößen)**



## 7.3 Schnellstart-Inbetriebnahme

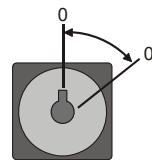
### 7.3.1 RFC-S-Modus (mit Positionsrückführung)

#### Permanent erregter Synchronmotor mit Positionsrückführung

Aus Gründen der Einfachheit wird hier nur ein inkr. Encoder mit Rechteck- und Kommutierungssignalen betrachtet. Informationen zum Konfigurieren eines der anderen unterstützten Encodermodule finden Sie in Abschnitt 7.5 Konfiguration eines Rückführungssystems auf Seite 76.

Maßnahme	Erläuterung	
Vor dem Einschalten	<p>Stellen Sie folgende Punkte sicher:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Es liegt kein Signal zur Freigabe des Umrichters an (Anschlussklemmen 2 und 6).</li> <li>Das Anlaufsignal nicht gegeben ist (die Anschlussklemme 12 und 13 geöffnet sind).</li> <li>Motor und Motorencoder angeschlossen sind.</li> </ul>	
Schalten Sie den Umrichter ein.	<p>Beim Hochfahren des Umrichters muss der RFC-S-Modus angezeigt werden. Siehe Abschnitt 5.6 Ändern der Betriebsart über das KI-Remote Keypad auf Seite 42, falls ein anderer Modus angezeigt wird.</p> <p>Stellen Sie folgende Punkte sicher:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Am Umrichter wird ‚Gesperrt‘ angezeigt.</li> </ul> <p>Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 12 Diagnose auf Seite 204.</p>	
Motorencoder-Parameter	<p><b>Grundlegende Einstellung eines inkrementellen Encoders</b></p> <p>Eingabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Encoderotyp in Pr. <b>03.038</b> = AB Servo (3): 4-Spur-Encoder mit Kommutierungsausgängen.</li> <li>Encoder-Anschlussspannung in Pr. <b>03.036</b> = 5 V (0), 8 V (1) oder 15 V (2).</li> </ul> <p><b>HINWEIS</b></p> <p>Wenn die Ausgangsspannung vom Encoder mehr als 5 V beträgt, müssen die Abschlusswiderstände deaktiviert werden (Pr <b>03.039</b> auf 0 setzen).</p> <p><b>VORSICHT</b></p> <p> Wenn die Versorgungsspannung für den Encoder zu hoch eingestellt wird, kann dies zu einer Beschädigung des Drehzahlgebers führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Impulse pro Umdrehungen am Umrichter in Pr <b>03.034</b> (Wert wird vom Hersteller angegeben) eintragen.</li> <li>Einstellung des Abschlusswiderstands in Pr <b>03.039</b>:           <ul style="list-style-type: none"> <li><b>0</b> = A-A\, B-B\, Z-Z\ Abschlusswiderstände deaktiviert</li> <li><b>1</b> = A-A\, B-B\, Abschlusswiderstände aktiviert, Z-Z\ Abschlusswiderstände deaktiviert</li> <li><b>2</b> = A-A\, B-B\, Z-Z\ Abschlusswiderstände aktiviert</li> </ul> </li> </ul>	
Eingabe der Daten vom Motor-typenschild	<p>Eingabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Motornennstrom in Pr <b>00.046</b> (A).</li> </ul> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anzahl der Pole in Pr <b>00.042</b>.</li> <li>Motornennspannung in Pr <b>00.044</b> (V).</li> </ul>	
Maximaldrehzahl einstellen	<p>Eingabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maximaldrehzahl in Pr <b>00.002</b> (<math>\text{min}^{-1}</math>).</li> </ul>	
Eingabe der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit	<p>Eingabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beschleunigungszeit in Pr <b>00.003</b> (<math>\text{s}/1000 \text{ min}^{-1}</math>).</li> <li>Verzögerungszeit in Pr <b>00.004</b> (<math>\text{s}/1000 \text{ min}^{-1}</math>) (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 ‚Bremse zu heiß‘ ausgelöst werden.</li> </ul>	
Einrichtung des Motor-thermistors	<p>Der Motorthermistor wird über die Encoder-Schnittstelle des Umrichters (Klemme 15) angeschlossen. Der Thermistortyp wird in P1 Thermistor Type (03.118) ausgewählt. Die Motorthermistor-Fehlerfassung ist standardmäßig aktiviert; sie kann in Pr <b>03.123</b> deaktiviert werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Pr <b>03.123</b>.</p>	

Maßnahme	Erläuterung
Autotune	<p>Der Umrichter kann ein stationäres oder dynamisches Autotune ausführen. Der Motor muss vor der Aktivierung eines Autotune zum Stillstand gekommen sein. Ein stationäres Autotune ergibt mittlere Leistung, dagegen ergibt ein dynamisches Autotune verbesserte Leistung, denn es misst die Istwerte der vom Umrichter benötigten Motorparameter. Der Umrichter kann ein stationäres oder dynamisches Autotune, eine mechanische Lastmessung oder einen Autotune-Test bei blockiertem Rotor durchführen. Der Motor muss vor der Aktivierung eines Autotune zum Stillstand gekommen sein. Wir empfehlen, dass ein dynamisches Autotuning verwendet wird, um eine genaue Messung den Phasenwinkel der Positionsrückführung zu erhalten.</p> <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 wird durchgeführt, um die Flussachse des Motors zu ermitteln. Das stationäre Autotune misst den Ständerwiderstand, die Induktivität in der Magnetisierungsachse, die maximale Totzeitkompensation, die Induktivität in der Drehmomentachse bei Nulllast des Motors sowie den Strom bei maximaler Totzeitkompensation des Motors. Diese Werte dienen zur Berechnung der Verstärkungen des Stromregelkreises. Nach Abschluss des Tests werden die Werte in Pr <b>00.038</b> und Pr <b>00.039</b> entsprechend aktualisiert. Ist der sensorlose Modus nicht ausgewählt, wird <i>Phasenwinkel der Positionsrückführung</i> (00.043) für die ausgewählte Positionsrückführung konfiguriert.</li> <li>Ein dynamisches Autotune kann nur bei Motoren ohne angekuppelte Last durchgeführt werden. Das dynamische Autotuning dreht den Motor um zwei mechanische Umdrehungen in die ausgewählte Laufrichtung, unabhängig von den angegebenen Sollwerten, um den positiven Phasenwinkel der Positionsrückführung zu erhalten. Anschließend wird ein stationäres Autotune durchgeführt, um den Ständerwiderstand, die Induktivität in der Magnetisierungsachse, die maximale Totzeitkompensation, die Induktivität in der Drehmomentachse bei Nulllast des Motors sowie den Strom bei maximaler Totzeitkompensation des Motors zu ermitteln. Aus den oben erhaltenen Parametern werden die Verstärkungen des Stromregelkreises berechnet, und am Ende des Test werden die Werte der Parameter Pr <b>00.038</b> und Pr <b>00.039</b> aktualisiert.</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <b>WARNUNG</b>  <p>Das dynamische Autotuning dreht den Motor um zwei mechanische Umdrehungen in die ausgewählte Laufrichtung, unabhängig von den angegebenen Sollwerten. Nach einer kurzen Verzögerung wird der Motor durch eine elektrische Drehung weiter gedreht. Das Freigabesignal muss geöffnet und erneut geschlossen werden, bevor der Umrichter mit dem eingestellten Sollwert anlaufen kann.      Der Umrichter kann zu jeder Zeit durch Wegnahme des Startsignals bzw. des Signals zur Reglerfreigabe angehalten werden.</p> </div> <p>So führen Sie ein Autotuning durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pr <b>00.040</b> muss zur Durchführung eines stationären Autotune auf 1, für ein dynamisches Autotune muss Pr <b>00.040</b> auf 2 gesetzt werden.</li> <li>Legen Sie das Startsignal an (Klemme 11 oder 13).</li> <li>Legen Sie das Signal zur Reglerfreigabe an (Klemmen 2 und 6).          In der oberen Zeile des Displays blinkt „Autotune“, während der Umrichter den Test durchführt.</li> <li>Warten Sie, bis am Umrichter „Bereit“ oder „Gesperrt“ angezeigt wird und der Motor zum Stillstand kommt.          Bei einer Fehlerabschaltung des Umrichters kann dieser erst dann zurückgesetzt werden, wenn das Signal zur Freigabe des Umrichters (Klemmen 2 und 6) abgeschaltet wurde. Siehe Abschnitt 12 <i>Diagnose</i> auf Seite 204.</li> <li>Öffnen Sie das Freigabe- und das Startsignal am 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.

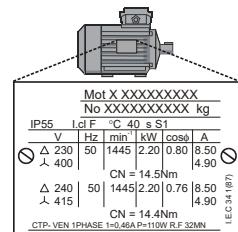
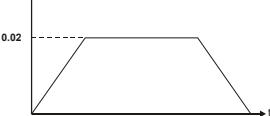
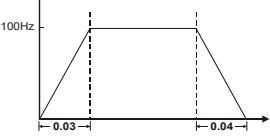
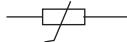
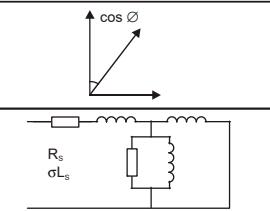


### 7.3.2 RFC-S-Modus (Steuerung ohne Sensor)

#### Permanent erregter Synchronmotor ohne Positionsrückführung

Maßnahme	Erläuterung	
Vor dem -Einschalten	<p>Stellen Sie folgende Punkte sicher:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Es liegt kein Signal zur Freigabe des Umrichters an (Anschlussklemmen 2 und 6).</li> <li>Das Anlaufsignal wird nicht gegeben.</li> <li>Der Motor ist an den Umrichter angeschlossen.</li> </ul>	
Einschalten des Umrichters	<p>Beim Hochfahren des Umrichters muss der RFC-S-Modus angezeigt werden. Siehe Abschnitt 5.6 Ändern der Betriebsart über das KI-Remote Keypad auf Seite 42, falls ein anderer Modus angezeigt wird, andernfalls müssen die Defaultwerte der Parameter wieder hergestellt werden (siehe Abschnitt 5.8 Rücksetzen der Parameterwerte in ihren Auslieferungszustand auf Seite 43).</p> <p>Stellen Sie folgende Punkte sicher:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Am Umrichter wird ‚Gesperrt‘ angezeigt.</li> </ul> <p>Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 12 Diagnose auf Seite 204.</p>	
RFC-S-Modus (sensorlose Steuerung) auswählen und Kabelbruch-Fehlerabschaltung deaktivieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pr <b>03.024</b> = 1 oder 3 setzen, um den RFC-S-Modus (sensorlose Steuerung) zu wählen.</li> <li>Pr <b>03.040</b> = 0000 setzen, um den Kabelbruch zu deaktivieren.</li> </ul>	
Eingabe der Daten vom Motortypenschild	<p>Eingabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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	<p>Eingabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maximaldrehzahl in Pr <b>00.002</b> (<math>\text{min}^{-1}</math>).</li> </ul>	
Eingabe der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit	<p>Eingabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beschleunigungszeit in Pr <b>00.003</b> (<math>\text{s}/1000 \text{ min}^{-1}</math>). Es wird empfohlen, die Rampenraten vom Standardwert <math>0,200 \text{ s}/1000 \text{ min}^{-1}</math> zu erhöhen.</li> <li>Verzögerungszeit in Pr <b>00.004</b> (<math>\text{s}/1000 \text{ min}^{-1}</math>) (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 ‚Bremse zu heiß‘ ausgelöst werden.</li> </ul>	
Legen Sie den Stoppmodus fest.	<p>Eingabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Legen Sie den Rampenmodus in Pr <b>06.001</b> fest.</li> </ul>	
Legen Sie ‚Nulldrehzahl halten‘ fest.	<p>Eingabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Setzen Sie ‚Nulldrehzahl halten‘ in Pr <b>06.008</b> auf Aus (0).</li> </ul>	
Autotune	<p>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.</p> <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> <p>So führen Sie ein Autotuning durch:</p> <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 an (Klemme 11 oder 13).</li> <li>Legen Sie das Signal zur Reglerfreigabe an (Klemmen 2 und 6). In der oberen Zeile des Displays blinkt ‚Autotune‘, während der Umrichter den Test durchführt.</li> <li>Warten Sie, bis am Umrichter ‚Bereit‘ oder ‚Gesperrt‘ angezeigt wird und der Motor zum Stillstand kommt. Bei einer Fehlerabschaltung des Umrichters kann dieser erst dann zurückgesetzt werden, wenn das Signal zur Freigabe des Umrichters (Klemmen 2 und 6) abgeschaltet wurde. Siehe Kapitel 12 Diagnose auf Seite 204.</li> <li>Öffnen Sie das Freigabe- und das Startsignal am Umrichter.</li> </ul>	
Prüfen Sie die Schenkeligkeit.	<p>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.</p> <p>Das Verhältnis Leerlaufinduktivität (Lq) (Pr <b>00.056</b>) / Ld (Pr <b>05.024</b>) liefert ein Maß für die Schenkeligkeit. Wenn dieser Wert <math>&gt; 1,1</math> ist, muss der Einkopplungsmodus (0) verwendet werden. Der Modus Strom (2) kann ebenfalls verwendet werden, jedoch mit Einschränkungen. Wenn dieser Wert <math>&lt; 1,1</math> ist, muss der Modus Strom (2) verwendet werden (dies ist die Voreinstellung in Pr <b>05.064</b>).</p>	
Speichern von Parametern	<p>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.</p>	
Lauf	<p>Der Umrichter kann den Motor jetzt starten.</p>	

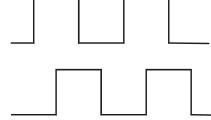
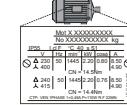
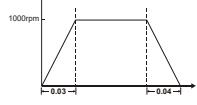
### 7.3.3 Open Loop

Maßnahme	Erläuterung
Vor dem Einschalten	<p>Stellen Sie folgende Punkte sicher:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Es liegt kein Signal zur Freigabe des Umrichters an (Anschlussklemmen 2 und 6).</li> <li>Das Anlaufsignal wird nicht gegeben.</li> <li>Der Motor ist an den Umrichter angeschlossen.</li> </ul> 
Einschalten des Umrichters	<p>Beim Hochfahren des Umrichters muss der Open Loop-Modus angezeigt werden. Siehe Abschnitt 5.6 <i>Ändern der Betriebsart über das KI-Remote Keypad</i> auf Seite 42, falls ein anderer Modus angezeigt wird.</p> <p>Stellen Sie folgende Punkte sicher:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Am Umrichter wird „Gesperrt“ angezeigt.</li> </ul> <p>Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Abschnitt 12 <i>Diagnose</i> auf Seite 204.</p> 
Eingabe der Daten vom Motortypenschild	<p>Eingabe:</p> <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>Motorenndrehzahl in Pr <b>00.045</b> (<math>\text{min}^{-1}</math>).</li> <li>Motornennspannung in Pr <b>00.044</b> (V) - überprüfen, ob <math>\lambda</math>- oder <math>\Delta</math>-Schaltung vorliegt.</li> </ul> 
Eingabe der Sollwertbegrenzung	<p>Eingabe:</p> <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	<p>Eingabe:</p> <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	<p>Der Motorthermistor wird über die Encoder-Schnittstelle des Umrichters (Klemme 15) angeschlossen. Der Thermistor Typ wird in P1 <i>Thermistor Type</i> (03.118) ausgewählt. Der Motorthermistor kann mit Pr <b>03.123</b> gewählt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Pr <b>03.123</b>.</p> 
Autotune	<p>Der Umrichter kann ein stationäres oder dynamisches Autotune ausführen. Der Motor muss vor der Aktivierung eines Autotune zum Stillstand gekommen sein. Mit einem stationären Autotune werden für die meisten Anwendungen sehr gute Ergebnisse erreicht. Das dynamische Autotune misst jedoch detailliertere Motorparameter aus. Sofern möglich wird immer ein dynamisches Autotune empfohlen.</p> <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 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> <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 Umrichterfreigabe an (Klemmen 2 und 6). Am Umrichter wird „Bereit“ angezeigt.</li> <li>Legen Sie das Startsignal an (Klemme 11 oder 13). 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. Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 12 <i>Diagnose</i> auf Seite 204.</li> <li>Öffnen Sie das Freigabe- und das Startsignal vom Umrichter.</li> </ul> 
Speichern von Parametern	<p>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.</p>
Lauf	<p>Der Umrichter kann den Motor jetzt starten.</p> 

### 7.3.4 RFC-A-Modus (mit Positionsrückführung)

#### Asynchronmotor mit Positionsrückführung

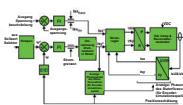
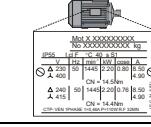
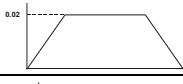
Aus Gründen der Einfachheit wird hier nur ein inkrementeller 4-Spur-Encoder mit Rechtecksignalen betrachtet. Informationen zum Konfigurieren eines der anderen unterstützten Encodermodule finden Sie in Abschnitt 7.5 *Konfiguration eines Rückführungssystems* auf Seite 76.

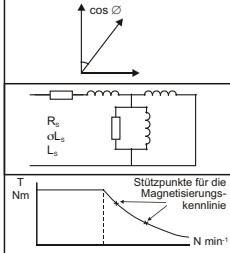
Maßnahme	Erläuterung
Vor dem Einschalten	<p>Stellen Sie folgende Punkte sicher:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es liegt kein Signal zur Freigabe des Umrichters an (Anschlussklemmen 2 und 6).</li> <li>• Anlaufsignal wird nicht gegeben.</li> <li>• Motor und Motorencoder sind angeschlossen.</li> </ul> 
Einschalten des Umrichters	<p>Beim Hochfahren des Umrichters muss der RFC-A-Modus angezeigt werden. Siehe Abschnitt 5.6 <i>Ändern der Betriebsart über das KI-Remote Keypad</i> auf Seite 42, falls ein anderer Modus angezeigt wird.</p> <p>Stellen Sie folgende Punkte sicher:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Am Umrichter wird ‚Gesperrt‘ angezeigt.</li> </ul> <p>Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 12 <i>Diagnose</i> auf Seite 204.</p> 
Motorencoder-Parameter	<p><b>Grundlegende Einstellung eines inkrementellen Encoders</b></p> <p>Eingabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umrichter-Encodertyp in Pr <b>03.038</b> = AB (0): 4-Spur-Encoder.</li> <li>• Encoder-Anschlussspannung in Pr. <b>03.036</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>03.039</b> auf 0 setzen).</p> <p><b>VORSICHT</b> Wenn die Versorgungsspannung für den Encoder zu hoch eingestellt wird, kann dies zu einer Beschädigung des Drehzahlgebers führen.</p> <p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geberstriche pro Umdrehungen (LPU) am Umrichter in Pr <b>03.034</b> (Wert wird vom Hersteller angegeben) eintragen.</li> <li>• Einstellung des Abschlusswiderstands in Pr <b>03.039</b>:           <ul style="list-style-type: none"> <li><b>0</b> = A-A\, B-B\, Z-Z\ Abschlusswiderstände deaktiviert</li> <li><b>1</b> = A-A\, B-B\, Abschlusswiderstände aktiviert, Z-Z\ Abschlusswiderstände deaktiviert</li> <li><b>2</b> = A-A\, B-B\, Z-Z\ Abschlusswiderstände aktiviert</li> </ul> </li> </ul> </p> 
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>• Motorenndrehzahl in Pr <b>00.045</b> (<math>\text{min}^{-1}</math>)</li> <li>• Motornennspannung in Pr <b>00.044</b> (V) - überprüfen, ob <math>\lambda</math>- oder <math>\Delta</math>-Schaltung vorliegt</li> </ul> 
Maximaldrehzahl einstellen	Eingabe: Maximaldrehzahl in Pr <b>00.002</b> ( $\text{min}^{-1}$ ) 
Eingabe der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschleunigungszeit in Pr <b>00.003</b> (<math>\text{s}/1000 \text{ min}^{-1}</math>)</li> <li>• Verzögerungszeit in Pr <b>00.004</b> (<math>\text{s}/1000 \text{ min}^{-1}</math>) (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 ‚Bremse zu heiß‘ ausgelöst werden.)</li> </ul> 
Einrichtung des Motorthermistors	Der Motorthermistor wird über die Encoder-Schnittstelle des Umrichters (Klemme 15) angeschlossen. Der Thermistortyp wird in P1 <i>Thermistor Type</i> (03.118) ausgewählt. Der Motorthermistor kann mit Pr <b>03.123</b> gewählt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Pr <b>03.123</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> <p><b>WARNUNG</b></p> <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.</p> <p>Der Umrichter kann zu jeder Zeit durch Wegnahme des Startsignals bzw. des Signals zur Reglerfreigabe angehalten werden.</p> <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 des Motors und die Streuinduktivität des Motors. Diese Werte dienen zur Berechnung der Verstärkungen des Stromregelkreises. Nach Abschluss des Tests werden die Werte in Pr <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> <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 an (Klemmen 2 und 6). Am Umrichter wird ‚Bereit‘ angezeigt.</li> <li>Legen Sie das Startsignal an (Klemme 11 oder 13). 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. Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 12 <i>Diagnose</i> auf Seite 204.</li> <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.

### 7.3.5 RFC-A-Modus (Steuerung ohne Sensor)

#### Asynchronmotor mit sensorloser Steuerung

Maßnahme	Erläuterung
Vor dem Einschalten	<p>Stellen Sie folgende Punkte sicher:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es liegt kein Signal zur Freigabe des Umrichters an (Anschlussklemmen 2 und 6).</li> <li>• Anlaufsignal wird nicht gegeben.</li> <li>• Der Motor ist an den Umrichter angeschlossen.</li> </ul>
Einschalten des Umrichters	<p>Beim Hochfahren des Umrichters muss der RFC-A-Modus angezeigt werden. Siehe Abschnitt 5.6 Ändern der Betriebsart über das KI-Remote Keypad auf Seite 42, falls ein anderer Modus angezeigt wird.</p> <p>Stellen Sie folgende Punkte sicher:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Am Umrichter wird „Gesperrt“ angezeigt.</li> </ul> <p>Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 12 Diagnose auf Seite 204.</p>
RFC-Modus (sensorlose Regelung) auswählen und die Kabelbruch-Fehlerabschaltung deaktivieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pr <b>03.024</b> = 1 oder 3 setzen, um den RFC-A-Modus (sensorlose Steuerung) zu wählen.</li> <li>• Pr <b>03.040</b> = 0000 setzen, um den Kabelbruch zu deaktivieren.</li> </ul> 
Eingabe der Daten vom Motortypenschild	<p>Eingabe:</p> <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>• Motorenndrehzahl in Pr <b>00.045</b> (<math>\text{min}^{-1}</math>).</li> <li>• Motornennspannung in Pr <b>00.044</b> (V) - überprüfen, ob <math>\lambda</math>- oder <math>\Delta</math>-Schaltung vorliegt.</li> </ul> 
Maximaldrehzahl einstellen	<p>Eingabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximaldrehzahl in Pr <b>00.002</b> (<math>\text{min}^{-1}</math>).</li> </ul> 
Eingabe der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit	<p>Eingabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschleunigungszeit in Pr <b>00.003</b> (<math>\text{s}/1000 \text{ min}^{-1}</math>).</li> <li>• Verzögerungszeit in Pr <b>00.004</b> (<math>\text{s}/1000 \text{ min}^{-1}</math>) (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>
Einrichtung des Motorthermistors	<p>Der Motortheristor wird über die Encoder-Schnittstelle des Umrichters (Klemme 15) angeschlossen. Der Thermistor Typ wird in P1 Thermistor Type (03.118) ausgewählt. Der Motortheristor kann mit Pr <b>03.123</b> gewählt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Pr <b>03.123</b>.</p>
Fangfunktion auswählen oder abwählen	<p>Falls die Fangfunktion nicht benötigt wird, Pr <b>06.009</b> auf 0 setzen.</p> <p>Falls die Fangfunktion benötigt wird, Pr <b>06.009</b> auf dem Standardwert 1 lassen, jedoch muss möglicherweise (abhängig von der Motorgröße) der Wert in Pr <b>05.040</b> angepasst werden.</p> <p>Pr <b>05.040</b> legt eine Skalierungsfunktion für den Algorithmus fest, der die Motordrehzahl ermittelt.</p> <p>Der Standardwert von Pr <b>05.040</b> = 1 eignet sich für kleinere Motoren (&lt; 4 kW). Für größere Motoren muss der Wert in Pr <b>05.040</b> erhöht werden. Richtwerte für Pr <b>05.040</b> bei unterschiedlichen Motorgrößen sind 2 für 11 kW, 3 für 55 kW und 5 für 150 kW. Ist der Wert von Pr <b>05.040</b> zu groß, kann der Motor aus dem Stillstand beschleunigen, wenn der Umrichter freigegeben wird. Ist der Wert dieses Parameters zu klein, erkennt der Umrichter die Motordrehzahl als Null, auch wenn der Motor dreht.</p>

Maßnahme	Erläuterung
Autotune	<p>Der Umrichter kann ein stationäres oder dynamisches Autotune ausführen. Der Motor muss vor der Aktivierung eines Autotune zum Stillstand gekommen sein. Ein stationäres Autotune ergibt mittlere Leistung, dagegen ergibt ein dynamisches Autotune verbesserte Leistung, denn es misst die Istwerte der vom Umrichter benötigten Motorparameter.</p> <p><b>HINWEIS</b></p> <p>Wir empfehlen dringend die Durchführung eines dynamischen Autotunings (Pr <b>00.040</b> auf 2).</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p>Beim dynamischen Autotune wird der Motor unabhängig von den angegebenen Sollwerten und der ausgewählten Laufrichtung bis zu <math>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> <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 des Motors und die Streuinduktivität des Motors. Diese Werte dienen zur Berechnung der Verstärkungen des Stromregelkreises. Nach Abschluss des Tests werden die Werte in Pr <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>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> <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 an (Klemmen 2 und 6). Am Umrichter wird „Bereit“ oder „Gesperrt“ angezeigt.</li> <li>Legen Sie das Startsignal an (Klemme 11 oder 13). 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. Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 12 <i>Diagnose</i> auf Seite 204.</li> <li>Öffnen Sie das Freigabe- und das Startsignal vom Umrichter.</li> </ul> </div> <div style="float: right; margin-top: -200px;">  </div>
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.

## 7.4 Schnellstart-Inbetriebnahme mit Connect

Connect ist ein Windows™-basiertes Software-Tool für die Inbetriebnahme des Digitax HD.

Connect kann von <http://www.drive-setup.com/ctdownloads> heruntergeladen werden.

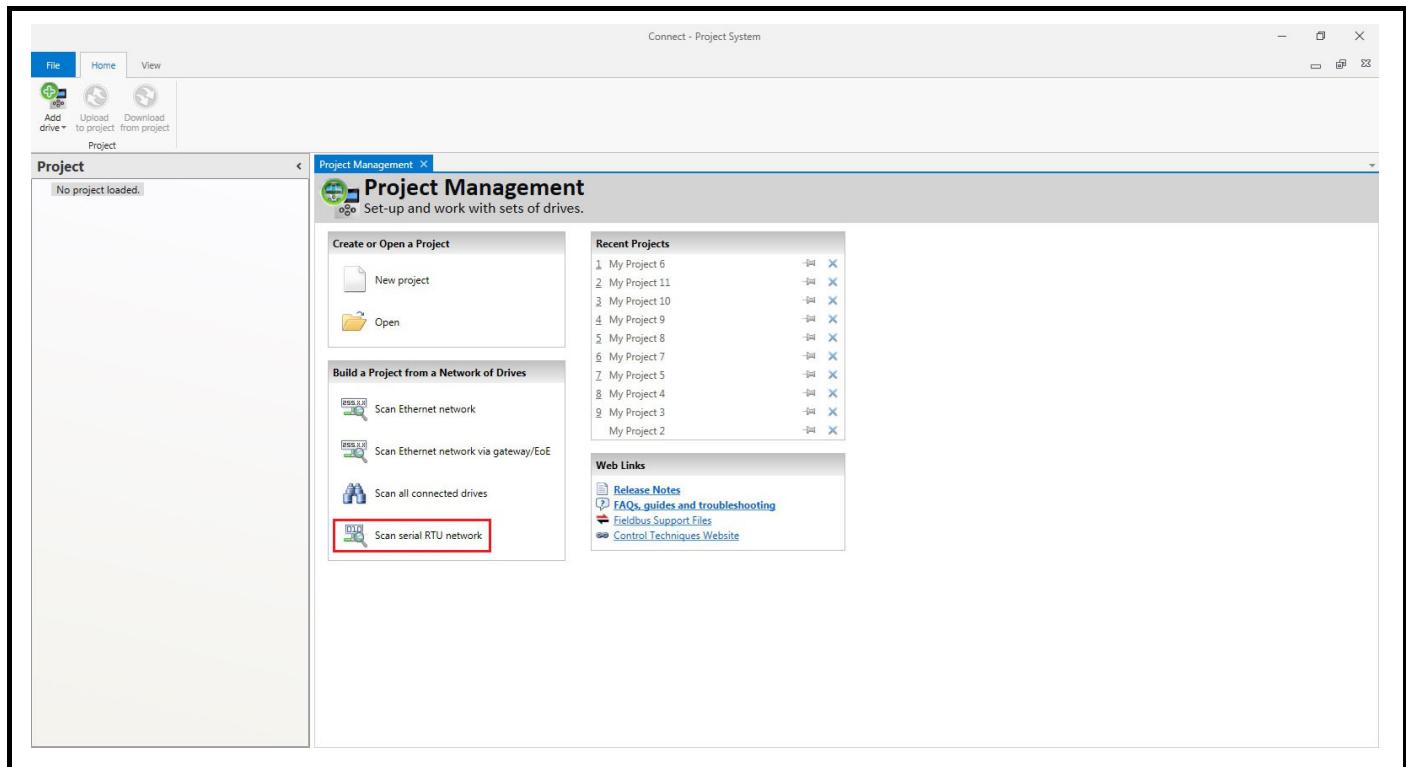
### Systemvoraussetzungen für Connect

- 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 Connect über Administratorrechte verfügen.

Deinstallieren Sie alle eventuell vorhandenen Versionen von Connect, bevor Sie mit der Installation fortfahren (bestehende Projekte gehen dadurch nicht verloren).

### 7.4.1 Einschalten des Umrichters

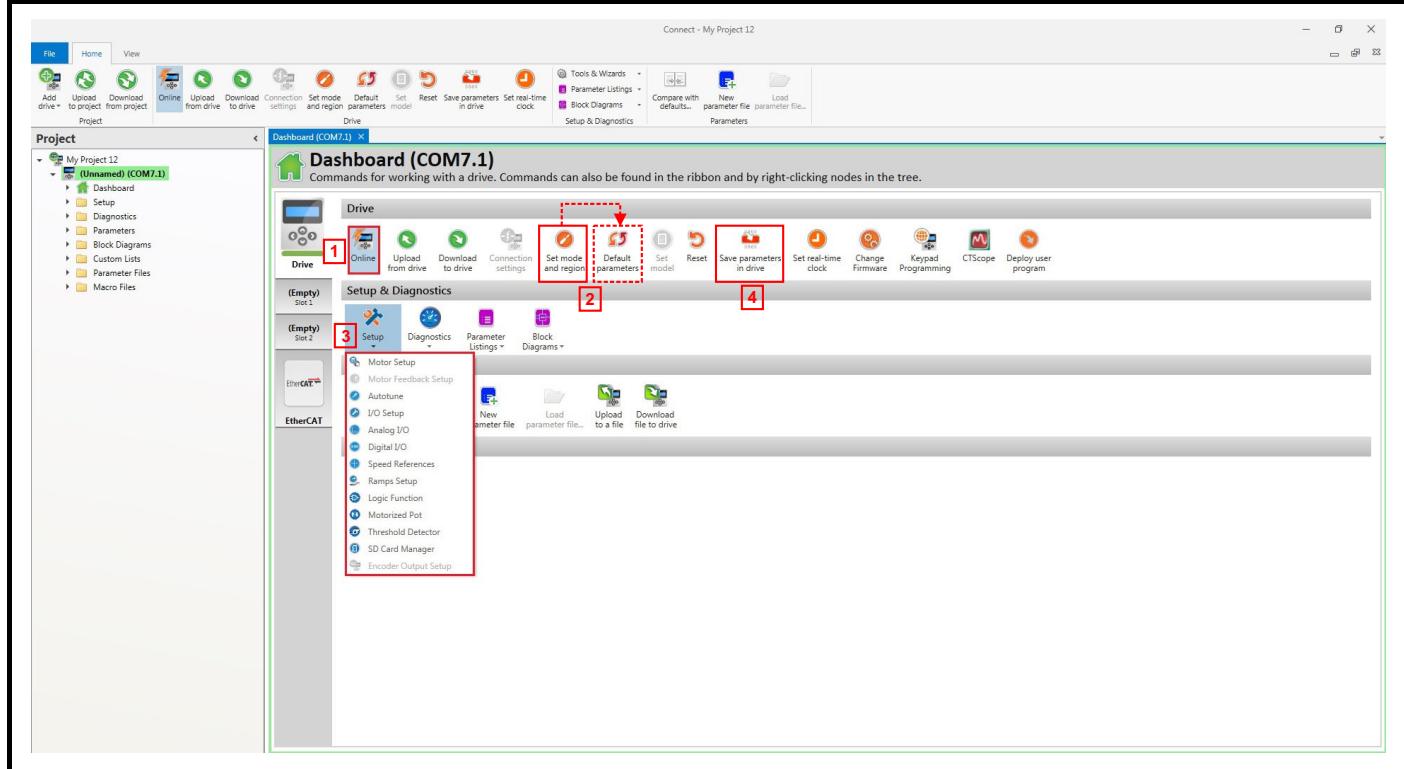
1. Rufen Sie Connect auf und wählen Sie im Projektmanagement-Bildschirm den Eintrag „Serielles RTU-Netzwerk scannen“ (beim Anschluss über die Kommunikationsschnittstelle des Umrichters nur beim M751, beim Anschluss über den KI-Compact 485 Adaptor bei allen Varianten), „Ethernet-Netzwerk scannen“ (nur beim M750 oder beim M753, wenn das Protokoll „Ethernet over EtherCAT“ verwendet wird) oder „Alle angeschlossenen Antriebe scannen“. In diesem Beispiel wird die Option „Serielles RTU-Netzwerk scannen“ verwendet.



Wählen Sie den gefundenen Umrichter.

1. Wählen Sie das Online-Symbol, um eine Verbindung mit dem Antrieb aufzubauen. Wenn der Verbindungsauflauf erfolgreich war, wird das Symbol in der Farbe blau 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“.
- Wenn der gewünschte Regelmodus im Dialogfeld „Umrichter-Einstellungen“ nicht markiert ist:
  - Wählen Sie den gewünschten Modus und die Netzfrequenz.
  - Wählen Sie „Übernehmen“.

Wählen Sie im Kontrollzentrum den Eintrag „Standardparameter“ und im Dialogfeld „Standardparameter“ den Eintrag „Übernehmen“.



3. Wählen Sie „Konfiguration“ und führen Sie die markierten Bedienschritte durch:

Maßnahme	Erläuterung
Konfiguration des Motors	Connect enthält eine Datenbank für Asynchronmotoren und Permanentmagnet-Motoren. Außerdem können Sie die Angaben des Motortypschildes eingeben.
Einrichtung der Rückführung vom Motor	Dieser Schritt muss nur für den RFC-S- und den RFC-A-Modus (mit Rückführungssignal) durchgeführt werden. Geben Sie Encodertyp und Encoder-Konfigurationsdaten entsprechend der Bildschirmanzeige ein.  <b>HINWEIS</b> Wenn die Ausgangsspannung vom Encoder mehr als 5 V beträgt, müssen die Abschlusswiderstände deaktiviert werden (Pr 03.039 auf 0 setzen).   <b>VORSICHT</b> Wenn die Versorgungsspannung für den Encoder zu hoch eingestellt wird, kann dies zu einer Beschädigung des Drehzahlgebers führen.
Drehzahlsollwerte	Geben Sie ggf. die Sollwerte für Drehzahlen oder Tippbetrieb ein.
Einrichten der Rampen	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 10.030, Pr 10.031 und Pr 10.061 richtig eingestellt sein, andernfalls können vorzeitige Fehlerabschaltungen „Bremswiderstand zu heiß“ ausgelöst werden.
Konfiguration der Ein- und Ausgänge	Ordnen Sie die E/A-Anschlussklemmen Parametern zu (sofern eine Abweichung von der Standardkonfiguration erforderlich ist).
Analoge Ein- und Ausgänge	Konfigurieren Sie Analogeingang 1 und die Parameter für die thermische Überwachung (sofern eine Abweichung von der Standardkonfiguration erforderlich ist).
Digitale E/A	Weisen Sie ggf. digitalen Anschlussklemmen nicht standardmäßige digitale Steuerungsfunktionen zu.
Autotune	Führen Sie die Autotune-Inbetriebnahmehilfen aus, um den Umrichter automatisch auf den Motor abzustimmen.  <b>HINWEIS</b> 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.

## 7.5 Konfiguration eines Rückführungssystems

### 7.5.1 P1 Positionsschnittstelle

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

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

Parameter	AB, FD, FR, AB Servo, SC, SC Servo, SC SC FD Servo, FR Servo	SC Hiperface	SC EnDat	SC BiSS	SC SSI	SSI	EnDat	BiSS	Resolver
P1 Marker Mode (03.031)	✓								
P1 Geberumdrehungsbits (03.033)		•	•	•	✓	✓	•	•	
P1 Geberstriche pro Umdrehung rot. (03.034)	✓	•	•	•	✓				
P1 Kommunikationsbits (03.035)		•	•	•	✓	✓	•	•	
P1 Versorgungsspannung (03.036)*	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
P1 Kommunikation-Baudrate (03.037)			✓	✓	✓	✓	✓	✓	
P1 Gerätetyp (03.038)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
P1 Auswahl Autokonfiguration (03.041)		✓	✓	✓			✓	✓	
P1 SSI Binärmodus (03.048)					✓	✓			
P1 Berechnungszeit (03.060)							✓	✓	
P1 Resolver-Pole (03.065)									✓
P1 Resolver-Erregung (03.066)									✓
P1 Zusätzliche Konfiguration (03.074)				•			•		

✓ Eingabe von Daten durch den Nutzer erforderlich.

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

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

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

## 7.5.2 P1 Positionsschnittstelle: Ausführliche Informationen zur Inbetriebnahme des Motorencoders

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

**SinCos-Encoder mit oder ohne UVW-Kommutierungssignale**

**Sincos-Encoder mit absoluter Position aus einer Sinus- und Kosinusperiode**

<b>Gerätetyp (03.038)</b>	<b>AB (0) für 4-Spur-Encoder ohne Kommutierungssignale *</b> <b>AB Servo (3) für Inkremental-Encoder mit Kommutierungssignalen</b> <b>SC (6) für SinCos-Encoder ohne Kommutierungssignale *</b> <b>AB Servo (12) für SinCos-Encoder mit Kommutierungssignalen</b> <b>SC SC (15) für Sincos-Encoder mit absoluter Position aus einer Sinus- und Kosinusperiode</b>																																			
	<b>5 V (0), 8 V (1) oder 15 V (2)</b> <b>HINWEIS</b> Wenn die Ausgangsspannung vom Encoder mehr als 5 V beträgt, müssen die Abschlusswiderstände deaktiviert werden. Setzen Sie Pr <b>03.039</b> auf 0.																																			
<b>rot. Geberstriche pro Umdrehung (03.034)</b>	Auf den jeweiligen Wert für Geberstriche bzw. Sinuswellen pro Umdrehung setzen.																																			
<b>Auswahl Abschlusswiderstand (03.039)</b> (Nur AB oder AB-Servo)	<b>0</b> = A, B, Z Abschlusswiderstände deaktiviert <b>1</b> = A, B Abschlusswiderstände aktiviert, Z Abschlusswiderstände deaktiviert <b>2</b> = A, B, Z Abschlusswiderstände aktiviert																																			
<b>Marker Mode (03.031)</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Bit</th> <th rowspan="2">Beschreibung</th> </tr> <tr> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>1</td> <td></td> <td>Keine Maßnahme wird eingeleitet, es sei denn, das Markierungsflag ist Null bevor das Markierungsereignis eintritt.</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>x</td> <td>1</td> <td>x</td> <td></td> <td>Pr <b>03.028</b> und Pr <b>03.058</b> sind auf Null gesetzt.</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>1</td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> <td>Pr <b>03.028</b>, Pr <b>03.029</b>, Pr <b>03.030</b> und der verwandte Teil von Pr <b>03.058</b> wurden nicht zurückgesetzt. Pr <b>03.058</b> wird auf Pr <b>03.059</b> übertragen und Pr <b>03.032</b> wird auf 1 gesetzt.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> <td>Nicht definierter Statusregionsbereich reduziert von -30 mV auf 30 mV. Der Nullimpuls wird nur dann erkannt, wenn der Impuls 10 µs breit ist.</td> </tr> </tbody> </table>	Bit					Beschreibung	3	2	1	0		x	x	x	1		Keine Maßnahme wird eingeleitet, es sei denn, das Markierungsflag ist Null bevor das Markierungsereignis eintritt.	x	x	1	x		Pr <b>03.028</b> und Pr <b>03.058</b> sind auf Null gesetzt.	x	1	x	x		Pr <b>03.028</b> , Pr <b>03.029</b> , Pr <b>03.030</b> und der verwandte Teil von Pr <b>03.058</b> wurden nicht zurückgesetzt. Pr <b>03.058</b> wird auf Pr <b>03.059</b> übertragen und Pr <b>03.032</b> wird auf 1 gesetzt.	1	x	x	x		Nicht definierter Statusregionsbereich reduziert von -30 mV auf 30 mV. Der Nullimpuls wird nur dann erkannt, wenn der Impuls 10 µs breit ist.
Bit					Beschreibung																															
3	2	1	0																																	
x	x	x	1		Keine Maßnahme wird eingeleitet, es sei denn, das Markierungsflag ist Null bevor das Markierungsereignis eintritt.																															
x	x	1	x		Pr <b>03.028</b> und Pr <b>03.058</b> sind auf Null gesetzt.																															
x	1	x	x		Pr <b>03.028</b> , Pr <b>03.029</b> , Pr <b>03.030</b> und der verwandte Teil von Pr <b>03.058</b> wurden nicht zurückgesetzt. Pr <b>03.058</b> wird auf Pr <b>03.059</b> übertragen und Pr <b>03.032</b> wird auf 1 gesetzt.																															
1	x	x	x		Nicht definierter Statusregionsbereich reduziert von -30 mV auf 30 mV. Der Nullimpuls wird nur dann erkannt, wenn der Impuls 10 µs breit ist.																															
<b>Fehlererkennungsebene (03.040)</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Bit</th> <th rowspan="2">Beschreibung</th> </tr> <tr> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>1</td> <td></td> <td>Kabelbrucherkennung freigeben.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> <td>Fehlerabschaltungen <i>Encoder 1</i> bis <i>Encoder 7</i> deaktivieren.</td> </tr> </tbody> </table>	Bit					Beschreibung	3	2	1	0		x	x	x	1		Kabelbrucherkennung freigeben.	1	x	x	x		Fehlerabschaltungen <i>Encoder 1</i> bis <i>Encoder 7</i> deaktivieren.												
Bit					Beschreibung																															
3	2	1	0																																	
x	x	x	1		Kabelbrucherkennung freigeben.																															
1	x	x	x		Fehlerabschaltungen <i>Encoder 1</i> bis <i>Encoder 7</i> deaktivieren.																															

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

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

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

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

## SinCos-Absolutwertgeber mit seriell Kommunikationsprotokoll Hiperface oder EnDat, oder Absolutwertgeber nur mit EnDat- oder BiSS-Kommunikation

<b>Gerätetyp (03.038)</b>	<b>SC Hiperface</b> (7) für SinCos-Encoder mit seriell Kommunikationsprotokoll Hiperface. <b>EnDat</b> (8) für Encoder nur mit EnDat-Kommunikationsprotokoll. <b>SC EnDat</b> (9) für SinCos-Encoder mit seriell Kommunikationsprotokoll EnDat. <b>BiSS</b> (13) für einen Encoder nur mit BiSS-Kommunikation. <b>SC BiSS</b> (17) für einen SinCos-Encoder mit serieller BiSS-Kommunikation.																									
<b>Versorgungsspannung (03.036)</b>	<b>5 V (0), 8 V (1) oder 15 V (2)</b>																									
<b>Auswahl autom. Konfiguration (03.041)</b>	Die automatische Konfiguration ist standardmäßig aktiviert und richtet die folgenden Parameter automatisch ein. <b>Dynamische Geberumdrehungsbits</b> (03.033). <b>Geberstriche pro Umdrehung des Rotors</b> (03.034). <b>Kommunikationsbits</b> (03.035). Diese Parameter können auch manuell eingegeben werden, wenn Pr 03.041 auf Deaktiviert (0) gesetzt ist.																									
<b>Kommunikation-Baudrate (03.037)</b>	100 k, 200 k, 300 k, 400 k, 500 k, 1 M, 1,5 M, 2 M, 4 M																									
<b>Fehlererkennungsebene (03.040)</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Bit</th> <th>Beschreibung</th> </tr> <tr> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> <td></td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>1</td> <td>Kabelbrucherkenntung freigeben</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>x</td> <td>1</td> <td>x</td> <td>Phasenfehlererkennung aktivieren</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>Fehlerabschaltungen <i>Encoder 1</i> bis <i>Encoder 7</i> deaktivieren</td> </tr> </tbody> </table> <p>Um beispielsweise die Kabelbruch- und Phasenfehlererkennung zu aktivieren, setzen Sie Pr <b>03.040</b> auf 0011.</p>	Bit				Beschreibung	3	2	1	0		x	x	x	1	Kabelbrucherkenntung freigeben	x	x	1	x	Phasenfehlererkennung aktivieren	1	x	x	x	Fehlerabschaltungen <i>Encoder 1</i> bis <i>Encoder 7</i> deaktivieren
Bit				Beschreibung																						
3	2	1	0																							
x	x	x	1	Kabelbrucherkenntung freigeben																						
x	x	1	x	Phasenfehlererkennung aktivieren																						
1	x	x	x	Fehlerabschaltungen <i>Encoder 1</i> bis <i>Encoder 7</i> deaktivieren																						

### Absolutwertgeber, nur mit SSI-Kommunikationsprotokoll, oder SinCos-Absolutwertgeber mit SSI-Kommunikationsprotokoll

<b>Gerätetyp (03.038)</b>	<b>SSI (10) für Encoder nur mit SSI-Kommunikationsprotokoll. SC SSI (11) für einen SinCos-Encoder mit seriellem SSI-Kommunikationsprotokoll.</b>																													
<b>Versorgungsspannung (03.036)</b>	<b>5 V (0), 8 V (1) oder 15 V (2).</b>																													
<b>rot. Geberstriche pro Umdrehung (03.034)</b>	Auf die jeweilige Anzahl von Sinuswellen pro Umdrehung des Encoders setzen.																													
<b>SSI Binärmodus (03.048)</b>	Aus = Graycode. Ein = Binärmodus.																													
<b>Dynamische Geberumdrehungsbits (03.033)</b>	Auf die Anzahl der Geberumdrehungsbits für diesen Encoder-Typ (bei SSI-Encodern normalerweise 12 Bit) setzen.																													
<b>Kommunikationsbits (03.035)</b>	Anzahl der Positionsinformationsbits (bei SSI-Encodern normalerweise 25 Bit).																													
<b>Kommunikation-Baudrate (03.037)</b>	100 k, 200 k, 300 k, 400 k, 500 k, 1 M, 1,5 M, 2 M, 4 M.																													
<b>Fehlererkennungsebene (03.040)</b>	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Bit</th> <th rowspan="2">Beschreibung</th> </tr> <tr> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>1</td> <td>Kabelbrucherkennung freigeben</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>x</td> <td>1</td> <td>x</td> <td>Phasenfehlererkennung aktivieren</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>1</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>Überwachung der Versorgungsspannung für SSI-Encoder aktivieren</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>Fehlerabschaltungen Encoder 1 bis Encoder 7 deaktivieren</td> </tr> </tbody> </table> <p>Um beispielsweise die Kabelbruch- und Phasenfehlererkennung zu aktivieren, setzen Sie Pr <b>03.040</b> auf 0011.</p>	Bit				Beschreibung	3	2	1	0	x	x	x	1	Kabelbrucherkennung freigeben	x	x	1	x	Phasenfehlererkennung aktivieren	x	1	x	x	Überwachung der Versorgungsspannung für SSI-Encoder aktivieren	1	x	x	x	Fehlerabschaltungen Encoder 1 bis Encoder 7 deaktivieren
Bit				Beschreibung																										
3	2	1	0																											
x	x	x	1	Kabelbrucherkennung freigeben																										
x	x	1	x	Phasenfehlererkennung aktivieren																										
x	1	x	x	Überwachung der Versorgungsspannung für SSI-Encoder aktivieren																										
1	x	x	x	Fehlerabschaltungen Encoder 1 bis Encoder 7 deaktivieren																										

### Encoder mit nur UVW-Kommutierungssignal\*

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

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

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

### Resolver

<b>Gerätetyp (03.038)</b>	Resolver (14).																			
<b>Resolver-Pole (03.065)</b>	Anzahl der Resolver-Pole setzen. 2 Pole (1) bis 20 Pole (10).																			
<b>Resolver-Erregung (03.066)</b>	Resolver-Erregerspannung und -frequenz setzen. 6 kHz 3V (0), 8 kHz 3V (1), 6 kHz 2V (2), 8 kHz 2V (3).																			
<b>Fehlererkennungsebene (03.040)</b>	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Bit</th> <th rowspan="2">Beschreibung</th> </tr> <tr> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>1</td> <td>Kabelbrucherkennung freigeben</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>Fehlerabschaltungen Encoder 1 bis Encoder 7 deaktivieren</td> </tr> </tbody> </table> <p>Um beispielsweise die Kabelbrucherkennung zu aktivieren, setzen Sie Pr <b>03.040</b> auf 0001.</p>	Bit				Beschreibung	3	2	1	0	x	x	x	1	Kabelbrucherkennung freigeben	1	x	x	x	Fehlerabschaltungen Encoder 1 bis Encoder 7 deaktivieren
Bit				Beschreibung																
3	2	1	0																	
x	x	x	1	Kabelbrucherkennung freigeben																
1	x	x	x	Fehlerabschaltungen Encoder 1 bis Encoder 7 deaktivieren																

### 7.5.3 P2 Positionsschnittstelle

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

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

Parameter	AB, FD, FR	EnDat	SSI	BiSS
P2 Nullimpuls-Modus (03.031)	✓			
P2 Geberumdrehungsbits (03.133)		•	•	•
P2 Geberstriche pro Umdrehung des Rotors (03.134)	✓	•	•	•
P2 Kommunikationsbits (03.135)		•	•	•
P2 Kommunikation-Baudrate (03.137)		✓	✓	✓
P2 Gerätetyp (03.138)	✓	✓	✓	✓
P2 Auswahl Autokonfiguration (03.141)		✓		✓

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

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

#### HINWEIS

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

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

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

Gerätetyp (03.138)	AB (1) für einen 4-Spur-Encoder																																								
Geberstriche pro Umdrehung des Rotors (03.134)	Auf die jeweilige Anzahl von Geberstrichen pro Umdrehung des Encoders setzen																																								
Nullimpuls-Modus (03.031)	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Bit</th> <th>Beschreibung</th> </tr> <tr> <th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th><th></th><th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td></td><td>Keine Maßnahme wird eingeleitet, es sei denn, das Markierungsflag ist null, bevor das Nullimpuls-Ereignis eintritt.</td></tr> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>x</td><td></td><td>Pr 03.128 und Pr 03.158 sind auf Null gesetzt.</td></tr> <tr> <td>x</td><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td>Pr 03.128, Pr 03.129, Pr 03.130 und der verwandte Teil von Pr 03.158 werden nicht zurückgesetzt. Pr 03.158 wird auf Pr 03.159 übertragen und Pr 03.132 wird auf 1 gesetzt.</td></tr> <tr> <td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td>Dieses Bit hat keine Wirkung.</td></tr> </tbody> </table>					Bit					Beschreibung	3	2	1	0			x	x	x	1		Keine Maßnahme wird eingeleitet, es sei denn, das Markierungsflag ist null, bevor das Nullimpuls-Ereignis eintritt.	x	x	1	x		Pr 03.128 und Pr 03.158 sind auf Null gesetzt.	x	1	x	x		Pr 03.128, Pr 03.129, Pr 03.130 und der verwandte Teil von Pr 03.158 werden nicht zurückgesetzt. Pr 03.158 wird auf Pr 03.159 übertragen und Pr 03.132 wird auf 1 gesetzt.	1	x	x	x		Dieses Bit hat keine Wirkung.
Bit					Beschreibung																																				
3	2	1	0																																						
x	x	x	1		Keine Maßnahme wird eingeleitet, es sei denn, das Markierungsflag ist null, bevor das Nullimpuls-Ereignis eintritt.																																				
x	x	1	x		Pr 03.128 und Pr 03.158 sind auf Null gesetzt.																																				
x	1	x	x		Pr 03.128, Pr 03.129, Pr 03.130 und der verwandte Teil von Pr 03.158 werden nicht zurückgesetzt. Pr 03.158 wird auf Pr 03.159 übertragen und Pr 03.132 wird auf 1 gesetzt.																																				
1	x	x	x		Dieses Bit hat keine Wirkung.																																				

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

Gerätetyp (03.138)	FD (2) für Frequenz- und Richtungssignale ohne Kommutierungssignale. FR (3) für Rechts- und Linkslaufsignale ohne Kommutierungssignale.																																								
Geberstriche pro Umdrehung des Rotors (03.134)	Auf den jeweiligen Wert für Impulse pro Umdrehung des Encoders geteilt durch 2 setzen.																																								
Nullimpuls-Modus (03.031)	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Bit</th> <th>Beschreibung</th> </tr> <tr> <th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th><th></th><th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td></td><td>Keine Maßnahme wird eingeleitet, es sei denn, das Markierungsflag ist null, bevor das Nullimpuls-Ereignis eintritt.</td></tr> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>x</td><td></td><td>Pr 03.128 und Pr 03.158 sind auf null gesetzt.</td></tr> <tr> <td>x</td><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td>Pr 03.128, Pr 03.129, Pr 03.130 und der zugehörige Teil von Pr 03.158 werden nicht zurückgesetzt. Pr 03.158 wird auf Pr 03.159 übertragen und Pr 03.132 wird auf 1 gesetzt.</td></tr> <tr> <td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td></td><td>Dieses Bit hat keine Wirkung.</td></tr> </tbody> </table>					Bit					Beschreibung	3	2	1	0			x	x	x	1		Keine Maßnahme wird eingeleitet, es sei denn, das Markierungsflag ist null, bevor das Nullimpuls-Ereignis eintritt.	x	x	1	x		Pr 03.128 und Pr 03.158 sind auf null gesetzt.	x	1	x	x		Pr 03.128, Pr 03.129, Pr 03.130 und der zugehörige Teil von Pr 03.158 werden nicht zurückgesetzt. Pr 03.158 wird auf Pr 03.159 übertragen und Pr 03.132 wird auf 1 gesetzt.	1	x	x	x		Dieses Bit hat keine Wirkung.
Bit					Beschreibung																																				
3	2	1	0																																						
x	x	x	1		Keine Maßnahme wird eingeleitet, es sei denn, das Markierungsflag ist null, bevor das Nullimpuls-Ereignis eintritt.																																				
x	x	1	x		Pr 03.128 und Pr 03.158 sind auf null gesetzt.																																				
x	1	x	x		Pr 03.128, Pr 03.129, Pr 03.130 und der zugehörige Teil von Pr 03.158 werden nicht zurückgesetzt. Pr 03.158 wird auf Pr 03.159 übertragen und Pr 03.132 wird auf 1 gesetzt.																																				
1	x	x	x		Dieses Bit hat keine Wirkung.																																				

<b>Absoluter EnDat-Communications-Only-Encoder</b> <b>Absolutwertgeber, nur mit BiSS-Kommunikationsprotokoll</b>																																												
<b>Gerätetyp (03.138)</b>	EnDat (4) für Encoder nur mit EnDat-Kommunikationsprotokoll. BiSS (6) für einen Encoder nur mit BiSS-Kommunikation.																																											
<b>Auswahl Autokonfiguration (03.141)</b>	Die automatische Konfiguration ist standardmäßig aktiviert und richtet die folgenden Parameter automatisch ein: Geberumdrehungsbits (03.133). Kommunikationsbits (03.035). Diese Parameter können auch manuell eingegeben werden, wenn Pr 03.141 auf Deaktiviert (0) gesetzt ist.																																											
<b>Kommunikations-Baudrate (03.137)</b>	100 k, 200 k, 300 k, 400 k, 500 k, 1 M, 1,5 M, 2 M, 4 M																																											
<b>Fehlererkennungsebene (03.140)</b>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Bit</th> <th colspan="4">Beschreibung</th> </tr> <tr> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> <th colspan="4"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td colspan="4">Fehlerabschaltungen Encoder 4 bis Encoder 7 deaktivieren</td> </tr> </tbody> </table>												Bit				Beschreibung				3	2	1	0					1	x	x	x	Fehlerabschaltungen Encoder 4 bis Encoder 7 deaktivieren											
Bit				Beschreibung																																								
3	2	1	0																																									
1	x	x	x	Fehlerabschaltungen Encoder 4 bis Encoder 7 deaktivieren																																								
<b>Absoluter Encoder, nur mit SSI-Kommunikationsprotokoll</b>																																												
<b>Gerätetyp (03.138)</b>	SSI (5) für Encoder nur mit SSI-Kommunikationsprotokoll																																											
<b>SSI Binärmodus (03.148)</b>	Aus (0) = Graycode Ein (1) = Binärmodus																																											
<b>Geberumdrehungsbits (03.133)</b>	Auf die Anzahl der Geberumdrehungsbits für diesen Encoder-Typ (bei Multi-Turn-Encodern normalerweise 12 Bit) setzen																																											
<b>Kommunikationsbits (03.135)</b>	Anzahl der Postionsinformationsbits für diesen Encoder (bei Multi-Turn-Encodern normalerweise 25 Bits)																																											
<b>Kommunikations-Baudrate (03.137)</b>	100 k, 200 k, 300 k, 400 k, 500 k, 1 M, 1,5 M, 2 M, 4 M																																											
<b>Fehlererkennungsebene (03.140)</b>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Bit</th> <th colspan="4">Beschreibung</th> </tr> <tr> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> <th colspan="4"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x</td> <td>1</td> <td>x</td> <td>x</td> <td colspan="4">Überwachung der Versorgungsspannung für SSI-Encoder aktivieren</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td colspan="4">Fehlerabschaltungen Encoder 4 bis Encoder 6 deaktivieren</td> </tr> </tbody> </table>												Bit				Beschreibung				3	2	1	0					x	1	x	x	Überwachung der Versorgungsspannung für SSI-Encoder aktivieren				1	x	x	x	Fehlerabschaltungen Encoder 4 bis Encoder 6 deaktivieren			
Bit				Beschreibung																																								
3	2	1	0																																									
x	1	x	x	Überwachung der Versorgungsspannung für SSI-Encoder aktivieren																																								
1	x	x	x	Fehlerabschaltungen Encoder 4 bis Encoder 6 deaktivieren																																								

## 7.6 Konfiguration des Encodersimulationsausgang

Der Umrichter unterstützt vier Encodersimulationsausgangsmodi.

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

Die Verfügbarkeit des Encodersimulationsausgangs am 15-poligen D-Typ-Anschluss dieses Umrichters hängt vom Typ des Rückführungsmoduls ab, das an die Positionsschnittstelle P1 angeschlossen ist. Weitere Informationen zur Verfügbarkeit des Encodersimulationsausgangs finden Sie in Tabelle 4-8 auf Seite 26. Der Status des Encodersimulationsausgangs kann wie folgt in *Encodersimulationsstatus* (03.086) angezeigt werden:

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

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

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

Der Hardware-Modus bietet inkrementelle Signale, die über die Hardware von der Positionsrückführungsschnittstelle P1 am Umrichter abgeleitet werden, mit einer vernachlässigbaren Verzögerung. Die unterstützten inkrementellen Ausgangssignale sind AB, FD und FR. Der Hardware-Modus erzeugt eine Ausgabe, wenn der an die Positionsschnittstelle P1 angeschlossene Encoder ein Typ AB, FD, FR, SC, SC Hiperface, SC EnDat oder SC SSI ist. Es ist zu beachten, dass bei einem SINCO-S Gerät der Ausgang auf den Nulldurchgängen der Sinuswelleneingänge basiert und keine Interpolation beinhaltet.

### Konfiguration des Hardware-Modus

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

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

Im Software-Modus wird der Encodersimulationsausgang über eine Software von der ausgewählten Quelle mit einer minimalen Verzögerung von 250 µs abgeleitet, die mit *Encodersimulation-Abtastzeit* (03.087) verlängert werden kann. Bei inkrementellen Ausgangssignalen kann die Auflösung des Ausgangs entweder durch Auswahl der erforderlichen Ausgangsstriche pro Umdrehung oder durch ein Ausgangsverhältnis definiert werden.

### Geberstriche pro Umdrehung

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

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

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

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

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

## Übersetzung

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

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

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

### Software-Modus - Absolute SSI-Daten

Im Software-Modus wird der Encodersimulationsausgang über eine Software von der ausgewählten Quelle mit einer minimalen Verzögerung von 250 µs abgeleitet, die mit *Encodersimulation-Abtastzeit* (03.087) verlängert werden kann. Im SSI-Ausgangsmodus simuliert der Umrichter einen SSI-Encoder, bei dem die Anzahl an Bits und das Format der Positionsmitteilung eingestellt werden kann.

### Absolute SSI-Daten, Konfiguration des Software-Modus

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

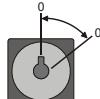
# 8 Optimierung

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

## 8.1 Motorparametersätze

### 8.1.1 RFC-S-Modus

#### Permanent erregter Synchronmotor mit Positionsrückführung

Pr 00.046 {05.007} Nennstrom	<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 8.2 <i>Stromgrenzen</i> auf Seite 99).</li><li>• Thermischer Motorschutz bei Überlast (mehr Informationen in Abschnitt 8.3 <i>Thermischer Motorschutz</i> auf Seite 99).</li></ul>	
Pr 00.042 {05.011} Anzahl der Motorpole	<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 00.042 = „Auto“ wird die Anzahl der Motorpole auf 6 gesetzt.	
Pr 00.040 {05.012} Autotune	
Im RFC-S-Modus stehen vier Autotune-Tests zur Verfügung: ein stationäres und ein dynamisches Autotune sowie mechanische Lastmessungstests zum Messen der lastabhängigen Parameter.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Stationäres Autotuning</i> Das stationäre Autotuning kann bei Motoren mit angekuppelter Last, die sich nicht leicht lösen lässt, durchgeführt werden. Dieser Test misst alle für eine grundlegende Regelung erforderlichen Parameter. Während des stationären Autotunings wird ein Test durchgeführt, um die Flussachse des Motors zu ermitteln. Dieser Test ist im Vergleich zu einem dynamischen Autotuning jedoch eventuell nicht in der Lage, einen genauen Wert für <i>Phasenwinkel der Positionsrückführung</i> (00.043) zu berechnen. Ein stationärer Test wird durchgeführt, um <i>Ständerwiderstand</i> (05.017), <i>Ld</i> (05.024), <i>Maximale Totzeitkompensation</i> (05.059), <i>Strom bei maximaler Totzeitkompensation</i> (05.060) und <i>Leerlaufinduktivität Lq</i> (05.072) zu messen. Ist die therm. Kompenierung des Ständerwiderstands freigegeben (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> (00.038) und <i>Ki-Verstärkung Stromregler</i> (00.039) einzurichten. Ist der sensorlose Modus nicht ausgewählt, wird <i>Phasenwinkel der Positionsrückführung</i> (00.043) mit der Position der Positionsrückführungsschnittstelle konfiguriert, die mit <i>Auswahl der Rückführung Motorregelung</i> (03.026) ausgewählt ist. Zur Durchführung eines stationären Autotune muss Pr 00.040 auf 1 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 2 und 6 ein Freigabesignal und an Klemme 11 oder 13 ein Startsignal.</li> <li>• <i>Dynamisches Autotuning</i> Das dynamische Autotuning muss bei einem unbelasteten Motor durchgeführt werden. Dieser Test misst alle für eine grundlegende Regelung erforderlichen Parameter und solche, die zum Aufheben der Rastmoments erforderlich sind. Während des dynamischen Autotunings wird der <i>Nennstrom</i> (00.046) angelegt und der Motor um zwei elektrische Umdrehungen (d. h., bis zu zwei mechanische Umdrehungen) in die erforderliche Richtung gedreht. Ist der sensorlose Modus nicht ausgewählt, wird der <i>Phasenwinkel der Positionsrückführung</i> (00.043) mit der Position der Positionsrückführungsschnittstelle konfiguriert, die mit <i>Auswahl der Rückführung Motorregelung</i> (03.026) ausgewählt ist. Ein stationärer Test wird durchgeführt, um <i>Ständerwiderstand</i> (05.017), <i>Ld</i> (05.024), <i>Maximale Totzeitkompensation</i> (05.059), <i>Strom bei maximaler Totzeitkompensation</i> (05.060) und <i>Leerlaufinduktivität Lq</i> (05.072) zu messen. Die Parameter <i>Ständerwiderstand</i> (05.017) und <i>Ld</i> (05.024) werden dann verwendet, um <i>Kp-Verstärkung Stromregler</i> (00.038) und <i>Ki-Verstärkung Stromregler</i> (00.039) einzurichten. Dies kann nur einmal während des Tests erfolgen. So kann der Anwender ggf. weitere Anpassungen an der Stromreglerverstärkung vornehmen. Zur Durchführung eines dynamischen Autotune muss Pr 00.040 auf 2 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 2 und 6 ein Freigabesignal und an Klemme 11 oder 13 ein Startsignal.</li> </ul>	
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Mechanische Lastmessung mit Signaleinkopplung</i> Der mechanische Lastmessungstest mit Signaleinkopplung misst die mechanischen Kennwerte von Motor und Last, indem er den Motor mit dem zuvor übertragenen Drehzahlsollwert drehen lässt und verschiedene Drehzahl-Testsignale einkoppelt. Dieser Test sollte nur dann durchgeführt werden, wenn alle grundlegenden Steuerungsparameter (einschließlich <i>Drehmoment pro Ampere</i> (05.032)) korrekt eingestellt sind und die Drehzahlreglerparameter eher zurückhaltend gewählt sind, wie z. B. im Bereich der Standardwerte, damit ein stabiler Lauf des Motors sichergestellt ist. Der Test misst die Motor- und Lastträgheit. Diese Daten können bei der automatischen Einrichtung der Drehzahlreglerverstärkung und zur Erzeugung einer Drehmomentvorsteuerung verwendet werden. Wenn der Parameter <i>Niveau d. mech. Belastungsprüfung</i> (05.021) auf seinem Standardwert von Null bleibt, beträgt der Spitzenpegel des Einkopplungssignals 1 % des Drehzahlsollwerts mit einem Maximum von 500 min<sup>-1</sup>. Falls ein anderes Testniveau gewünscht ist, muss der Parameter <i>Niveau d. mech. Belastungsprüfung</i> (05.021) auf einen von Null abweichenden Wert gesetzt werden, um das Niveau als Prozentwert des Höchstdrehzahl-Sollwerts zu definieren, dessen Maximum ebenfalls 500 min<sup>-1</sup> beträgt. Der vom Anwender definierte Drehzahlsollwert des Motors muss auf einen Wert höher als das Testniveau gesetzt werden, der jedoch nicht so hoch ist, dass die Feldschwächung aktiviert wird. In bestimmten Fällen kann der Test auch bei Nulldrehzahl durchgeführt werden, sofern der Motor frei drehen kann; möglicherweise muss hierbei aber das Testsignal über den Standardwert angehoben werden. Der Test liefert korrekte Ergebnisse, wenn am Motor eine statische Last anliegt und eine mechanische Dämpfung wirksam ist. Soweit möglich, sollte dieser Test für den sensorlosen Modus verwendet werden; falls sich der Drehzahlregler nicht für einen stabilen Betrieb konfiguriert lässt, kann eine alternative Testmethode verwendet werden (<i>Autotune</i> (00.040) = 4), bei der verschiedene Drehmomentniveaus zum Beschleunigen und Verzögern des Motors verwendet werden, um die Trägheit zu messen.</li> </ul>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Es wird ein dynamischer Test durchgeführt, bei dem der Motor mit den derzeit ausgewählten Rampen bis zum derzeit ausgewählten Drehzahlsollwert beschleunigt wird; diese Drehzahl wird anschließend für die Dauer des Tests beibehalten. <i>Motor- und Lastträgheit</i> (03.018) und <i>Trägheit x 1000</i> (04.033) werden konfiguriert.</li> </ol>	
Zur Durchführung dieses Autotune-Tests muss Pr 00.040 auf 3 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 2 und 6 ein Freigabesignal und an Klemme 11 oder 13 ein Startsignal.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Mechanische Lastmessung mit angelegtem Drehmoment</i> Autotune-Test 3 sollte normalerweise für mechanische Lastmessungen verwendet werden, unter bestimmten Umständen kann dieser Test jedoch eine praktikable Alternative darstellen. Wenn der Standard-Rampenmodus aktiv ist, liefert dieser Test wahrscheinlich falsche Ergebnisse. Es werden mehrere, zunehmend größere Drehmomente an den Motor angelegt (20 %, 40 % ... 100 % des Nenndrehmoments), um den Motor bis auf <math>3/4 \times \text{Nenndrehzahl}/(00.045)</math> zu beschleunigen und das Trägheitsmoment anhand der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit zu bestimmen. Bei dem Test wird versucht, die erforderliche Drehzahl innerhalb von 5 s zu erreichen. Wenn dies nicht gelingt, wird jeweils das nächsthöhere Drehmomentniveau verwendet. Wenn 100 % Drehmoment anliegen, gestattet der Test maximal 60 s, um die erforderliche Drehzahl zu erreichen. Falls dies nicht gelingt, wird eine Fehlerabschaltung ausgelöst. Um die Zeitdauer des Tests zu verkürzen, kann man das Drehmomentniveau für den Test mit <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.</li> </ul>	
Bitte beachten Sie: Wenn die Höchstdrehzahl zu einer Feldschwächung führt, ist es evtl. nicht möglich, das erforderliche Drehmomentniveau zu erreichen, um den Motor rasch genug zu beschleunigen. In diesem Fall muss der Drehzahlsollwert verringert werden.	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der Motor wird in der erforderlichen Richtung auf bis zu 3/4 des maximalen Drehzahlsollwerts beschleunigt und dann bis zum Stillstand abgebremst.</li> <li>2. Der Test wird mit zunehmend höheren Drehmomenten wiederholt, bis die erforderliche Drehzahl erreicht wird.</li> <li>3. <i>Motor- und Lastträgheit</i> (03.018) und <i>Trägheit x 1000</i> (04.033) werden konfiguriert. Zur Durchführung dieses Autotune-Tests muss Pr 00.040 auf 4 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 2 und 6 ein Freigabesignal und an Klemme 11 oder 13 ein Startsignal.</li> </ol>	

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

Proportionale ( $K_p$ ) und integrale ( $K_i$ ) Verstärkung bestimmen das Verhalten des Stromregelkreises bei einer Änderung des Stromsollwertes (Drehmomentsollwerts). 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 00.038) ist der wichtigste Parameter zur Steuerung der Leistung. Bei einem stationären oder dynamischen Autotuning (siehe *Autotune* Pr 00.040, weiter oben in dieser Tabelle) misst der Antrieb den Ständerwiderstand (Pr 05.017) und die *Streuinduktivität* (Pr 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. gesperntem Regler geändert werden. Bei Lasten, die hauptsächlich konstante Trägheit und konstantes Drehmoment aufweisen, kann der Umrichter die erforderlichen Werte für  $K_p$  und  $K_i$  zur Ermittlung des erforderlichen Verdrehwinkels bzw. einer von Pr 03.017 abhängigen Bandbreite berechnen.

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

Wenn die proportionale Verstärkung ungleich null und die integrale Verstärkung auf null gesetzt ist, arbeitet der Regler nur mit einer Proportionalkomponente. Zum Generieren eines Drehmomentsollwerts ist dann ein Drehzahlfehler erforderlich. Aus diesem Grund tritt beim Erhöhen der Motorlast zwischen Soll- und Istwert der Drehzahl eine Differenz auf. Diese Verstellung hängt von der Höhe der proportionalen Verstärkung ab. Je höher die Verstärkung, desto kleiner ist der Drehzahlfehler 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 Drehmomentsollwerts ohne Drehzahlfehler verwendet. Durch Erhöhen der I-Verstärkung wird die zum Erreichen des korrekten Drehzahlwerts benötigte Zeit verringert und die Steifigkeit des Systems erhöht, d. h. die Positionsabweichung, die durch Anlegen eines Lastdrehmoments an den Motor erzeugt wird, wird reduziert. Leider wird durch Erhöhung der integralen Verstärkung auch die Systemdämpfung verringert, was nach einer Änderung des Eingangssignals ein Überschwingen zur Folge hat. Für eine gegebene integrale Verstärkung kann die Dämpfung durch Erhöhung der proportionalen Verstärkung verbessert werden. Es muss ein Kompromiss gefunden werden, bei dem Systemantwort, Stabilität und Dämpfung für den jeweiligen Anwendungsfall angemessen sind.

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

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

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

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

### 1. Pr 03.017 = 0, manuelle Eingabe.

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

Die proportionale Verstärkung ( $K_p$ ) muss zuerst konfiguriert werden. Der Wert sollte bis zu dem Punkt erhöht werden, an dem ein Überschwingen auftritt. Dann kann er leicht verringert werden. Danach muss die integrale Verstärkung ( $K_i$ ) bis zu dem Punkt erhöht werden, an dem die Drehzahl instabil wird.

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

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

### 2. Pr 03.017 = 1, Eingabe der Bandbreite.

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

- Pr 03.020 - Erforderliche Bandbreite
- Pr 03.021 - Erforderlicher Dämpfungsfaktor
- Pr 03.018 = Motor- und Lasträigkeit

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

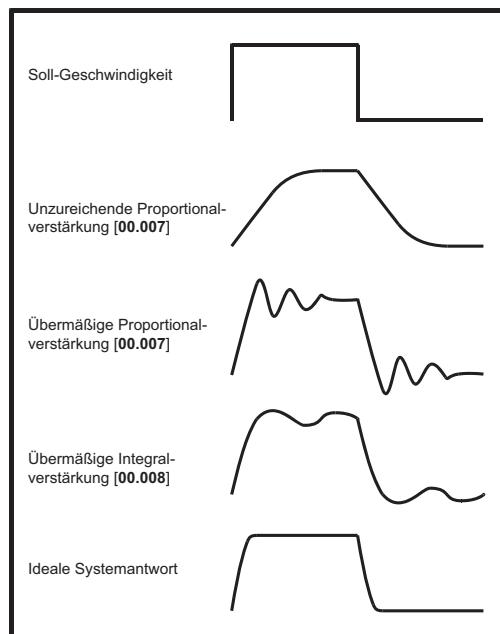
### 3. Pr 03.017 = 2, Eingabe des Verdrehwinkels

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

- Pr 03.019 - Erforderlicher Verdrehwinkel
- Pr 03.021 - Erforderlicher Dämpfungsfaktor
- Pr 03.018 - Motor- und Lasträigkeit Mit einer mechanischen Lastmessung kann der Umrichter die Motor- und Lasträigkeit ermitteln (siehe Autotune Pr 00.040 weiter oben in dieser Tabelle).

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

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



### 5. Pr 03.017 = 4 - 6

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

Drehzahlregler Optimierungsmethode (03.017)	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  $K_p$  (03.010), Drehzahlregler Integralverstärkung  $K_i$  (03.011) und Drehzahlregler Differenzialverstärkung  $K_d$  (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  $\omega_{bw} = 2\pi \times$  Bandbreite (03.020). In diesem Fall ist der Dämpfungsfaktor (03.021) bedeutungslos und die Parameter Dämpfungsfaktor (03.021) und Verdrehwinkel (03.019) haben keine Auswirkung.

## 8.1.2 Sensorloser RFC-S-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 8.2 <i>Stromgrenzen</i> auf Seite 99)</li> <li>• Thermischer Motorschutz bei Überlast (mehr Informationen in Abschnitt 8.3 <i>Thermischer Motorschutz</i> auf Seite 99)</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 00.042 = „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 00.040 {05.012} = 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>Nullast Lq</i> Pr 00.056 {05.072}, <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 00.038 {04.013} und <i>Ki-Verstärkung Stromregler</i> Pr 00.039 {04.014} einzurichten. Zur Durchführung eines stationären Autotune muss Pr 00.040 auf 1 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 2 und 6 ein Freigabesignal und an Klemme 11 oder 13 ein Startsignal.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamisches Autotune (Pr 00.040 {05.012} = 2)</li> </ul>	
Im sensorlosen Modus wird, wenn das dynamische Autotune gewählt ist (Pr 00.040 = 2), anschließend ein stationäres Autotune durchgeführt.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trägheitstest (Pr 00.040 {05.012} = 4)</li> </ul>	
<b>HINWEIS:</b> Dieser Test kann nicht durchgeführt werden, wenn das Verhältnis <i>Leerlaufinduktivität Lq</i> Pr 00.056 {05.072} / <i>Ld</i> (05.024) nach einem Autotune < 1,1 ist und Pr 05.054 {05.064} auf Vollpoläufer gesetzt ist.	
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 Motorenndrehzahl 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 3/4 x <i>Nenndrehzahl</i> 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 Zeitspanne 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 Drehzahlsoillwert verringert werden. Zur Durchführung einer Trägheitsmessung muss Pr 00.040 auf 4 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 2 und 6 ein Freigabesignal und an Klemme 11 oder 13 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 Safe Torque Off von den Anschlussklemmen 2 und 6 entfernt wird, der Freigabeparameter für den Umrichter (06.015) auf Aus (0) gesetzt oder der Umrichter über das Steuerwort (Pr 06.042 und Pr 06.043) gesperrt wird.	
<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 (Drehmomentsollwerts). 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 00.038 {04.013} ist der wichtigste Parameter zur Steuerung der Leistung. Bei einem stationären oder dynamischen Autotuning (siehe Autotune Pr 00.040, weiter oben in dieser Tabelle) misst der Antrieb den Ständerwiderstand (05.017) und die <i>Streuinduktivität</i> (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, 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  $K_p$ ,  $K_i$  und  $K_d$  (Pr 00.007 bis Pr 00.009) verwendet, bei Pr 03.016 = 1 werden die Verstärkungen  $K_p$ ,  $K_i$  und  $K_d$  (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.

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

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

Wenn die proportionale Verstärkung ungleich null und die integrale Verstärkung auf null gesetzt ist, arbeitet der Regler nur mit einer Proportionalkomponente.

Zum Generieren eines Drehmomentsollwerts ist dann ein Drehzahlfehler erforderlich. Aus diesem Grund tritt beim Erhöhen der Motorlast zwischen Soll- und Istwert der Drehzahl eine Differenz auf. Diese Verstellung hängt von der Höhe der proportionalen Verstärkung ab. Je höher die Verstärkung, desto kleiner ist der Drehzahlfehler 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 Drehmomentsollwerts ohne Drehzahlfehler verwendet. Durch Erhöhen der I-Verstärkung wird die zum Erreichen des korrekten Drehzahlwerts benötigte Zeit verringert und die Steifigkeit des Systems erhöht, d. h. die Positionsabweichung, die durch Anlegen eines Lastdrehmoments an den Motor erzeugt wird, wird reduziert. Leider wird durch Erhöhung der integralen Verstärkung auch die Systemdämpfung verringert, was nach einer Änderung des Eingangssignals ein Überschwingen zur Folge hat. Für eine gegebene integrale Verstärkung kann die Dämpfung durch Erhöhung der proportionalen Verstärkung verbessert werden. Es muss ein Kompromiss gefunden werden, bei dem Systemantwort, Stabilität und Dämpfung für den jeweiligen Anwendungsfall angemessen sind. Im sensorlosen RFC-S-Modus ist es unwahrscheinlich, dass die I-Verstärkung deutlich über 0,50 angehoben werden kann.

### Differentielle Verstärkung ( $K_d$ ), Pr 00.009 {03.012} und Pr 03.015

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

Zum Abgleich der Verstärkungen des Drehzahlregelkreises existieren je nach

Einstellung von Pr 03.017 sechs Methoden:

1. Pr 03.017 = 0, manuelle Eingabe.

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

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

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

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

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

2. Pr 03.017 = 1, Eingabe der Bandbreite.

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

- Pr 03.020 - Erforderliche Bandbreite
- Pr 03.021 - Erforderlicher Dämpfungs faktor
- Pr 03.018 = Motor- und Lastträge

Der Umrichter kann die Motor- und die Lastträge mithilfe des Autotunings (siehe Pr 00.040- Autotune - oben in dieser Tabelle) messen.

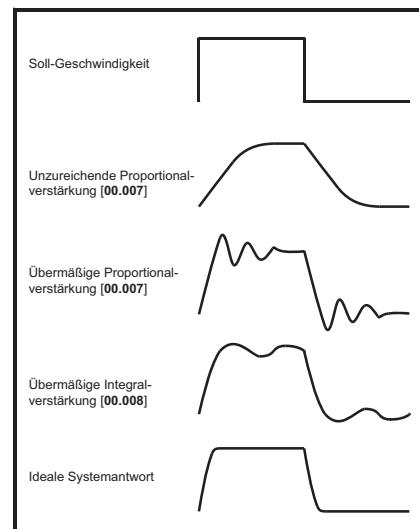
3. Pr 03.017 = 2, Eingabe des Verdrehwinkels

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

- Pr 03.019 - Erforderlicher Verdrehwinkel
- Pr 03.021 - Erforderlicher Dämpfungs faktor
- Pr 03.018 = Motor- und Lastträge. Der Umrichter kann die Motor- und die Lastträge mithilfe des Autotunings (siehe Autotune (Pr 00.040), oben in dieser Tabelle) messen.

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

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



5. Pr 03.017 = 4 - 6

Ist Drehzahlregler-Konfigurationsmethode (03.017) auf einen Wert zwischen 4 und 6 gesetzt, werden Drehzahlregler-Proportionalverstärkung  $K_p$  Pr 00.007 {03.010} und Drehzahlregler-Integralverstärkung  $K_i$  Pr 00.008 {03.011} automatisch eingerichtet, um die Bandbreiten in der unten stehenden Tabelle und einen einheitlichen Dämpfungs faktor 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  $K_p$  Pr 00.007 {03.010}, Drehzahlregler-Integralverstärkung  $K_i$  Pr 00.008 {03.011} und Drehzahlregler-Differentialverstärkung  $K_d$  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  $1 / (st + 1)$  nachbilden, wobei  $t = 1/w_{bw}$  und  $w_{bw} = 2\pi \times \text{Bandbreite}$  (03.020). In diesem Fall ist der Dämpfungs faktor bedeutungslos und die Parameter Dämpfungs faktor (03.021) und Verdrehwinkel (03.019) haben keine Auswirkung.

### 8.1.3 Motorsteuerung im Open-Loop-Modus

#### Pr 00.046 {05.007} Nennstrom

**Legt den maximal zulässigen Motornennstrom fest**

- Der Parameter für den Motornennstrom muss auf den maximal zulässigen Motordauerstrom gesetzt werden. Der Motornennstrom wird verwendet für:
- Stromgrenzen (mehr Informationen in Abschnitt 8.2 *Stromgrenzen* auf Seite 99)
- Thermischer Motorschutz bei Überlast (mehr Informationen in Abschnitt 8.3 *Thermischer Motorschutz* auf Seite 99)
- Spannungsregelung im Vektormodus (siehe *Open Loop-Regelmodus* (00.007), unten in dieser Tabelle)
- Schlupfkompensation (siehe *Schlupfkompensation aktivieren* (05.027), unten in dieser Tabelle)
- Regelung mit dynamischer U/f-Kennlinie

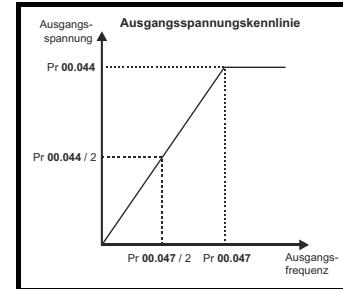
#### Pr 00.044 {05.009} Nennspannung

**Legt die am Motor anliegende Spannung bei Motornennfrequenz fest**

#### Pr 00.047 {05.006} Motornennfrequenz

**Legt die Frequenz fest, bei der die Nennspannung anliegt**

*Motornennspannung* (00.044) und *Motornennfrequenz* (00.047) dienen zum Festlegen der Spannungs frequenz-Kennlinie, die für den Motor verwendet wird (siehe *Open Loop-Regelmodus* (00.007), unten in dieser Tabelle). Die *Motornennfrequenz* (00.047) wird weiterhin zusammen mit der Motorenndrehzahl zur Berechnung des Nennschlupfs für die Schlupfkompensation verwendet (siehe *Motorenndrehzahl* (00.045), unten in dieser Tabelle).



#### Pr 00.045 {05.008} Nenndrehzahl

**Legt die Motorenndrehzahl fest**

#### Pr 00.042 {05.011} Anzahl der Motorpole

**Legt die Anzahl der Motorpole fest**

Motorenndrehzahl und Polzahl werden zusammen mit der Motornennfrequenz zur Berechnung des Nennschlupfs für Asynchronmotoren verwendet

$$\text{Nennschlupf (Hz)} = \text{Motornennfrequenz} - (\text{Anzahl der Polpaare} \times [\text{Motorenndrehzahl} / 60]) = \mathbf{00.047} = \left( \frac{\mathbf{00.042} \times \mathbf{00.045}}{60} \right)$$

Wenn Pr 00.045 auf 0 gesetzt oder auf die Synchondrehzahl 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 Synchondrehzahl eingestellt werden, um bewusst Drehzahlabsenkungen zu erzeugen. Das ist bei mechanisch gekoppelten Motoren zur Unterstützung von Lastaufteilungen nützlich.

Pr 00.042 wird auch zur Berechnung der im Display angezeigten Motordrehzahl bei gegebener Ausgangsfrequenz verwendet. Wenn Pr 00.042 auf „Automatisch“ gesetzt ist, wird die Anzahl der Motorpole automatisch aus der Nenffrequenz Pr 00.047 und der Motorenndrehzahl Pr 00.045 berechnet.

$$\text{Polzahl} = 120 \times (\text{Motornennfrequenz} (00.047) / \text{Motorenndrehzahl} (00.045)), \text{ gerundet auf die nächste gerade Zahl.}$$

#### Pr 00.043 {05.010} Motorleistungsfaktor

**Gibt den Winkel zwischen Motorspannung und Motorstrom an**

Der Leistungsfaktor ist der echte Leistungsfaktor des Motors, d. h. der Winkel zwischen Motorspannung und -strom. Der Leistungsfaktor wird in Verbindung mit dem *Motornennstrom* (00.046) verwendet, um den Nennwirkstrom und den Magnetisierungsstrom des Motors zu berechnen. Der Nennwert des Wirkstroms dient zur Steuerung des Umrichters, der Magnetisierungsstrom zur Kompensation des Ständerwiderstands im Vektormodus. Die richtige Einstellung dieses Parameters ist von äußerster Wichtigkeit. Der Umrichter kann den Motorleistungsfaktor durch Ausführen eines dynamischen Autotune messen (siehe *Autotune* (Pr 00.040) auf der nächsten Seite).

#### Pr 00.040 {05.012} Autotune

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

- Das stationäre Autotune kann in Fällen, bei denen Motoren unter Last laufen und diese Last nicht von der Motorantriebswelle entfernt werden kann, durchgeführt werden. Der stationäre Test misst *Ständerwiderstand* (05.017), *Streuinduktivität* (05.024), *maximalen Spannungsoffset* (05.059) und *Strom bei maximalem Spannungsoffset* (05.060), die für eine gute Leistung im Vektor-Regelmodus erforderlich sind (siehe *Open-Loop-Regelmodus* (00.007) weiter unten in dieser Tabelle). Ein stationäres Autotuning misst den Leistungsfaktor des Motors allerdings nicht. Daher muss dieser Wert in Pr 00.043 eingegeben werden. Zur Durchführung eines stationären Autotune muss Pr 00.040 auf 1 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 2 und 6 ein Freigabesignal und an Klemme 11 oder 13 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 *Nenffrequenz* (05.006) x 2/3 beschleunigt wird, und diese Frequenz wird 4 Sekunden lang aufrecht erhalten. *Ständerinduktivität* (05.025) wird gemessen und dieser Wert wird in Verbindung mit anderen Motorparametern verwendet, um den *Motorleistungsfaktor* (05.010) zu berechnen. Zur Durchführung eines dynamischen Autotune muss Pr 00.040 auf 2 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 2 und 6 ein Freigabesignal und an Klemme 11 oder 13 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 Anschlussklemmen 2 und 6 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* (Pr 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 x Motornennfrequenz und 1/4 x Motornennfrequenz läuft, wird eine vollständig vektorbasierte Kompensation des Ständerwiderstands angewendet. Wenn der Umrichter zwischen 1/4 x Motornennfrequenz und 1/2 x Motornennfrequenz läuft, wird die Kompensation des Ständerwiderstands mit steigender Frequenz schrittweise auf null verringert. Damit die Vektormodi ordnungsgemäß arbeiten können, müssen der *Motorleistungsfaktor* (00.043) und der *Ständerwiderstand* (05.017) richtig eingestellt werden. Der Umrichter kann diese Werte mithilfe eines Autotuning (siehe (Pr 00.040 Autotune)) messen. Weiterhin kann der Umrichter durch Auswahl eines der vektorsteuerten 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 läuft, ist, nachdem der Umrichter in den Modus „Bereit“ geschaltet wurde, eine Pause von 1 Sekunde programmiert. In diesem Zeitraum wird kein Test durchgeführt, wenn der Umrichter vorher wieder gestartet wird. In diesem Fall werden die zuvor gemessenen Werte verwendet. Der Modus „Ur S“ stellt sicher, dass alle Änderungen der Motorparameter auf Grund von Temperaturschwankungen ausgeglichen werden. Der neue Wert für den Ständerwiderstand wird nicht automatisch im EEPROM-Speicher des Umrichters gespeichert.

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

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

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

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

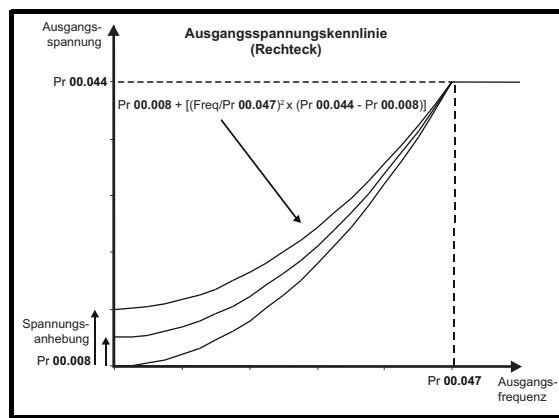
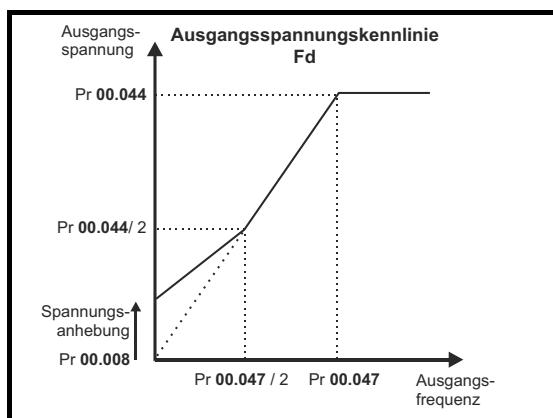
### Feste Spannungsanhebung (Boost)

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

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

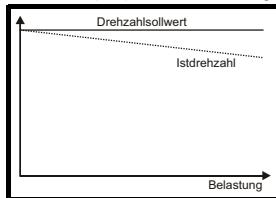
(5) **Quadrat** = In diesem Modus wird der Motor von 0 Hz bis zur Motornennfrequenz (00.047) mit einer quadratischen Spannungskennlinie betrieben. Für Frequenzen, die über der Nennfrequenz liegen, wird eine konstante Spannung verwendet. Diese Betriebsart ist für Anwendungen mit veränderlichem Drehmoment 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.

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 Motorenndrehzahl in Pr **00.045** (Pr **05.008**) eingegeben werden.

Die Motorenndrehzahl sollte auf den Wert gesetzt werden, der sich aus der Synchrongrunddrehzahl 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 Motorenndrehzahl ca.  $1465 \text{ min}^{-1}$ . Die Synchrongrunddrehzahl 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 Synchrongrunddrehzahl 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 Synchrongrunddrehzahlen für 50 Hz-Motoren mit verschiedenen Polzahlen sind wie folgt:

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

## 8.1.4 RFC-A-Modus

### Asynchronmotor mit Positionsrückführung

<b>Pr 00.046 {05.007} Motornennstrom</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 8.2 <i>Stromgrenzen</i> auf Seite 99).</li> <li>• Thermischer Motorschutz bei Überlast (mehr Informationen in Abschnitt 8.3 <i>Thermischer Motorschutz</i> auf Seite 99).</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) in Abschnitt 8.1.3).</p> <p>Die Motornennfrequenz wird weiterhin zusammen mit der Motorenndrehzahl zur Berechnung des Nennschlups für die Schlupfkompensation verwendet (siehe <i>Motorenndrehzahl</i> (00.045), weiter unten in dieser Tabelle).</p>	
<b>Pr 00.045 {05.008} Nenndrehzahl</b>	<b>Legt die Motorenndrehzahl fest</b>
<b>Pr 00.042 {05.011} Anzahl der Motorpole</b>	<b>Legt die Anzahl der Motorpole fest</b>
<p>Die Motorenndrehzahl dient zusammen mit der Motornennfrequenz zur Ermittlung des Nennschlups. 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>• Verringelter 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> (00.033) weiter hinten in dieser Tabelle).</p> <p>Wenn Pr 00.042 auf „Automatik“ gesetzt ist, wird die Anzahl der Motorpole automatisch aus der <i>Motornennfrequenz</i> (00.047) und der <i>Motorenndrehzahl</i> (00.045) berechnet.</p> <p>Polzahl = <math>120 \times (\text{Motornennfrequenz} (00.047) / \text{Motorenndrehzahl} (00.045))</math>, gerundet auf die nächste gerade Zahl.</p>	
<b>Pr 00.043 {5.10} 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. Wenn die <i>Ständerinduktivität</i> (Pr 05.025) auf Null gesetzt ist, dient der Leistungsfaktor zusammen mit dem <i>Motornennstrom</i> (Pr 00.046) und anderen Motorparametern zur Berechnung des Nennwirk- und des Nennmagnetisierungsstroms (Blindstroms). Diese Werte werden in den Vektoralgorithmen verwendet. Wenn die Ständerinduktivität ungleich Null ist, wird dieser Parameter für die Regelung nicht verwendet, sondern kontinuierlich mit einem berechneten Leistungsfaktorwert aktualisiert.</p> <p>Die Ständerinduktivität kann vom Umrichter durch ein dynamisches Autotuning (siehe <i>Autotune</i> (Pr 00.040), weiter unten in dieser Tabelle) gemessen werden.</p>	

## Pr 00.040 {05.012} Autotune

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

### HINWEIS

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

- Das stationäre Autotune kann in Fällen, bei denen Motoren unter Last laufen und diese Last nicht von der Motorantriebswelle entfernt werden kann, durchgeführt werden. Ein stationäres Autotune misst den *Ständerwiderstand* (05.017) und die *Streuinduktivität* (05.024) des Motors. Diese Werte dienen zur Berechnung der Verstärkungen des Stromregelkreises. Nach Abschluss des Tests werden die Werte in Pr 00.038 und Pr 00.039 entsprechend aktualisiert. Ein stationäres Autotune misst den Leistungsfaktor des Motors allerdings nicht. Deswegen muss dieser Wert in Pr 00.043 eingegeben werden. Zur Durchführung eines stationären Autotune muss Pr 00.040 auf 1 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 2 und 6 ein Freigabesignal und an Klemme 11 oder 13 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* (00.047)  $\times$  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 *Motorleistungsfaktor* (00.043) wird über die *Ständerinduktivität* (05.025) ebenfalls geändert. Die Eisenverluste des Motors bei Leerlauf werden gemessen und in *Eisenverluste bei Leerlauf* (04.045) geschrieben. Zur Durchführung eines dynamischen Autotune muss Pr 00.040 auf 2 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 2 und 6 ein Freigabesignal und an Klemme 11 oder 13 ein Startsignal.
- Mechanische Lastmessung mit Signaleinkopplung.

Dieser Test misst die mechanischen Kennwerte von Motor und Last, indem er den Motor mit dem zuvor übertragenen Drehzahlsollwert drehen lässt und verschiedene Drehzahl-Testsignale einkoppelt. Dieser Test sollte nur durchgeführt werden, wenn sämtliche Basis-Regelungsparameter korrekt konfiguriert sind. Außerdem sollten die Drehzahlregler-Parameter auf problemlos anwendbare Werte wie z. B. die Standardwerte gesetzt werden, damit der Motor stabil läuft. Der Test misst die Motor- und Lastrigkeit. Diese Daten können bei der automatischen Einrichtung der Drehzahlreglerverstärkung und zur Erzeugung einer Drehmomentvorsteuerung verwendet werden. Wenn der Parameter *Niveau d. mech. Belastungsprüfung* (05.021) auf seinem Standardwert von Null bleibt, beträgt der Spitzenpegel des Einkopplungssignals 1 % des Drehzahlsollwerts mit einem Maximum von 500 min<sup>-1</sup>. Falls ein anderes Testniveau gewünscht ist, muss der Parameter *Niveau d. mech. Belastungsprüfung* (05.021) auf einen von Null abweichenden Wert gesetzt werden, um das Niveau als Prozentwert des Höchstdrehzahl-Sollwerts zu definieren, dessen Maximum ebenfalls 500 min<sup>-1</sup> 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. Soweit möglich, sollte dieser Test für den sensorlosen Modus verwendet werden; falls sich der Drehzahlregler nicht für einen stabilen Betrieb konfiguriert lässt, kann eine alternative Testmethode verwendet werden (*Autotune* (00.040) = 4), bei der verschiedene Drehmomentniveaus zum Beschleunigen und Verzögern des Motors verwendet werden, um die Trägheit zu messen.

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

Zur Durchführung dieses Autotune-Tests muss Pr 00.040 auf 3 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 2 und 6 ein Freigabesignal und an Klemme 11 oder 13 ein Startsignal.

- Mechanische Lastmessung mit angelegtem Drehmoment.*

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

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

Zur Durchführung dieses Autotune-Tests muss Pr 00.040 auf 4 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 2 und 6 ein Freigabesignal und an Klemme 11 oder 13 ein Startsignal.

Nach dem Abschluss eines Autotune-Tests wechselt der Umrichter in den gespererten 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 Anschlussklemmen 2 und 6 entfernt wird, die *Umrichterfreigabe* (06.015) auf Aus (0) gesetzt oder der Umrichter über das Steuerwort (Pr 06.042 und Pr 06.043) gesperrt wird.

### Pr 00.033 {05.016} Auswahl Nenndrehzahl-Optimierung

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

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

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

Proportionale (Kp) und integrale (Ki) Verstärkung bestimmen das Verhalten des Stromregelkreises bei einer Änderung des Stromsollwertes (Drehmomentsollwerts). 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 Kp-Verstärkung im Stromregler (00.038) 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 Drehmomentsollwerts ist dann ein Drehzahlfehler erforderlich. Aus diesem Grund tritt beim Erhöhen der Motorlast zwischen Soll- und Istwert der Drehzahl eine Differenz auf. Diese Verstellung hängt von der Höhe der proportionalen Verstärkung ab. Je höher die Verstärkung, desto kleiner ist der Drehzahlfehler 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 Drehmomentsollwerts ohne Drehzahlfehler verwendet. Durch Erhöhen der I-Verstärkung wird die zum Erreichen des korrekten Drehzahlwerts benötigte Zeit verringert und die Steifigkeit des Systems erhöht, d. h. die Positionsabweichung, die durch Anlegen eines Lastdrehmoments an den Motor erzeugt wird, wird reduziert. Leider wird durch Erhöhung der integralen Verstärkung auch die Systemdämpfung verringert, was nach einer Änderung des Eingangssignals ein Überschwingen zur Folge hat. Für eine gegebene integrale Verstärkung kann die Dämpfung durch Erhöhung der proportionalen Verstärkung verbessert werden. Es muss ein Kompromiss gefunden werden, bei dem Systemantwort, Stabilität und Dämpfung für den jeweiligen Anwendungsfall angemessen sind. Im sensorlosen RFC-A-Modus ist es unwahrscheinlich, dass die I-Verstärkung deutlich über 0,50 angehoben werden kann.

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

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

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

#### 1. Pr 03.017 = 0, manuelle Eingabe.

Hier muss an den Analogausgang 1 zur Überwachung der Drehzahlrückführung ein Oszilloskop angeschlossen werden. Ändern Sie den Drehzahlsollwert des Umrichters. Beobachten Sie am Oszilloskop die Antwort des Umrichters. Die proportionale Verstärkung (Kp) muss zuerst konfiguriert werden. Der Wert sollte bis zu dem Punkt erhöht werden, an dem ein Überschwingen auftritt. Dann kann er leicht verringert werden. Danach muss die integrale Verstärkung (Ki) bis zu dem Punkt erhöht werden, an dem die Drehzahl instabil wird. Jetzt kann die proportionale Verstärkung erhöht werden. Dann muss der soeben beschriebene Prozess solange wiederholt werden, bis die Systemantwort der hier dargestellten idealen Systemantwort am nächsten kommt. Im Diagramm sind die Auswirkungen falscher P- und I-Werte sowie die ideale Systemantwort dargestellt.

#### 2. Pr 03.017 = 1, Eingabe der Bandbreite.

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

- Pr 03.020 - Erforderliche Bandbreite
- Pr 03.021 - Erforderlicher Dämpfungs faktor
- Pr 03.018 = Motor- und Lastträgeit

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

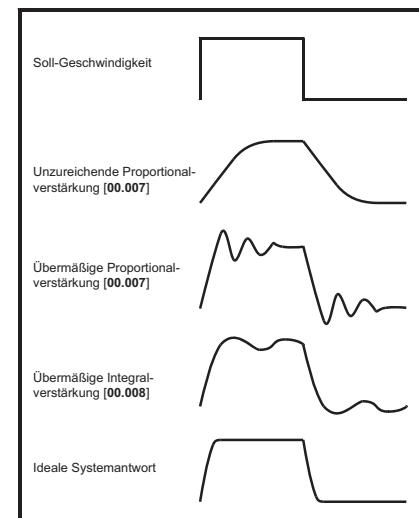
#### 3. Pr 03.017 = 2, Eingabe des Verdrehwinkels

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

- Pr 03.019 - Erforderlicher Verdrehwinkel
- Pr 03.021 - Erforderlicher Dämpfungs faktor
- Pr 03.018 - Motor- und Lastträgeit Mit einer mechanischen Lastmessung kann der Umrichter die Motor- und Lastträgeit ermitteln (siehe Autotune Pr 00.040 weiter oben in dieser Tabelle).

#### 4. Pr 03.017 = 3, Kp-Verstärkung mal 16

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



#### 5. Pr 03.017 = 4 - 6

Ist Optimierungsmethode Drehzahlregler (03.017) auf einen Wert zwischen 4 und 6 gesetzt, werden Drehzahlregler Proportionalverstärkung Kp1 (03.010) und Drehzahlregler Integralverstärkung Ki1 (03.011) und Drehzahlregler Differenzialverstärkung Kd1 (03.012) so konfiguriert, dass sie das Verhalten des Drehzahlreglers im Closed-Loop-Modus eines Systems erster Ordnung mit einer Transferfunktion von  $1 / (st + 1)$  nachbilden, wobei  $t = 1/\omega_{bw}$  und  $\omega_{bw} = 2\pi \times \text{Bandbreite}$  (03.020). In diesem Fall ist der Dämpfungs faktor bedeutungslos und die Parameter Dämpfungs faktor (03.021) und Verdrehwinkel (03.019) haben keine Auswirkung.

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

## 8.1.5 RFC-A Sensorlos-Modus

### Asynchronmotor ohne Positionsrückführung

<b>Pr 00.046 {05.007} Motornennstrom</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 8.2 <i>Stromgrenzen</i> auf Seite 99)</li> <li>• Thermischer Motorschutz bei Überlast (mehr Informationen in Abschnitt 8.3 <i>Thermischer Motorschutz</i> auf Seite 99)</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) in Abschnitt 8.1.3).</p> <p>Die Motornennfrequenz wird weiterhin zusammen mit der Motorenndrehzahl zur Berechnung des Nennschlups für die Schlupfkompensation verwendet (siehe <i>Motorenndrehzahl</i> (00.045), weiter unten in dieser Tabelle).</p>	
<b>Pr 00.045 {05.008} Nenndrehzahl</b>	<b>Legt die Motorenndrehzahl fest</b>
<b>Pr 00.042 {05.011} Anzahl der Motorpole</b>	<b>Legt die Anzahl der Motorpole fest</b>
<p>Die Motorenndrehzahl dient zusammen mit der Motornennfrequenz zur Ermittlung des Nennschlups. 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>• Verringelter 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> (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>Motorenndrehzahl</i> (00.045) berechnet.</p> <p>Polzahl = <math>120 \times (\text{Motornennfrequenz} (00.047) / \text{Motorenndrehzahl} (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 Nennwirk- und des Nennmagnetisierungsstroms (Blindstroms). Diese Werte werden in den Vektoralgorithmen verwendet. Wenn die Ständerinduktivität ungleich Null ist, wird dieser Parameter für die Regelung nicht verwendet, sondern kontinuierlich mit einem berechneten Leistungsfaktorwert aktualisiert.</p> <p>Die Ständerinduktivität kann vom Umrichter durch ein dynamisches Autotuning (siehe <i>Autotune</i> (Pr 00.040), weiter unten in dieser Tabelle) gemessen werden.</p>	

## Pr 00.040 {05.012} Autotune

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

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

- Das stationäre Autotune kann in Fällen, bei denen Motoren unter Last laufen und diese Last nicht von der Motorantriebswelle entfernt werden kann, durchgeführt werden. Ein stationäres Autotune misst den **Ständerwiderstand** (05.017) und die **Streuinduktivität** (05.024) des Motors. Diese Werte dienen zur Berechnung der Verstärkungen des Stromregelkreises. Nach Abschluss des Tests werden die Werte in Pr 00.038 und Pr 00.039 entsprechend aktualisiert. **Maximale Totzeitkompensation** (05.059) und **Strom bei maximaler Totzeitkompensation** (05.060) des Umrichters werden ebenfalls gemessen. Ist außerdem die **therm. 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. Zur Durchführung eines stationären Autotune muss Pr 00.040 auf 1 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 2 und 6 ein Freigabesignal und an Klemme 11 oder 13 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** (00.047) 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. Zur Durchführung eines dynamischen Autotune muss Pr 00.040 auf 2 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 2 und 6 ein Freigabesignal und an Klemme 11 oder 13 ein Startsignal.
- Bei der mechanischen Lastmessung wird die Gesamträgheit 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 Motornenndrehzahl des Motors nicht korrekt eingestellt oder der Standard-Rampenmodus aktiv ist. Während der mechanischen Lastmessung werden mehrere, zunehmend größere Drehmomente an den Motor angelegt (20 %, 40 % ... 100 % des Nenndrehmoments), um den Motor bis auf 3/4 x **Nenndrehzahl** (00.045) zu beschleunigen und das Trägheitsmoment anhand der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit zu bestimmen. Bei dem Test wird versucht, die erforderliche Drehzahl innerhalb von 5 s zu erreichen. Wenn dies nicht gelingt, wird jeweils das nächsthöhere Drehmomentniveau verwendet. Wenn 100 % Drehmoment anliegen, gestattet der Test maximal 60 s, um die erforderliche Drehzahl zu erreichen. Falls dies nicht gelingt, wird eine Fehlerabschaltung Autotune 1 ausgelöst. Um die Zeitspanne 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. Zur Durchführung einer mechanischen Lastmessung muss Pr 00.040 auf 4 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 2 und 6 ein Freigabesignal und an Klemme 11 oder 13 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 Anschlussklemmen 2 und 6 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 (Drehmomentsollwerts). 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 **Kp-Verstärkung im Stromregler** (00.038) 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 Drehmomentsollwerts ist dann ein Drehzahlfehler erforderlich. Aus diesem Grund tritt beim Erhöhen der Motorlast zwischen Soll- und Istwert der Drehzahl eine Differenz auf. Diese Verstellung hängt von der Höhe der proportionalen Verstärkung ab. Je höher die Verstärkung, desto kleiner ist der Drehzahlfehler 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 Drehmomentsollwerts ohne Drehzahlfehler verwendet. Durch Erhöhen der I-Verstärkung wird die zum Erreichen des korrekten Drehzahlwerts benötigte Zeit verringert und die Steifigkeit des Systems erhöht, d. h. die Positionsabweichung, die durch Anlegen eines Lastdrehmoments an den Motor erzeugt wird, wird reduziert. Leider wird durch Erhöhung der integralen Verstärkung auch die Systemdämpfung verringert, was nach einer Änderung des Eingangssignals ein Überschwingen zur Folge hat. Für eine gegebene integrale Verstärkung kann die Dämpfung durch Erhöhung der proportionalen Verstärkung verbessert werden. Es muss ein Kompromiss gefunden werden, bei dem Systemantwort, Stabilität und Dämpfung für den jeweiligen Anwendungsfall angemessen sind. Im sensorlosen RFC-A-Modus ist es unwahrscheinlich, dass die I-Verstärkung deutlich über 0,50 angehoben werden kann.

### Differentielle Verstärkung ( $K_d$ ), Pr 00.009 {03.012} und Pr 03.015

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

Zum Abgleich der Verstärkungen des Drehzahlregelkreises existieren je nach

Einstellung von Pr 03.017 sechs Methoden:

#### 1. Pr 03.017 = 0, manuelle Eingabe.

Hier muss an den Analogausgang 1 zur Überwachung der Drehzahlrückführung ein Oszilloskop angeschlossen werden. Ändern Sie den Drehzahlsollwert des Umrichters. Beobachten Sie am Oszilloskop die Antwort des Umrichters. Die proportionale Verstärkung ( $K_p$ ) muss zuerst konfiguriert werden. Der Wert sollte bis zu dem Punkt erhöht werden, an dem ein Überschwingen auftritt. Dann kann er leicht verringert werden. Danach muss die integrale Verstärkung ( $K_i$ ) bis zu dem Punkt erhöht werden, an dem die Drehzahl instabil wird. Jetzt kann die proportionale Verstärkung erhöht werden. Dann muss der soeben beschriebene Prozess solange wiederholt werden, bis die Systemantwort der hier dargestellten idealen Systemantwort am nächsten kommt. Im Diagramm sind die Auswirkungen falscher P- und I-Werte sowie die ideale Systemantwort dargestellt.

#### 2. Pr 03.017 = 1, Eingabe der Bandbreite.

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

- Pr 03.020 - Erforderliche Bandbreite
- Pr 03.021 - Erforderlicher Dämpfungsfaktor
- Pr 03.018 = Motor- und Lasträgheit

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

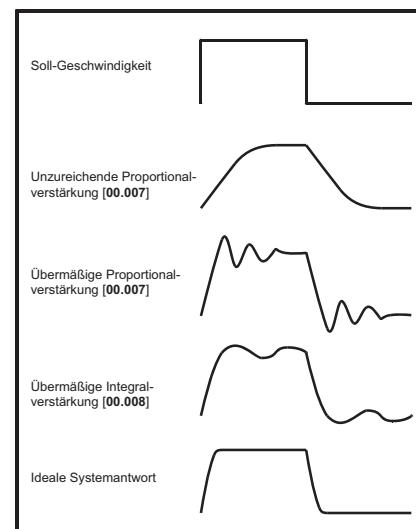
#### 3. Pr 03.017 = 2, Eingabe des Verdrehwinkels

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

- Pr 03.019 - Erforderlicher Verdrehwinkel
- Pr 03.021 - Erforderlicher Dämpfungsfaktor
- Pr 03.018 - Motor- und Lasträgheit Mit einer mechanischen Lastmessung kann der Umrichter die Motor- und Lasträgheit ermitteln (siehe Autotune Pr 00.040 weiter oben in dieser Tabelle).

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

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



#### 5. Pr 03.017 = 4 - 6

Ist Optimierungsmethode Drehzahlregler (03.017) auf einen Wert zwischen 4 und 6 gesetzt, werden Drehzahlregler Proportionalverstärkung  $K_p1$  (03.010) und Drehzahlregler Integralverstärkung  $K_i1$  (03.011) automatisch eingerichtet, um die Bandbreiten in der unten stehenden Tabelle und einen einheitlichen Dämpfungsfaktor zu erhalten.

Diese Einstellungen erlauben eine niedrige, standardmäßige und hohe Regeldynamik.

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  $K_p1$  (03.010), Drehzahlregler Integralverstärkung  $K_i1$  (03.011) und Drehzahlregler Differenzialverstärkung  $K_d1$  (03.012) so konfiguriert, dass sie das Verhalten des Drehzahlreglers im Closed-Loop-Modus eines Systems erster Ordnung mit einer Transferfunktion von  $1 / (s\tau + 1)$  nachbilden, wobei  $\tau = 1/\omega_{bw}$  und  $\omega_{bw} = 2\pi \times$  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 Stromgrenzen

Die Standardeinstellungen für die Stromgrenzen von Umrichtern sind wie folgt:

- 165 % x Wirkstrom für das Nenndrehmoment des Motors im Open-Loop-Modus,
- 250 % 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.

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

## 8.3 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:

$$I = \text{Stromamplitude} (00.012)$$

$$I_{Nenn} = \text{Nennstrom} (00.046)$$

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

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

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

wobei:

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

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

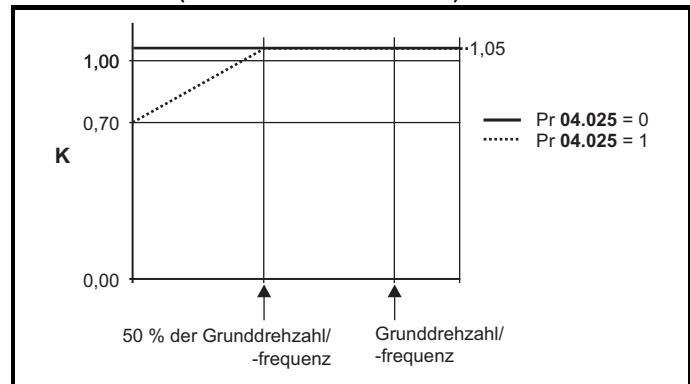
$$\tau^1 = \text{Thermische Motorzeitkonstante 1} (00.053)$$

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

K<sub>1</sub> = Variiert, siehe unten

Wenn Nennstrom (00.046) ≤ Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (00.032)

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



Wenn Pr 04.025 gleich 0 ist, gilt die Kennlinie für einen Motor, der über den gesamten Drehzahlbereich bei Nennstrom betrieben werden kann. Asynchronmotoren mit einer derartigen Kennlinie verfügen in der Regel über einen Fremdlüfter. Wenn Pr 04.025 den Wert 1 besitzt, gilt die Kennlinie für Motoren, bei denen sich die Kühlwirkung des Motorlüfters unterhalb der halben Nenndrehzahl/-frequenz verringert.

Der Höchstwert für K<sub>1</sub> ist 1,05, sodass der Motor oberhalb des Knickpunkts der Kennlinie dauerhaft bis zu einem Wert von 105 % 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) x 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 04.019 festgelegten Nennstroms wird der Akkumulator auf null zurückgesetzt.

Die Standardeinstellung der thermischen Zeitkonstante (Pr 00.053) ist 89 s; dies entspricht einer Überlast von 150 % für 100 s aus dem kalten Zustand.

## 8.4 Taktfrequenz

Der Standardwert für die Taktfrequenz des Umrichters beträgt 8 kHz. Dieser Wert kann jedoch durch Einstellen von Pr 00.041 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
1	Alle							
2		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3								

Eine Erhöhung der Taktfrequenz über 8 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 *Installations- und technischen Handbuch für die Digitax HD M75X-Serie*.
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**

Stufe	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	Stromregler
Stufe 2	250 µs	2 kHz - 500 µs 4 kHz - 250 µs 8 kHz - 250 µs 16 kHz - 250 µs	Strom-grenze und Rampen	Drehzahl-regler und Rampen
Stufe 3	1 ms erhöhen		Spannungsregler	
Stufe 4	4 ms		Zeitkritische Anwenderschnittstelle	
Background			Nicht zeitkritische Anwenderschnittstelle	

## 8.5 Betrieb bei hohen Drehzahlen

### 8.5.1 Grenzwerte für Encoder-Rückführung

Die maximale Encoder-Frequenz darf 500 kHz nicht überschreiten. Im RFC-A- und im RFC-S-Modus kann die Maximaldrehzahl, die als Drehzahlsollwertgrenzen (Pr 00.002 und Pr 00.001) eingegeben werden kann, durch den Umrichter begrenzt werden. Diese wird durch die folgenden Parameter definiert (wobei als absolute Höchstdrehzahl 33.000 min<sup>-1</sup> festgelegt ist):

$$\text{Maximale Drehzahlgrenze (min}^{-1}\text{)} = \frac{500 \text{ kHz} \times 60}{\text{ELPR}}$$

$$= \frac{3,0 \times 10^7}{\text{ELPR}}$$

wobei:

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

- ELPR bei Quadraturencodern = Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung
- ELPR für F- und D-Encoder = Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung / 2
- ELPR bei SINCO-S-Encodern = Anzahl der Sinuswellen pro Umdrehung

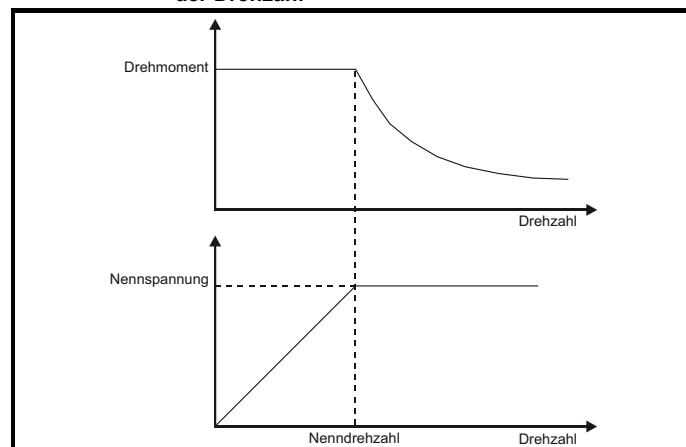
Die maximale Drehzahlgrenze wird durch das mit Pr 03.026 ausgewählte Modul und den eingestellten Wert im ELPR-Parameter bestimmt. Im RFC-A-Modus kann dieser Grenzwert mithilfe von Pr 03.024 deaktiviert werden, so dass der Umrichter bei einer Drehzahl, die für den Motorencoder zu hoch ist, auch ohne Rückführung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

### 8.5.2 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 8-2 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).

### 8.5.3 Betrieb von Permanentmagnetmotoren bei hohen Drehzahlen

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

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

Umrichternennspannung	Maximale Motordrehzahl ( $\text{min}^{-1}$ )	Maximale sichere Spannung zwischen den Außenleitern an den Motoranschlussklemmen (V RMS)
200	$400 \times 1000 / (\text{Ke} \times \sqrt{2})$	$400 / \sqrt{2}$
400	$800 \times 1000 / (\text{Ke} \times \sqrt{2})$	$800 / \sqrt{2}$
575	$955 \times 1000 / (\text{Ke} \times \sqrt{2})$	$955 / \sqrt{2}$
690	$1145 \times 1000 / (\text{Ke} \times \sqrt{2})$	$1145 / \sqrt{2}$

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

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

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

### 8.5.4 Taktfrequenz

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

### 8.5.5 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  $\text{V}/\text{k min}^{-1}$  (Volt pro  $1.000 \text{ min}^{-1}$ ) angegeben.

### 8.5.6 Quasiblockmodulation (nur Open Loop-Modus)

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

Solche Verläufe sind beispielsweise nützlich

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

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

## 8.6 Modbus RTU (EIA-485)

In diesem Abschnitt wird die 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-Telegammaustausch. Die Kernfunktionscodes zum Lesen und Schreiben von Registern werden unterstützt. Es wird ein Zuordnungsschema zwischen MODBUS-Registern und Parametern definiert. Außerdem wird durch die Implementierung eine 32-Bit-Erweiterung gegenüber dem standardmäßigen Datenformat der 16-Bit-Register definiert.

### 8.6.1 MODBUS RTU

#### Physische Ebene

Attribut	Beschreibung
Normale physische Ebene für Mehrpunktbetrieb	EIA-485 (Zweidraht)
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 Stopppbits*
Baudraten	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200

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

#### RTU-Datenblock

Das grundlegende Datenformat des Datenblocks sieht folgendermaßen aus:

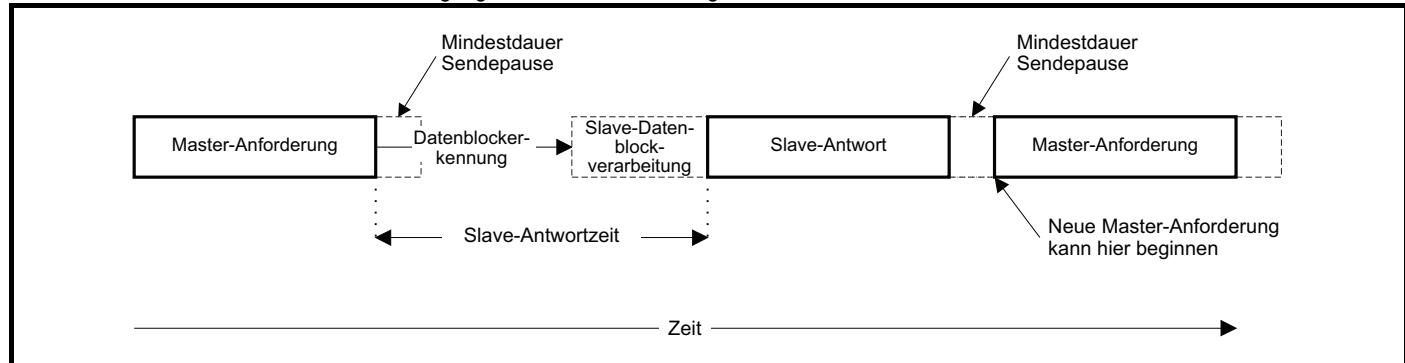


Der Datenblock (Frame) wird mit einer Sendepause von mindestens 3,5 Zeichenlängen abgeschlossen (z. B. dauert die Sendepause bei 19200 Baud mindestens 2 ms). In den Knoten wird die abschließende Sendepause verwendet, um das Ende des Datenblocks zu erkennen und mit dessen Verarbeitung zu beginnen. Daher 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 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.



#### 8.6.2 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.

### 8.6.3 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	Unterstützt
1	Schreibgeschützte Bits („Coil“)	Register verwenden
2	Lesen/Schreiben-Bits („Coil“)	Register verwenden
3	Nur Lesen (Read only) 16 bit-Register	Ja
4	Lesen/Schreiben (Read/Write) 16 bit-Register	Ja

Der Typcode für die Registerdatei wird vom MODBUS-Protokoll NICHT übertragen. Dies kann so verstanden werden, dass alle Registerdateien einem einzigen Registeradressraum zugeordnet sind.

Im MODBUS-Protokoll sind jedoch spezifische Funktionscodes definiert, durch die der Zugriff auf die „Coil“-Register unterstützt wird.

Alle standardmäßigen -Umrichterparameter sind der Registerdatei 4 zugeordnet. Daher werden die Funktionscodes für „Coil“ nicht benötigt.

#### Parameterzuordnung

Die Modbus-Registeradresse ist 16 Bit groß, wobei die oberen beiden Bits für die Datentypauswahl verwendet werden. Somit verbleiben 14 Bits zur Darstellung der Parameteradresse, wobei berücksichtigt wird, dass der Slave den Adresswert um 1 erhöht. Daraus ergibt sich die theoretische maximale Parameteradresse 163.84 (in der Software auf 162.99 begrenzt), wenn der standardmäßige Standardadressierungsmodus (siehe *Serieller Modus* (11.024) verwendet wird).

Um in einem Umrichtermenü auf eine Parameterzahl über 99 zuzugreifen, muss der modifizierte Adressierungsmodus verwendet werden (siehe *Serieller Modus* (11.024)), der den Zugriff auf Parameterzahlen bis 255 ermöglicht, jedoch auch die Menü-Höchstzahl auf 63 begrenzt.

Der Modbus-Slave erhöht die Registeradresse vor der Verarbeitung um 1; hierdurch wird der Zugriff auf Parameter Pr 00.000 im Umrichter- oder Optionsmodul effektiv verhindert.

Die nachstehende Tabelle zeigt, wie die Anfangsregisteradresse in beiden Adressierungsmodi berechnet wird.

Parameter	Adressierungsmodus	Protokollregister			
0.mm.ppp	Standard	mm x 100 + ppp - 1			
	Modifiziert	mm x 256 + ppp - 1			
Beispiele					
		16 Bit		32 Bit	
		Dezimal	Hex (0x)	Dezimal	Hex (0x)
0.01.021	Standard	120	00 78	16504	40 78
	Modifiziert	276	01 14	16660	41 14
0.01.000	Standard	99	00 63	16483	40 63
	Modifiziert	255	00 FF	16639	40 FF
0.03.161	Standard	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.
	Modifiziert	928	03 A0	17312	43 A0

#### Datentypen

In der Spezifikation des MODBUS-Protokolls sind Register als ganze 16-Bit-Zahlen mit Vorzeichen definiert. Diese Datengröße wird von allen Geräten unterstützt.

Details zum Zugriff auf 32-Bit-Registerdaten finden Sie in Abschnitt 8.6.7 Erweiterte Datentypen auf Seite 105.

### 8.6.4 Datenkonsistenz

Eine minimale Datenkonsistenz von einem Parameter (16-Bit- oder 32-Bit-Daten) wird von allen Geräten unterstützt. Einige Geräte verfügen über eine Konsistenzunterstützung für eine komplette Transaktion mit mehreren Registern.

### 8.6.5 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

## 8.6.6 Funktionscodes

Mit dem Funktionscode werden Kontext und Format der Telegrammdaten bestimmt. Bit 7 des Funktionscodes wird in der Slave-Antwort zum Anzeigen einer Ausnahme verwendet.

Die folgenden Funktionscodes werden unterstützt:

Code	Beschreibung
3	Mehrere 16-Bit-Register lesen
6	Einzelnes Register schreiben
16	Mehrere 16-Bit-Register schreiben
23	Mehrere 16-Bit-Register lesen und schreiben

### FC03: Mehrere 16-Bit-Register lesen

Lesen eines zusammenhängenden Arrays von Registern. Die Anzahl der Register, die gelesen werden können, wird vom Slave nach oben begrenzt. Bei Überschreitung dieser Anzahl wird vom Slave der Ausnahmecode 2 ausgegeben.

Tabelle 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

### 8.6.7 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 MODEBUS-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.

Bit 15: TYP1	Bit 14: TYP0	Bits 0 bis 13
		Typ auswählen Parameteradresse $X \times 100+Y-1$

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	Nicht 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 20.021
3	0xE4	(16384 + 2021 - 1) = 18404 = 0x47E4
4	0x00	Anzahl der zu lesenden 16-Bit-Register
5	0x08	Pr 20.021 bis Pr 20.024 sind 4x32-Bit-Register = 8x16-Bit-Register
6	CRC LSB	CRC
7	CRC MSB	CRC

**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 20.021
7-10		Daten Pr 20.022
11-14		Daten Pr 20.023
15-18		Daten Pr 20.024
19	CRC LSB	CRC
20	CRC MSB	CRC

## 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 1 6-Bit-Register	Antwort	Anmerkungen
Pr <b>01.028</b>	127	1	0x5678	Standardmäßiger 16-Bit-Zugriff auf ein 32-Bit-Register liefert 16-Bit-Low-Wort aus abgeschnittenen Daten
Pr <b>01.028</b>	16511*	2	0x12345678	Voller 32-Bit-Zugriff
Pr <b>01.028</b>	16511*	1	Ausnahme 2	Anzahl der Wörter muss für 32-Bit-Zugriff gerade sein
Pr <b>01.029</b>	128	1	0xABCD	Standardmäßiger 16-Bit-Zugriff auf ein 32-Bit-Register liefert 16-Bit-Low-Datenwort
Pr <b>01.029</b>	16512*	2	0xFFFFABCD	Standardmäßiger 32-Bit-Zugriff auf ein 16-Bit-Register liefert um ein Vorzeichen erweiterte 32-Bit-Daten
Pr <b>01.030</b>	16513*	2	0x00000123	Standardmäßiger 32-Bit-Zugriff auf ein 16-Bit-Register liefert um ein Vorzeichen erweiterte 32-Bit-Daten
Pr <b>01.028 bis Pr 01.029</b>	127	2	0x5678, 0xABCD	Standardmäßiger 16-Bit-Zugriff auf ein 32-Bit-Register liefert 16-Bit-Low-Wort aus abgeschnittenen Daten
Pr <b>01.028 bis Pr 01.029</b>	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 ±100000 und Pr **01.029** einen Wertebereich von ±10000.

Schreiben	Anfangsregister-adresse	Anzahl der 16-Bit-Register	Daten	Anmerkungen
Pr 01.028	127	1	0x1234	Standardmäßiges 16-Bit-Schreiben in ein 32-Bit-Register. Geschriebener Wert = 0x00001234
Pr 01.028	127	1	0xABCD	Standardmäßiges 16-Bit-Schreiben in ein 32-Bit-Register. Geschriebener Wert = 0xFFFFABCD
Pr 01.028	16511*	2	0x00001234	Geschriebener Wert = 0x00001234
Pr 01.029	128	1	0x0123	Geschriebener Wert = 0x0123
Pr 01.029	16512*	2	0x00000123	Geschriebener Wert = 0x00000123

\* Bit 14 ist so eingestellt, dass 32-Bit-Zugriff zugelassen ist.

## 8.6.8 Ausnahmen

Wenn ein Fehler in der Master-Anforderung erkannt wurde, wird vom Slave eine Ausnahmeanwort 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 Ausnahmeanwort 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.

## 8.6.9 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.

## 8.6.10 Gerätekompatibilitätsparameter

Für alle Geräte sind die folgenden Kompatibilitätsparameter definiert:

Parameter	Beschreibung
Geräte-ID	Einmalige Gerätekennung
Minimale Slave-Antwortzeit	Die Mindestverzögerung zwischen dem Ende des Telegramms vom Master und dem Zeitpunkt, zu dem der Master bereit ist, die Antwort vom Slave zu empfangen. Siehe Parameter 11.026.
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 Betrieb mit SD-Karte

### 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 SD-Karte.

SD-Karten können eingesetzt werden zum:

- Kopieren von Parametern zwischen Umrichtern
- Speichern von Umrichterparametersätzen
- Speichern eines Onboard-Anwenderprogramms

Der SD-Kartensteckplatz befindet sich in der Mitte des Moduls neben dem Umrichter-Display (falls vorhanden) auf der rechten Seite.

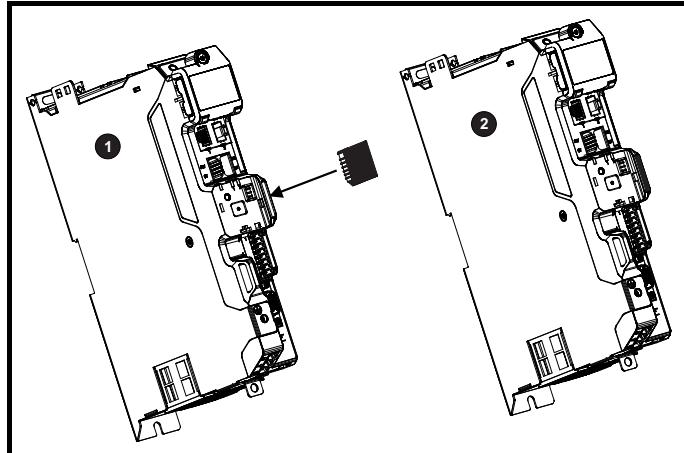
Vergewissern Sie sich, dass die SD-Karte so eingesetzt wird, dass deren Kontakte zur linken Umrichterseite zeigen.

Der Umrichter kommuniziert mit der SD-Karte nur beim eigentlichen Lesen bzw. Schreiben von Daten. Das bedeutet, dass die SD-Karte auch während des Betriebs eingesetzt bzw. entfernt werden kann.



**WANRUNG**  
Achten Sie beim Einsetzen bzw. Entfernen der SD-Karte auf eventuell Strom führende Anschlussklemmen.

Abbildung 9-1 Installation der SD-Karte



1. Installieren einer SD-Karte
2. SD-Karte installiert

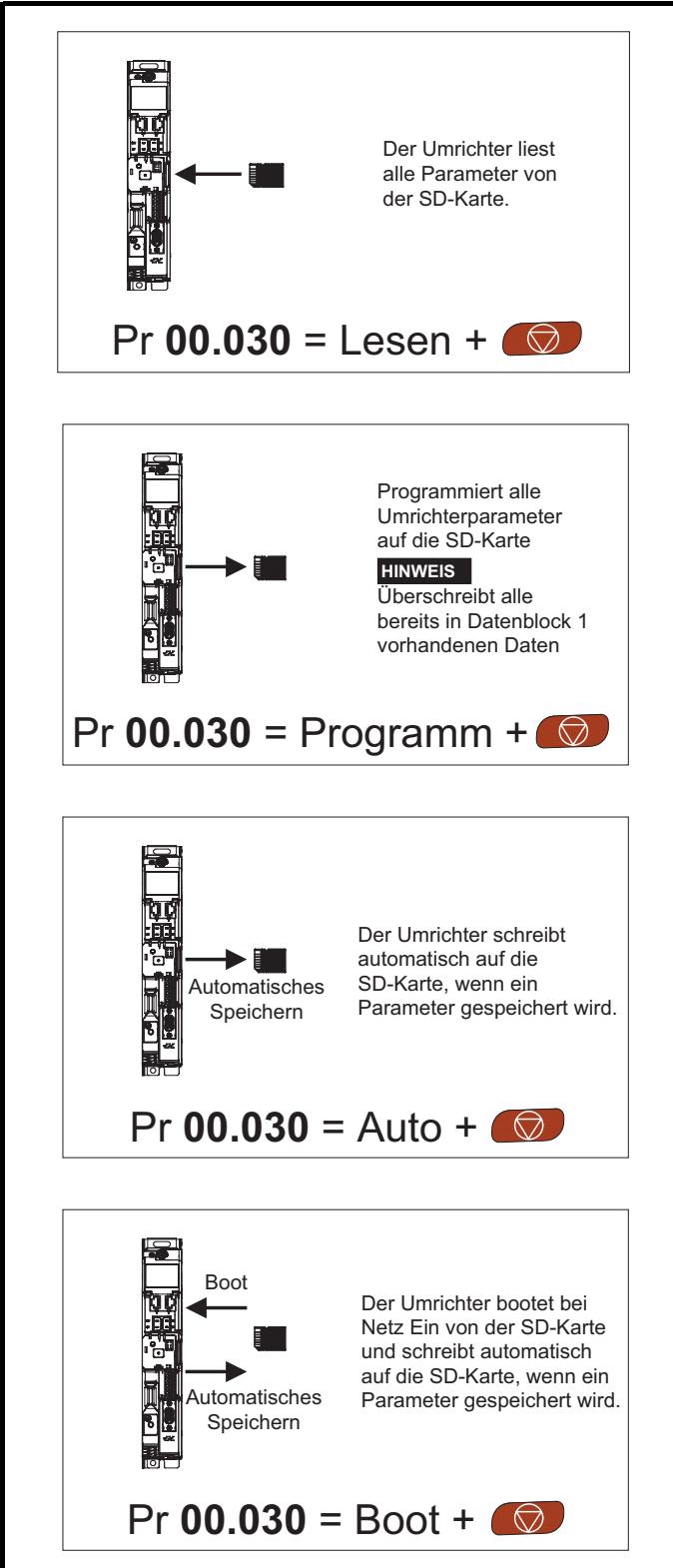
### 9.2 SD-Kartenunterstützung

Mit der SD-Karte können Sie Umrichter-Parametersätze und / oder SPS-Programmsätze aus Digitax HD in den Datenblöcken 001 bis 499 auf der Karte speichern.

**HINWEIS**

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

Abbildung 9-2 Grundlegende Handhabung der SD-Karte



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 Löschen des Schreibschutz-Flags der SD-Karte auf Seite 110).

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 SD-Kartencodes

Code	Funktion	SD-Karte
2001	Übertragen der Umrichterparameter in die Parameterdatei 001 und setzen des Blocks auf bootfähig. Hierzu gehören die Parameter aus dem angebauten Optionsmodul.	✓
4yyy	Übertragen der Umrichterparameter zur Parameterdatei yyy. Hierzu gehören die Parameter aus dem angebauten Optionsmodul.	✓
5yyy	Übertragen des Onboard-Benutzerprogramms zur Onboard-Benutzerprogrammdatei yyy.	✓
6yyy	Laden der Umrichterparameter aus der Parameterdatei yyy oder des Onboard-Benutzerprogramms aus der Onboard-Benutzerprogrammdatei yyy.	✓
7yyy	Datei yyy löschen.	✓
8yyy	Vergleichen der Daten im Umrichter mit der Datei yyy. Wenn die Dateien gleich sind, wird Pr <b>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 SD-Karten-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 SD-Karte.	

yyy: Datenblocknummer (001 bis 999).

**HINWEIS**

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

### 9.3.1 Auf die SD-Karte schreiben

#### 4yyy - Schreibt die von den Standardwerten abweichenden Parameterwerte auf die SD-Karte

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

Alle Parameter mit Ausnahme derer, für die das NC-Kodierungsbit (Nicht kopiert) gesetzt ist, werden auf die SD-Karte übertragen.

Zusätzlich zu diesen Parametern können alle Parameter aus Menü 20 (mit Ausnahme von Pr **20.000**) auf die SD-Karte übertragen werden.

#### Schreiben eines Parametersatzes auf die SD-Karte

##### (Pr **00.030 = Programm (2)**)

Die Parameter werden auf der SD-Karte gespeichert, wenn Pr **00.030** auf Programm (2) gesetzt und ein Reset des Umrichters durchgeführt wird. 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 von der SD-Karte

#### 6yyy - Lesen von der SD-Karte

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 Kopievorgang 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 Umrichternndaten abhängigen Parameter (bei denen das RA-Bit gesetzt ist) werden nicht von einer SD-Karte 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 Umrichternndaten übertragen, wenn nur der Nennstrom unterschiedlich ist. Werden von den Umrichternndaten 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 Gleichstrombremse**

Pr **06.048 Netzausfall Erkennungsschwelle**

Pr **06.065 Standardgrenzwert Unterspannung**

Pr **06.066 Unterer Grenzwert Unterspannung**

Pr **06.073 Bremschopper unterer Schwellenwert**

Pr **06.074 Bremschopper oberer Schwellenwert**

Pr **06.075 Niederspannungsmodus: Bremschopper unterer Schwellenwert**

#### Lesen eines Parametersatzes von der SD-Karte

##### (Pr **00.030 = Lesen (1)**)

Durch Setzen von Pr **00.030** auf Lesen (1) und Zurücksetzen des Umrichters werden die Parameter von der Karte in den Umrichter-Parametersatz und in das EEPROM übertragen, d. h., dies entspricht dem Schreiben von 6001 in den Parameter Pr **mm.000**.

Es gelten sämtliche Fehlerabschaltungen der SD-Karte. Nach dem erfolgreichen Abschluss des Kopievorgangs 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 00.030 = Auto(3))

Durch diese Einstellung werden alle Parameteränderungen in Menü 0 automatisch vom Umrichter auf der SD-Karte gespeichert. Daher wird vom jeweils aktuellsten Parametersatz von Menü 0 des Umrichters stets eine Sicherungskopie auf der SD-Karte angefertigt. Durch Setzen von Pr **11.042** auf Auto (3) und Zurücksetzen des Umrichters wird der komplette Parametersatz sofort vom Umrichter auf der Karte gespeichert, d. h. alle Parameter mit Ausnahme derer, für die das NC-Kodierungsbit 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 SD-Karte gespeichert, wenn Pr **mm.000** auf ‚Parameter speichern‘ oder 1001 gesetzt ist und der Umrichter zurückgesetzt wird.

Es gelten sämtliche Fehlerabschaltungen der SD-Karte außer ‚Karte Wechselt‘. Falls der Datenblock schon Daten enthält, werden diese automatisch überschrieben.

Falls die Karte entfernt wird, wenn Pr **00.030** auf 3 gesetzt ist, wird Pr **00.030** automatisch auf Keine (0) gesetzt.

Nach dem Einsetzen einer neuen SD-Karte muss Pr **00.030** vom Benutzer wieder auf Auto (3) gesetzt werden. Danach muss der Umrichter zurückgesetzt werden, sodass der komplette Parametersatz wieder auf die neue SD-Karte geschrieben wird, wenn die automatische Betriebsart noch benötigt wird.

Wenn Pr **00.030** auf Auto (3) gesetzt ist und die Parameter im Umrichter gespeichert werden, werden auch die Werte auf der SD-Karte aktualisiert. Die SD-Karte enthält somit eine exakte Kopie der im Umrichter gespeicherten Konfiguration.

Wenn Pr **00.030** auf Auto (3) gesetzt ist, speichert der Umrichter beim Einschalten den kompletten Parametersatz auf der SD-Karte.

Während dieser Operation wird am Umrichter ‚Karte Schreiben‘ angezeigt. Damit wird sichergestellt, dass bei einem Austausch der SD-Karte während eines Netz Aus die neue SD-Karte die korrekten Daten enthält.

#### HINWEIS

Wenn Pr **00.030** auf Auto (3) gesetzt ist, wird der Wert von Pr **00.030** im EEPROM-Speicher des Umrichters, aber nicht auf der SD-Karte gespeichert.

### 9.3.4 Booten von der SD-Karte bei jedem Einschalten (Pr 00.030 = Boot (4))

Wenn Pr **00.030** auf Boot (4) gesetzt ist, funktioniert der Umrichter wie im Auto-Modus. Eine Ausnahme besteht nur beim Einschalten des Umrichters. Die Parameter auf der SD-Karte werden bei Netz Ein automatisch zum Umrichter übertragen, wenn folgende Bedingungen zutreffen:

- Eine Karte wurde in den Umrichter eingesteckt
- Parameterdatenblock 1 ist auf der Karte vorhanden
- Die Daten in Block 1 sind vom Typ 1 bis 4 (gemäß Definition in Pr **11.038**)
- Pr **00.030** auf der Karte ist auf Boot (4) gesetzt

Während dieser Operation wird am Umrichter ‚Parameter booten‘ angezeigt. Wenn der Umrichtermodus von dem auf der Karte abweicht, wird vom Umrichter eine Fehlerabschaltung ‚Karte Umrichtermodus‘ erzeugt und die Daten werden nicht übertragen.

Wenn der Boot-Modus auf der SD-Karte gespeichert ist, von der die Daten kopiert werden, wird die betreffende SD-Karte zum Master-Gerät. Dies ermöglicht eine schnelle und einfache Neuprogrammierung mehrerer Umrichter.

#### HINWEIS

Der Boot-Modus wird auf der SMARTCARD gespeichert, der Wert von Pr **00.030** selbst wird jedoch nicht zum Umrichter übertragen.

### 9.3.5 Booten von der SD-Karte 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 SD-Karte

Durch Setzen von Pr **mm.000** auf 8yyy werden die auf der SD-Karte 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 - Daten von der SD-Karte löschen

Es können entweder ein einzelner Datenblock oder alle Datenblöcke in einer Operation von der SD-Karte gelöscht werden.

- Durch Setzen von Pr **mm.000** auf 7yyy wird der Datenblock yyy auf der SD-Karte gelöscht.

### 9.3.8 9666 / 9555 - Setzen und Löschen des Warnungsunterdrückungs-Flags der SD-Karte

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 Löschen des Schreibschutz-Flags der SD-Karte

Durch das Setzen eines Schreibschutz-Flags können Daten der SD-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 SD-Karte 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.

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

## 9.5 Parameter auf der SD-Karte

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

### 11.036 {00.029} NV-Medienkarte zuvor geladen

RO	Num				NC	PT		
OL								
RFC-A	↔	0 bis 999	⇒	0				
RFC-S								

Mit diesem Parameter wird die Nummer des letzten von einer SD-Karte zum Umrichter übertragenen Datenblocks angezeigt. Wenn nachfolgend Standardwerte geladen werden, wird dieser Parameter auf 0 gesetzt.

### 11.037 NV-Medienkarte Dateinummer

RW	Num							
OL								
RFC-A	↔	0 bis 999	⇒	0				
RFC-S								

Dieser Parameter wird für die Auswahl einer Datei anhand ihrer Identifikationsnummer verwendet. Er kann nur auf null oder auf Werte geändert werden, die vom Umrichter anerkannten Dateien auf der SD-Karte entsprechen. Wenn NV-Medienkarte Dateinummer (Pr 11.037) der Nummer einer Datenblock-Datei entspricht, werden Pr 11.038, Pr 11.039 und Pr 11.040 automatisch mit Daten gefüllt, die sich auf diese Dateinummer beziehen.

### 11.038 NV-Medienkarte Dateityp

RO	Txt				ND	NC	PT	
OL								
RFC-A	↔	Keine (0), Open-Loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Rückspeisung (4), Anwenderprogramm (5), Optionsanwendung (6)	⇒					
RFC-S								

Zeigt den Typ/Modus des mit Pr 11.037 ausgewählten Datenblocks an.

### 11.039 NV-Medienkarte Dateiversion

RO	Num				ND	NC	PT	
OL								
RFC-A	↔	0 bis 9999	⇒					
RFC-S								

Zeigt die Versionsnummer des mit Pr 11.037 ausgewählten Datenblocks an.

### 11.040 NV-Medienkarte Dateiprüfsumme

RO	Num				ND	NC	PT	
OL								
RFC-A	↔	-2147483648 bis 2147483647	⇒					
RFC-S								

Zeigt die Prüfsumme des mit Pr 11.037 ausgewählten Datenblocks an.

### 11.042 {00.030} Parameter klonen

RW	Txt				NC		US*	
OL								
RFC-A	↔	Keine (0), Lesen (1), Programm (2), Auto (3), Boot (4)	⇒					
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 SD-Karte

Speichern (2) = Schreiben eines Parametersatzes auf die SD-Karte

Auto (3) = Automatisches Speichern

Boot (4) = Boot-Modus

### 11.072 NV-Medienkarte Spezialdatei erstellen

RW	Num				NC			
OL								
RFC-A	↔	0 bis 1	⇒					
RFC-S								

Falls NV-Medienkarte Spezialdatei erstellen (11.072) = 1, wird bei der Übertragung einer Parameterdatei auf eine SD-Karte diese 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										
RFC-A	↔	Keine (0), SD-Karte (1)	⇒							
RFC-S										

Hiermit wird der Typ der eingelegten Medienkarte angezeigt; dazu dienen folgende Werte:

Keine (0) - Es ist keine SD-Karte eingesetzt.

SD-Karte (1) - Es ist eine FAT-formatierte SD-Karte eingesetzt.

11.075 NV-Medienkarte Schreibschutz-Flag										
RO	Bit				ND	NC	PT			
OL										
RFC-A	↔	Aus (0) oder Ein (1)	⇒							
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										
RFC-A	↔	Aus (0) oder Ein (1)	⇒							
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										
RFC-A	↔	0 bis 9999	⇒							
RFC-S										

Der Wert des Parameters NV-Medienkarte erforderliche Dateiversion (11.077) dient als Versionsnummer für Dateien, die auf einer SD-Karte erstellt werden. NV Medienkarte erforderliche Dateiversion (11.077) wird auf Null zurückgesetzt, nachdem die Datei erstellt wurde oder die Übertragung fehlgeschlagen ist.

## 9.6 Fehlerabschaltungen SD-Karte

Wenn beim Versuch, Daten auf der SD-Karte zu lesen, zu schreiben oder zu löschen ein Problem auftritt, wird eine entsprechende Fehlerabschaltung ausgelöst.

Weitere Informationen zu SD-Karten-Fehlerabschaltungen finden Sie in Kapitel 12 *Diagnose* auf Seite 204.

## 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 Digitax HD M und kompatiblen Anwendungsmodulen entwickelt wurde.

Alle in der IEC-Norm IEC 61131-3 definierten Programmiersprachen werden in der Machine Control Studio-Entwicklungsumgebung unterstützt.

- ST (Structured text, Strukturierter Text)
- LD (Ladder Diagram, Kontaktplan)
- FBD (Function block diagram, Funktionsblockschaltbild)
- IL (Instruction list, Anweisungsliste)
- SFC (Sequential function chart, Ablaufsprache)
- CFC (Continuous Function Chart, Funktionsplan). CFC ist eine Erweiterung zu den standardmäßigen IEC-Programmiersprachen

Mit Machine Control Studio steht eine vollständige Umgebung für die Entwicklung von Anwendungsprogrammen zur Verfügung.

Programme können erstellt, kompiliert und zur Ausführung in ein Digitax HD 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 Digitax HD.

Machine Control Studio kann von der Website [www.drive-setup.com](http://www.drive-setup.com) heruntergeladen werden.

Weitere Informationen zur Verwendung von Machine Control Studio, dem Erstellen von Anwenderprogrammen und zum Herunterladen von Anwenderprogrammen auf den Umrichter finden Sie in der Machine Control Studio-Hilfdatei.

### 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 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
- Ansteuerroutinen
- Anwenderdefinierte Steuerwörter

### 10.3 Eigenschaften

Das Digitax HD 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 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 Umrichtermenü erstellen, dass sich in Menü 30 auf dem Umrichter befindet.

Die folgenden Eigenschaften jedes Parameters können mithilfe von Machine Control Studio definiert werden:

- Parametername
- Anzahl an Dezimalstellen
- Die Einheiten für den Parameter werden auf der Bedieneinheit angezeigt
- Die Mindest-, Maximal- und Standardwerte
- Speicherverarbeitung (d. h. Speicherung beim Ausschalten, Anwenderspeicherung oder flüchtig)
- Datentyp. Der Umrichter bietet einen eingeschränkten Satz an 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 verbracht.
- Haltepunkte, Einzelschrittausführung und Online-Programmänderungen sind nicht möglich.
- Das Graphing-Tool wird nicht unterstützt.
- Die Variablen-Datentypen REAL (32 Bit-Gleitkomma), LWORD (64 Bit-Ganzzahl) und WSTRING (Unicode-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 204.

## 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	Gebräuchliche Parameter zur schnellen und einfachen Parametrierung
1	Frequenz-/Drehzahlsollwert
2	Rampen
3	Slave-Frequenz, Drehzahlrückführung und Drehzahlregelung
4	Drehmoment- und Stromregelung
5	Motorsteuerung
6	Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler
7	Analoge 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, Variablenelektoren
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
25	Optionsmodul Steckplatz 1 Anwendungsparameter
26	Optionsmodul Steckplatz 2 Anwendungsparameter
27	Optionsmodul Steckplatz 3 Anwendungsparameter
29	Reserviertes Menü
30	Onboard Benutzerprogramm - Anwendungsmenü
31-41	Onboard Motion-Controller Konfigurationsparameter
Steckplatz 1	Optionsmenüs für Steckplatz 1*
Steckplatz 2	Optionsmenüs für Steckplatz 2*
Steckplatz 3	Optionsmenüs für Steckplatz 3*

\* Wird nur angezeigt, wenn Optionsmodule installiert sind.

### Abkürzungen für die jeweiligen Betriebsarten

**Open-Loop:** Sensorlose Steuerung für Asynchronmotoren.

**RFC-A:** Rotorflusssteuerung für Asynchronmotoren.

**RFC-S:** Rotorflusssteuerung für Synchronmotoren einschließlich Permanentmagnet-Motoren.

### Abkürzungen für Standardwerte:

Standardwert (50 Hz-Netz)

USA-Standardwert (60 Hz-Netz)

#### HINWEIS

Die in geschweiften Klammern (...) aufgeführten Parameternummern entsprechen den jeweiligen Parameternummern in Menü 0. Einige Parameter von Menü 0 sind zweimal aufgeführt, da ihre Funktion von der jeweils ausgewählten Betriebsart abhängt.

Die Spalte „Bereich - RFC-A/S“ gilt sowohl für den RFC-A- als auch für den RFC-S-Betriebsmodus. Bei einigen Parametern gilt diese Spalte nur für eine dieser Betriebsarten, das ist entsprechend in den Spalten mit den Standardwerten vermerkt.

In einigen Fällen wird die Funktion bzw. der Bereich eines Parameters von der Einstellung eines anderen Parameters beeinflusst. Die in den Tabellen aufgeführten Daten beziehen sich auf die Standardbedingungen solcher Parameter.

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	<b>Erweiterte Parameter</b>	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	-----------------------------	----------	-----------------------------

**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 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.

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

**Tabelle 11-3 Übersicht der Parameter und Menüs, die Einfluss auf die Funktion haben**

Funktion	Parameter											
Beschleunigungszeiten	02.010	02.011 bis 02.019	02.032	02.033	02.034	02.002						
Analoger Drehzahlsollwert 1	01.036	07.010	07.001	07.007	07.008	07.009	07.025	07.026	07.030			
Analoge Ein- und Ausgänge	Menü 7											
Analogeingang 1	07.001	07.007	07.008	07.009	07.010	07.025	07.026	07.030				
Anwendungsmenü	Menü 18		Menü 19		Menü 20							
Anzeigebeit „Drehzahl erreicht“	03.006	03.007	03.009	10.006	10.005	10.007						
Automatisches Reset	10.034	10.035	10.036	10.001								
Autotune	05.010	05.012	05.017	05.024	05.025	05.029	05.030	05.059	05.060	05.062		
Binärcodierer	09.029	09.030	09.031	09.032	09.033	09.034						
Bipolare Drehzahl	01.010											
Bremsensteuerung	12.040 bis 12.055											
Bremsen	10.011	10.010	10.030	10.031	06.001	02.004	02.002	10.012	10.039	10.040	10.061	
Fangfunktion	06.009	05.040										
Stop mit Austrudeln	06.001											
Kommunikation	11.023 bis 11.027											
Kopieren	11.042	11.036 bis 11.040										
Kosten - pro kWh Strom	06.016	06.017	06.024	06.025	06.026	06.027	06.028					
Stromregler	04.013	04.014										
Stromistwert	04.001	04.002	04.017	04.004	04.012	04.020	04.023	04.024	04.026	10.008	10.009	10.017
Stromgrenzen	04.005	04.006	04.007	04.018	04.015	04.019	04.016	05.007	05.010	10.008	10.009	10.017
DC-Zwischenkreisspannung	05.005	02.008										
Gleichstrombremsung	06.006	06.007	06.001									
Verzögerungszeiten	02.020	02.021 bis 02.029										
Standardwerte	11.043	11.046										
Digitale E/A	Menü 8											
Statuswort digitale E/A	08.020											
Digitalausgang 1 T14	08.001	08.011	08.021	08.031								
Digitalausgang 2 T16	08.002	08.012	08.022	08.032								
Digitaleingang 4 T11	08.004	08.014	08.024									
Digitaleingang 5 T13	08.005	08.015	08.025									
Digitale Verriegelung	13.010	13.001 bis 13.009										
Digitalausgang T12	08.008	08.018	08.028									
Richtung	10.013	06.030	06.031	01.003	10.014	02.001	03.002		08.004	10.040		
Umrichter bestromt	10.002	10.040										
Umrichter-Derivat	11.028											
Betriebsbereit	10.001	08.027			10.036	10.040						
Dynamisches Regelungsverhalten	05.026											
Dynamische U/f-Kennlinie	05.013											
Freigabe	06.015	08.009	08.040									
Encoder-Sollwert	03.043	03.044	03.045	03.046								
Encoder-Einrichtung	03.033	03.034 bis 03.042										
Externe Fehlerabschaltung	10.032	08.010										
Lüfterdrehzahl	06.045											
Schnelle Deaktivierung	06.029											
Feldschwächung - Asynchronmotor	05.029	05.030	01.006	05.028	05.062	05.063						
Feldschwächung - Servomotor	05.022	01.006	05.009									
Filterwechsel	06.019	06.018	06.021	06.022	06.023							
Frequenzsollwertauswahl	01.014	01.015										
Slave-Frequenz	03.001	03.013	03.014	03.015	03.016	03.017						
Interner Drehzahlsollwert	03.022	03.023										
Nennwert bei hoher Überlast (Heavy Duty)	05.007	11.032										
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											
Logikfunktion 1	09.001	09.004	09.005	09.006	09.007	09.008	09.009	09.010				
Logikfunktion 2	09.002	09.014	09.015	09.016	09.017	09.018	09.019	09.020				
Versorgung, niedrige DC-Spannung	06.044											
Nullimpuls	03.032	03.031										
Sollwertbegrenzung (Maximum)	01.006											
Menü 0 Konfiguration	11.018 bis 11.022				Menü 22							

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

Funktion	Parameter										
Sollwertbegrenzung (Minimum)	01.007	10.004									
Motorparametersatz	05.006	05.007	05.008	05.009	05.010	05.011					
Motorparametersatz 2		Menü 21	11.45								
Motorpoti	09.021	09.022	09.023	09.024	09.025	09.026	09.027	09.028			
Offset Drehzahlsollwert	01.004	01.038	01.009								
Onboard-SPS		11.047 bis 11.051									
Open-Loop-Vektormodus	05.014	05.017									
Betriebsart	00.048	11.031	03.024	05.014							
Spindelorientierung	13.010		13.013 bis 13.015								
Ausgang	05.001	05.002	05.003	05.004							
Überdrehzahl-Schwellenwert	03.008										
Phasenwinkel	03.025	05.012									
PID-Regler		Menü 14									
Positionsrückführung - Antrieb	03.028	03.029	03.030	03.050							
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			
Nenndrehzahl-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			10.034	10.035	10.036	10.001	10.038			
RFC-Modus (encoderloser Closed Loop-Betrieb)	03.024	03.042	04.012								
S-Rampe	02.006	02.007									
Abtastfrequenzen	05.018										
STO-Eingang	08.009	08.040									
Sicherheitscode	11.030	11.044									
Serielle Kommunikation		11.023 bis 11.027		11.020							
Ausblenddrehzahlen	01.029	01.030	01.031	01.032	01.033	01.034	01.035				
Schlupfkompensation	05.027	05.008									
NV-Medienkarte		11.036 bis 11.040		11.042							
Firmware-Version	11.029	11.034	11.062								
Drehzahlregler		03.010 bis 03.017		03.019	03.020	03.021					
Drehzahlwert	03.002	03.003	03.004								
Drehzahlrückführung - Umrichter	03.026	03.027	03.028	03.029	03.030	03.031	03.042				
Drehzahlvorsteuerung	01.039	01.040									
Drehzahlsollwertauswahl	01.014	01.015	01.049	01.050	01.001						
Statuswort	10.040										
Versorgung	06.044	05.005									
Taktfrequenz	05.018	05.035	07.034	07.035							
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		03.118 bis 03.123									
Schwellwertschalter 1	12.001		12.003 bis 12.007								
Schwellwertschalter 2	12.002		12.023 bis 12.027								
Zeit - Filterwechsel	06.019	06.018	06.021	06.022	06.023						
Zeitstempel für „Gerät an Spannung“	06.019	06.020									
Zeitstempel für „Gerät freigegeben“	06.019										
Drehmoment	04.003	04.026	05.032								
Modus Momentenregelung	04.008	04.011	04.009	04.010							
Fehlerabschaltungserkennung	10.037	10.038		10.020 bis 10.029							
Fehlerprotokoll		10.020 bis 10.029		10.041 bis 10.060			10.070 bis 10.079				
Unterspannung	05.005	10.016	10.015								
U/f-Modus	05.015	05.014									
Variablenelektor 1		12.008 bis 12.016									
Variablenelektor 2		12.028 bis 12.036									
Spannungsregler	05.031										
Spannungsmodus	05.014	05.017		05.015							
Nennspannung	11.033	05.009	05.005								
Spannungsversorgung	06.044		05.005								
Warnung	10.019	10.012	10.017	10.018	10.040						
Nulldrehzahl-Anzeigebit	03.005	10.003									

## 11.1 Parameterbereiche und Höchst-/Mindestwerte für Variablen:

Einige Parameter des Umrichters haben einen Variablenbereich mit einem Variablen-Mindestwert und einem Variablen-Höchstwert, die von einem der Folgenden abhängen:

- Die Einstellungen anderer Parameter
- Den Umrichternennwerten
- Dem Umrichtermodus
- Eine Kombination aus den Obenstehenden

In der folgenden Tabelle finden Sie eine Definition der Mindest-/Höchstwerte und dem maximalen Bereich der Variablen.

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

VM_AC_VOLTAGE_SET		Der Bereich gilt für die Konfigurationsparameter der Wechselspannung
Einheiten	V	
[MIN]-Bereich	0	
[MAX]-Bereich	0 bis 690	
Definition		VM_AC_VOLTAGE[MAX] ist von der Umrichternennspannung abhängig. Siehe Tabelle 11-4. VM_AC_VOLTAGE[MIN] = 0.

VM_ACCEL_RATE		Höchstwert, der auf Parameter für Rampenzeiten angewendet wird
Einheiten	s / 100 Hz, s / 1000 min <sup>-1</sup> , s / 1000 mm/s	
[MIN]-Bereich	Open-Loop: 0,0 RFC-A, RFC-S: 0,000	
[MAX]-Bereich	Open-Loop: 0,0 bis 3200,0 RFC-A, RFC-S: 0,000 bis 3200,000	
Definition		Open Loop- Modus Wenn Rampenzeit-Einheiten (02.039) = 0: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,0 Wenn Rampenzeit-Einheiten (02.039) = 1: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,0 x Pr 01.006 / 100,0  VM_ACCEL_RATE[MIN] = 0,0  RFC-A-, RFC-S Modus Wenn Rampenzeit-Einheiten (02.039) = 0: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,000 Wenn Rampenzeit-Einheiten (02.039) = 1: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,000 x Pr 01.006 / 1000,0  VM_ACCEL_RATE[MIN] = 0,000  Bei Nutzung des zweiten Parametersatzes wird (Pr 11.045 = 1) Pr 21.001 anstelle von Pr 01.006 verwendet.

VM_AMC_JERK_UNIPOLAR		Der Bereich gilt für Parameter mit AMC-Ruck.
Einheiten	Benutzerdefinierte Einheiten / ms / ms / ms	
[MIN]-Bereich	0	
[MAX]-Bereich	107374,1823	
Definition		VM_AMC_JERK_UNIPOLAR[MAX] = 107374.1823 / Skalierung autom. Auflösung AMC (31.016) VM_AMC_JERK_UNIPOLAR[MIN] = 0

### VM\_AMC\_POSITION

Der Bereich gilt für Parameter mit AMC-Position.

<b>Einheit</b>	Benutzereinheiten		
<b>[MIN]-Bereich</b>	-2147483648		
<b>[MAX]-Bereich</b>	2147483647		
<b>Definition</b>	VM_AMC_POSITION wird durch <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016) und <i>Grenzwert AMC-Überlauf</i> (31.010) modifiziert. Siehe nachstehende Tabelle.		
	<b>Grenzwert AMC-Überlauf (31.010)</b>	= 0	> 0
	VM_AMC_POSITION[MAX]	2147483647 / <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016)	<i>Grenzwert AMC-Überlauf</i> (31.010) - 1
	VM_AMC_POSITION[MIN]	-2147483648 / <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016)	0

### VM\_AMC\_POSITION\_CAM

Der Bereich gilt für Parameter, die die AMC Nockenposition angeben.

<b>Einheit</b>	Benutzereinheiten		
<b>[MIN]-Bereich</b>	-1073741824		
<b>[MAX]-Bereich</b>	1073741823		
<b>Definition</b>	VM_AMC_POSITION_CAM wird durch <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016) und <i>Grenzwert AMC-Überlauf</i> (31.010) modifiziert. Siehe nachstehende Tabelle.		
	<b>Grenzwert AMC-Überlauf (31.010)</b>	= 0	> 0
	VM_AMC_POSITION_CAM[MAX]	1073741823 / <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016)	<i>Grenzwert AMC-Überlauf</i> (31.010) - 1
	VM_AMC_POSITION_CAM[MIN]	-1073741824 / <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016)	- <i>Grenzwert AMC-Überlauf</i> (31.010) + 1

### VM\_AMC\_POSITION\_CAM\_UNIPOLAR

Unipolare Version von VM\_AMC\_POSITION\_CAM

<b>Einheit</b>	Benutzereinheiten		
<b>[MIN]-Bereich</b>	0		
<b>[MAX]-Bereich</b>	1073741823		
<b>Definition</b>	VM_AMC_POSITION_CAM_UNIPOLAR wird durch <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016) und <i>Grenzwert AMC-Überlauf</i> (31.010) modifiziert. Siehe nachstehende Tabelle.		
	<b>Grenzwert AMC-Überlauf (31.010)</b>	= 0	> 0
	VM_AMC_POSITION_CAM_UNIPOLAR[MAX]	1073741823 / <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016)	<i>Grenzwert AMC-Überlauf</i> (31.010) - 1
	VM_AMC_POSITION_CAM_UNIPOLAR[MIN]	0	0

### VM\_AMC\_POSITION\_REF

Der Bereich gilt für den AMC-Positionssollwert

<b>Einheit</b>	Benutzereinheiten		
<b>[MIN]-Bereich</b>	-2147483648		
<b>[MAX]-Bereich</b>	2147483647		
<b>Definition</b>	VM_AMC_POSITION_REF wird durch <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016), <i>Grenzwert AMC-Überlauf</i> (34.005) und <i>AMC Rotationsmodus</i> (34.005) modifiziert. Siehe nachstehende Tabelle.		
	<b>Grenzwert AMC-Überlauf (31.010)</b>	= 0	> 0
	<b>AMC Rotationsmodus (34.005)</b>	Nicht aktiv	< 4
	VM_AMC_POSITION_REF[MAX]	2147483647 / <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016)	<i>Grenzwert AMC-Überlauf</i> (31.010) - 1
	VM_AMC_POSITION_REF[MIN]	-2147483648 / <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016)	0
			-1073741824 / <i>Skalierung autom. Auflösung AMC</i> (31.016)

Sicherheitsinformationen	Produktinformationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
--------------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

VM_AMC_POSITION_UNIPOLAR		Unipolare Version von VM_AMC_POSITION									
Einheit	Benutzereinheiten										
[MIN]-Bereich	0										
[MAX]-Bereich	2147483647										
Definition	<p>VM_AMC_POSITION_UNIPOLAR wird durch <i>Skalierung autom. Auflösung AMC (31.016)</i> und <i>Grenzwert AMC-Überlauf (31.010)</i> modifiziert. Siehe nachstehende Tabelle.</p> <table border="1"> <tr> <td><b>Grenzwert AMC-Überlauf (31.010)</b></td><td>= 0</td><td>&gt; 0</td></tr> <tr> <td>VM_AMC_POSITION_UNIPOLAR[MAX]</td><td>2147483647 / Skalierung autom. Auflösung AMC (31.016)</td><td>Grenzwert AMC-Überlauf (31.010) - 1</td></tr> <tr> <td>VM_AMC_POSITION_UNIPOLAR[MIN]</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>		<b>Grenzwert AMC-Überlauf (31.010)</b>	= 0	> 0	VM_AMC_POSITION_UNIPOLAR[MAX]	2147483647 / Skalierung autom. Auflösung AMC (31.016)	Grenzwert AMC-Überlauf (31.010) - 1	VM_AMC_POSITION_UNIPOLAR[MIN]	0	0
<b>Grenzwert AMC-Überlauf (31.010)</b>	= 0	> 0									
VM_AMC_POSITION_UNIPOLAR[MAX]	2147483647 / Skalierung autom. Auflösung AMC (31.016)	Grenzwert AMC-Überlauf (31.010) - 1									
VM_AMC_POSITION_UNIPOLAR[MIN]	0	0									

VM_AMC_RATE		Der Bereich gilt für Parameter mit AMC-Beschleunigung.
Einheit	Benutzerdefinierte Einheiten / ms / ms	
[MIN]-Bereich	1073742,824	
[MAX]-Bereich	1073741,823	
Definition	<p>VM_AMC_RATE_UNIPOLAR[MAX] = 1073741,823 / Skalierung autom. Auflösung AMC (31.016)</p> <p>VM_AMC_RATE_UNIPOLAR[MIN] = 1073741,824 / Skalierung autom. Auflösung AMC (31.016)</p>	

VM_AMC_RATE_UNIPOLAR		Unipolare Version von VM_AMC_RATE
Einheit	Benutzerdefinierte Einheiten / ms / ms	
[MIN]-Bereich	0	
[MAX]-Bereich	1073741,823	
Definition	<p>VM_AMC_RATE_UNIPOLAR[MAX] = 1073741,823 / Skalierung autom. Auflösung AMC (31.016)</p> <p>VM_AMC_RATE_UNIPOLAR[MIN] = 0</p>	

VM_AMC_ROLLOVER		Höchstwert, der auf den Parameter AMC-Überlauf angewendet wird
Einheit	Benutzerdefinierte Einheiten / ms / ms	
[MIN]-Bereich	0	
[MAX]-Bereich	1073741823	
Definition	<p>VM_AMC_ROLLOVER[MAX] = 1073741823 / Skalierung autom. Auflösung AMC (31.016)</p> <p>VM_AMC_ROLLOVER[MIN] = 0</p>	

VM_AMC_SPEED		Der Bereich gilt für Parameter, die die AMC-Drehzahl angeben.
Einheit	Benutzerdefinierte Einheiten / ms / ms	
[MIN]-Bereich	-21474836,48	
[MAX]-Bereich	21474836,47	
Definition	<p>VM_AMC_SPEED[MAX] = 21474836,47 / Skalierung autom. Auflösung AMC (31.016)</p> <p>VM_AMC_SPEED[MIN] = -21474836,48 / Skalierung autom. Auflösung AMC (31.016)</p>	

VM_AMC_SPEED_UNIPOLAR		Unipolare Version von VM_AMC_SPEED
Einheit	Benutzerdefinierte Einheiten / ms	
[MIN]-Bereich	0	
[MAX]-Bereich	21474836,47	
Definition	<p>VM_SPEED_UNIPOLAR[MAX] = 21474836,47 / Skalierung autom. Auflösung AMC (31.016)</p> <p>VM_SPEED_UNIPOLAR[MIN] = 0</p>	

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

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

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

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

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

VM_HIGH_DC_VOLTAGE		Der Bereich gilt für Parameter, die eine hohe Gleichspannung anzeigen.
Einheiten	V	
[MIN]-Bereich	0	
[MAX]-Bereich	0 bis 1500	
Definition	VM_HIGH_DC_VOLTAGE[MAX] ist der Maximalwert des Istwerts der hohen Zwischenkreisspannungsmessung, welche Spannung messen kann, wenn sie über den normalen Vollausschlag hinausgeht. Siehe Tabelle 11-4. VM_HIGH_DC_VOLTAGE[MIN] = 0	

VM_LOW_UNDER_VOLTS		Der Bereich gilt für den unteren Grenzwert der Unterspannung.
Einheiten	V	
[MIN]-Bereich	24	
[MAX]-Bereich	24 bis 1150	
Definition	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.	

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

VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT		Der Bereich gilt für die Stromgrenzwertparameter
<b>Einheiten</b>		%
<b>[MIN]-Bereich</b>		0,0
<b>[MAX]-Bereich</b>		0,0 bis 1000,0
		VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MIN] = 0,0
<b>Open-Loop</b>		VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] = ( $I_{Tlimit} / I_{Trated}$ ) x 100 %
wobei:		
$I_{Tlimit} = I_{MaxRef} \times \cos(\sin^{-1}(I_{Trated} / I_{MaxRef}))$		
$I_{Trated} = Pr \text{ 05.007} \sin \phi$		
$I_{Trated} = Pr \text{ 05.007} \times \cos \phi$		
$\cos \phi = Pr \text{ 05.010}$		
$I_{MaxRef}$ ist 0,7 x Pr <b>11.061</b> , wenn die Motornennstromeinstellung in Pr <b>05.007</b> weniger oder gleich Pr <b>11.032</b> ist (d.h. hohe Überlast).		
<b>RFC-A</b>		
VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] = ( $I_{Tlimit} / I_{Trated}$ ) x 100 %		
wobei:		
$I_{Tlimit} = I_{MaxRef} \times \cos(\sin^{-1}(I_{Trated} / I_{MaxRef}))$		
$I_{Trated} = Pr \text{ 05.007} \times \sin \phi_1$		
$I_{Trated} = Pr \text{ 05.007} \times \cos \phi_1$		
$\phi_1 = \cos^{-1}(Pr \text{ 05.010}) + \phi_2$ . $\phi_2$ wird während eines Autotune berechnet. Weitere Informationen zu $\phi_2$ finden Sie in den Minimal-/Maximalwertberechnung für Variablen im <i>Parameter-Referenzleitfaden</i> .		
$I_{MaxRef}$ ist 0,9 x Pr <b>11.061</b> , wenn die Motornennstromeinstellung in Pr <b>05.007</b> weniger oder gleich Pr <b>11.032</b> ist (d. h. hohe Überlast).		
<b>RFC-S und Ein-/Rückspeisebetrieb</b>		
VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] = ( $I_{MaxRef} / Pr \text{ 05.007}$ ) x 100 %		
wobei:		
$I_{MaxRef}$ ist 0,9 x Pr <b>11.061</b> , wenn die Motornennstromeinstellung in Pr <b>05.007</b> weniger oder gleich Pr <b>11.032</b> ist (d. h. hohe Überlast).		
Bei VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT[MAX] verwenden Sie Pr <b>21.007</b> anstelle von Pr <b>05.007</b> und Pr <b>21.010</b> anstelle von Pr <b>05.010</b> .		

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>		<b>Freigabe negative Sollwertbegrenzung (01.008)</b>	<b>Freigabe bipolarer Sollwert (01.010)</b>	<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_CLAMP1[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.					

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 VM_POSITIVE_REF_CLAMP2		Grenzwerte gelten für die positive Frequenz- oder Sollwertbegrenzung												
Einheiten	Open-Loop: Hz RFC-A, RFC-S: min <sup>-1</sup> oder mm/s													
[MIN]-Bereich	Open-Loop: 0,0 RFC-A, RFC-S: 0,0													
[MAX]-Bereich	Open-Loop: 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 bis 50000,0													
Definition	<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 (d. h. VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 = 50000,0) ist. Danach kann der Motor mit einer Drehzahl betrieben werden, die über dem Wert liegt, für den der Umrichter das Rückführungssignal im sensorlosen Modus auswerten kann. Man beachte, dass für den Drehgeber seinerseits eine Höchstwertbegrenzung definiert sein kann, die unter den Tabellenwerten liegt. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass keine Drehzahl definiert wird, die den Drehgeber beschädigen kann.</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 / rotatorisch Geberstriche pro Umdrehung) min<sup>-1</sup> (500 kHz x linearer Teilstrichabstand in mm) mm/s</td></tr> <tr> <td>FD, FR, FD Servo, FR Servo</td><td>(500 kHz x 60 / rotatorisch Geberstriche pro Umdrehung)/2 min<sup>-1</sup> (500 kHz x linearer Teilstrichabstand in mm)/2 mm/s</td></tr> <tr> <td>SC, SC Hiper, SC EnDat, SCSSI, 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>Resolver</td><td>(250 Hz x 60) min<sup>-1</sup> (250 Hz x Polteilung 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 / rotatorisch Geberstriche pro Umdrehung) min <sup>-1</sup> (500 kHz x linearer Teilstrichabstand in mm) mm/s	FD, FR, FD Servo, FR Servo	(500 kHz x 60 / rotatorisch Geberstriche pro Umdrehung)/2 min <sup>-1</sup> (500 kHz x linearer Teilstrichabstand in mm)/2 mm/s	SC, SC Hiper, SC EnDat, SCSSI, SC Servo	(500 kHz x 60 / Sinuswellen pro Umdrehung) min <sup>-1</sup> (500 kHz x linearer Teilstrichabstand in mm) mm/s	Resolver	(250 Hz x 60) min <sup>-1</sup> (250 Hz x Polteilung 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 / rotatorisch Geberstriche pro Umdrehung) min <sup>-1</sup> (500 kHz x linearer Teilstrichabstand in mm) mm/s													
FD, FR, FD Servo, FR Servo	(500 kHz x 60 / rotatorisch Geberstriche pro Umdrehung)/2 min <sup>-1</sup> (500 kHz x linearer Teilstrichabstand in mm)/2 mm/s													
SC, SC Hiper, SC EnDat, SCSSI, SC Servo	(500 kHz x 60 / Sinuswellen pro Umdrehung) min <sup>-1</sup> (500 kHz x linearer Teilstrichabstand in mm) mm/s													
Resolver	(250 Hz x 60) min <sup>-1</sup> (250 Hz x Polteilung in mm) mm/s													
Jeder andere Drehgeber	50000,0 min <sup>-1</sup> oder mm/s													

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

VM_RATED_CURRENT		Der Bereich gilt für die Nennstrom-Parameter
Einheiten	A	
[MIN]-Bereich	0,000	
[MAX]-Bereich	0,000 bis 99999,999	
Definition	<p>VM_RATED_CURRENT [MAX] = <i>Maximaler Nennstrom</i> (11.060) und ist von der Umrichterleistung abhängig.          Dies ist die Leistung beim Betrieb mit erhöhter Überlast.</p> $\text{VM\_RATED\_CURRENT}[\text{MIN}] = 0,000$	

VM_REGEN_REACTIVE		Der Bereich gilt für den Blindstromsollwert im Modus Ein-/Rückspeisung
Einheiten	%	
[MIN]-Bereich	-1000,0 bis 0,0	
[MAX]-Bereich	0,0 bis 1000,0	
Definition	VM_REGEN_REACTIVE[MAX] wendet im Netzwechselrichter-Betrieb einen Grenzwert auf den Blindstrom-Sollwert, sodass der Gesamtstrom den maximal zulässigen Gesamtwert nicht übersteigt. $VM\_REGEN\_REACTIVE[MIN] = - VM\_REGEN\_REACTIVE[MAX]$	

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

VM_SPEED_FREQ_KEYPAD_REF		Bereich für den Keypad-Sollwert														
Einheiten	Open-Loop: Hz RFC-A, RFC-S: $\text{min}^{-1}$ oder mm/s															
[MIN]-Bereich	Open-Loop: -550,0 bis 550,0 RFC-A, RFC-S: -50000,0 bis 50000,0															
[MAX]-Bereich	Open-Loop: 0,0 bis 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 bis 50000,0															
Definition	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).															
<table border="1"> <tr> <th>Freigabe negative Sollwertbegrenzung (01.008)</th> <th>Freigabe bipolarer Sollwert (01.010)</th> <th>VM_SPEED_FREQ_USER_REF[MIN]</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Bei <i>Auswahl Motorparametersatz 2</i> (11.045) = 0 ist <i>Sollwertbegrenzung (Minimum)</i> (01.007), anderenfalls <i>M2 Sollwertbegrenzung (Minimum)</i> (21.002)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>-<math>VM\_SPEED\_FREQ\_REF[MAX]</math></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>-<math>VM\_SPEED\_FREQ\_REF[MAX]</math></td> </tr> </table>		Freigabe negative Sollwertbegrenzung (01.008)	Freigabe bipolarer Sollwert (01.010)	VM_SPEED_FREQ_USER_REF[MIN]	0	0	Bei <i>Auswahl Motorparametersatz 2</i> (11.045) = 0 ist <i>Sollwertbegrenzung (Minimum)</i> (01.007), anderenfalls <i>M2 Sollwertbegrenzung (Minimum)</i> (21.002)	0	1	- $VM\_SPEED\_FREQ\_REF[MAX]$	1	0	0,0	1	1	- $VM\_SPEED\_FREQ\_REF[MAX]$
Freigabe negative Sollwertbegrenzung (01.008)	Freigabe bipolarer Sollwert (01.010)	VM_SPEED_FREQ_USER_REF[MIN]														
0	0	Bei <i>Auswahl Motorparametersatz 2</i> (11.045) = 0 ist <i>Sollwertbegrenzung (Minimum)</i> (01.007), anderenfalls <i>M2 Sollwertbegrenzung (Minimum)</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: $\text{min}^{-1}$ 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	Bei Pr <b>01.008</b> = 0: $VM\_SPEED\_FREQ\_REF[MAX] = Pr 01.006$ Wenn Pr <b>01.008</b> = 1: $VM\_SPEED\_FREQ\_REF[MAX] = Pr 01.006$ oder $ Pr 01.007 $ , je nachdem, welcher Wert größer ist. Bei Nutzung des zweiten Parametersatzes werden (Pr <b>11.045</b> = 1) Pr <b>21.001</b> anstelle von Pr <b>01.006</b> und Pr <b>21.002</b> anstelle von Pr <b>01.007</b> verwendet. $-VM\_SPEED\_FREQ\_REF[MIN] = VM\_SPEED\_FREQ\_REF[MAX]$ .	

VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR		Unipolare-Anzeige von VM_SPEED_FREQ_REF
<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: 0,0 bis 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 bis 50000,0
<b>Definition</b>		VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR[MAX] = VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]  VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR[MIN] = 0,0

VM_SPEED_FREQ_USER_REFS		Bereich für analoge Sollwertparameter															
<b>Einheiten</b>		Open-Loop: Hz RFC-A, RFC-S: min <sup>-1</sup> oder mm/s															
<b>[MIN]-Bereich</b>		Open-Loop: -550,00 bis 550,00 RFC-A, RFC-S: -50000,0 bis 50000,0															
<b>[MAX]-Bereich</b>		Open-Loop: 0,00 bis 550,00 RFC-A, RFC-S: 0,0 bis 50000,0															
<b>Definition</b>		VM_SPEED_FREQ_USER_REFS = VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]															
		<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_SPEED_FREQ_USER_REFS [MIN]</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Pr 01.007</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Freigabe negative Sollwertbegrenzung (01.008)</i>	<i>Freigabe bipolarer Sollwert (01.010)</i>	<b>VM_SPEED_FREQ_USER_REFS [MIN]</b>	0	0	Pr 01.007	0	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]	1	0	0,0	1	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
<i>Freigabe negative Sollwertbegrenzung (01.008)</i>	<i>Freigabe bipolarer Sollwert (01.010)</i>	<b>VM_SPEED_FREQ_USER_REFS [MIN]</b>															
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
<b>Einheiten</b>		V
<b>[MIN]-Bereich</b>		0 bis 1150
<b>[MAX]-Bereich</b>		0 bis 1150
<b>Definition</b>		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.

VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL		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.

VM_SWITCHING_FREQUENCY		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).

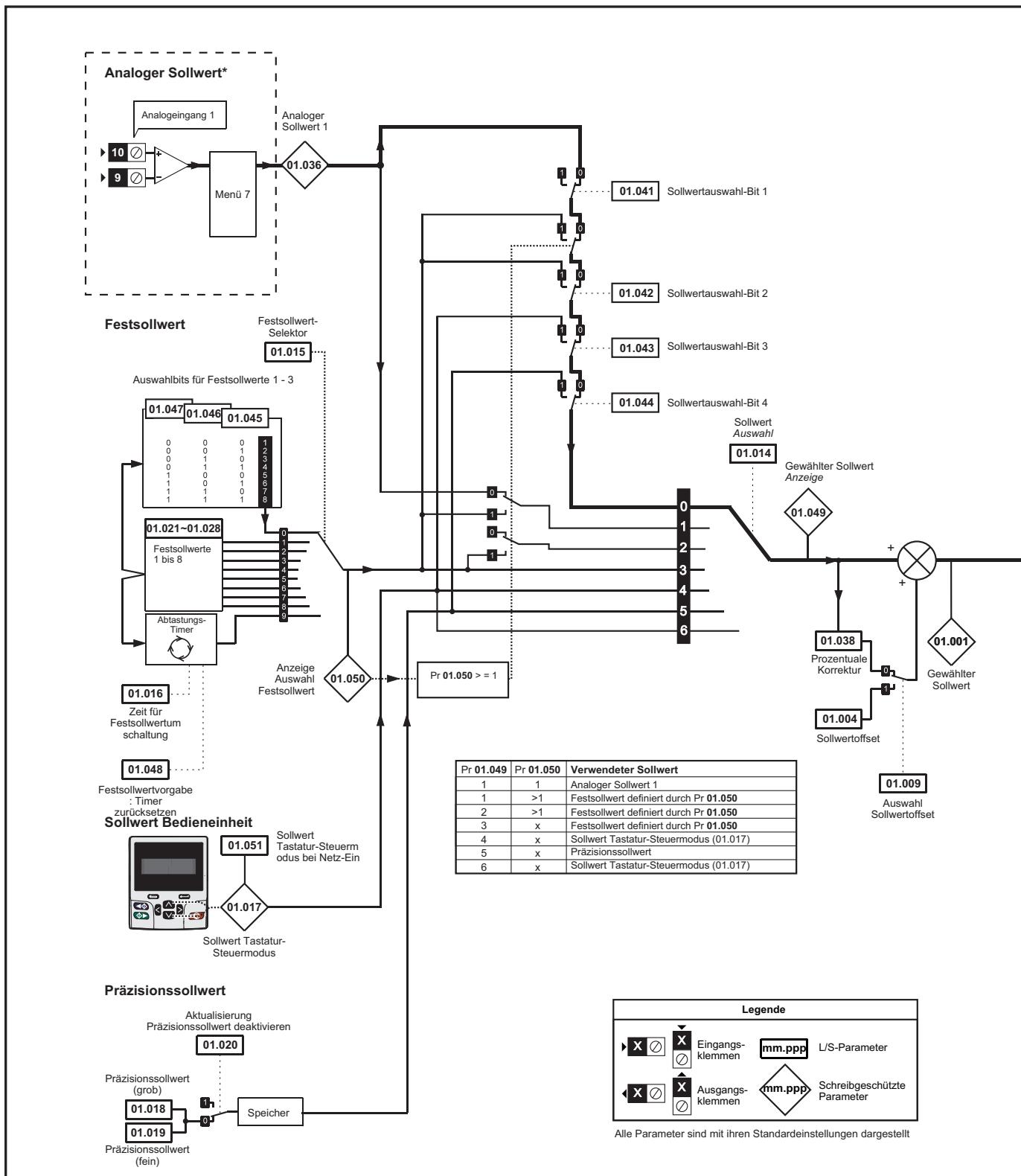
VM_TORQUE_CURRENT		Bereich gilt für Drehmoment- und Wirkstromparameter (bei Verwendung im Netzwechselrichter-Betrieb bezieht sich dieser Wert auf den Wirkstrom)	
Einheiten	%		
[MIN]-Bereich	-1000,0 bis 0,0		
[MAX]-Bereich	0,0 bis 1000,0		
Definition	Auswahl Motorparametersatz 2 (11.045)	VM_TORQUE_CURRENT [MAX]	
	0	VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX]	
	1	VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT[MAX]	
	-VM_TORQUE_CURRENT[MIN] = VM_TORQUE_CURRENT[MAX]		
VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR		Unipolare-Anzeige von VM_TORQUE_CURRENT	
Einheiten	%		
[MIN]-Bereich	0,0		
[MAX]-Bereich	0,0 bis 1000,0		
Definition	VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR[MAX] = VM_TORQUE_CURRENT[MAX] VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR[MIN] = 0,0		
VM_USER_CURRENT		Der Bereich gilt für den Parameter Drehmoment Sollwert und prozentuale Last mit einer Dezimalstelle	
Einheiten	%		
[MIN]-Bereich	-1000,0 bis 0,0		
[MAX]-Bereich	0,0 bis 1000,0		
Definition	VM_USER_CURRENT[MAX] = Maximale Skalierung Anwenderstrom (04.024)  VM_USER_CURRENT[MIN] = -VM_USER_CURRENT[MAX] Maximale Skalierung Anwenderstrom (04.024) legt die variablen Maximum-/Minimumwerte VM_USER_CURRENT und VM_USER_CURRENT_HIGH_RES fest, die für Prozentuale Last (04.020), Drehmomentsollwert (04.008) und Drehmoment-Offset (04.009) gelten. Dies ist für die Weiterleitung dieser Parameter zu einem Analogausgang nützlich, da der Anwender den maximalen Ausgangswert festlegen kann. Mit den standardmäßigen Parametern variiert der Maximalwert (VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR [MAX]) je nach Umrichtergröße. Für einige Umrichtergrößen kann der Standardwert unter den durch die Parameterbereichsbeschränkung vorgegebenen Wert verringert werden.		
VM_USER_CURRENT_HIGH_RES		Der Bereich gilt für den Parameter Drehmoment Sollwert und prozentuale Last mit zwei Dezimalstellen	
Einheiten	%		
[MIN]-Bereich	-1000,00 bis 0,00		
[MAX]-Bereich	0,00 bis 1000,00		
Definition	VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MAX] = Maximale Skalierung Anwenderstrom (04.024) mit einer zusätzlichen Dezimalstelle  VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MIN] = -VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MAX] Maximale Skalierung Anwenderstrom (04.024) legt die variablen Maximum-/Minimumwerte VM_USER_CURRENT und VM_USER_CURRENT_HIGH_RES fest, die für Prozentuale Last (04.020), Drehmomentsollwert (04.008) und Drehmoment-Offset (04.009) gelten. Dies ist für die Weiterleitung dieser Parameter zu einem Analogausgang nützlich, da der Anwender den maximalen Ausgangswert festlegen kann. Mit den standardmäßigen Parametern variiert der Maximalwert (VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR [MAX]) je nach Umrichtergröße. Für einige Umrichtergrößen kann der Standardwert unter den durch die Parameterbereichsbeschränkung vorgegebenen Wert verringert werden.		

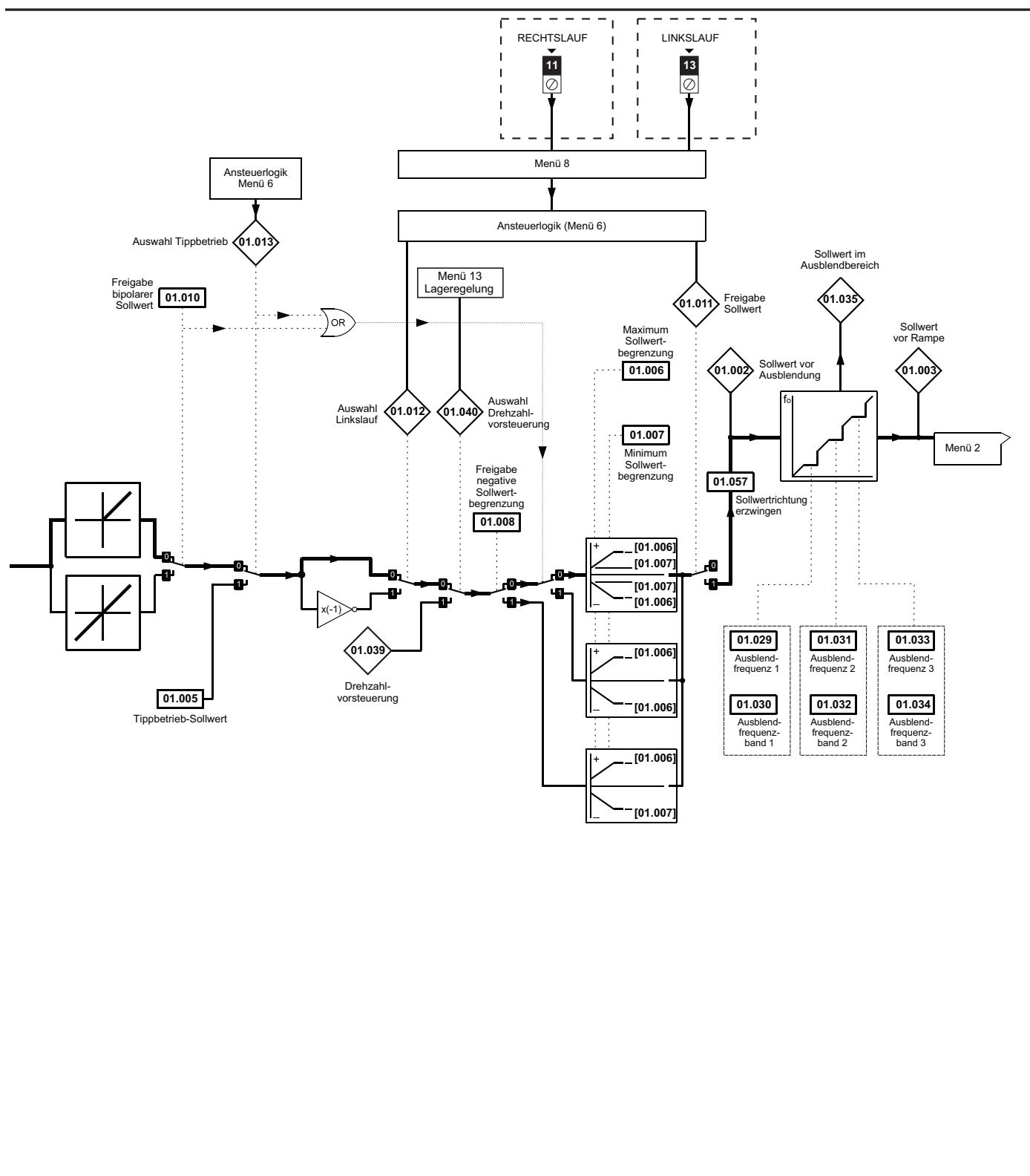
Tabelle 11-4 Von der Nennspannung abhängige Werte

Variable min/max	Spannungspegel (V)	
	200 V	400 V
VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]	400	800
VM_DC_VOLTAGE[MAX]	415	830
VM_AC_VOLTAGE_SET[MAX]	265	530
VM_AC_VOLTAGE[MAX]	325	650
VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN]	175	330
VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[MIN]	205	410
VM_HIGH_DC_VOLTAGE[MAX]	1500	1500

## 11.2 Menü 1: Frequenz-/Drehzahlsollwert

Abbildung 11-1 Menü 1: Logikdiagramm





Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

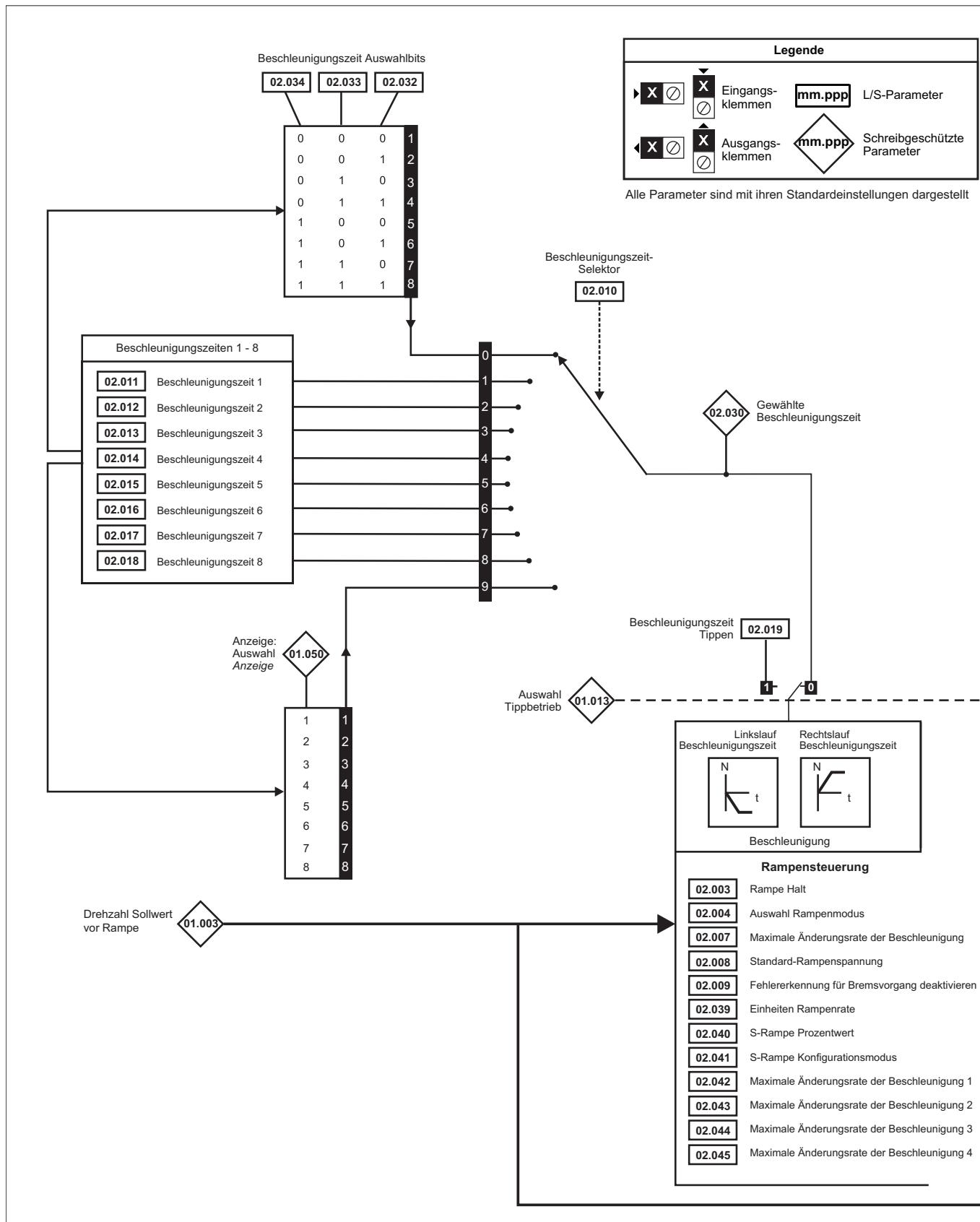
Parameter		Bereich (↔)		Standardwerte (⇒)			Typ		
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S			
01.001	Gewählter Sollwert	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	VM_SPEED_FREQ_REF min <sup>-1</sup>				RO	Num ND NC PT	
01.002	Sollwert vor Ausblendung	VM_SPEED_FREQ_REF Hz	VM_SPEED_FREQ_REF min <sup>-1</sup>				RO	Num ND NC PT	
01.003	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	Tippbetrieb-Sollwert	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 bis 4000,0 min <sup>-1</sup>		0,0		RW	Num US	
01.006	Maximum Sollwertbegrenzung	VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 Hz	VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 min <sup>-1</sup>	50 Hz: 50,0 60 Hz: 60,0	50 Hz: 1500,0 60 Hz: 1800,0	3000,0	RW	Num US	
01.007	Minimum Sollwertbegrenzung	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 Hz	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 min <sup>-1</sup>		0,0		RW	Num US	
01.008	Freigabe negative Sollwertbegrenzung	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit US	
01.009	Auswahl Sollwertoffset	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit US	
01.010	Freigabe bipolarer Sollwert	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit US	
01.011	Freigabe Sollwert	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit ND NC PT	
01.012	Auswahl Linkslauf	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit ND NC PT	
01.013	Auswahl Tippbetrieb	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit ND NC PT	
01.014	Sollwert-Selektor	A1 A2 (0), A1 Festsollwert (1), A2 Festsollwert (2), Festsollwert (3), Bedieneinheit (4), Präzision (5), Bedieneinheit-Ref (6)		A1 Festsollwert (1)			RW	Txt US	
01.015	Festsollwert-Selektor	0 bis 9		0			RW	Num US	
01.016	Zeit für Festsollwertumschaltung	0,0 bis 400,0 s		10,0 s			RW	Num US	
01.017	Sollwert Tastatur-Steuermodus	VM_SPEED_FREQ_KEYPAD_REF		0,0			RO	Num NC PT PS	
01.018	Präzisionssollwert (grob)	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0			RW	Num US	
01.019	Präzisionssollwert (fein)	0,000 bis 0,099 Hz	0,000 bis 0,099 min <sup>-1</sup>	0,000			RW	Num US	
01.020	Aktualisierung Präzisionssollwert deaktivieren	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit NC	
01.021	Festsollwert 1	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0			RW	Num US	
01.022	Festsollwert 2	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0			RW	Num US	
01.023	Festsollwert 3	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0			RW	Num US	
01.024	Festsollwert 4	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0			RW	Num US	
01.025	Festsollwert 5	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0			RW	Num US	
01.026	Festsollwert 6	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0			RW	Num US	
01.027	Festsollwert 7	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0			RW	Num US	
01.028	Festsollwert 8	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0			RW	Num US	
01.029	Ausblendfrequenz 1	0,0 bis 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)					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			0,0			RO	Num NC	
01.038	Percentuale Korrektur	±100,00 %		0,00 %			RW	Num NC	
01.039	Drehzahlvorsteuerung	VM_SPEED_FREQ_REF					RO	Num ND NC PT	
01.040	Auswahl Drehzahlvorsteuerung	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit ND NC PT	
01.041	Sollwertauswahl-Bit 1	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit NC	
01.042	Sollwertauswahl-Bit 2	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit NC	
01.043	Sollwertauswahl-Bit 3	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit NC	
01.044	Sollwertauswahl-Bit 4	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit NC	
01.045	Festsollwert-Auswahlbit 1	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit NC	
01.046	Festsollwert-Auswahlbit 2	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit NC	
01.047	Festsollwert-Auswahlbit 3	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit NC	
01.048	Festsollwertvorgabe: Timer zurücksetzen	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit NC	
01.049	Anzeige Auswahl Sollwert	1 bis 6					RO	Num ND NC PT	
01.050	Anzeige Auswahl Festsollwert	1 bis 8					RO	Num ND NC PT	
01.051	Sollwert Tastatur-Steuermodus bei Netz-Ein	Reset (0), Letzter (1), Festsollwert (2)		Zurücksetzen (0)			RW	Txt US	
01.055	Auswahl Lineardrehzahl	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit US	
01.056	Ausgewählte Lineardrehzahl	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit ND NC PT	
01.057	Sollwertrichtung erzwingen	Keine (0), Rechtslauf (1), Linkslauf (2)		Keine (0)			RW	Txt	

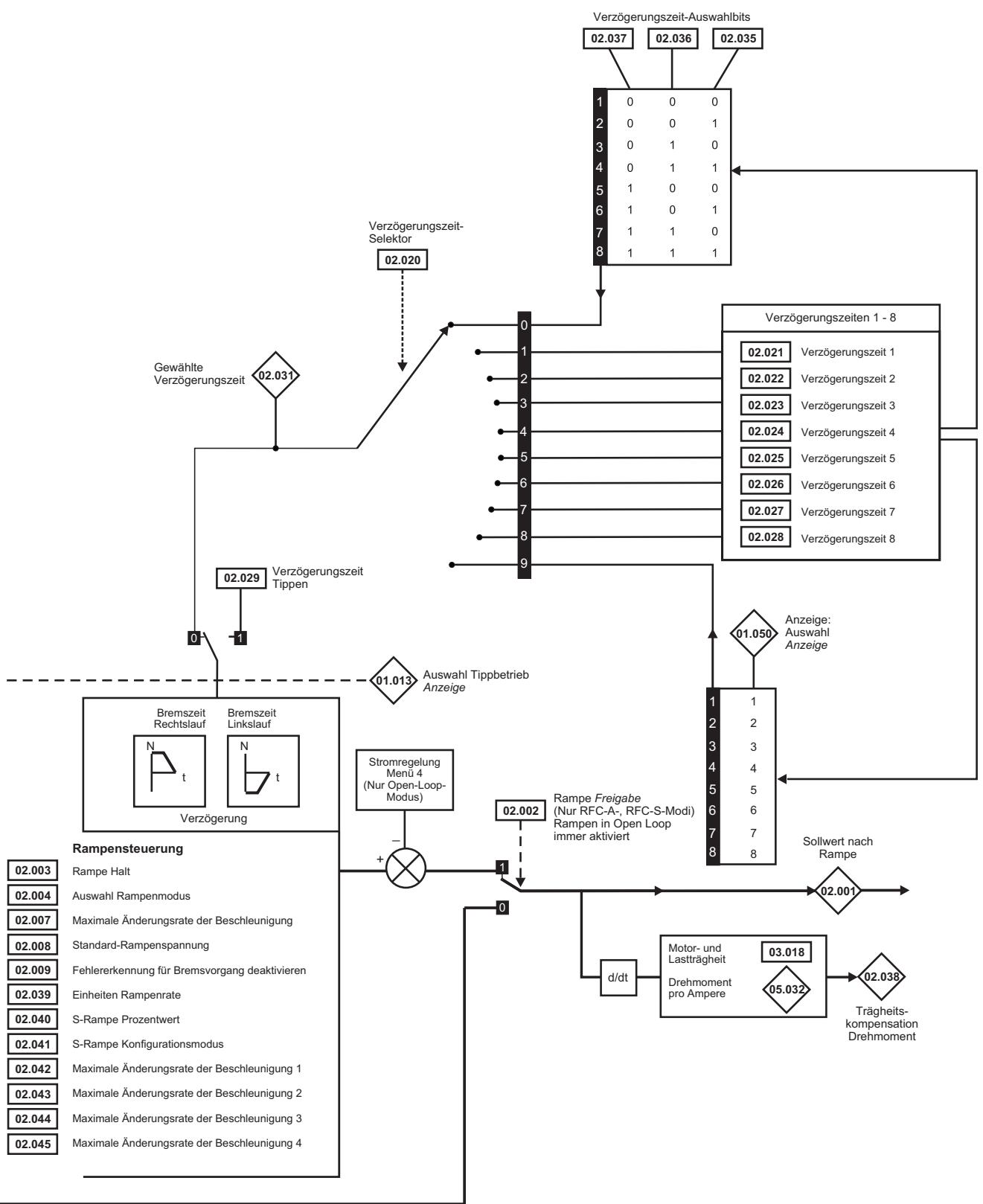
RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	Fl	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender-speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

## 11.3 Menü 2: Rampen

Abbildung 11-2 Menü 2: Logikdiagramm





Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

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											
02.003	Rampe Halt	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)					RW	Bit											
02.004	Rampenmodus	Schnell (0), Standard (1), Std-Verstärkung (2),	Schnell (0), Standard (1)	Standard (1)	Schnell (0)						RW	Txt									
02.005	Rampenausgang deaktivieren	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)					RW	Bit											
02.006	S-Rampe freigeben	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)					RW	Bit											
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	0,030						RW	Num								
02.008	Standard-Rampenspannung	0 bis VM_DC_VOLTAGE_SET V		200-V-Umrichter: 375 V 50 Hz 400-V-Umrichter: 750 V 60 Hz 400-V-Umrichter: 775 V					RW	Num	RA										
02.009	Fehlererkennung für Bremsvorgang deaktivieren	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)					RW	Bit											
02.010	Beschleunigungszeit-Selektor	0 bis 9		0					RW	Num											
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	0,200 s						RW	Num								
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	0,200 s						RW	Num								
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	0,200 s						RW	Num								
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	0,200 s						RW	Num								
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	0,200 s						RW	Num								
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	0,200 s						RW	Num								
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	0,200 s						RW	Num								
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	0,200 s						RW	Num								
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								
02.020	Verzögerungszeit-Selektor	0 bis 9		0					RW	Num											
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	0,200 s						RW	Num								
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	0,200 s						RW	Num								
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	0,200 s						RW	Num								
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	0,200 s						RW	Num								
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	0,200 s						RW	Num								
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	0,200 s						RW	Num								
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	0,200 s						RW	Num								
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	0,200 s						RW	Num								
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								
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						
02.033	Beschleunigungszeit Auswahlbit 1	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)										RW	Bit						
02.034	Beschleunigungszeit Auswahlbit 2	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)										RW	Bit						
02.035	Verzögerungszeit Auswahlbit 0	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)										RW	Bit						
02.036	Verzögerungszeit Auswahlbit 1	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)										RW	Bit						
02.037	Verzögerungszeit Auswahlbit 2	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)										RW	Bit						
02.038	Trägheitskompensation Drehmoment	±1000,0 %												RO	Num	ND	NC	PT			
02.039	Einheiten Rampenrate	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)										RW	Bit						
02.040	S-Rampe Prozentwert	0,0 bis 50,0 %		0,0 %										RW							
02.041	S-Rampe Konfigurationsmodus	Einfach (0), Prozentual (1), Unabhängig (2)		Einfach (0)										RW	Txt						
02.042	Maximale Änderungsrate der Beschleunigung 1	0,0 bis 300,0	0,000 bis 100,000	0,0	0,000									RW	Num						
02.043	Maximale Änderungsrate der Beschleunigung 2	0,0 bis 300,0	0,000 bis 100,000	0,0	0,000									RW	Num						

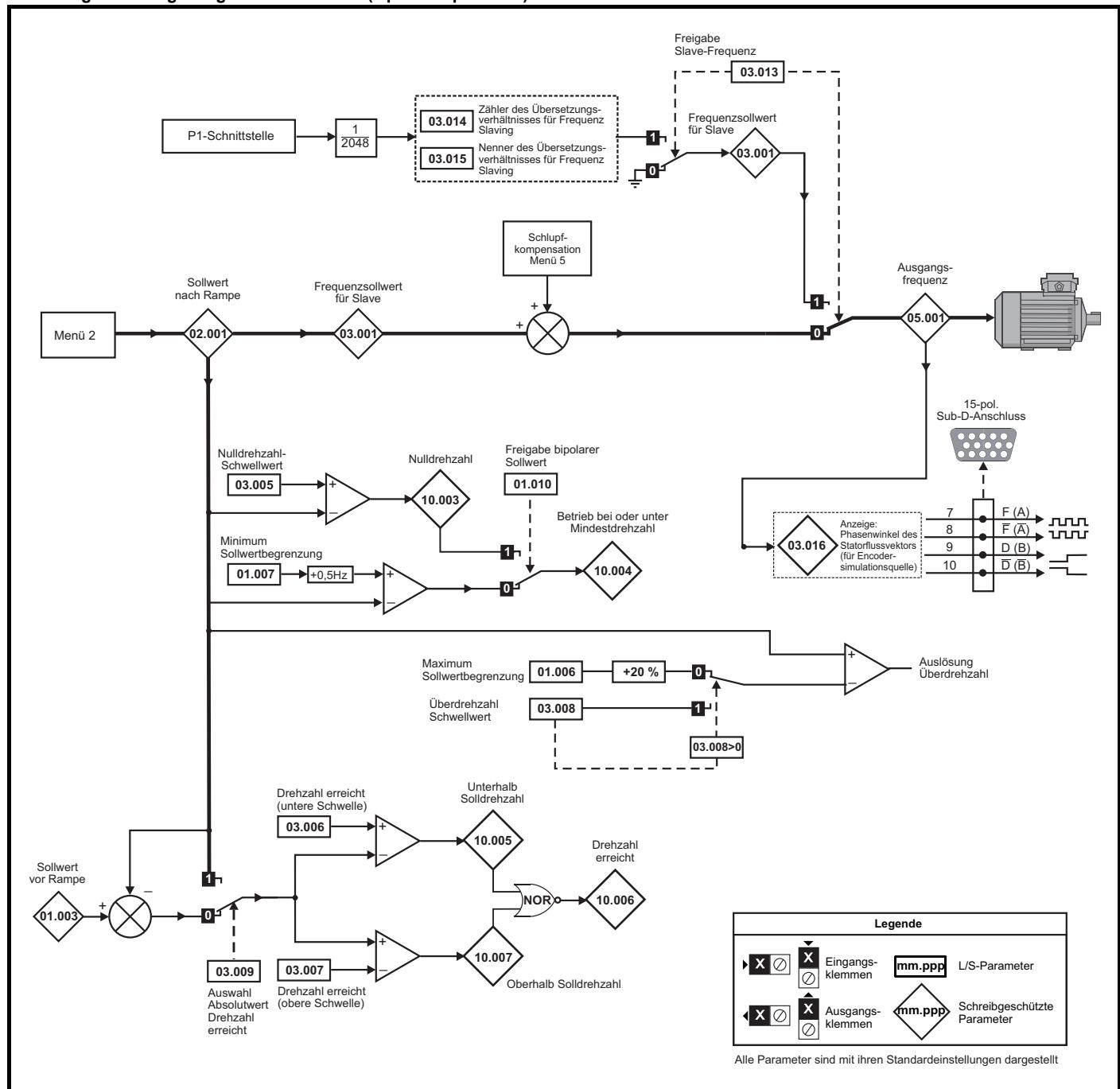
Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

Parameter			Bereich (↔)				Standardwerte (⇒)			Typ		
			OL	RFC-A / S		OL	RFC-A	RFC-S				
02.044	Maximale Änderungsrate der Beschleunigung 3			0,0 bis 300,0		0,000 bis 100,000		0,0	0,000		RW	Num
02.045	Maximale Änderungsrate der Beschleunigung 4			0,0 bis 300,0		0,000 bis 100,000		0,0	0,000		RW	Num

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

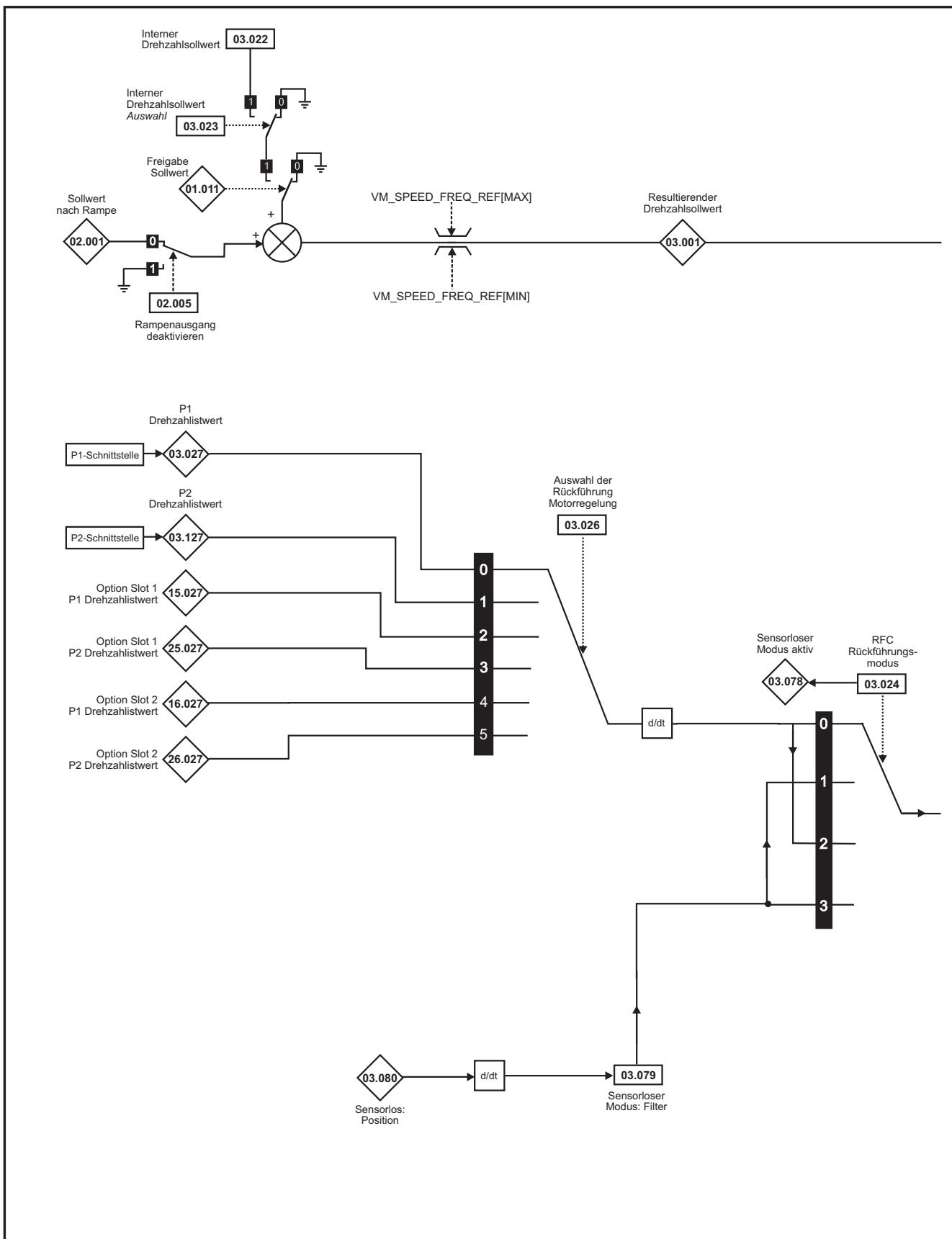
## 11.4 Menü 3: Slave-Frequenz, Drehzahlrückführung und Drehzahlregelung

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



Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

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.

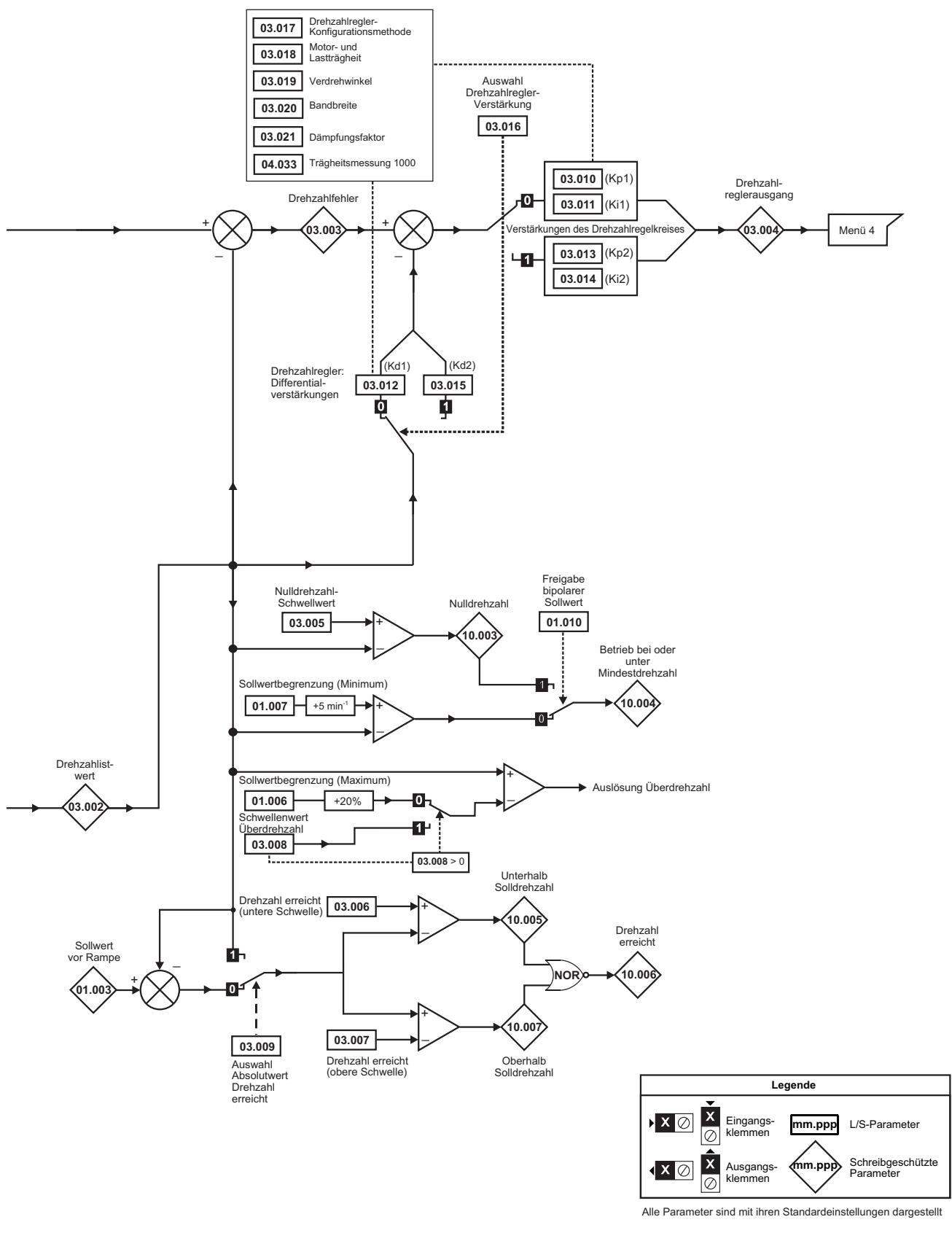


Abbildung 11-5 P1-Schnittstelle

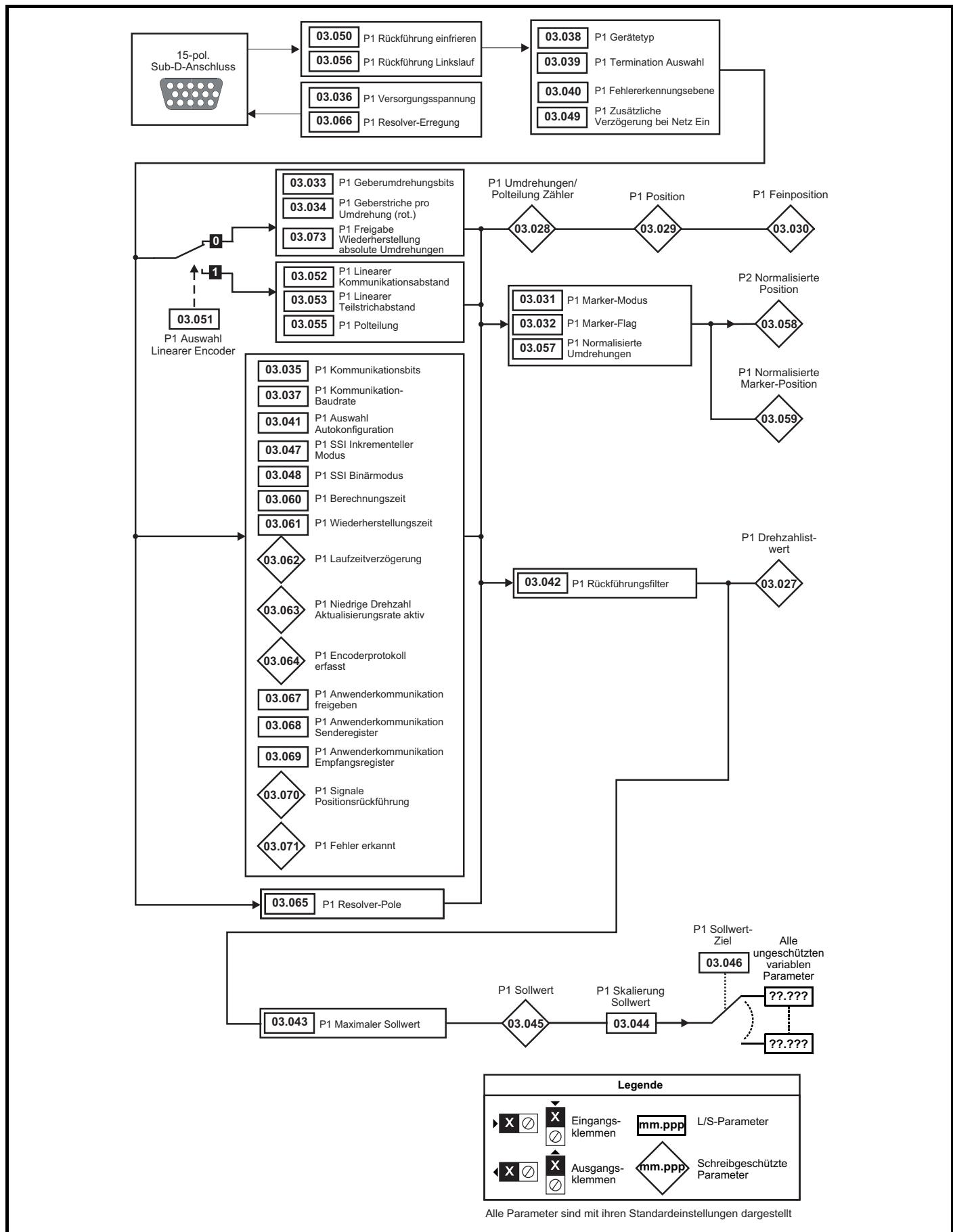


Abbildung 11-6 P2-Schnittstelle

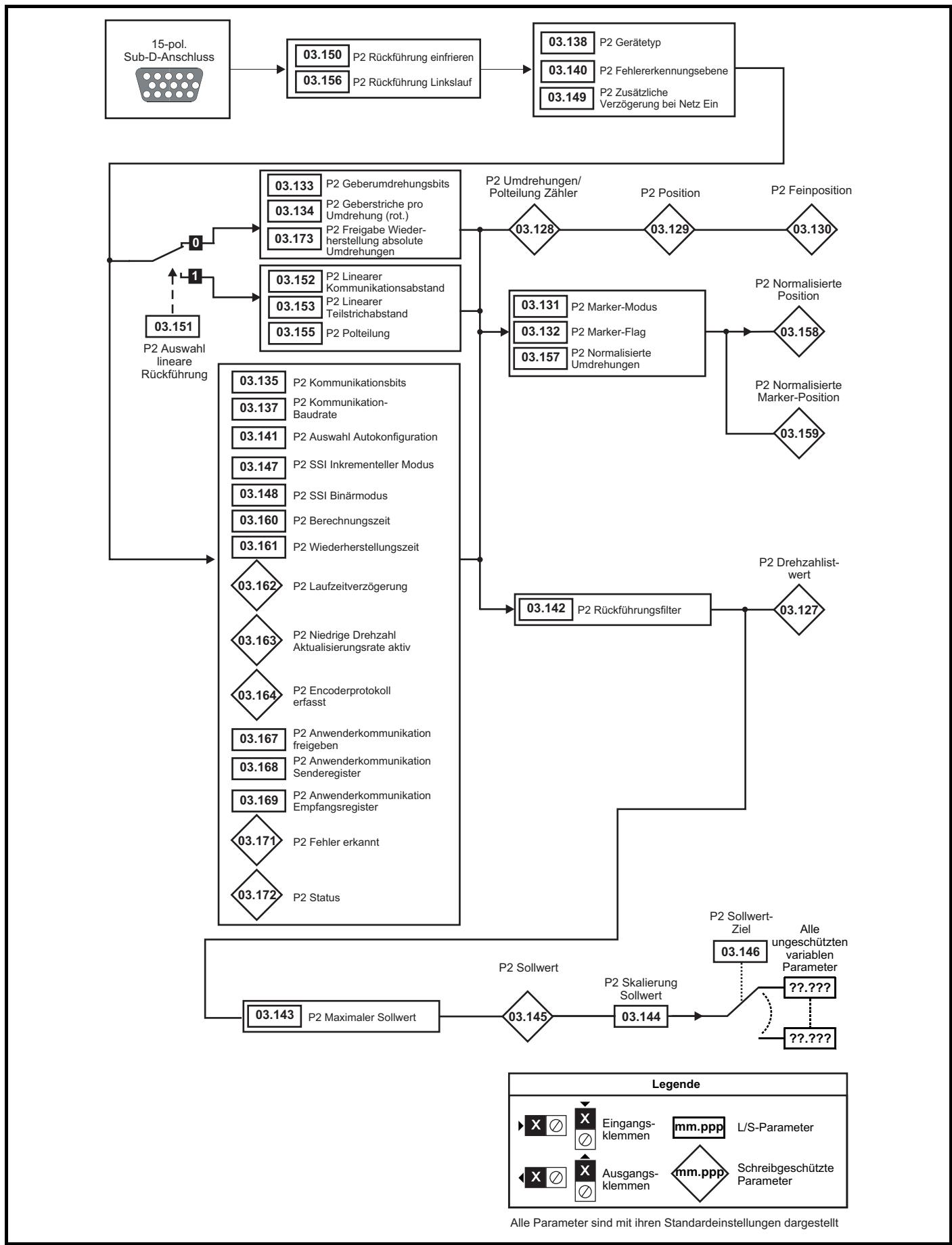


Abbildung 11-7 Systemlogik einfrieren

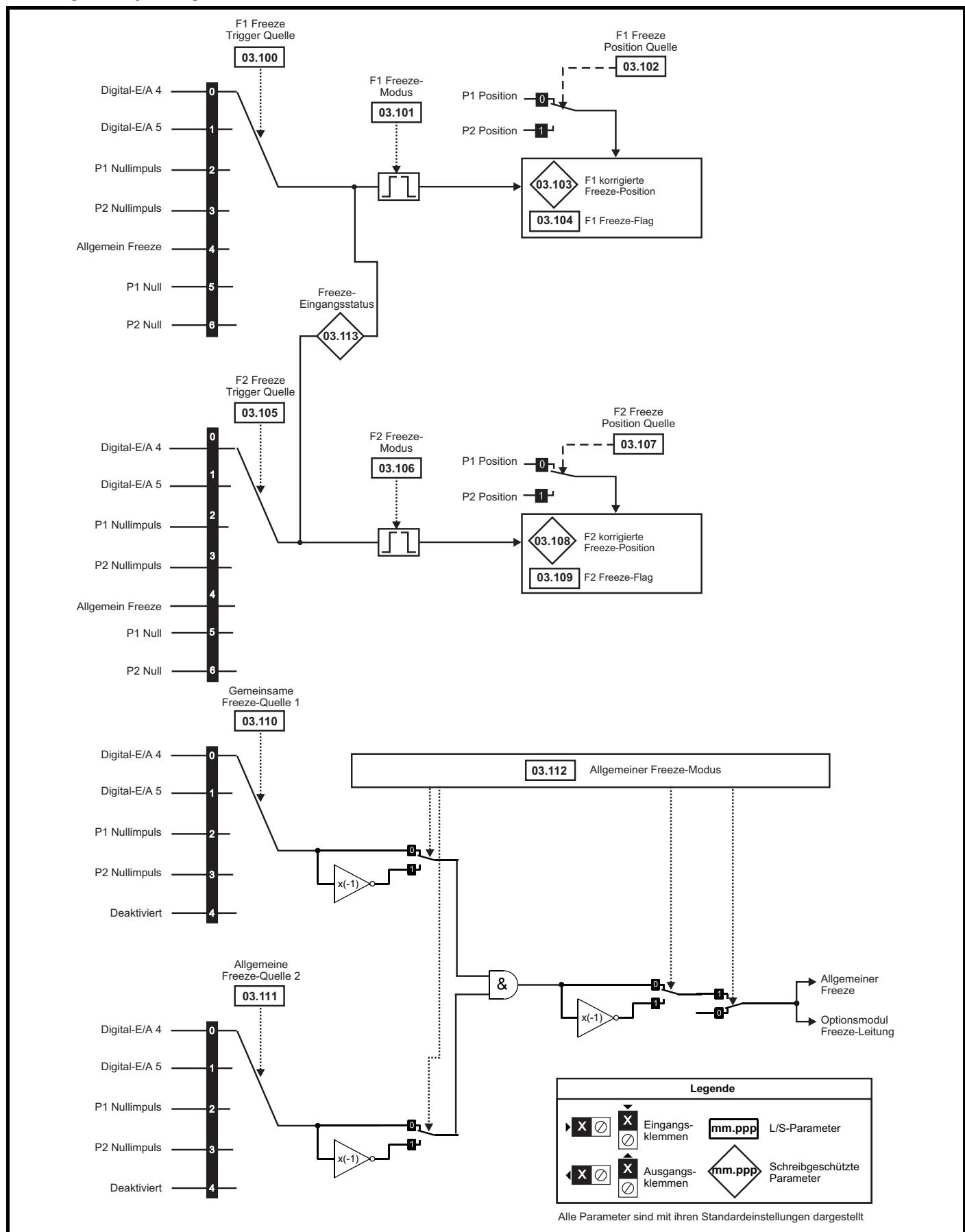


Abbildung 11-8 Encoder - Schnittstelle P1 Thermistoreingang

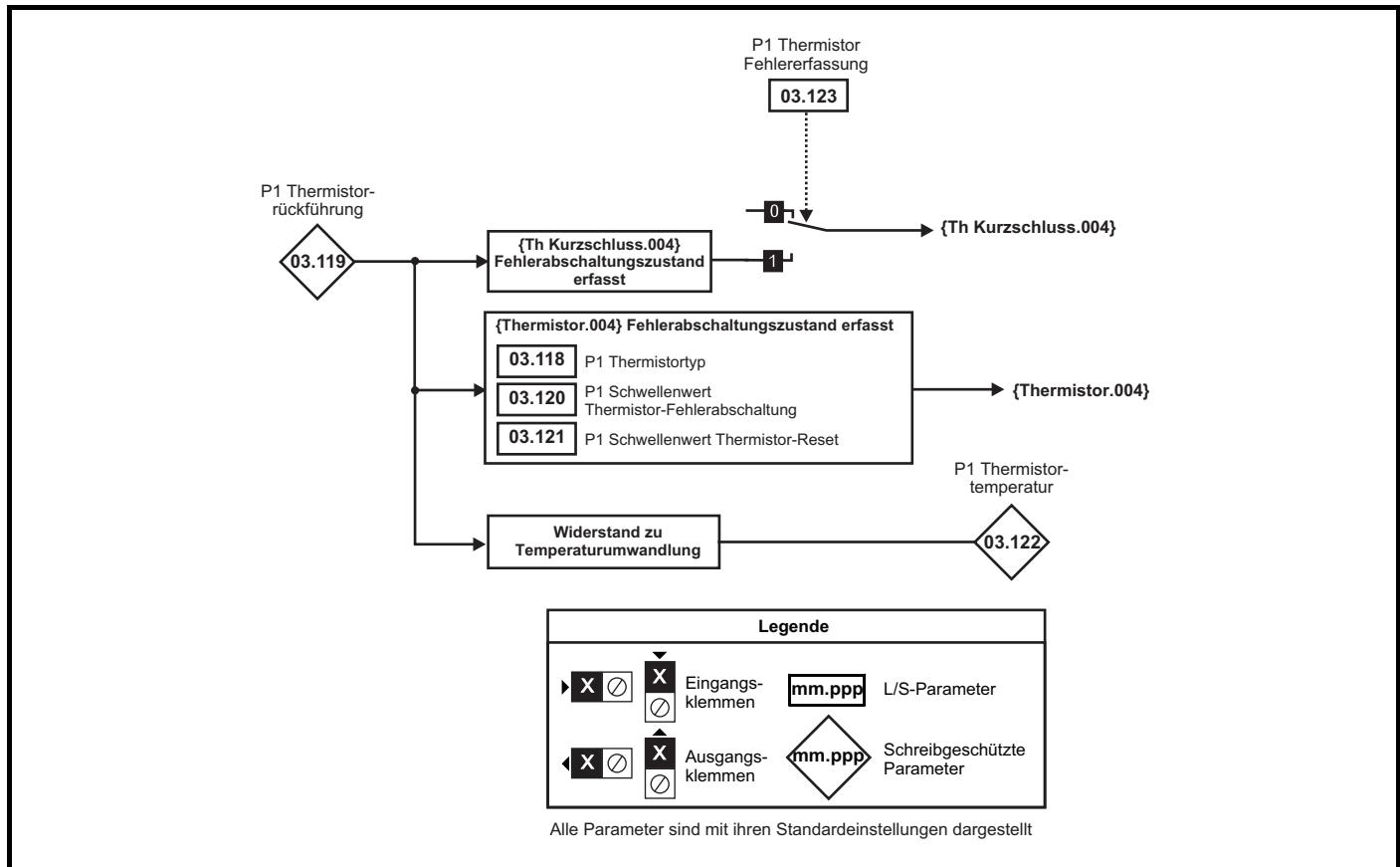
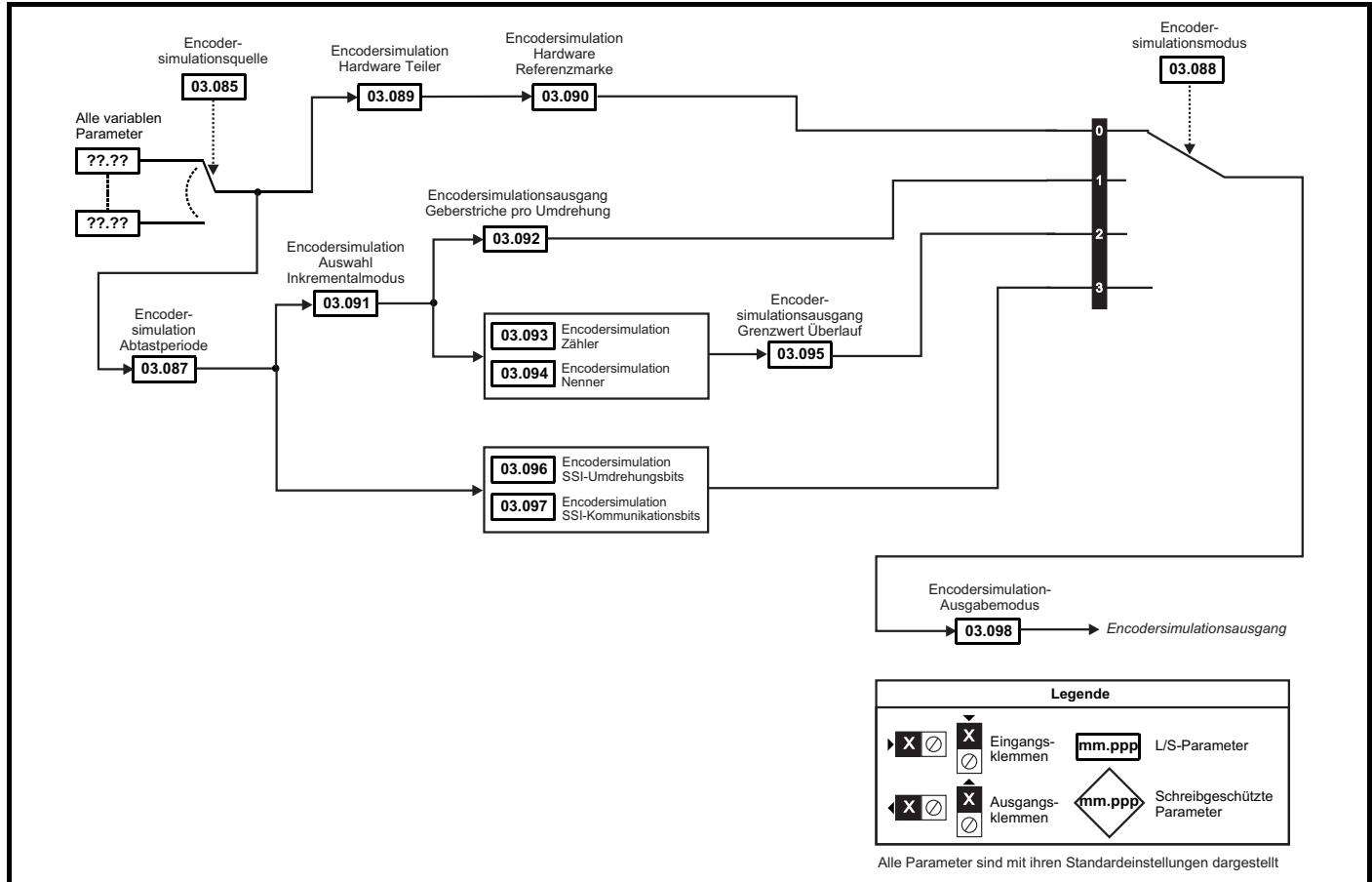


Abbildung 11-9 Encodersimulation



Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

Parameter		Bereich			Standardwerte			Typ							
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S								
03.001	Open-Loop > Frequenzsollwert für Slave	±1000,0 Hz											RO Num ND NC PT FI		
	RFC> Resultierender Drehzahlsollwert		VM_SPEED										RO Num ND NC PT FI		
03.002	Drehzahlstwert		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-Schwellwert	0,0 bis 20,0 Hz	0 bis 200 min⁻¹		1,0 Hz	5 min⁻¹							RW Num		
03.006	Drehzahl erreicht (untere Schwelle)	0,0 bis 550,0 Hz	0 bis 33.000 min⁻¹		1,0 Hz	5 min⁻¹							RW Num		
03.007	Drehzahl erreicht (obere Schwelle)	0,0 bis 550,0 Hz	0 bis 33.000 min⁻¹		1,0 Hz	5 min⁻¹							RW Num		
03.008	Überdrehzahl Schwellwert	0,0 bis 550,0 Hz	0 bis 40.000 min⁻¹		0,0 Hz	0 min⁻¹							RW Num		
03.009	Auswahl: Absolute Drehzahl erreicht		Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)									
03.010	Drehzahlregler Proportionalverstärkung Kp1		0,0000 bis 200,0000 s/rad				0,0300 s/rad	0,0100 s/rad							
03.011	Drehzahlregler Integralverstärkung Ki1		0,00 bis 655,35 s²/rad				0,10 s²/rad	1,00 s²/rad							
03.012	Drehzahlregler Differenzialverstärkung Kd1		0,00000 bis 0,65535 1/rad			0,00000 1/rad									
03.013	Open-Loop> Frequenzsignal für Slave freigeben	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)						RW Bit			
	RFC> Drehzahlregler Proportionalverstärkung Kp2		0,0000 bis 200,0000 s/rad				0,0300 s/rad	0,0100 s/rad							
03.014	Open-Loop> Zähler für Slaving-Verhältnis	0,000 bis 1,000				1,000						RW Num			
	RFC> Drehzahlregler Integralverstärkung Ki2		0,00 bis 655,35 s²/rad				0,10 s²/rad	1,00 s²/rad							
03.015	Open-Loop> Nenner für Slaving-Verhältnis	0,001 bis 1,000				1,000						RW Num			
	RFC> Drehzahlregler Differenzialverstärkung Kd2		0,00000 bis 0,65535 1/rad			0,00000 1/rad									
03.016	Open-Loop> Phasenwinkel des Statorflussvektors	0 bis 65535													
	RFC> Auswahl der Drehzahlreglerverstärkung		Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)									
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)									
03.018	Motor- und Lastträgheit		0,00000 bis 1000,00000 kgm²			0,00000 kgm²									
03.019	Verdrehwinkel		0,0 bis 360,0°			4,0°									
03.020	Bandbreite		5 bis 1000 Hz			10 Hz									
03.021	Dämpfungsfaktor		0,0 bis 10,0			1,0									
03.022	Interner Drehzahlsollwert		VM_SPEED_FREQ_REF			0,0									
03.023	Auswahl interner Drehzahlsollwert		Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)									
03.024	RFC Rückführungsmodus		Encoderrückführung (0), Sensorlos (1), Encoderrückführung NoMax (2), Sensorlos NoMax (3)			Encoderrückführung (0)									
03.025	Phasenwinkel Positionsrückführung		0,0 bis 359,9°			0,0°									
03.026	Auswahl der Motorencoderrückführung		Encoder P1 am Umrichter (0), Encoder P2 am Umrichter (1), Encoder P1 in Steckplatz 1 (2), Encoder P2 in Steckplatz 1 (3), Encoder P1 in Steckplatz 2 (4), Encoder P2 in Steckplatz 2 (5),			Encoder P1 am Umrichter (0)									
03.027	P1 Drehzahlstwert		VM_SPEED												
03.028	P1 Umdrehungen/Polteilung Zähler		0 bis 65535												
03.029	P1 Position		0 bis 65535												
03.030	P1 Feinposition		0 bis 65535												
03.031	P1 Marker-Modus		0000 bis 1111			0100									
03.032	P1 Marker-Flag		Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)									
03.033	P1 Geberumdrehabits		0 bis 16			16									
03.034	P1 Geberstriche pro Umdrehung (rot.)		1 bis 100000			1024									
03.035	P1 Kommunikationsbits		0 bis 48			0									
03.036	P1 Versorgungsspannung		5 V (0), 8 V (1), 15 V (2)			5 V (0)									
03.037	P1 Kommunikation-Baudrate		100k (0), 200k (1), 300k (2), 400k (3), 500k (4), 1M (5), 1,5M (6), 2M (7), 4M (8)			300k (2)									
03.038	P1 Gerätetyp		AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo (4), FR Servo (5), SC (6), SC Hiperface (7), EnDat (8), SC EnDat (9), SSI (10), SC SSI (11), SC Servo (12), BiSS (13), Resolver (14), SC SC (15), Nur Kommutierung (16), SC BiSS (17)			AB (0)									
03.039	P1 Termination Auswahl		0 bis 2			1									

Sicherheitsinformationen	Produktinformationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
--------------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

Parameter	Bereich			Standardwerte			Typ			
	OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S				
03.040 P1 Fehlererkennungsebene	0000 bis 1111			0000	0001		RW	Bin		
03.041 P1 Auswahl Autokonfiguration	Deaktiviert (0) oder Freigegeben (1)			Freigegeben (1)			RW	Txt		
03.042 P1 Rückführungsfilter	Deaktiviert (0), 1 (1), 2 (2), 4 (3), 8 (4), 16 (5) ms			Deaktiviert (0)			RW	Txt		
03.043 P1 Maximaler Sollwert	0 bis 33.000 min <sup>-1</sup>			1500 min <sup>-1</sup>	3000 min <sup>-1</sup>		RW	Num		
03.044 P1 Skalierung Sollwert	0,000 bis 4,000			1,000			RW	Num		
03.045 P1 Sollwert	±100,0 %						RO	Num ND NC PT FI		
03.046 P1 Sollwert-Ziel	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num DE PT US		
03.047 P1 SSI Inkrementeller Modus	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		
03.048 P1 SSI Binärmodus	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		
03.049 P1 Zusätzliche Verzögerung bei Netz Ein	0,0 bis 25,0 s			0,0 s			RW	Num		
03.050 P1 Rückführungssperre	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		
03.051 P1 Auswahl Linearer Encoder	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		
03.052 P1 Linearer Kommunikationsabstand	0,001 bis 100,000			0,001			RW	Num		
03.053 P1 Linearer Teilstrichabstand	0,001 bis 100,000			0,001			RW	Num		
03.054 P1 Einheiten des linearen Kommunikations- und Teilstrichabstands	Millimeter (0) oder Mikrometer (1)			Millimeter (0)			RW	Txt		
03.055 P1 Polteilung	0,01 bis 1000,00 mm			10,00 mm			RW	Num		
03.056 P1 Rückführung Linkslauf	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		
03.057 P1 Normalisierte Umdrehungen	0 bis 16			16			RW	Num		
03.058 P1 Normalisierte Position	-2147483648 bis 2147483647						RO	Num ND NC PT		
03.059 P1 Normalisierte Marker-Position	-2147483648 bis 2147483647						RO	Num ND NC PT		
03.060 P1 Berechnungszeit	0 bis 20 µs			5 µs			RW	Num		
03.061 P1 Wiederherstellungszeit	5 bis 100 µs			30 µs			RW	Num		
03.062 P1 Laufzeitverzögerung	0 bis 5000 ns						RO	Num ND NC PT US		
03.063 P1 Niedrige Drehzahl Aktualisierungsrate aktiv	Aus (0) oder Ein (1)						RO	Bit ND NC PT		
03.064 P1 Erkanntes Encoderprotokoll	Keine (0), Hiperface (1), EnDat 2.1 (2), EnDat 2.2 (3)						RO	Txt ND NC PT		
03.065 P1 Resolver-Pole	2 Pole (1) bis 20 Pole (10)			2 Pole (1)			RW			
03.066 P1 Resolver-Erregung	6kHz 3V (0), 8kHz 3V (1), 6kHz 2V (2), 8kHz 2V (3), 6kHz Schnell (4), 8kHz Schnell (5), 6kHz 2V Schnell (6), 8kHz 2V Schnell (7)			6kHz 3V (0)	6kHz 3V Schnell (4)		RW	Txt		
03.067 P1 Anwenderkommunikation freigeben	0 bis 1			0			RW	Num NC PT		
03.068 P1 Anwenderkommunikation Senderegister	0 bis 65535			0			RW	Num NC PT		
03.069 P1 Anwenderkommunikation Empfangsregister	0 bis 65535			0			RW	Num NC PT		
03.070 P1 Signale Positionsrückführung	000000 bis 111111						RO	Bin ND NC PT		
03.071 P1 Fehler erkannt	Aus (0) oder Ein (1)						RO	Bit ND NC PT		
03.073 P1 Freigabe Wiederherstellung absolute Umdrehungen	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		
03.074 P1 Zusätzliche Konfiguration	0 bis 511116116			0			RW	Bit		
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	64 (4) ms		RW	Txt		
03.080 Sensorlos: Position	-2147483648 bis 2147483647						RO	Num ND NC PT		
03.083 Motortypenschild vollständig übertragen	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		
03.085 Encodersimulationsquelle	0,000 bis 59,999			3,016	0,000		RW	Num PT US		
03.086 Encodersimulationsstatus	Keine (0), Vollständig (1), Kein Nullimpuls (2)						RO	Txt ND NC PT		
03.087 Encodersimulation Abtastperiode	0,25 (0), 1 (1), 4 (2), 16 (3) ms			4 (2) ms	0,25 (0) ms		RW	Txt		
03.088 Encodersimulationsmodus	Hardware (0), Geberstriche pro Umdrehung (1), Verhältnis (2), SSI (3)			Geberstriche pro Umdrehung (1)	Hardware (0)		RW	Txt		
03.089 Encodersimulation Hardware Teiler	0 bis 7			0			RW	Num		
03.090 Encodersimulation Hardware Referenzmarke	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		
03.091 Encodersimulation Auswahl Inkrementalmodus	Aus (0) oder Ein (1)			Ein (1)	Aus (0)		RW	Bit		
03.092 Encodersimulationsausgang Geberstriche pro Umdrehung	1 bis 16384			1024	4096		RW	Num		
03.093 Encodersimulation Zähler	1 bis 65536			65536			RW	Num		
03.094 Encodersimulation Nenner	1 bis 65536			65536			RW	Num		
03.095 Encodersimulationsausgang Grenzwert Überlauf	1 bis 65535			65535			RW	Num		
03.096 Encodersimulation SSI-Umdrehungsbits	0 bis 16			16			RW	Num		
03.097 Encodersimulation SSI-Kommunikationsbits	2 bis 48			33			RW	Num		
03.098 Encodersimulation-Ausgabemodus	AB/Gray (0), FD/Binär (1), FR/Binär (2)			AB/Gray (0)			RW	Txt		

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

Parameter	Bereich			Standardwerte			Typ								
	OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S									
03.100	F1 Freeze Trigger Quelle	Digitaleingang 4 (0), Digitaleingang 5 (1), P1 Marker (2), P2 Marker (3), Allgemein (4), P1 Null (5), P2 Null (6)					Digitaleingang 4 (0)					RW Txt US			
03.101	F1 Freeze-Modus	Ansteigend 1. (0), Fallend 1. (1), Alle ansteigend (2), Alle fallend (3)					Ansteigend 1. (0)					RW Txt US			
03.102	F1 Freeze Position Quelle	P1 (0), P2 (1), Zeit (2)					P1 (0)					RW Txt US			
03.103	F1 korrigierte Freeze-Position	-2147483648 bis 2147483647										RO Num ND NC PT			
03.104	F1 Freeze-Flag	Aus (0) oder Ein (1)					Aus (0)					RW Bit ND NC PT			
03.105	F2 Freeze Trigger Quelle	Digitaleingang 4 (0), Digitaleingang 5 (1), P1 Marker (2), P2 Marker (3), Allgemein (4), P1 Null (5), P2 Null (6)					Digitaleingang 4 (0)					RW Txt US			
03.106	F2 Freeze-Modus	Ansteigend 1. (0), Fallend 1. (1), Alle ansteigend (2), Alle fallend (3)					Ansteigend 1. (0)					RW Txt US			
03.107	F2 Freeze Position Quelle	P1 (0), P2 (1), Zeit (2)					P1 (0)					RW Txt US			
03.108	F2 korrigierte Freeze-Position	-2147483648 bis 2147483647										RO Num ND NC PT			
03.109	F2 Freeze-Flag	Aus (0) oder Ein (1)					Aus (0)					RW Bit ND NC PT			
03.110	Gemeinsame Freeze-Quelle 1	Digitaleingang 4 (0), Digitaleingang 5 (1), P1 Marker (2), P2 Marker (3), Deaktiviert (4)					Digitaleingang 4 (0)					RW Txt US			
03.111	Allgemeine Freeze-Quelle 2	Digitaleingang 4 (0), Digitaleingang 5 (1), P1 Marker (2), P2 Marker (3), Deaktiviert (4)					Digitaleingang 4 (0)					RW Txt US			
03.112	Allgemeiner Freeze-Modus	0000 bis 1111					0000					RW Bin US			
03.113	Freeze-Eingangsstatus	00 bis 11										RO Bin ND NC PT			
03.118	P1 Thermistortyp	DIN44082 (0), KTY84 (1), 0.8mA (2)					DIN44082 (0)					RW Txt US			
03.119	P1 Thermistorrückführung	0 bis 5000 Ω										RO Num ND NC PT			
03.120	P1 Schwellenwert Thermistor-Fehlerabschaltung	0 bis 5000 Ω					3.300 Ω					RW Num US			
03.121	P1 Schwellenwert Thermistor-Reset	0 bis 5000 Ω					1.800 Ω					RW Num US			
03.122	P1 Thermistortemperatur	-50 bis 300 °C										RO Num ND NC PT			
03.123	P1 Thermistor Fehlererfassung	Keine (0), Temperatur (1), Temp oder Kurzschluss (2)					Keine (0)		Temperatur (1)			RW Txt US			
03.127	P2 Drehzahlwert	±VM_SPEED										RO Num ND NC PT FI			
03.128	P2 Umdrehungen/Polteilung Zähler	0 bis 65535										RO Num ND NC PT PS			
03.129	P2 Position	0 bis 65535										RO Num ND NC PT PS			
03.130	P2 Feinposition	0 bis 65535										RO Num ND NC PT			
03.131	P2 Marker-Modus	0000 bis 1111					0100					RW Bin US			
03.132	P2 Marker-Flag	Aus (0) oder Ein (1)					Aus (0)					RW Bit NC			
03.133	P2 Geberumdrehungsbits	0 bis 16					16					RW Num US			
03.134	P2 Geberstriche pro Umdrehung (rot.)	0 bis 100000					1024		4096			RW Num US			
03.135	P2 Kommunikationsbits	0 bis 48					0					RW Num US			
03.137	P2 Kommunikation-Baudrate	100k (0), 200k (1), 300k (2), 400k (3), 500k (4), 1M (5), 1,5M (6), 2M (7), 4M (8) Baud					300k (2) Baud					RW Txt US			
03.138	P2 Gerätetyp	Keine (0), AB (1), FD (2), FR (3), EnDat (4), SSI (5), BiSS (6)					Keine (0)					RW Txt US			
03.140	P2 Fehlererkennungsebene	0000 bis 1111					0001					RW Bin US			
03.141	P2 Auswahl Autokonfiguration	Deaktiviert (0), Freigegeben (1)					Freigegeben (1)					RW Txt US			
03.142	P2 Istwert Filter	Deaktiviert (0), 1 (1), 2 (2), 4 (3), 8 (4), 16 (5) ms					Deaktiviert (0)					RW Txt US			
03.143	P2 Maximaler Sollwert	0 bis 33.000 min⁻¹					1500 min⁻¹		3000 min⁻¹			RW Num US			
03.144	P2 Skalierung Sollwert	0,000 bis 4.000					1.000					RW Num US			
03.145	P2 Sollwert	±100,0 %										RO Num ND NC PT FI			
03.146	P2 Sollwert-Ziel	0,000 bis 59,999					0,000					RW Num DE PT US			
03.147	P2 SSI Inkrementeller Modus	Aus (0) oder Ein (1)					Aus (0)					RO Bit US			
03.148	P2 SSI Binärmodus	Aus (0) oder Ein (1)					Aus (0)					RO Bit US			
03.149	P2 Zusätzliche Verzögerung Netz Ein	0,0 bis 25,0 s					0,0 s					RW Num US			
03.150	P2 Rückführung Sperre	Aus (0) oder Ein (1)					Aus (0)					RW Bit US			
03.151	P2 Lineare Rückführung Auswahl	Aus (0) oder Ein (1)					Aus (0)					RW Bit US			
03.152	P2 Linearer Kommunikationsabstand	0,001 bis 100,000					0,001					RW Num US			
03.153	P2 Linearer Zeilenabstand	0,001 bis 100,000					0,001					RW Num US			
03.154	P2 Einheit für Positionsabstand des LSB vom seriellen linear Encoder	Millimeter (0) oder Mikrometer (1)					Millimeter (0)					RW Txt US			
03.155	P2 Polteilung	0,01 bis 1000,00 mm					10,00 mm					RW Num US			
03.156	P2 Rückführung Linkslauf	Aus (0) oder Ein (1)					Aus (0)					RW Bit US			
03.157	P2 Normalisierte Umdrehungen	0 bis 16					16					RW Num US			
03.158	P2 Normalisierte Position	-2147483648 bis 2147483647										RO Num ND NC PT			
03.159	P2 Normalisierte Marker-Position	-2147483648 bis 2147483647										RO Num ND NC PT			

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

Parameter			Bereich			Standardwerte			Typ				
			OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S					
03.160	P2 Berechnungszeit		0 bis 20 µs			5 µs			RW	Num			US
03.161	P2 Wiederherstellungszeit		5 bis 100 µs			30 µs			RW	Num			US
03.162	P2 Laufzeitverzögerung		0 bis 5000 ns						RO	Num	ND	NC	PT
03.163	P2 Niedrige Drehzahl Aktualisierungsrate aktiv		Aus (0) oder Ein (1)						RO	Bit	ND	NC	PT
03.164	P2 Encoderprotokoll erfasst		Keine (0), Hiperface (1), EnDat 2.1 (2), EnDat 2.2 (3)						RO	Txt	ND	NC	PT
03.167	P2 Anwenderkommunikation freigeben		0 bis 1			0			RW	Num		NC	PT
03.168	P2 Anwenderkommunikation Senderegister		0 bis 65535			0			RW	Num		NC	PT
03.169	P2 Anwenderkommunikation Empfangsregister		0 bis 65535			0			RW	Num		NC	PT
03.171	P2 Fehler erkannt		Aus (0) oder Ein (1)						RO	Bit	ND	NC	PT
03.172	P2 Status		Keine (0), AB (1), FD (2), FR (3), EnDat (4), SSI (5), EnDat Alt (7), SSI Alt (8)						RO	Txt	ND	NC	PT
03.173	P2 Freigabe Wiederherstellung absolute Umdrehungen		Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US
03.174	P1 Zusätzliche Konfiguration		0 bis 511116116			0			RW				

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

## 11.5 Menü 4: Drehmoment- und Stromregelung

Abbildung 11-10 Logikdiagramm für Menü 4 (Open-Loop-Modus)

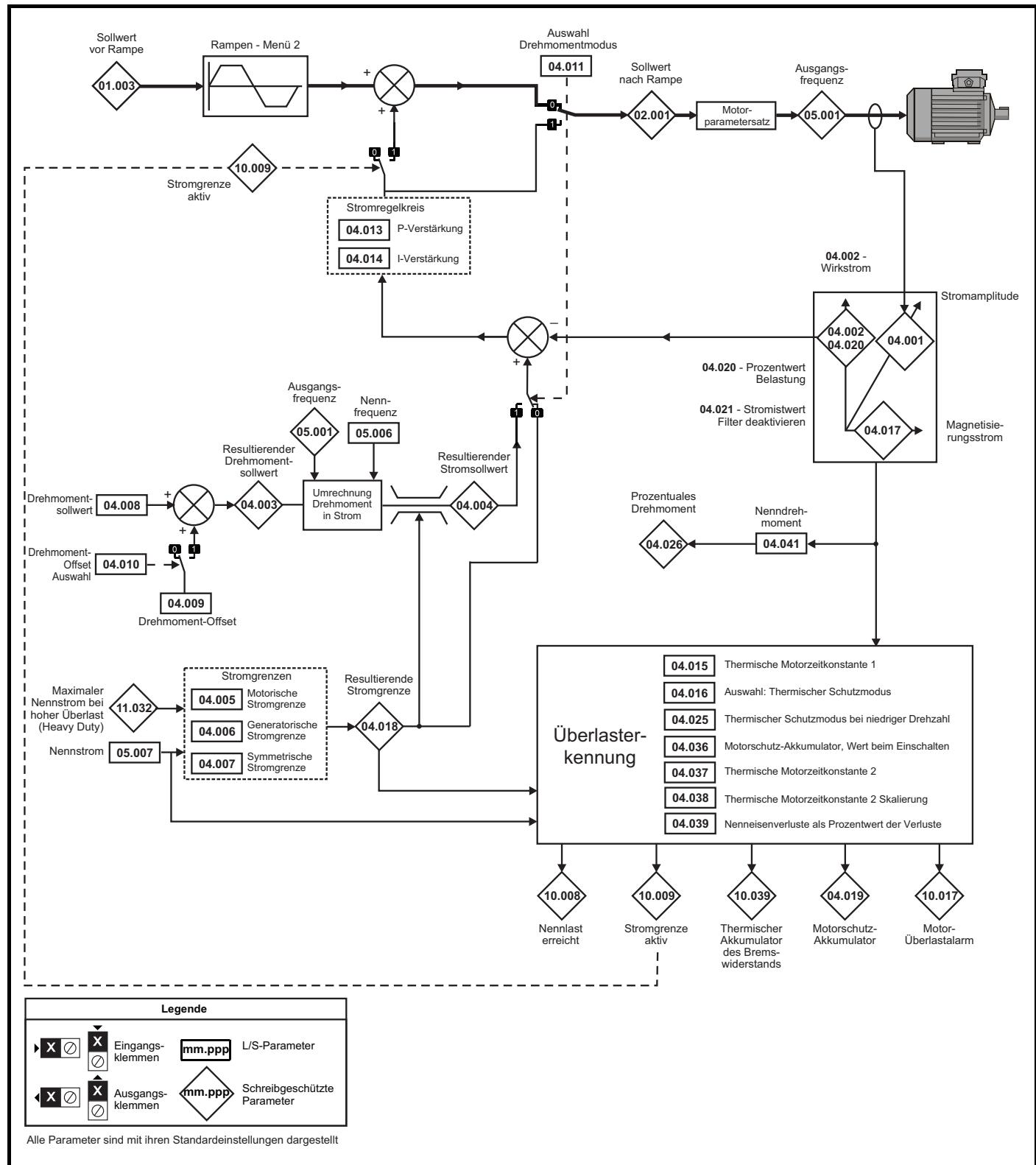


Abbildung 11-11 Logikdiagramm für Menü 4 (RFC-A-Modus)

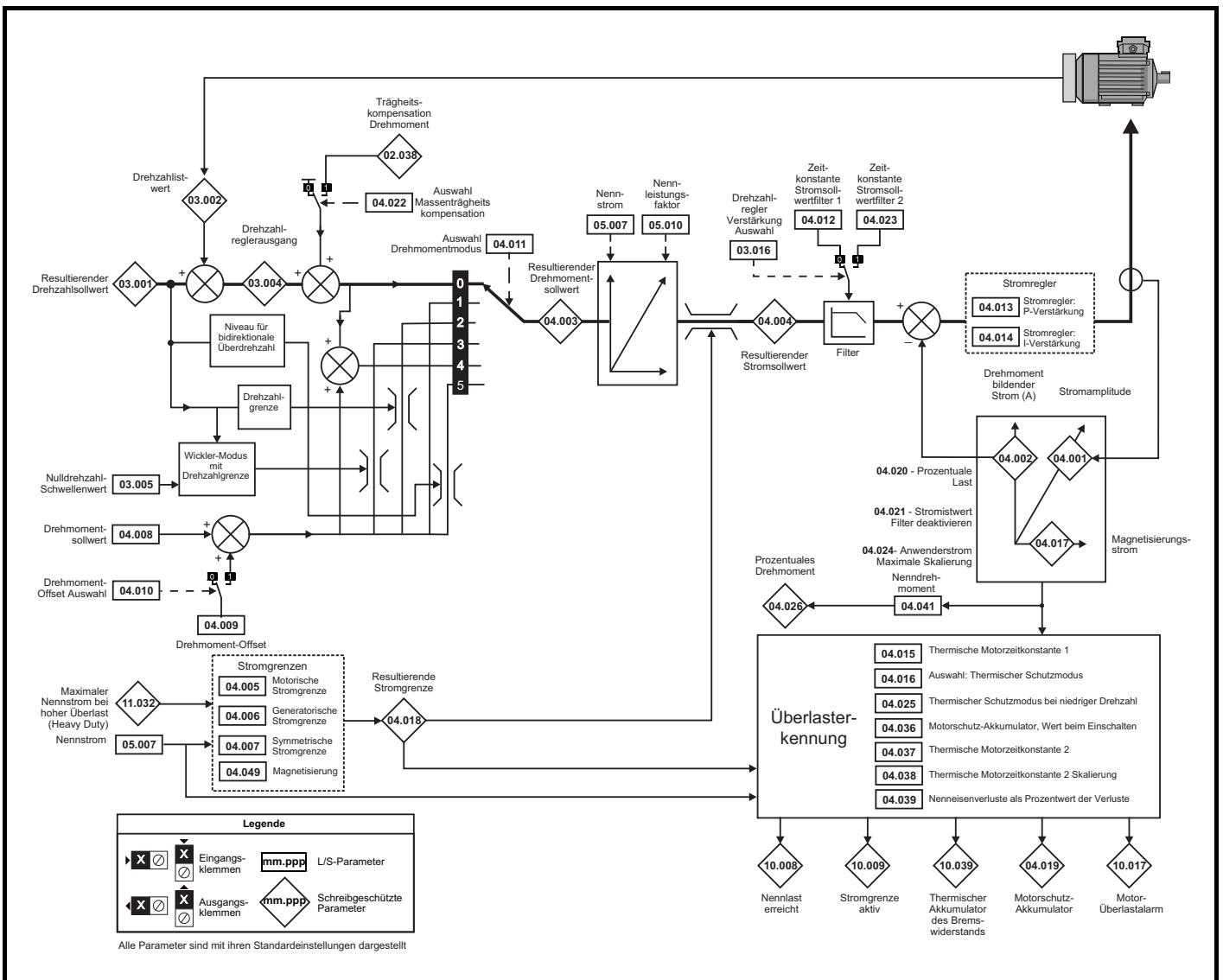
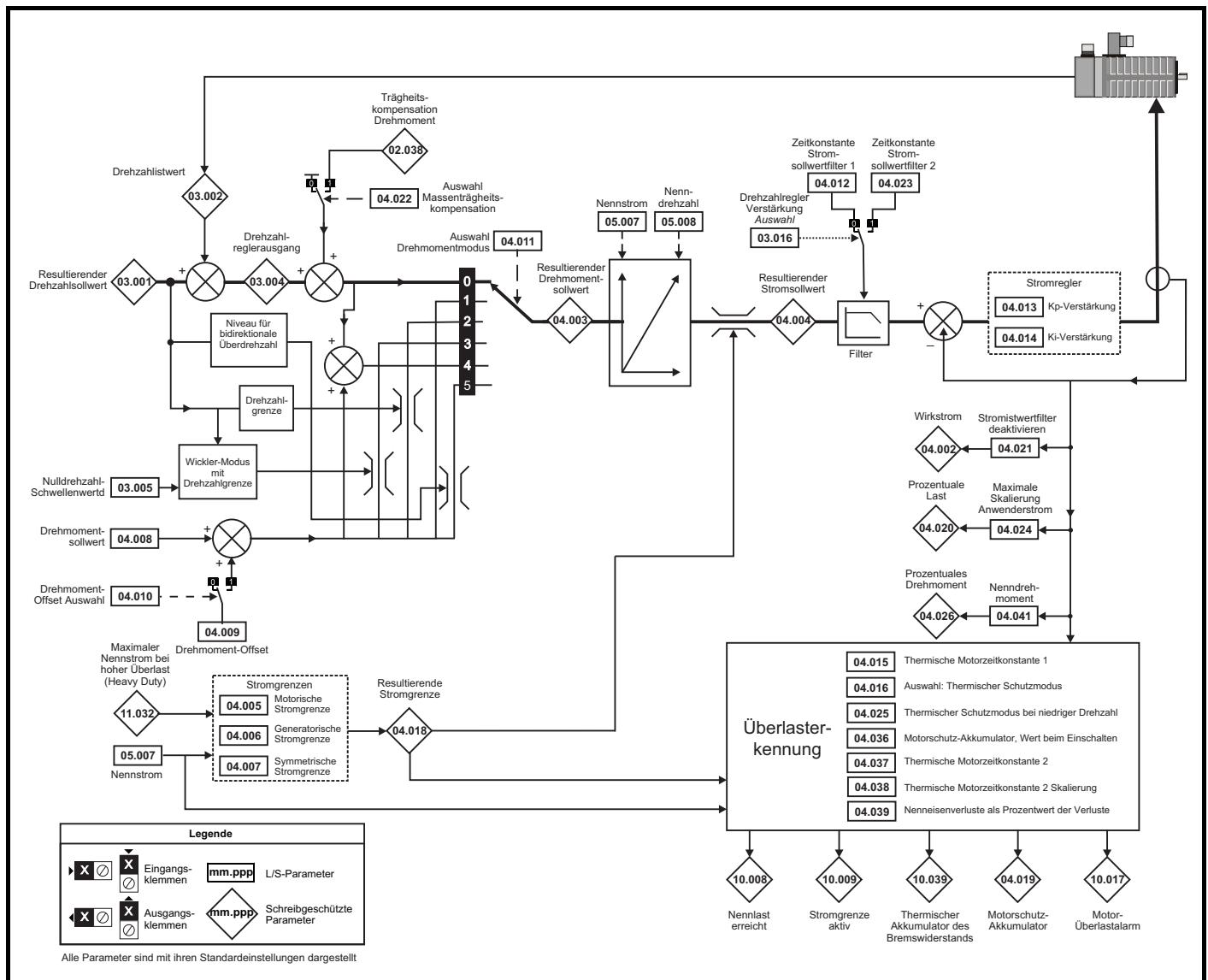


Abbildung 11-12 Menü 4 RFC-S Logikdiagramm



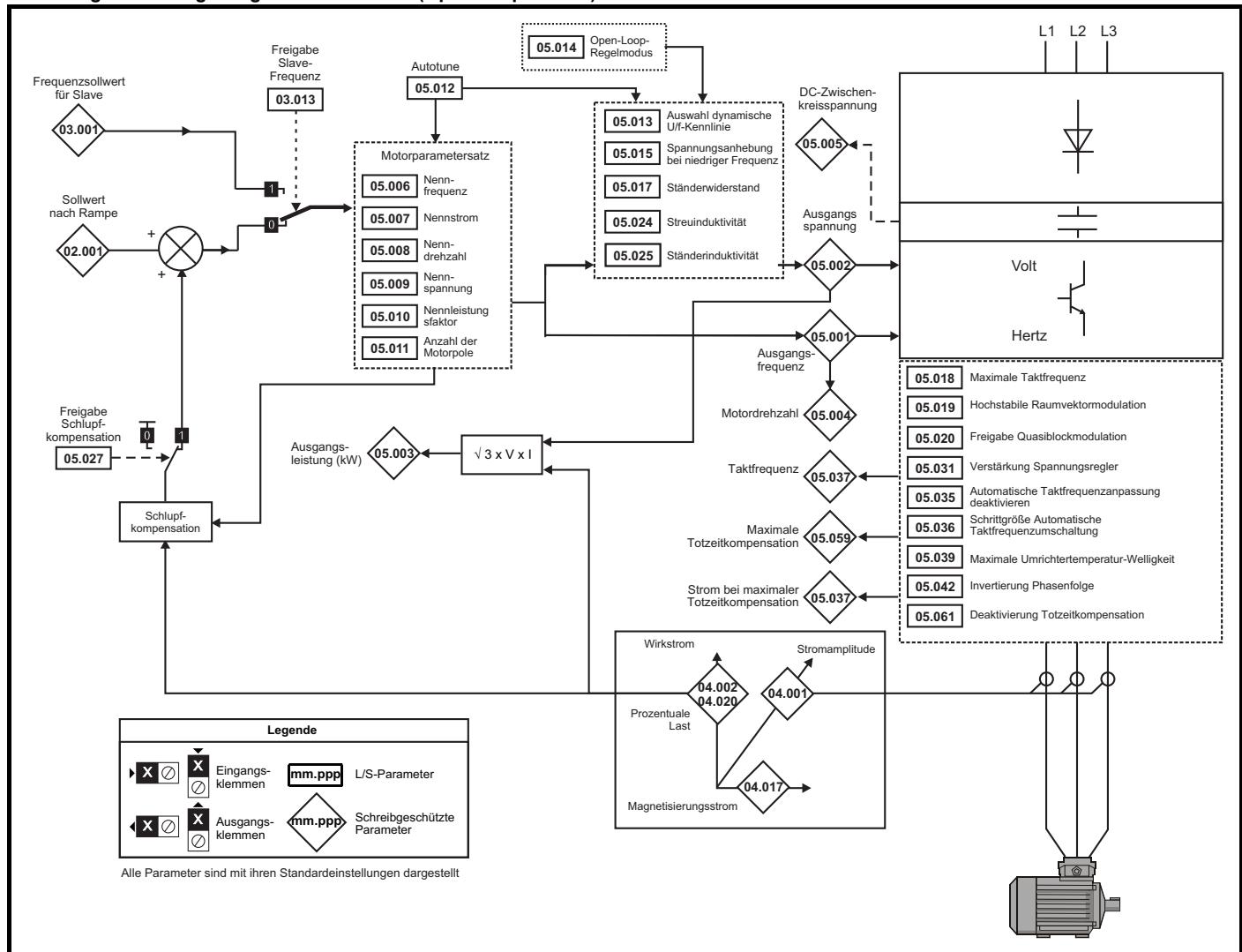
Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

Parameter			Bereich (⌚)				Standardwerte (⇒)			Typ					
			OL	RFC-A / S			OL	RFC-A	RFC-S						
04.001	Stromamplitude		0,000 bis VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR A							RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.002	Anzeige: Wirkstrom / Iq		VM_DRIVE_CURRENT A							RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.003	Resultierender Drehmomentsollwert		VM_TORQUE_CURRENT %							RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.004	Resultierender Stromsollwert		VM_TORQUE_CURRENT %							RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.005	Motorische Stromgrenze		0,0 bis VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %		165 %		250 %			RW	Num		RA		US
04.006	Generatorische Stromgrenze		0,0 bis VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %		165 %		250 %			RW	Num		RA		US
04.007	Symmetrische Stromgrenze		0,0 bis VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %		165 %		250 %			RW	Num		RA		US
04.008	Drehmomentsollwert		VM_USER_CURRENT_HIGH_RES %			0,00 %				RW	Num				US
04.009	Drehmoment-Offset		VM_USER_CURRENT %			0,0 %				RW	Num				US
04.010	Drehmoment-Offset Auswahl		Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)				RW	Bit				US
04.011	Auswahl Drehmomentmodus		0 bis 1		0 bis 5		0			RW	Num				US
04.012	Zeitkonstante Stromsollwertfilter 1				0,0 bis 25,0 ms		0,0 ms erhöhen			RW	Num				US
04.013	Kp-Verstärkung Stromregler		0 bis 30000		20		150			RW	Num				US
04.014	Ki-Verstärkung Stromregler		0 bis 30000		40		2000			RW	Num				US
04.015	Thermische Motorzeitkonstante 1		1,0 bis 3000,0 s			89,0 s				RW	Num				US
04.016	Auswahl: Thermischer Schutzmodus		Motor Fehlerabschaltung (0), Stromgrenze Motor (1), Stromgrenze Umrichter (2), Stromgrenze Motor und Umrichter (3), Deaktiviert (4)				Motor Fehlerabschaltung (0)			RW	Bin				US
04.017	Magnetisierungsstrom / Id		VM_DRIVE_CURRENT A							RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.018	Resultierende Stromgrenze		VM_TORQUE_CURRENT %							RO	Num	ND	NC	PT	
04.019	Motorschutz-Akkumulator		0,0 bis 100,0 %							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 Massenträgheitskompenstation			Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)				RW	Bit				US
04.023	Zeitkonstante Stromsollwertfilter 2				0,0 bis 25,0 ms		0,0 ms erhöhen			RW	Num				US
04.024	Maximale Skalierung Anwenderstrom		0,0 bis VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR %		165,0 %		300,0 %			RW	Num		RA		US
04.025	Thermischer Schutzmodus bei niedriger Drehzahl		0 bis 1			0				RW	Num				US
04.026	Prozentuales Drehmoment		VM_USER_CURRENT %							RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.030	Stromregelungsmodus			Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)				RW	Bit				US
04.031	Notchfilter Mittenfrequenz				50 bis 1000 Hz		100 Hz			RW	Num				US
04.032	Notchfilter Bandbreite				0 bis 500 Hz		0 Hz			RW	Num				US
04.033	Trägheitsmessung 1000			Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)				RW	Bit				US
04.036	Wert Motorschutz-Akkumulator bei Netz Ein		Netz Aus (0), Null (1), Echtzeit (2)				Netz Aus (0)			RW	Txt				US
04.037	Thermische Motorzeitkonstante 2		1,0 bis 3000,0 s			89,0 s				RW	Num				US
04.038	Thermische Motorzeitkonstante 2 Skalierung		0 bis 100 %			0 %				RW	Num				US
04.039	Nenneisenverluste als Prozentwert der Verluste		0 bis 100 %			0 %				RW	Num				US
04.041	Nenndrehmoment		0,0 bis 50000,00 Nm			0,00 Nm				RW	Num				US
04.042	Mindestfrequenz Drehmoment-Schätzung		0 bis 100 %			5 %				RW	Num				US
04.043	Zeitkonstante Drehmomentkorrektur			0,00 bis 10,00 s		0,00 s				RW	Num				US
04.044	Maximale Drehmomentkorrektur			0 bis 100 %		20 %				RW	Num				US
04.045	Eisenverluste bei Leerlauf		0,000 bis 99999,999 kW			0,000 kW				RW	Num				US
04.046	Nenn-Eisenverluste		0,000 bis 99999,999 kW			0,000 kW				RW	Num				US
04.049	Magnetisierungsstromgrenze				0,0 bis 100,0 %		100,0 %			RW	Num				US

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

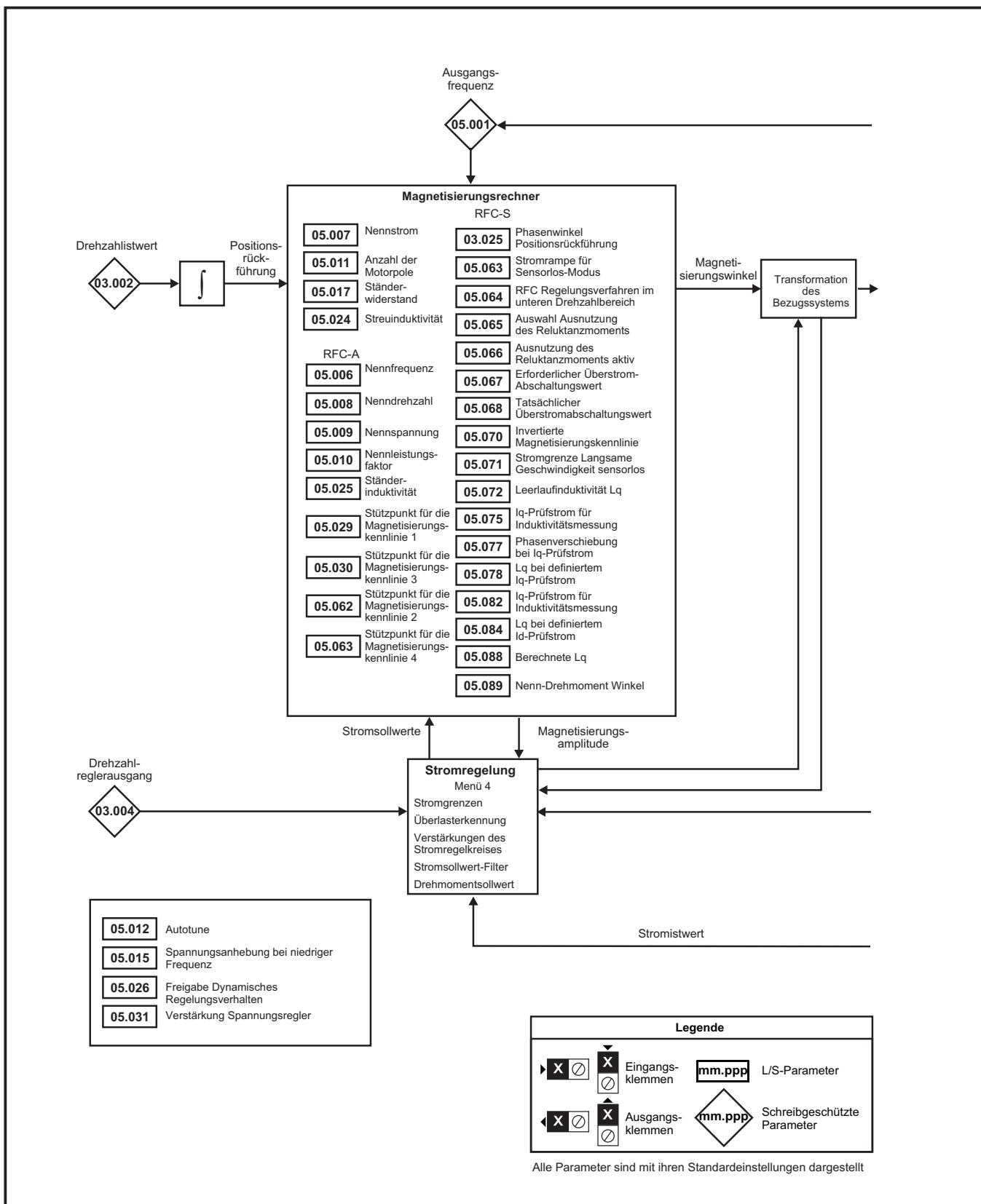
## 11.6 Menü 5: Motorsteuerung

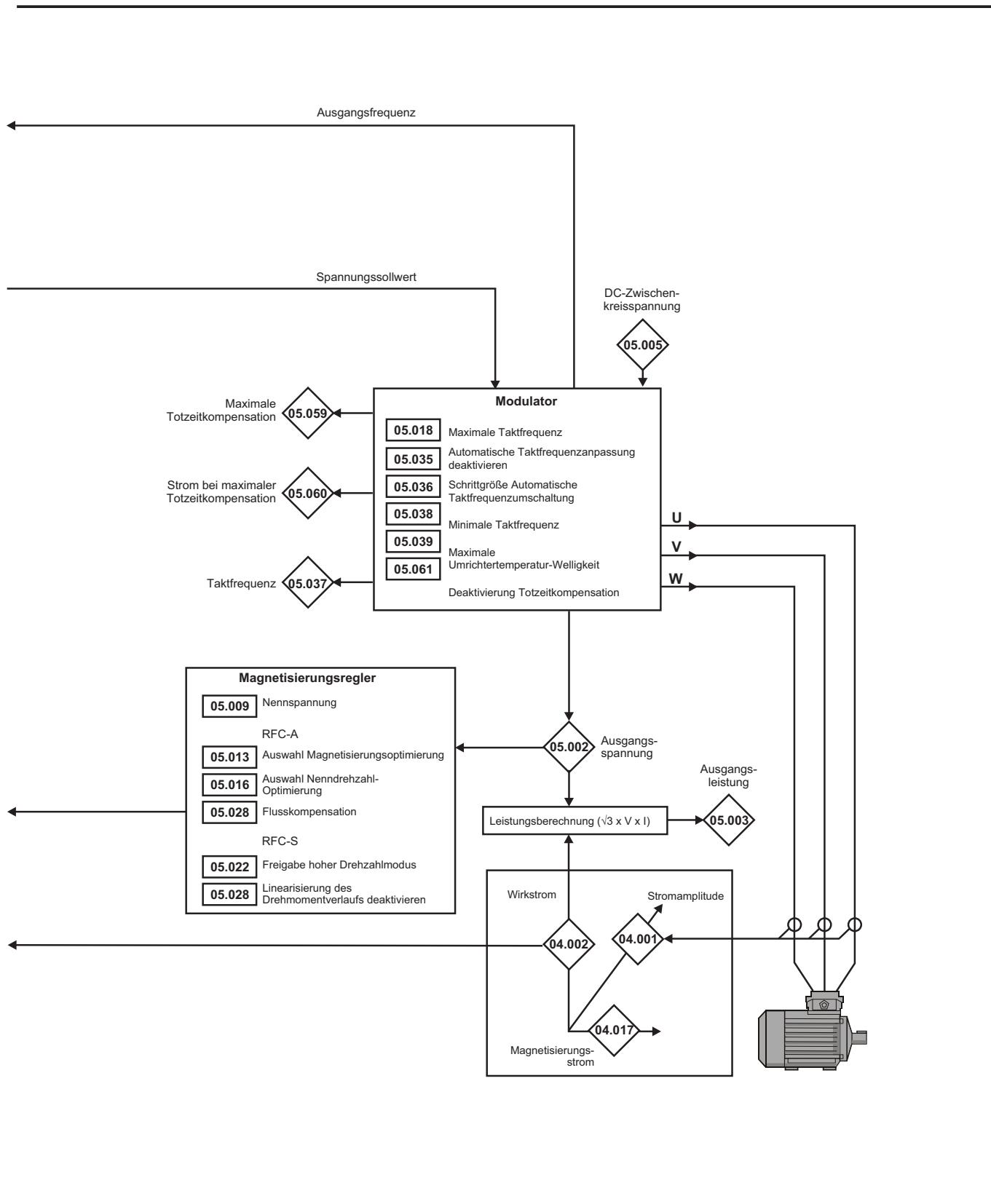
Abbildung 11-13 Logikdiagramm für Menü 5 (Open Loop-Modus)



Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

Abbildung 11-14 Menü 5 RFC-A, RFC-S Logikdiagramm





Sicherheitsinformationen	Produktinformationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
--------------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

Parameter		Bereich (⌚)			Standardwerte (⇒)			Typ					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
05.001	Ausgangsfrequenz	VM_SPEED_FREQ_REF	±2000,0 Hz										
05.002	Ausgangsspannung	0 bis VM_AC_VOLTAGE V											
05.003	Ausgangsleistung	VM_POWER kW											
05.004	Motordrehzahl	±180000 min⁻¹											
05.005	DC Bus-Spannung	0 bis VM_DC_VOLTAGE V											
05.006	Nennfrequenz	0,0 bis 550,0 Hz							50 Hz: 50,0 60 Hz: 60,0				
05.007	Nennstrom	0,000 bis VM_RATED_CURRENT A					Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (11.032)						
05.008	Nenndrehzahl	0 bis 33000 min⁻¹	0,00 bis 33000,00 min⁻¹					50 Hz: 1500 min⁻¹ 60 Hz: 1800 min⁻¹	50 Hz: 1450,00 min⁻¹ 60 Hz: 1750,00 min⁻¹	3000,00 min⁻¹			
05.009	Nennspannung	0 bis VM_AC_VOLTAGE_SET					200-V-Umrichter: 230 V 50 Hz 400-V-Umrichter: 400 V 60 Hz 400-V-Umrichter: 460 V 575-V-Umrichter: 575 V 690-V-Umrichter: 690 V						
05.010	Nennleistungsfaktor	0,000 bis 1,000							0,850				
05.011	Anzahl der Motorpole	Automatisch (0) bis 480 Pole (240)					Automatisch (0)	6 Pole (3)					
05.012	Autotune	0 bis 2	0 bis 4	0 bis 5						0			
05.013	Auswahl dynamische U/f-Kennlinie	Aus (0) oder Ein (1)						Aus (0)					
	Auswahl Magnetisierungsoptimierung		Aus (0) oder Ein (1)						Aus (0)				
05.014	Auswahl Spannungsmodus	Ur S (0), Ur (1), Fest (2), Ur Auto (3), Ur I (4), Quadrat (5),						Ur I (4)					
	Phasenverschiebungstest bei Freigabe			Deaktiviert (0), Kurz (1), Kurz einmalig (2), Lang (3), Lang einmalig (4)					Deaktiviert (0)				
05.015	Spannungsanhebung bei niedriger Frequenz	0,0 bis 25,0 %							1 %				
	Phasentest mit minimaler Bewegung, Strom			1 % (0), 2 % (1), 3 % (2), 6 % (3), 12 % (4), 25 % (5), 50 % (6), 100 % (7)					1 % (0)				
05.016	Auswahl Nenndrehzahl-Optimierung			Deaktiviert (0), Klassisch langsam (1), Klassisch schnell (2), Kombiniert (3), Nur VARs (4), Nur Spannung (5)					Deaktiviert (0)				
	Phasentest mit minimaler Bewegung, Winkel			0,00 bis 25,00°					0,00°				
05.017	Ständerwiderstand	0,000000 bis 1000,000000 Ω					0,000000 Ω						
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)					8 kHz (4)						
05.019	Hochstabile Raumvektormodulation	Aus (0) oder Ein (1)						Aus (0)					
	Nenndrehzahl-Optimierung Mindestfrequenz		0 bis 100 %							10 %			
05.020	Quasiblockmodulation freigeben	Aus (0) oder Ein (1)						Aus (0)					
	Nenndrehzahl-Optimierung Mindestlast		0 bis 100 %							50 %			
05.021	Niveau d. mech. Belastungsprüfung	0 bis 100 %					0 %						
05.022	Freigabe hoher Drehzahlmodus			Begrenzung (-1), Deaktivieren (0), Aktivieren (1)					Deaktivieren (0)				
05.024	Streuinduktivität	0,000 bis 500,000 mH					0,000 mH						
	Ld			0,000 bis 500,000 mH					0,000 mH				
05.025	Ständerinduktivität	0,00 bis 5000,00 mH					0,00 mH						
05.026	Freigabe Dynamisches Regelungsverhalten			Aus (0) oder Ein (1)					Aus (0)				
05.027	Freigabe Schlupfkompensation	Aus (0) oder Ein (1)						Ein (1)					
	Rotorflussregelung, Verstärkung aktivieren		0,1 bis 10,0							1,0	1,0		

Sicherheitsinformationen	Produktinformationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
--------------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

Parameter		Bereich (↗)			Standardwerte (⇒)			Typ						
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S							
05.028	Flusskompensation		0 bis 2			0		RW	Num			US		
	Linearisierung des Drehmomentverlaufs deaktivieren			Aus (0) oder Ein (1)			Ein (1)							
05.029	Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 1		0,0 bis 100,0 %			50,0 %		RW	Num			US		
05.030	Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 3		0,0 bis 100,0 %			75,0 %		RW	Num			US		
05.031	Verstärkung Spannungsregler	1 bis 30			1			RW	Num			US		
05.032	Drehmoment pro Ampere		0,00 bis 500,00 Nm/A					RO	Num	ND	NC	PT		
				0,00 bis 500,00 Nm/A			1,60 Nm/A							
05.033	Volt pro 1000 min <sup>-1</sup>			0 bis 10000 V			98	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)									
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			4 (2) kHz									
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 %								
05.042	Invertierung Phasenfolge	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US		
05.044	Auswahl Quelle Statortemperatur	Anwender (0), Encoder P1 am Umrichter (1), Encoder P1 in Steckplatz 1 (2), Encoder P1 in Steckplatz 2 (3), Encoder P1 in Steckplatz 3 (4), Encoder P1 in Steckplatz 4 (5)			Anwender (0)			RW	Txt			US		
05.045	Benutzerdefinierte Statortemperatur	-50 bis 300 °C			0 °C									
05.046	Anzeige: Statortemperatur	-50 bis 300 °C						RO	Num	ND	NC	PT		
05.047	Statortemperatur Koeffizient	0,00000 bis 0,10000 °C <sup>-1</sup>			0,00390 °C <sup>-1</sup>									
05.048	Statortemperatur Basis	-50 bis 300 °C			0 °C			RW	Num			US		
05.049	Freigabe Statorkompensation	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US		
05.050	Temperaturkompensierter Ständerwiderstand	0,000000 bis 1000,000000 Ω												
05.051	Quelle Rotortemperatur	Anwender (0), Encoder P1 am Umrichter (1), Encoder P1 in Steckplatz 1 (2), Encoder P1 in Steckplatz 2 (3), Encoder P1 in Steckplatz 3 (4), Encoder P1 in Steckplatz 4 (5)			Anwender (0)			RW	Txt			US		
05.052	Benutzerdefinierte Rotortemperatur	-50 bis 300 °C			0 °C									
05.053	Anzeige: Rotortemperatur	-50 bis 300 °C						RO	Num	ND	NC	PT		
05.054	Rotortemperatur Koeffizient	0,000000 bis 0,100000 °C <sup>-1</sup>			0,00390 °C <sup>-1</sup>	0,00100 °C <sup>-1</sup>								
05.055	Rotortemperatur Basis	-50 bis 300 °C			0 °C			RW	Num			US		
05.056	Freigabe Rotorkompensation	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US		
05.057	Temperatur-kompensierte Nenndrehzahl	0,00 bis 18000,00 min <sup>-1</sup>	0,00 bis 50000,00 min <sup>-1</sup>											
	Rotor-Temperaturkompensation			0,000 bis 2,000				RO	Num	ND	NC	PT		
05.059	Maximale Totzeitkompensation	0,000 bis 10,000 µs												
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)									
05.062	Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 2		0,0 bis 100,0 %			0,0 %		RW	Num			US		
05.063	Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 4		0,0 bis 100,0 %			0,0 %								
	Stromrampe für Sensorlos-Modus	0,00 bis 1,00 s						RW	Num			US		
05.064	RFC Regelungsverfahren im unteren Drehzahlbereich	Einkopplung (0), Vollpol-(1), Strom (2), Strom nein Test (3)			Strom (2)									
05.065	Auswahl Ausnutzung des Reluktanzmoments	Deaktiviert (0), Niedrig (1), Hoch (2), Auto (3)			Deaktiviert (0)			RW	Txt			US		
05.066	Ausnutzung des Reluktanzmoments aktiv	Deaktiviert (0), Niedrig (1), Hoch (2)												
05.067	Erforderliche Überstrom-Fehlerabschaltung	0 bis 100 %			0 %			RW	Num			US		
05.068	Tatsächlicher Überstromabschaltungspegel	0 bis 500 %												
05.070	Invertierte Magnetisierungskennlinie	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US		

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

Parameter		Bereich (⌚)			Standardwerte (⇒)			Typ				
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S					
05.071	Stromgrenze Sensorloser Modus bei niedriger Drehzahl				0,0 bis 1000,0 %			100,0 %			RW	Num
05.072	Leerlaufinduktivität q-Achse (Lq)				0,000 bis 500,000 mH			0,000 mH			RW	Num
05.075	Iq-Prüfstrom für Induktivitätsmessung				0 bis 200 %			100 %			RW	Num
05.077	Phasenverschiebung bei Iq-Prüfstrom				±90,0°			0,0°			RW	Num
05.078	Lq bei definiertem Iq-Prüfstrom				0,000 bis 500,000 mH			0,000 mH			RW	Num
05.082	Iq-Prüfstrom für Induktivitätsmessung				-100 bis 0 %			-100 %			RW	Num
05.084	Lq bei definiertem Iq-Prüfstrom				0,000 bis 500,000 mH			0,000 mH			RW	Num
05.085	Lq inkrementelle Induktivität bei definiertem Strom Id				0,000 bis 500,000 mH			0,000 mH			RW	Num
05.087	Benutzerdefinierter Nenndrehmomentwinkel				0 bis 90°			0°			RW	Num
05.088	Berechnete Lq				0,000 bis 500,000 mH						RO	Num ND NC PT FI
05.089	Nenn-Drehmoment Winkel				0 bis 90°						RO	Num ND NC PT

## 11.7 Menü 6: Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler

Abbildung 11-15 Menü 6: Logikdiagramm

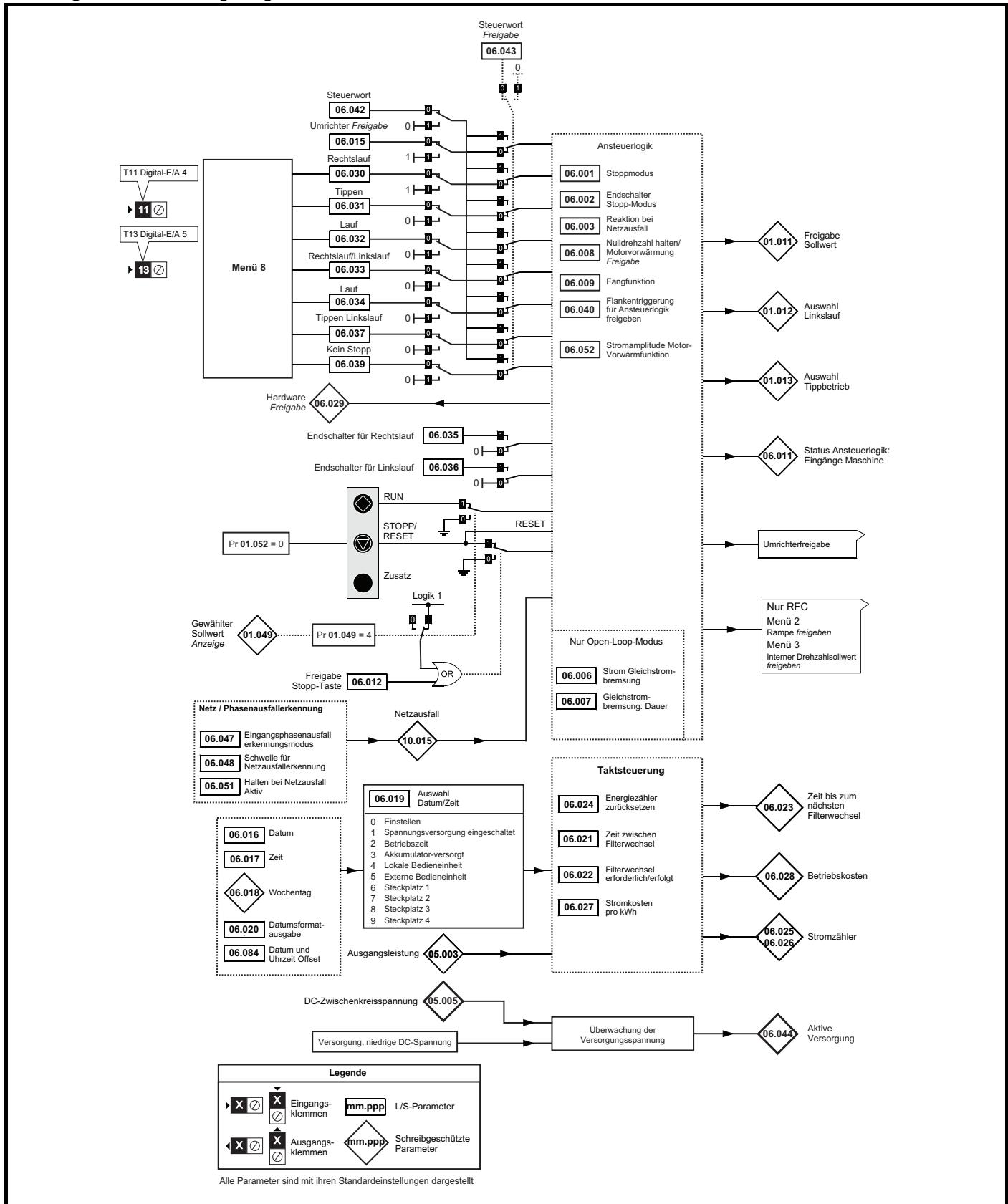
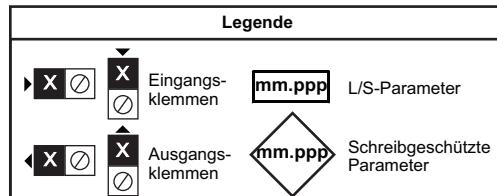
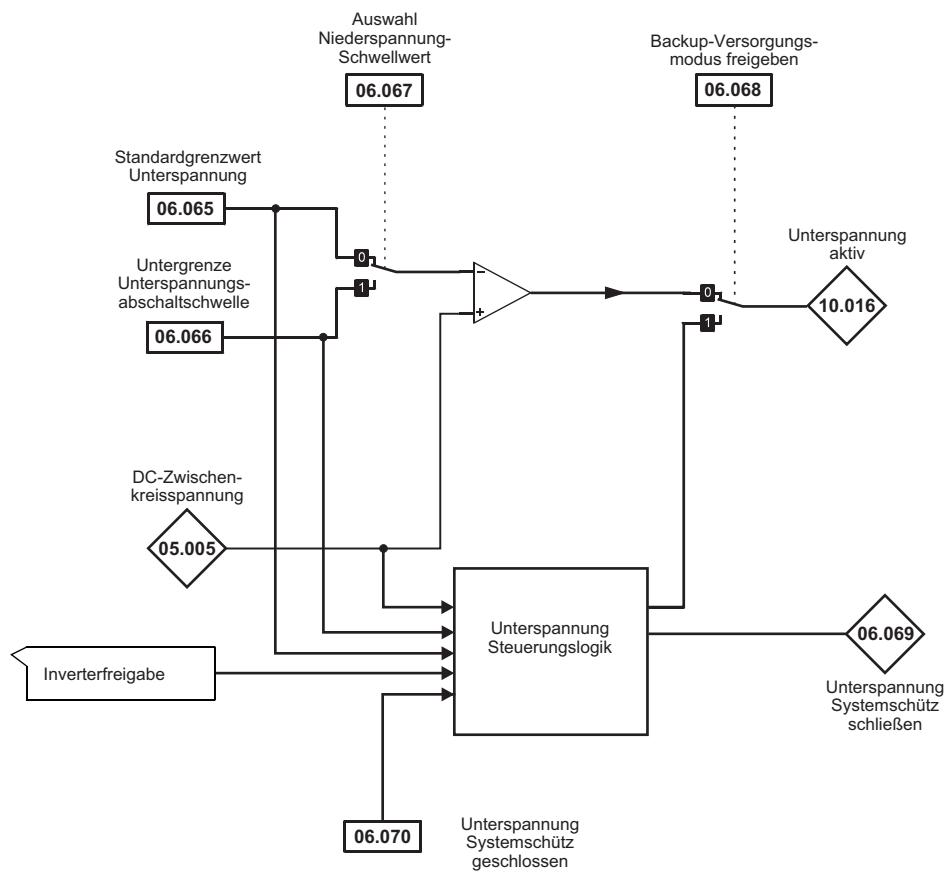


Abbildung 11-16 Menü 6: Logikdiagramm: Unterspannungs- und Stromversorgungssteuerung



Alle Parameter sind mit ihren Standardeinstellungen dargestellt

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

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)	Rampe (1)	Keine Rampe (2)	RW	Txt				US
06.002	Endschalter Stopp-Modus		Stopp (0) oder Rampe (1)		Stopp (0)		RW	Txt				US
06.003	Reaktion bei Netzausfall	Deaktivieren (0), Rampe Stopp (1), Ride Thru (2)	Deaktivieren (0), Rampe Stopp (1), Ride Thru (2), Grenzwert Stopp (3)		Deaktivieren (0)		RW	Txt				US
06.006	Strom Gleichstrombremsung	0,0 bis 150,0 %		100,0 %			RW	Num		RA		US
06.007	Gleichstrombremsung: Dauer	0,0 bis 100,0 s		1,0 s			RW	Num				US
06.008	Nulldrehzahl halten	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		Ein (1)	RW	Bit				US
06.009	Fangfunktion	Deaktivieren (0), Freigabe (1), Nur Rechtslauf (2), Nur Linkslauf (3)		Deaktivieren (0)	Freigabe (1)		RW	Txt				US
06.010	Freigabebedingungen	000000000000 bis 111111111111					RO	Bin	ND	NC	PT	
06.011	Status Ansteuerlogik: Eingänge Maschine	000000 bis 111111					RO	Bin	ND	NC	PT	
06.012	Freigabe Stopp-Taste	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
06.013	Freigabe Zusätzltaste	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	Datum	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),		In Betrieb (1)			RW	Txt				US
06.020	Datumsformat	Std (0) oder US (1)		Std (0)			RW	Txt				US
06.021	Zeit zwischen Filterwechsel	0 bis 30000 Stunden		0 Stunden			RW	Num				US
06.022	Filterwechsel erforderlich/Wechsel ausgeführt	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit	ND	NC		
06.023	Zeit bis zum nächsten Filterwechsel	0 bis 30000 Stunden					RO	Num	ND	NC	PT	PS
06.024	Energiezähler zurücksetzen	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				
06.025	Energiezähler: MWh	-999,9 bis 999,0 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	Umrichtereignisse-Flags	00 bis 11		00			RW	Bin		NC		
06.042	Steuerwort	0000000000000000 bis 1111111111111111		0000000000000000			RW	Bin		NC		
06.043	Steuerwort freigeben	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
06.044	Aktive Versorgung	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
06.045	Lüftersteuerung	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 V		200-V-Umrichter: 205 V 400-V-Umrichter: 410 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
06.059	Freigabe Ausgangsphasenausfallerkennung	Deaktiviert (0) oder Freigegeben (1)		Deaktiviert (0)			RW	Txt				US
06.060	Standby-Modus freigeben	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
06.061	Standby-Modus Maske	0000000 bis 1111111		0000000			RW	Bin				US
06.065	Standardgrenzwert Unterspannung	0 bis VM_STD_UNDER_VOLTS V		200-V-Umrichter: 230 V 400-V-Umrichter: 330 V			RW	Num		RA		US

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

Parameter	Bereich (↑)		Standardwerte (⇒)			Typ					
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
<b>06.066</b> Untergrenze Unterspannungsabschaltungsschwelle	24 bis VM_LOW_UNDER_VOLTS V				200-V-Umrichter: 175 V 400-V-Umrichter: 330 V		RW	Num		RA	US
<b>06.067</b> Auswahl Niederspannung-Schwellwert	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)		RW	Bit			US
<b>06.068</b> Backup-Versorgungsmodus freigeben	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)		RW	Bit			US
<b>06.069</b> Unterspannung Systemschütz schließen	Aus (0) oder Ein (1)						RO	Bit	ND	NC	PT
<b>06.070</b> Unterspannung Systemschütz geschlossen	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)		RW	Bit			
<b>06.073</b> Bremschopper unterer Schwellenwert	0 bis VM_DC_VOLTAGE_SET V				200-V-Umrichter: 390 V 400-V-Umrichter: 780 V		RW	Num		RA	US
<b>06.074</b> Bremschopper oberer Schwellenwert	0 bis VM_DC_VOLTAGE_SET V				200-V-Umrichter: 390 V 400-V-Umrichter: 780 V		RW	Num		RA	US
<b>06.075</b> Niederspannungsmodus: Bremschopper unterer Schwellenwert	0 bis VM_DC_VOLTAGE_SET V				0V		RW	Num		RA	US
<b>06.076</b> Auswahl Niederspannungsmodus: Bremschopper unterer Schwellenwert	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)		RW	Bit			
<b>06.084</b> 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

## 11.8 Menü 7: Analoge Ein- und Ausgänge, Temperaturüberwachung

Abbildung 11-17 Menü 7: Logikdiagramm

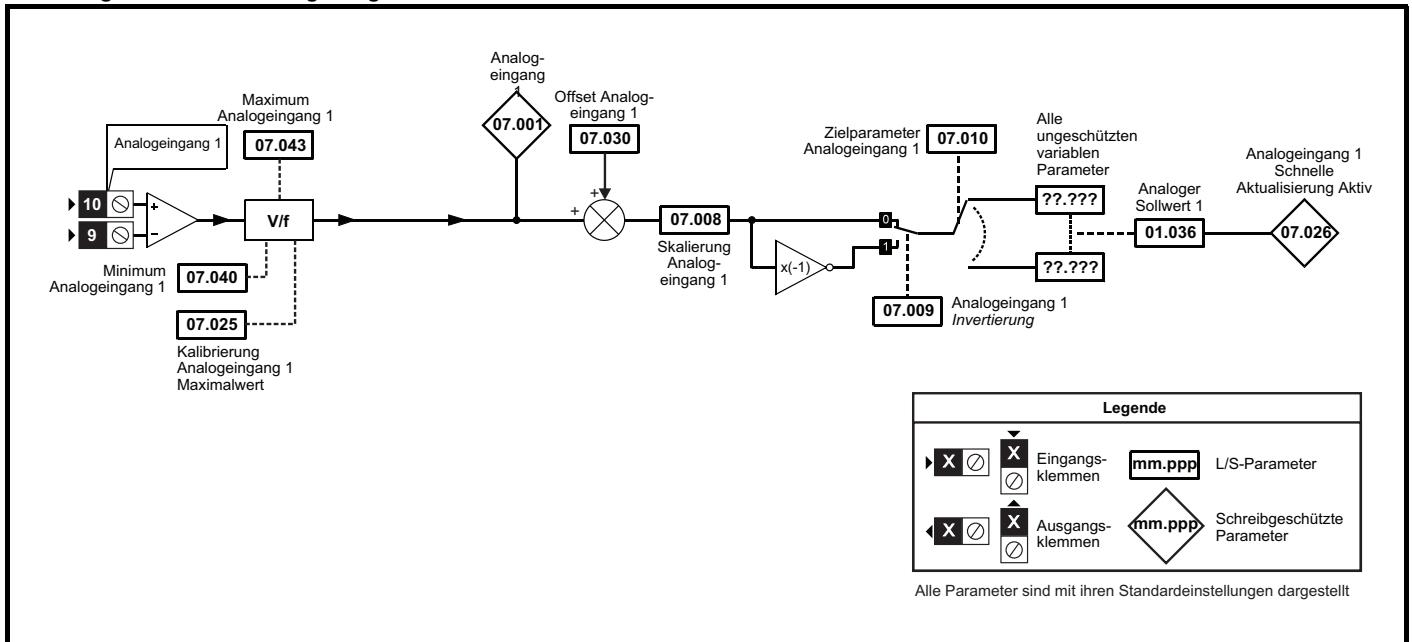
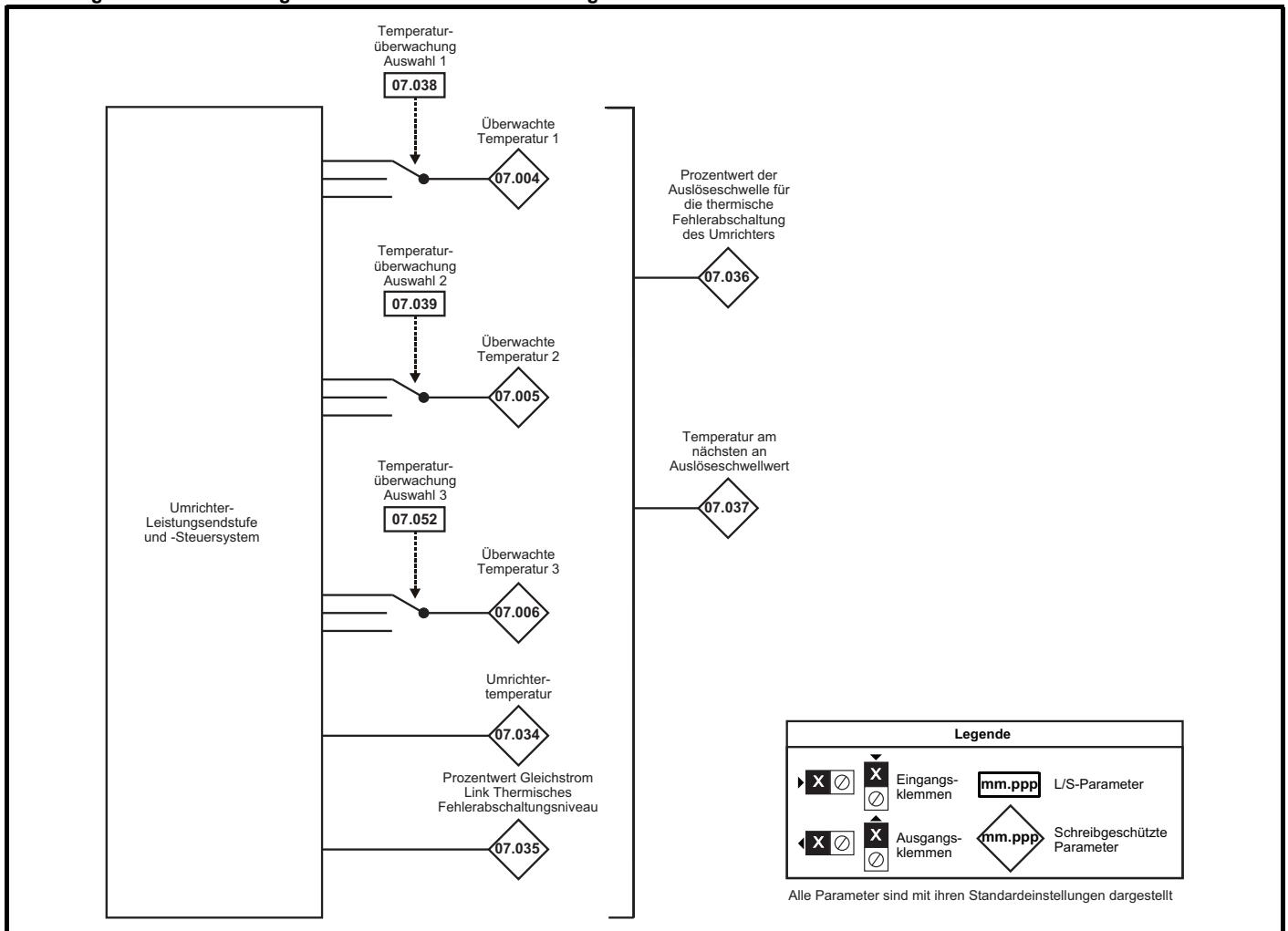


Abbildung 11-18 Menü 7 Diagramm: Thermische Überwachung



Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

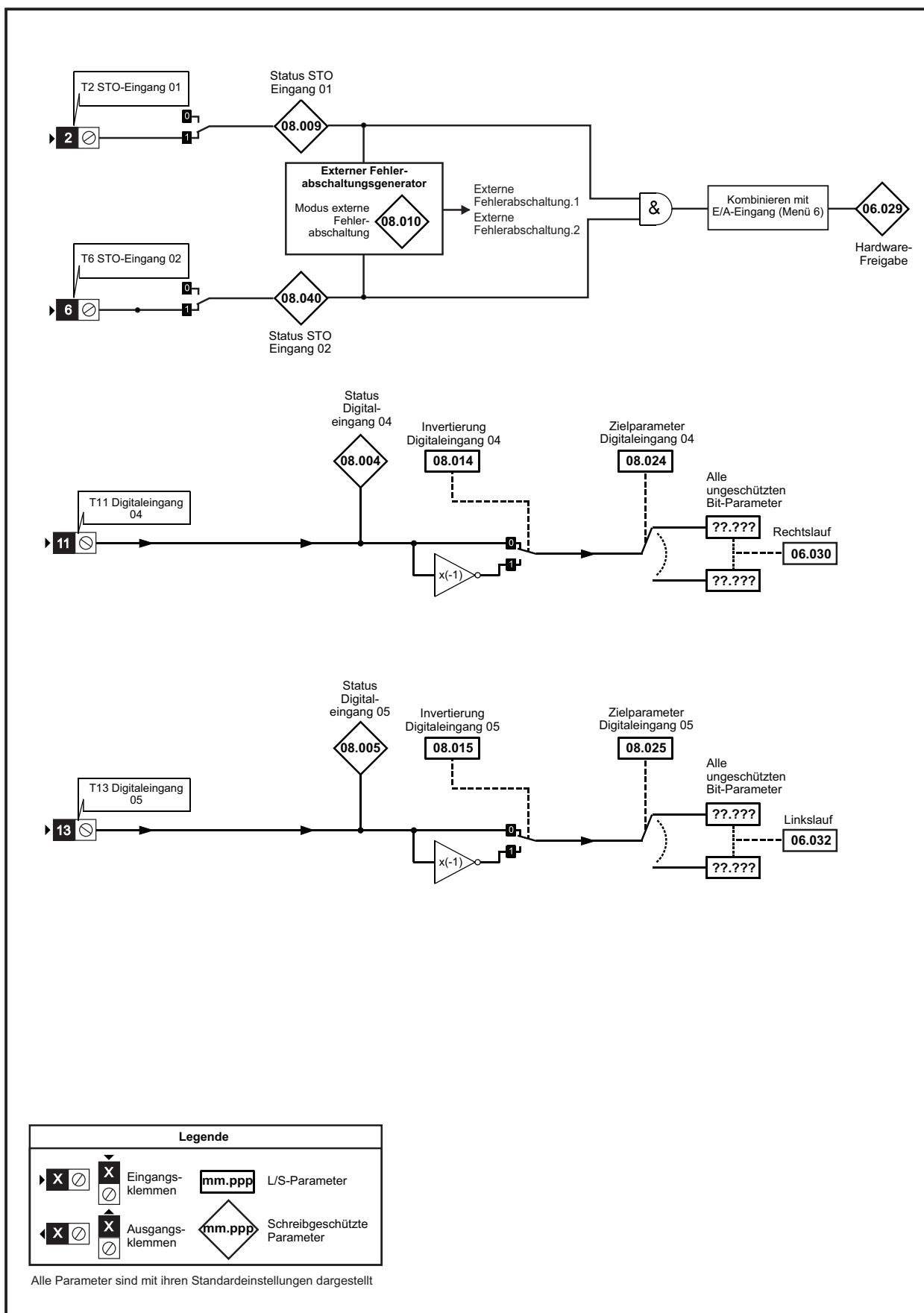
Parameter	Bereich (↔)			Standardwerte (⇒)			Typ				
	OL	RFC-A / S		OL	RFC-A	RFC-S					
07.001	Analogeingang 1			±100,00 %							
07.004	Überwachte Temperatur 1			±250 °C							
07.005	Überwachte Temperatur 2			±250 °C							
07.006	Überwachte Temperatur 3			±250 °C							
07.008	Skalierung Analogeingang 1			0,000 bis 10,000			1,000				
07.009	Invertierung Analogeingang 1			Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)				
07.010	Zielparameter Analogeingang 1			0,000 bis 59,999			1,036				
07.025	Kalibrierung Analogeingang 1 Maximalwert			Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)				
07.026	Analogeingang 1 Schnelle Aktualisierung Aktiv			Aus (0) oder Ein (1)							
07.030	Offset Analogeingang 1			±100,00 %			0,00 %				
07.033	Leistungsausgang			±100,0 %							
07.034	Umrichtertemperatur			±250 °C							
07.035	Prozentwert Gleichstrom für die thermische Überwachung der DC Komponenten			0 bis 100 %							
07.036	Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Fehlerabschaltung des Umrichters			0 bis 100 %							
07.037	Temperatur am nächsten an Auslöseschwwellwert			0 bis 20999							
07.038	Temperaturüberwachung Auswahl 1			0 bis 1999			1001				
07.039	Temperaturüberwachung Auswahl 2			0 bis 1999			1002				
07.040	Minimum Analogeingang 1			±100,00 %			-100,00 %				
07.043	Maximum Analogeingang 1			±100,00 %			100,00 %				
07.051	Analogeingang 1 Maximalwert			0 bis 65535							
07.052	Temperaturüberwachung Auswahl 3			0 bis 1999			1				

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

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

## 11.9 Menü 8: Digitale E/A

Abbildung 11-19 Logikdiagramm für Menü 8: Digitale Ein- und Ausgänge



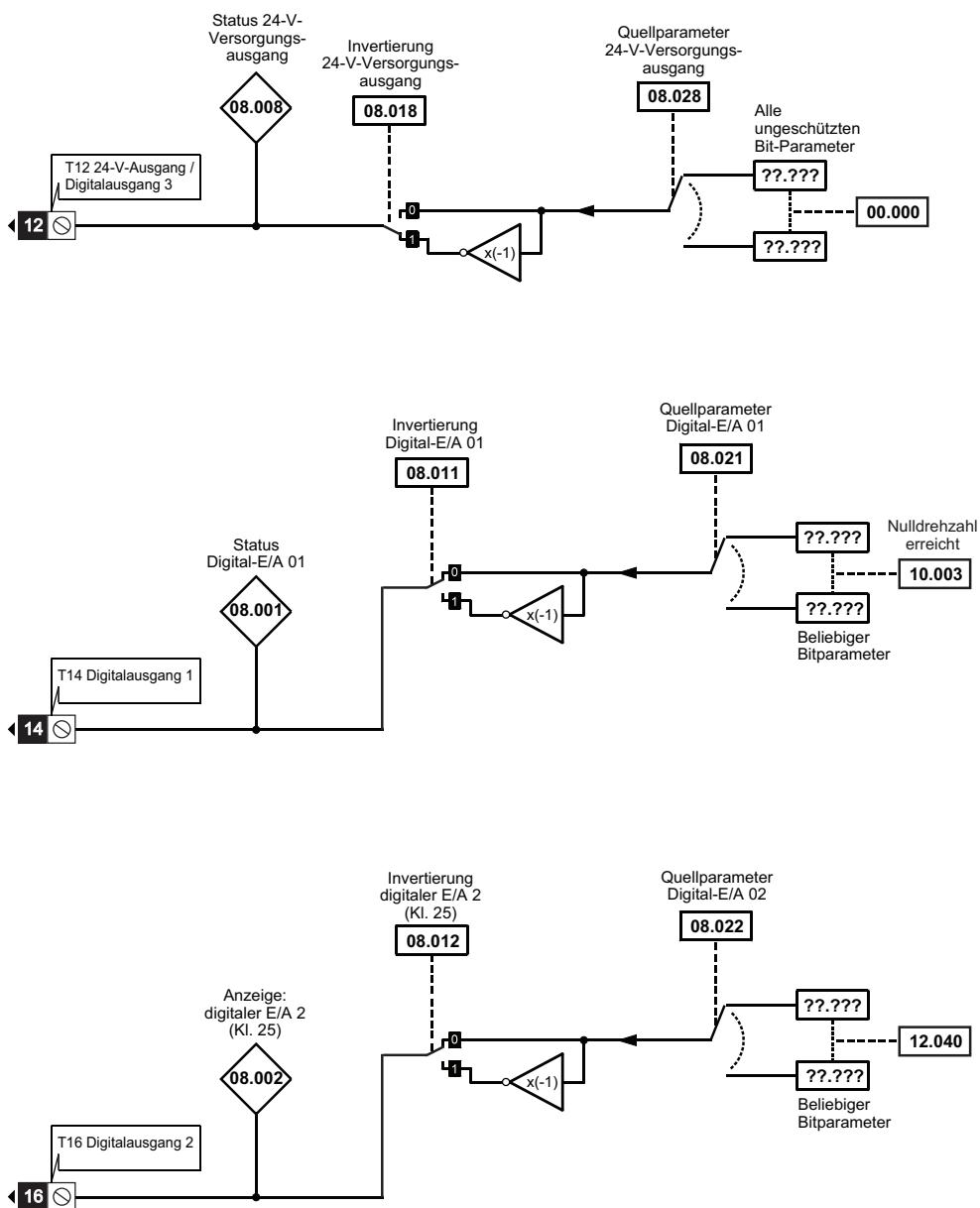
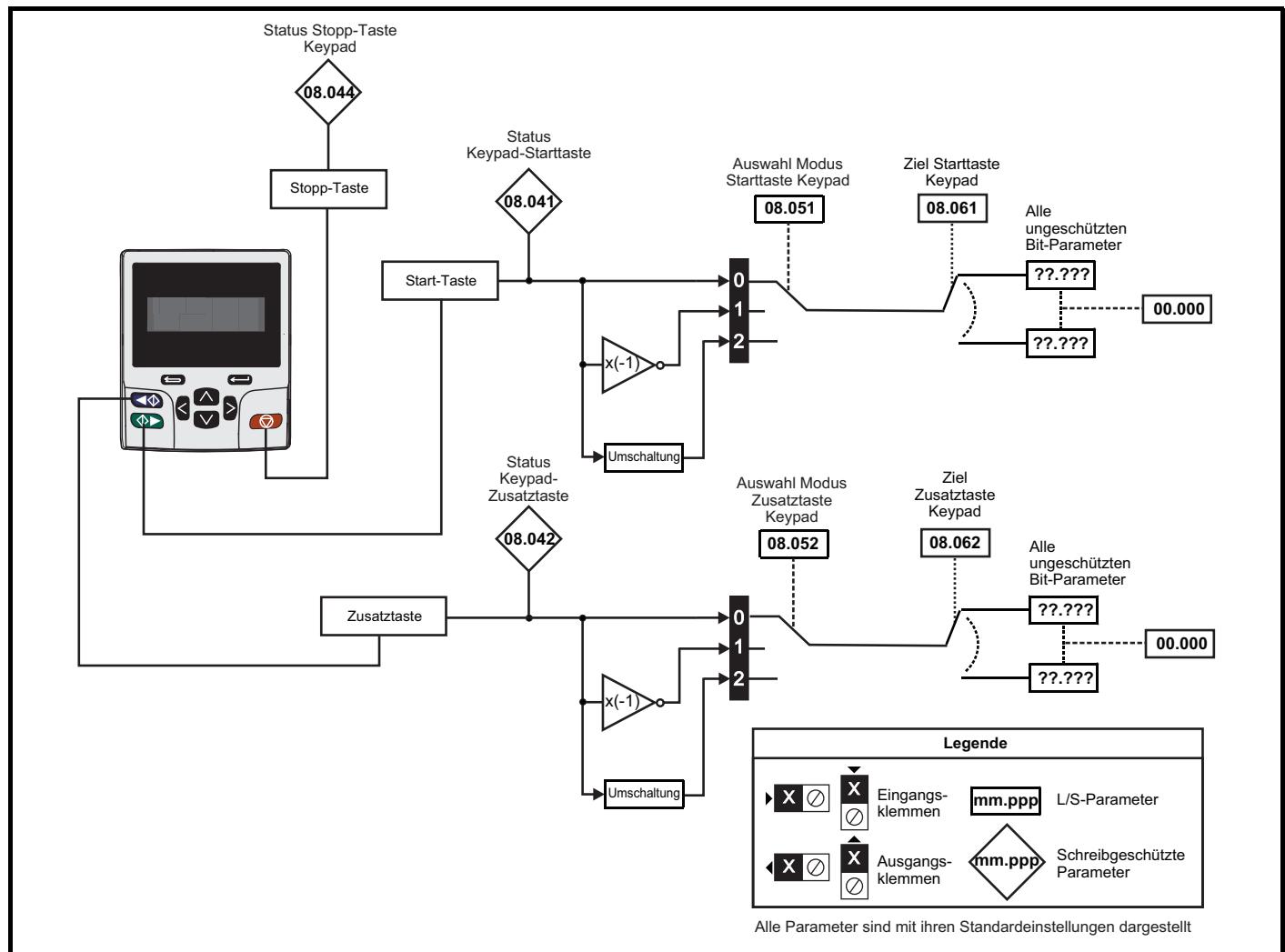


Abbildung 11-20 Logikdiagramm für Menü 8: Remote Keypad RTC Tasten



Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

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
08.002 Anzeige: digitaler E/A 2 (Kl. 25)	Aus (0) oder Ein (1)										RO	Bit
08.004 Status Digitaleingang 04	Aus (0) oder Ein (1)										RO	Bit
08.005 Anzeige: digitaler Eingang 5 (Kl. 28)	Aus (0) oder Ein (1)										RO	Bit
08.008 Status 24-V-Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)										RO	Bit
08.009 Status STO Eingang 01	Aus (0) oder Ein (1)										RO	Bit
08.010 Modus externe Fehlerabschaltung	Deaktivieren (0), STO 1 (1), STO 2 (2), STO 1 ODER STO 2 (3)					Deaktivieren (0)					RW	Txt
08.011 Invertierung Digital-E/A 01	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)					Nicht invertiert (0)					RW	Txt
08.012 Invertierung digitaler E/A 2 (Kl. 25)	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)					Nicht invertiert (0)					RW	Txt
08.014 Invertierung Digitaleingang 04	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)					Nicht invertiert (0)					RW	Txt
08.015 Invertierung digitaler Eingang 5 (Kl. 28)	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)					Nicht invertiert (0)					RW	Txt
08.018 Invertierung 24-V-Ausgang	Nicht invertiert (0) oder Invertiert (1)					Invertieren (1)					RW	Txt
08.020 Statuswort digitale E/A	0 bis 511										RO	Num
08.021 Quell-/Zielparameter Digital-E/A 01	0,000 bis 59,999					10.003					RW	Num
08.022 Quell-/Zielparameter digitaler E/A 2 (Kl. 25)	0,000 bis 59,999					12,040					RW	Num
08.024 Zielparameter Digitaleingang 04	0,000 bis 59,999					6,030					RW	Num
08.025 Zielparameter Digitaleingang 05	0,000 bis 59,999					6,032					RW	Num
08.028 Quellparameter 24-V-Ausgang	0,000 bis 59,999					0,000					RW	Num
08.040 Status STO Eingang 02	Aus (0) oder Ein (1)										RO	Bit
08.041 Status Keypad-Starttaste	Aus (0) oder Ein (1)										RO	Bit
08.042 Status Keypad-Zusatztaste	Aus (0) oder Ein (1)										RO	Bit
08.044 Status Stopp-Taste Keypad	Aus (0) oder Ein (1)										RO	Bit
08.046 Status Umrichterreset-Taste	Aus (0) oder Ein (1)										RO	Bit
08.051 Auswahl Modus Starttaste Keypad	Nicht invertiert (0), Invertiert (1) oder Umschalten (2)					Nicht invertiert (0)					RW	Txt
08.052 Auswahl Modus Zusatztaste Keypad	Nicht invertiert (0), Invertiert (1) oder Umschalten (2)					Nicht invertiert (0)					RW	Txt
08.061 Ziel Starttaste Keypad	0,000 bis 59,999					0,000					RW	Num
08.062 Ziel Zusatztaste Keypad	0,000 bis 59,999					0,000					RW	Num
08.071 D E/A Ausgangs-Freigabe Register 1	0000000000000000 bis 1111111111111111					0000000000000000					RW	Bin
08.072 D E/A Eingangsregister 1	0000000000000000 bis 1111111111111111										RO	Bin
08.073 D E/A Ausgangsregister 1	0000000000000000 bis 1111111111111111					0000000000000000					RW	Bin

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

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

Abbildung 11-21 Menü 9: Logikdiagramm: Programmierbare Logik

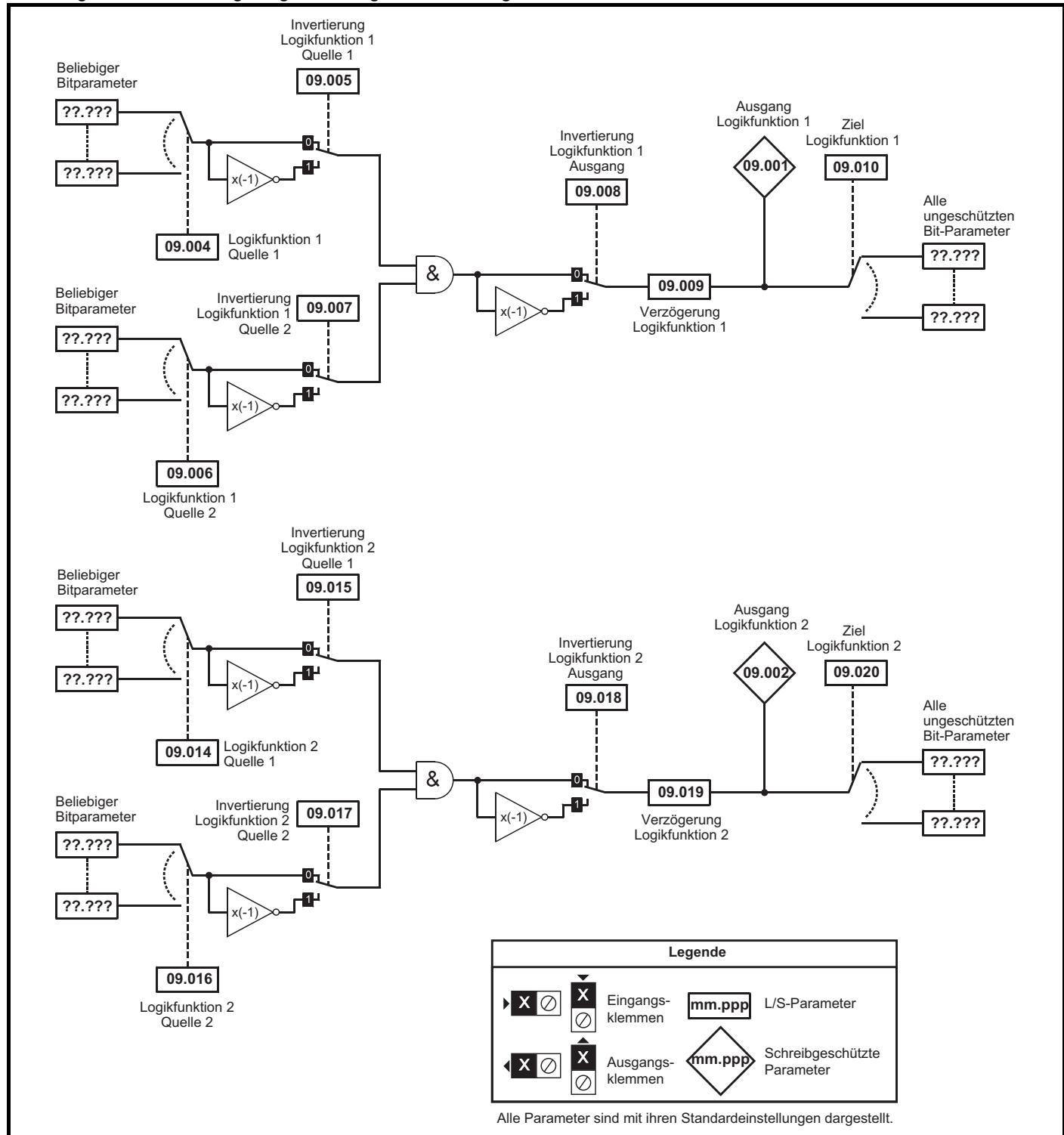


Abbildung 11-22 Menü 9: Logikdiagramm: Motorpoti und Binärcodierer

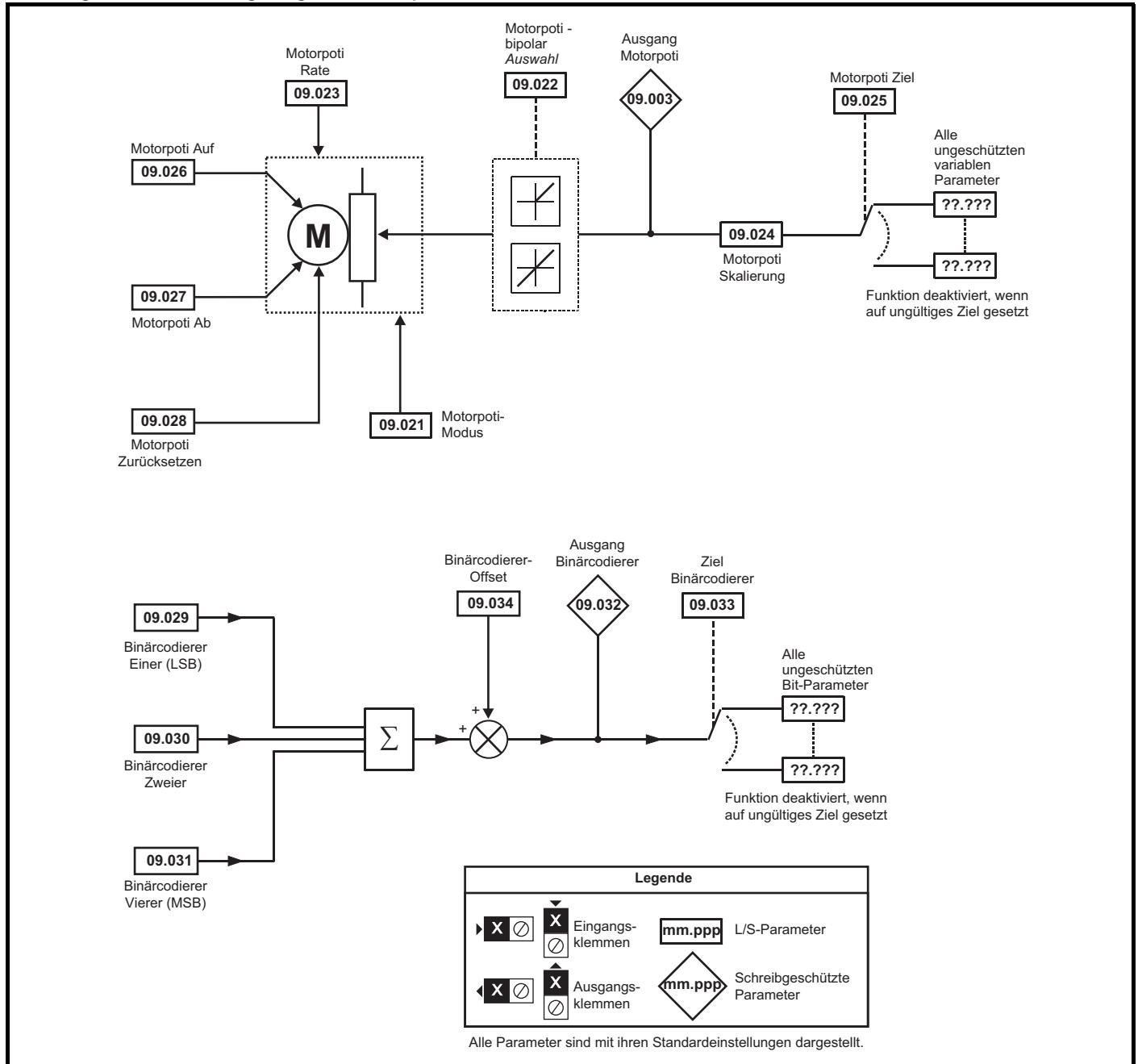


Abbildung 11-23 Menü 9: Logikdiagramm: Timer

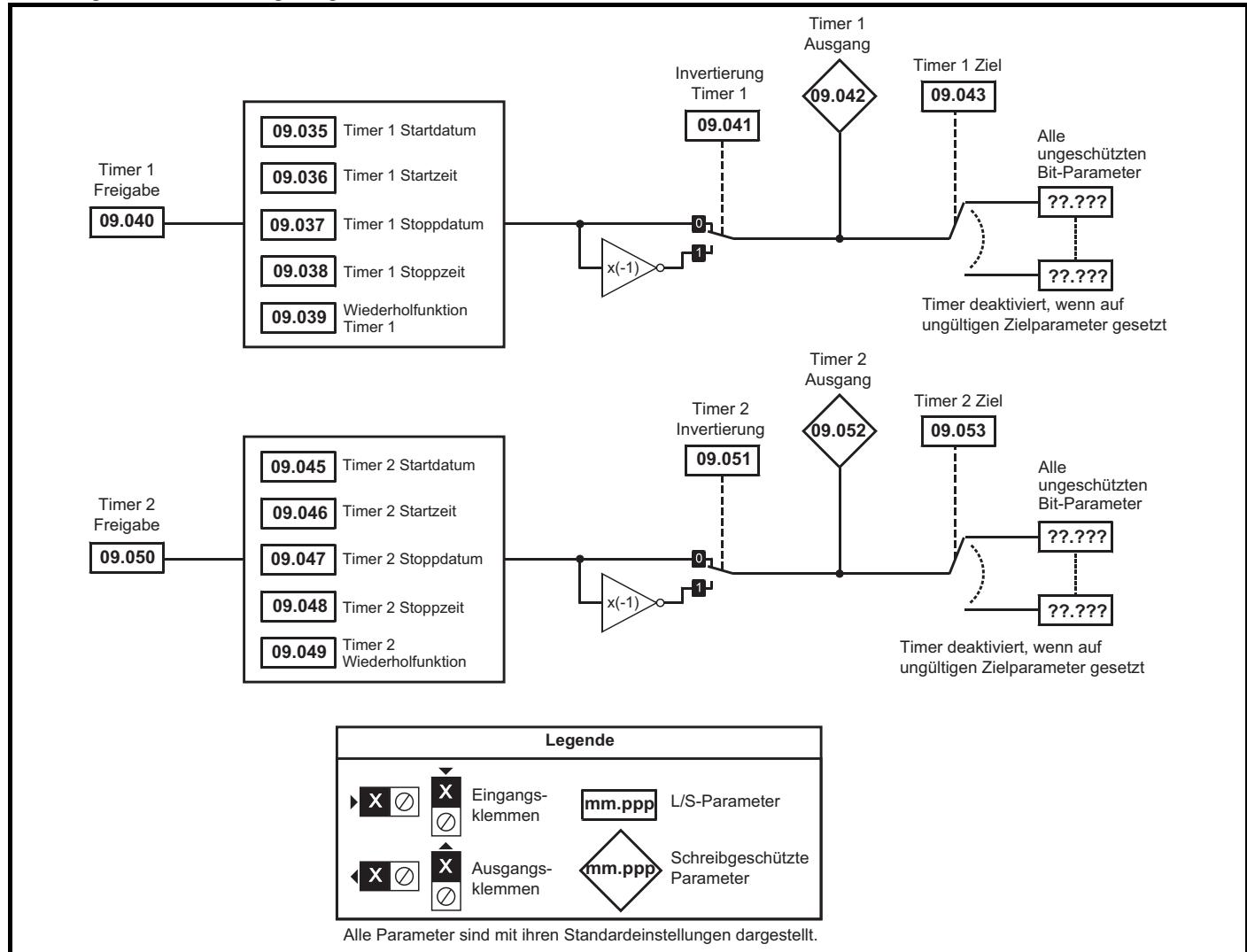
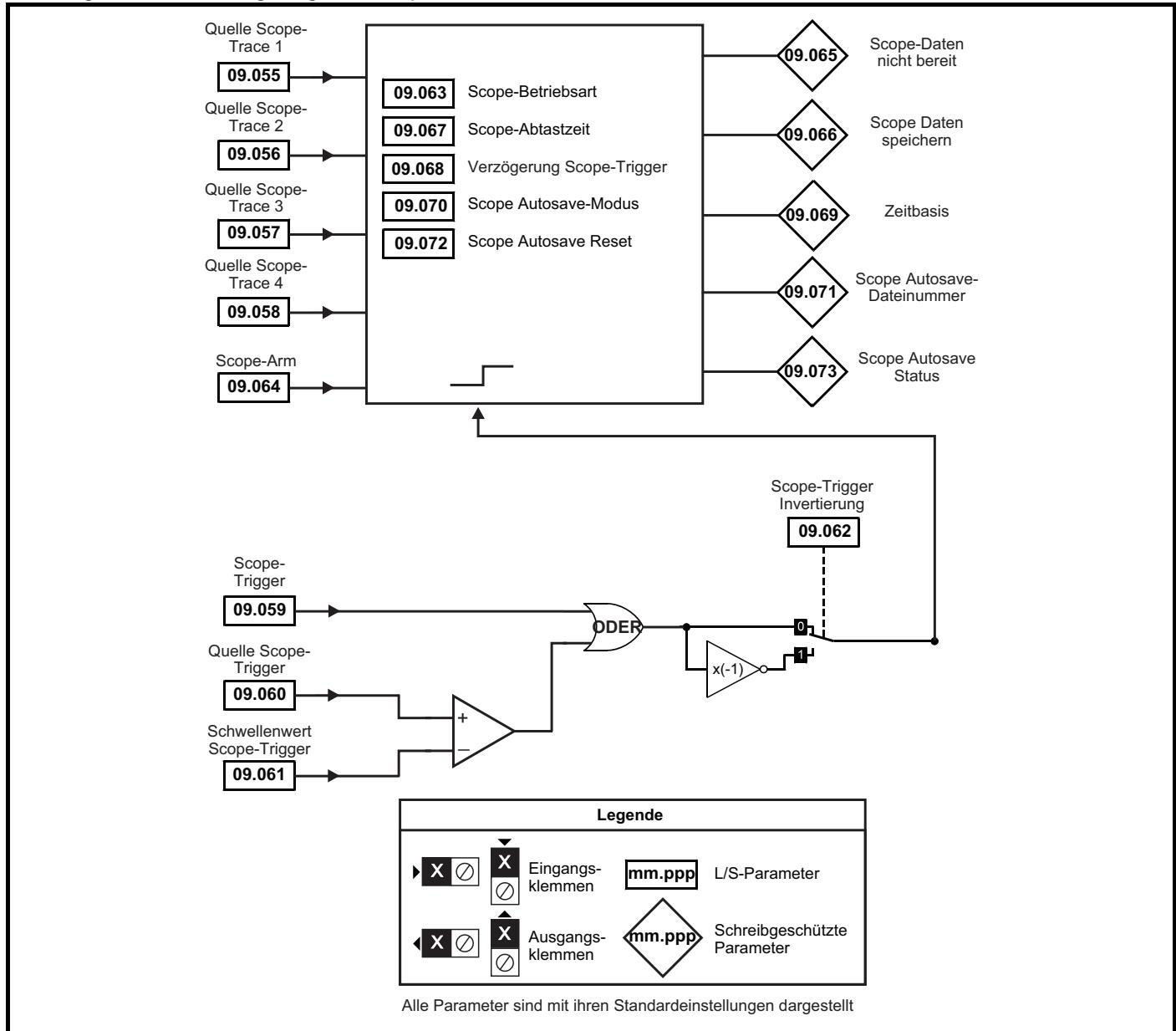


Abbildung 11-24 Menü 9: Logikdiagramm: Scope-Funktion



Sicherheitsinformationen	Produktinformationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
--------------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

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
09.004	Logikfunktion 1 Quelle 1	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num		PT	US
09.005	Invertierung Logikfunktion 1 Quelle 1	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US
09.006	Logikfunktion 1 Quelle 2	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num		PT	US
09.007	Invertierung Logikfunktion 1 Quelle 2	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US
09.008	Invertierung Logikfunktion 1 Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US
09.009	Verzögerung Logikfunktion 1	±25,0 s			0,0 s			RW	Num			US
09.010	Ziel Logikfunktion 1	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num	DE		PT
09.014	Logikfunktion 2 Quelle 1	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num		PT	US
09.015	Invertierung Logikfunktion 2 Quelle 1	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US
09.016	Logikfunktion 2 Quelle 2	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num		PT	US
09.017	Invertierung Logikfunktion 2 Quelle 2	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US
09.018	Invertierung Logikfunktion 2 Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US
09.019	Verzögerung Logikfunktion 2	±25,0 s			0,0 s			RW	Num			US
09.020	Ziel Logikfunktion 2	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num	DE		PT
09.021	Motorpoti-Modus	0 bis 4			0			RW	Num			US
09.022	Auswahl Motorpoti bipolar	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US
09.023	Motorpoti Rate	0 bis 250 s			20 s			RW	Num			US
09.024	Motorpoti Skalierung	0,000 bis 4,000			1,000			RW	Num			US
09.025	Motorpoti Ziel	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num	DE		PT
09.026	Motorpoti Auf	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		NC	
09.027	Motorpoti Ab	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		NC	
09.028	Motorpoti Zurücksetzen	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		NC	
09.029	Binärcodierer Einer	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		NC	
09.030	Binärcodierer Zweier	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		NC	
09.031	Binärcodierer Vierer	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit		NC	
09.032	Ausgang Binärcodierer	0 bis 255						RO	Num	ND	NC	PT
09.033	Ziel Binärcodierer	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num	DE		PT
09.034	Binärcodierer-Offset	0 bis 248			0			RW	Num			US
09.035	Timer 1 Startdatum	00-00-00 bis 31-12-99			00-00-00			RW	Datum			US
09.036	Timer 1 Startzeit	00:00:00 bis 23:59:59			00:00:00			RW	Zeit			US
09.037	Timer 1 Stopptdatum	00-00-00 bis 31-12-99			00-00-00			RW	Datum			US
09.038	Timer 1 Stoppzeit	00:00:00 bis 23:59:59			00:00:00			RW	Zeit			US
09.039	Wiederholfunktion 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	Num	DE		PT
09.045	Timer 2 Startdatum	00-00-00 bis 31-12-99			00-00-00			RW	Datum			US
09.046	Timer 2 Startzeit	00:00:00 bis 23:59:59			00:00:00			RW	Zeit			US
09.047	Timer 2 Stopptdatum	00-00-00 bis 31-12-99			00-00-00			RW	Datum			US
09.048	Timer 2 Stoppzeit	00:00:00 bis 23:59:59			00:00:00			RW	Zeit			US
09.049	Timer 2 Wiederholfunktion	Keine (0), Stunde (1), Tag (2), Woche (3), Monat (4), Jahr (5), Eins aus (6), Minute (7)			Keine (0)			RW	Txt			US
09.050	Timer 2 Freigabe	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US
09.051	Timer 2 Invertierung	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US
09.052	Timer 2 Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)						RO	Bit	ND	NC	PT
09.053	Ziel Timer 2	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num	DE		PT
09.055	Quelle Scope-Trace 1	0,000 bis 59,999		5,001	3,002			RW	Num		PT	US
09.056	Quelle Scope-Trace 2	0,000 bis 59,999			4,002			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			10.001			RW	Num		PT	US
09.061	Schwellenwert Scope-Trigger	-2147483648 bis 2147483647			0			RW	Num			US

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

Parameter		Bereich (⌚)				Standardwerte (⇒)			Typ						
		OL	RFC-A / S		OL	RFC-A	RFC-S								
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)				Normal (1)			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				4			RW	Num			US		
09.068	Verzögerung Scope-Trigger	0 bis 100 %				100 %			RW	Num			US		
09.069	Scope Zeitspanne	0,00 bis 200000,00 ms							RO	Num	ND	NC	PT		
09.070	Scope Autosave-Modus	Deaktiviert (0), Überschreiben (1), Beibehalten (2)				Deaktiviert (0)			RW	Txt			US		
09.071	Scope Autosave-Dateinummer	0 bis 99							RO	Num			PS		
09.072	Scope Autosave Reset	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)			RW	Bit					
09.073	Scope Autosave Status	Deaktiviert (0), Aktiv (1), Gestoppt (2), Fehlgeschlagen (3)							RO	Txt			PS		

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

## 11.11 Menü 10: Statusmeldungen und Fehlerabschaltungen

Parameter		Bereich (⌚)		Standardwerte (⇒)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
10.001	Betriebsbereit	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.002	Umrichter bestromt	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.003	Nulldrehzahl	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.004	Betrieb bei oder unter Mindestdrehzahl	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.005	Unterhalb Solldrehzahl	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.006	Drehzahl erreicht	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.007	Oberhalb Solldrehzahl	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.008	Nennlast erreicht	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.009	Stromgrenze aktiv	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.010	Generatorische Stromgrenze	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.011	Bremschopper aktiv	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.012	Alarm Bremswiderstand	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.013	Auswahl Linkslauf	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.014	Linkslauf wird ausgeführt	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.015	Netzausfall	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.016	Unterspannung aktiv	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
10.017	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			0,050 kW		RW	Num				US
10.031	Thermische Zeitkonstante des Bremswiderstands	0,000 bis 1500,000 s			2,000 s		RW	Num				US
10.032	Externe Fehlerabschaltung	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit		NC		
10.033	Umrichter zurücksetzen	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit		NC		
10.034	Anzahl der automatischen Reset-Versuche	Keine (0), 1 (1), 2 (2), 3 (3), 4 (4), 5 (5), Unendlich(6)			Keine (0)		RW	Txt				US
10.035	Verzögerung Automatische Reset	1,0 bis 600,0 s			1,0 s		RW	Num				US
10.036	Umrichter während Auto-Reset OK halten	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)		RW	Bit				US
10.037	Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung	00000 bis 11111			00000		RW	Bin				US
10.038	Benutzerspezifische Fehlerabschaltung	0 bis 255			0		RW	Num	ND	NC		
10.039	Thermischer Akkumulator des Bremswiderstands	0,0 bis 100,0 %					RO	Num	ND	NC	PT	
10.040	Statuswort	0000000000000000 bis 1111111111111111					RO	Bin	ND	NC	PT	
10.041	Datum Fehlerabschaltung 0	00-00-00 bis 31-12-99					RO	Datum	ND	NC	PT	PS
10.042	Zeit Fehlerabschaltung 0	00:00:00 bis 23:59:59					RO	Zeit	ND	NC	PT	PS
10.043	Datum Fehlerabschaltung 1	00-00-00 bis 31-12-99					RO	Datum	ND	NC	PT	PS
10.044	Zeit Fehlerabschaltung 1	00:00:00 bis 23:59:59					RO	Zeit	ND	NC	PT	PS
10.045	Datum Fehlerabschaltung 2	00-00-00 bis 31-12-99					RO	Datum	ND	NC	PT	PS
10.046	Zeit Fehlerabschaltung 2	00:00:00 bis 23:59:59					RO	Zeit	ND	NC	PT	PS
10.047	Datum Fehlerabschaltung 3	00-00-00 bis 31-12-99					RO	Datum	ND	NC	PT	PS
10.048	Zeit Fehlerabschaltung 3	00:00:00 bis 23:59:59					RO	Zeit	ND	NC	PT	PS
10.049	Datum Fehlerabschaltung 4	00-00-00 bis 31-12-99					RO	Datum	ND	NC	PT	PS
10.050	Zeit Fehlerabschaltung 4	00:00:00 bis 23:59:59					RO	Zeit	ND	NC	PT	PS
10.051	Datum Fehlerabschaltung 5	00-00-00 bis 31-12-99					RO	Datum	ND	NC	PT	PS
10.052	Zeit Fehlerabschaltung 5	00:00:00 bis 23:59:59					RO	Zeit	ND	NC	PT	PS
10.053	Datum Fehlerabschaltung 6	00-00-00 bis 31-12-99					RO	Datum	ND	NC	PT	PS
10.054	Zeit Fehlerabschaltung 6	00:00:00 bis 23:59:59					RO	Zeit	ND	NC	PT	PS
10.055	Datum Fehlerabschaltung 7	00-00-00 bis 31-12-99					RO	Datum	ND	NC	PT	PS

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

Parameter	Bereich (⌚)		Standardwerte (⇒)			Typ					
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
10.056 Zeit Fehlerabschaltung 7	00:00:00 bis 23:59:59					RO	Zeit	ND	NC	PT	PS
10.057 Datum Fehlerabschaltung 8	00-00-00 bis 31-12-99					RO	Datum	ND	NC	PT	PS
10.058 Zeit Fehlerabschaltung 8	00:00:00 bis 23:59:59					RO	Zeit	ND	NC	PT	PS
10.059 Datum Fehlerabschaltung 9	00-00-00 bis 31-12-99					RO	Datum	ND	NC	PT	PS
10.060 Zeit Fehlerabschaltung 9	00:00:00 bis 23:59:59					RO	Zeit	ND	NC	PT	PS
10.061 Bremswiderstandswert	0,00 bis 10000,00 Ω		70,00 Ω			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), Gleichstrombremse (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	Keiner (0), Bremswiderstand (1), Motorüberlast (2), Kommutierungsdiode-Überlast (3), Umrichter-Überlast (4), Autotune (5), Endschalter (6), Brandmodus (7), Niedriglast (8), Optionsmodulsteckplatz 1 (9), Optionsmodulsteckplatz 2 (10), Optionsmodulsteckplatz 3 (11), Optionsmodulsteckplatz 4 (12)					RO	Txt	ND	NC	PT	
10.105 Hand/Aus/Auto-Status	Nicht aktiv (0), Aus (1), Manuell (2), Auto (3)					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.106 Potentielle Umrichter-Schadensbedingungen	0000 bis 1111					RO	Bin	ND	NC	PT	PS
10.107 Status Autotune	Nicht aktiv (0), Widerstand (1), pLs (2), Ls (3), Fluss (4), Fluss Wiederholung (5), Ld Lq Leerlauf (6), Lq (7), Ke (8), Trägheit (9)					RO	Txt	ND	NC	PT	

RW	Lesen/Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	Fl	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

Sicherheitsinformationen	Produktinformationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
--------------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

## 11.12 Menü 11: Allgemeine Umrichterkonfiguration

Parameter	Bereich (↔)	Standardwerte (⇒)			Typ						
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S					
11.001 Option Synchronisation Auswahl	Nicht aktiv (0), Steckplatz 1 (1), Steckplatz 2 (2), Steckplatz 3 (3), Steckplatz 4 (4), Automatisch (5)			Steckplatz 3 (3)			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
11.017 Bedieneinheit-definierte Knotenadresse	0,000 bis 255						RO	Num			
11.018 Statusmodus Parameter 1	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT
11.019 Status-Modus Parameter 2	0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT
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
11.023 Serielle Adresse*	1 bis 247			1			RW	Num			US
11.024 Serieller Modus*	8 2 NP (0), 8 1 NP (1), 8 1 EP (2), 8 1 OP (3), 8 2 NP M (4), 8 1 NP M (5), 8 1 EP M (6), 8 1 OP M (7), 7 2 NP (8), 7 1 NP (9), 7 1 EP (10), 7 1 OP (11), 7 2 NP M (12), 7 1 NP M (13), 7 1 EP M (14), 7 1 OP M (15)			8 2 NP (0)			RW	Txt			US
11.025 Serielle Baud-Rate*	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)			19200 (6)			RW	Txt			US
11.026 Minimale Sendeverzögerung Kommunikation*	0 bis 250 ms			2 ms			RW	Num			US
11.027 Stumme Periode*	0 bis 250 ms			0 ms			RW	Num			US
11.028 Umrichter-Derivat	0 bis 255						RO	Num	ND	NC	PT
11.029 Softwareversion	00.00.00.00 bis 99.99.99.99						RO	Num	ND	NC	PT
11.030 Benutzersicherheitscode	0 bis 2147483647			0			RW	Num	ND	NC	PT
11.031 Umrichter-Betriebsart	Open-Loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3)	Open Loop (1)	RFC-A (2)	RFC-S (3)			RW	Txt	ND	NC	PT
11.032 Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty)	0,000 bis 99999,999 A						RO	Num	ND	NC	PT
11.033 Umrichter-Nennspannung	200 V (0), 400 V (1)						RO	Txt	ND	NC	PT
11.034 Software-Unterversion	0 bis 99						RO	Num	ND	NC	PT
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), Anwendungsprogramm (5), Optionsanwendung (6)						RO	Txt	ND	NC	PT
11.039 NV-Medienkarte Dateiverision	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	
11.043 Standardwerte laden	Keine (0), Standard (1), US (2)			Keine (0)			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
11.047 Onboard-Anwendungsprogramm: Freigabe	Stopp (0) oder Lauf (1)			Lauf (1)			RW	Txt			US
11.048 Onboard-Anwendungsprogramm: Status	-2147483648 bis 2147483647						RO	Num	ND	NC	PT
11.049 Onboard-Anwendungsprogramm: Programmier-Events	0 bis 65535						RO	Num	ND	NC	PT
11.050 Onboard-Anwendungsprogramm: Freilaufende Tasks pro Sekunde	0 bis 65535						RO	Num	ND	NC	PT
11.051 Onboard-Anwendungsprogramm: Clock-Task-Zeit verwendet	0,0 bis 100,0 %						RO	Num	ND	NC	PT
11.052 Seriennummer LS	000000000 bis 999999999						RO	Num	ND	NC	PT
11.053 Seriennummer MS	0 bis 999999999						RO	Num	ND	NC	PT
11.054 Umrichter-Datumscode	0 bis 65535						RO	Num	ND	NC	PT
11.055 Onboard-Anwendungsprogramm: Clock-Task vorgegebenes Intervall	0 bis 262140 ms						RO	Num	ND	NC	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	M751						RO	Chr	ND	NC	PT
11.065 Umrichternennleistung und -konfiguration	00000000 bis 99999999						RO	Num	ND	NC	PT
11.066 Bezeichner Leistungsstufe	0 bis 255						RO	Num	ND	NC	PT
11.067 Bezeichner Steuerplatine	0,000 bis 65,535						RO	Num	ND	NC	PT
11.068 Bezeichner interne E/A	0 bis 255						RO	Num	ND	NC	PT
11.069 Bezeichner Positionsrückführungsschnittstelle	0 bis 255						RO	Num	ND	NC	PT

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

Parameter	Bereich (↑)		Standardwerte (⇒)			Typ	
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S		
11.070 Core Parameter Database Version	0,00 bis 99,99						RO Num ND NC PT
11.072 NV-Medienkarte Spezialdatei erstellen	0 bis 1			0			RW Num NC
11.073 NV-Medienkarte Dateityp	Keine (0), SMARTCARD (1), SD-Karte (2)						RO Txt ND NC PT
11.075 NV-Medienkarte Schreibschutz-Flag	Aus (0) oder Ein (1)						RO Bit ND NC PT
11.076 NV-Medienkarte Warnungsunterdrückungs-Flag	Aus (0) oder Ein (1)						RO Bit ND NC PT
11.077 NV-Medienkarte erforderliche Dateiversion	0 bis 9999			0			RW Num ND NC PT
11.079 Umrichterbezeichnung Zeichen 1-4	---- (-2147483648) bis --- (2147483647)			---- (0)			RW Chr PT US
11.080 Umrichterbezeichnung Zeichen 5-8	---- (-2147483648) bis --- (2147483647)			---- (0)			RW Chr PT US
11.081 Umrichterbezeichnung Zeichen 9-12	---- (-2147483648) bis --- (2147483647)			---- (0)			RW Chr PT US
11.082 Umrichterbezeichnung Zeichen 13-16	---- (-2147483648) bis --- (2147483647)			---- (0)			RW Chr PT US
11.084 Umrichtermodus	Open-Loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3)						RO Txt ND NC PT US
11.085 Sicherheitsstatus	Keine (0), Nur lesen (1), Nur Status (2), Kein Zugriff (3)						RO Txt ND NC PT PS
11.086 Status Menüzugriff	Menü 0 (0) oder Alle Menüs (1)						RO Txt ND NC PT PS
11.090 Serielle Adresse der Bedieneinheit	1 bis 16			1			RW Num US
11.091 Zusätzliche Identifikationszeichen 1	---- (-2147483648) bis --- (2147483647)						RO Chr ND NC PT
11.092 Zusätzliche Identifikationszeichen 2	---- (-2147483648) bis --- (2147483647)						RO Chr ND NC PT
11.093 Zusätzliche Identifikationszeichen 3	---- (-2147483648) bis --- (2147483647)			0			RO Txt ND NC PT

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

## 11.13 Menü 12: Schwellwertschalter, Variablenelektoren und Bremsensteuerung

Abbildung 11-25 Menü 12: Logikdiagramm

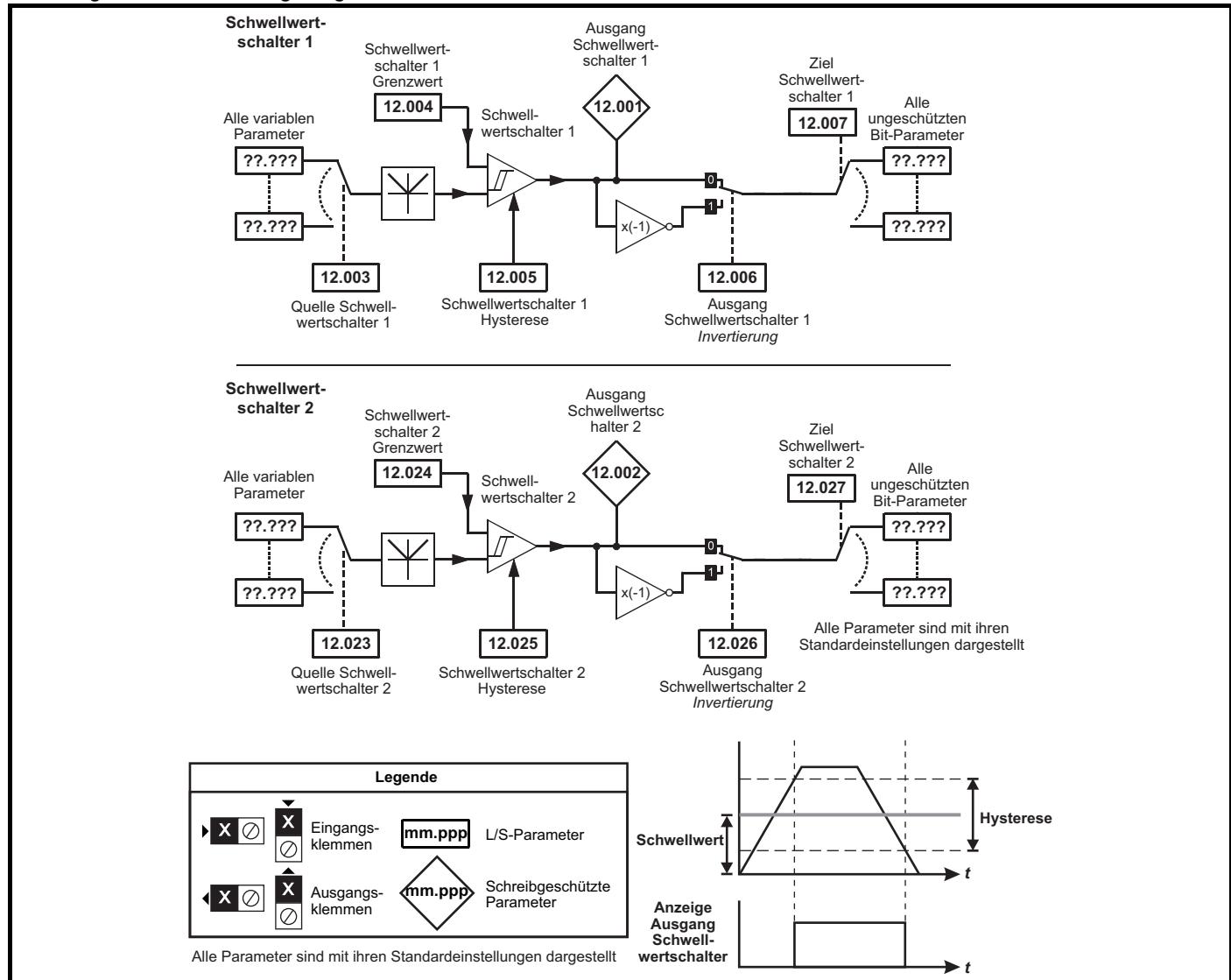
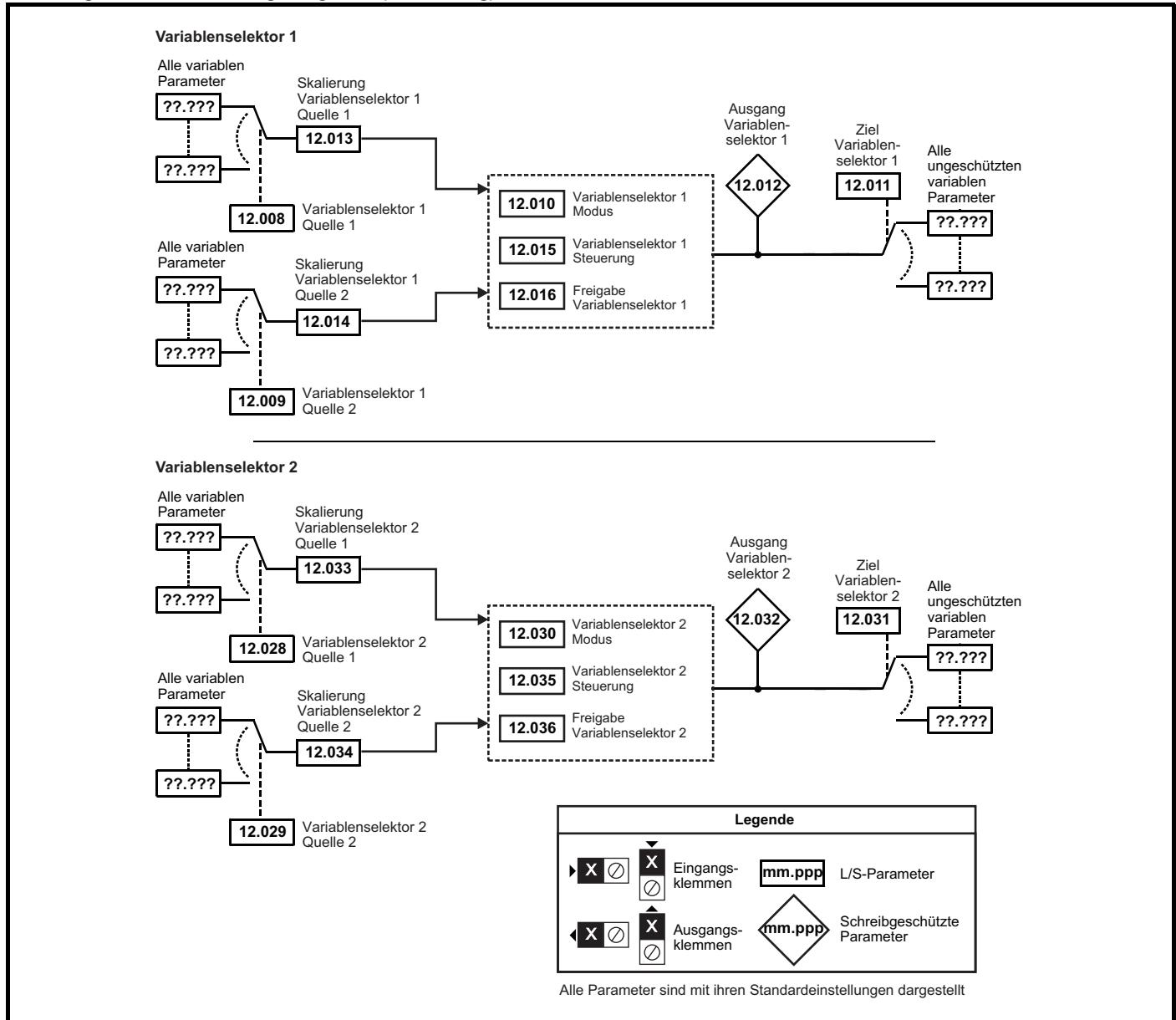


Abbildung 11-26 Menü 12: Logikdiagramm (Fortsetzung)



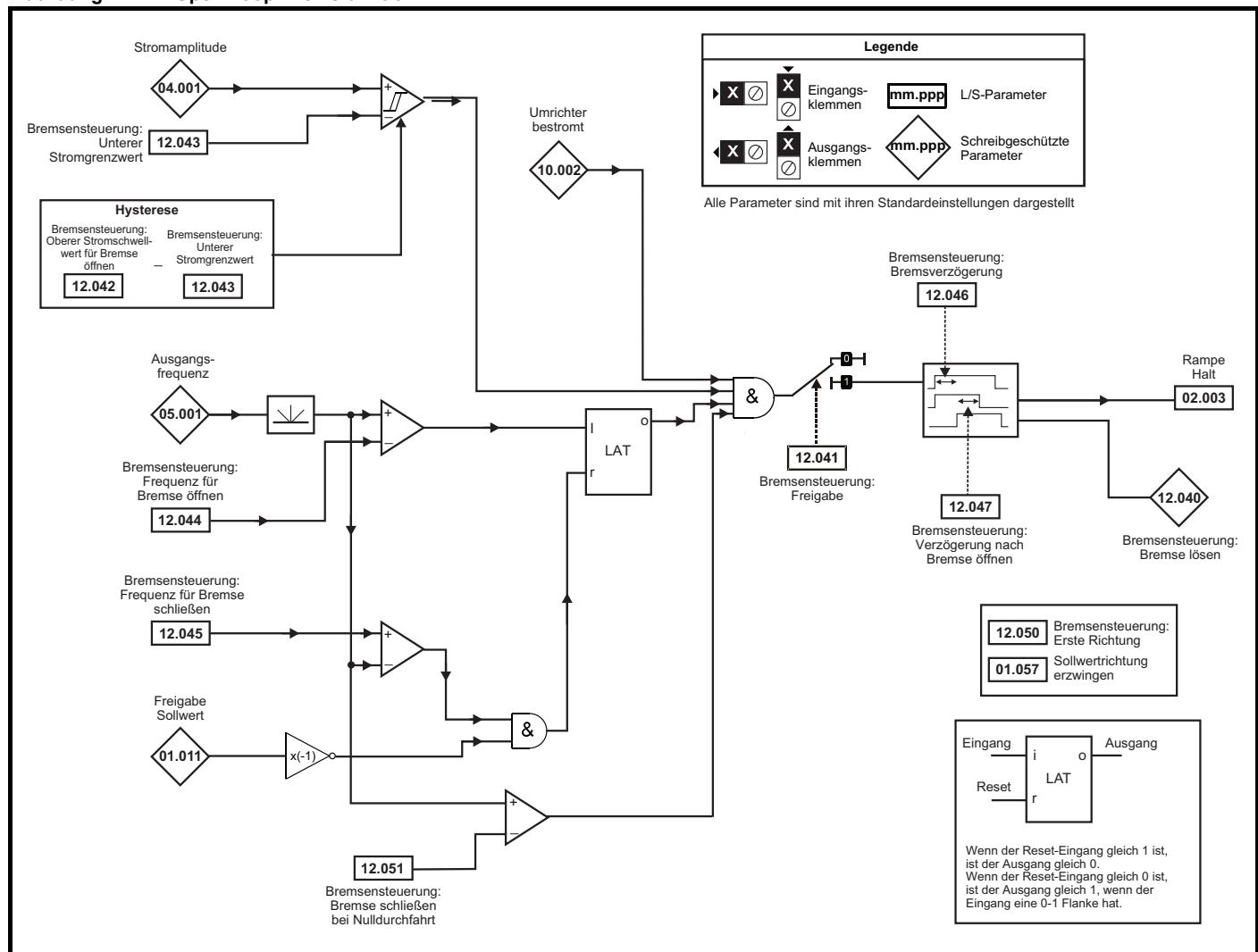


**WARNUNG**  
Die Bremsensteuerung ermöglicht den koordinierten Betrieb einer externen Bremse mit dem Umrichter. Obwohl Hardware und Software für hohe Qualitätsstandards und Robustheit konzipiert sind, eignen sie sich jedoch nicht für die Verwendung als Sicherheitsfunktionen, d. h. für Situationen, in 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.

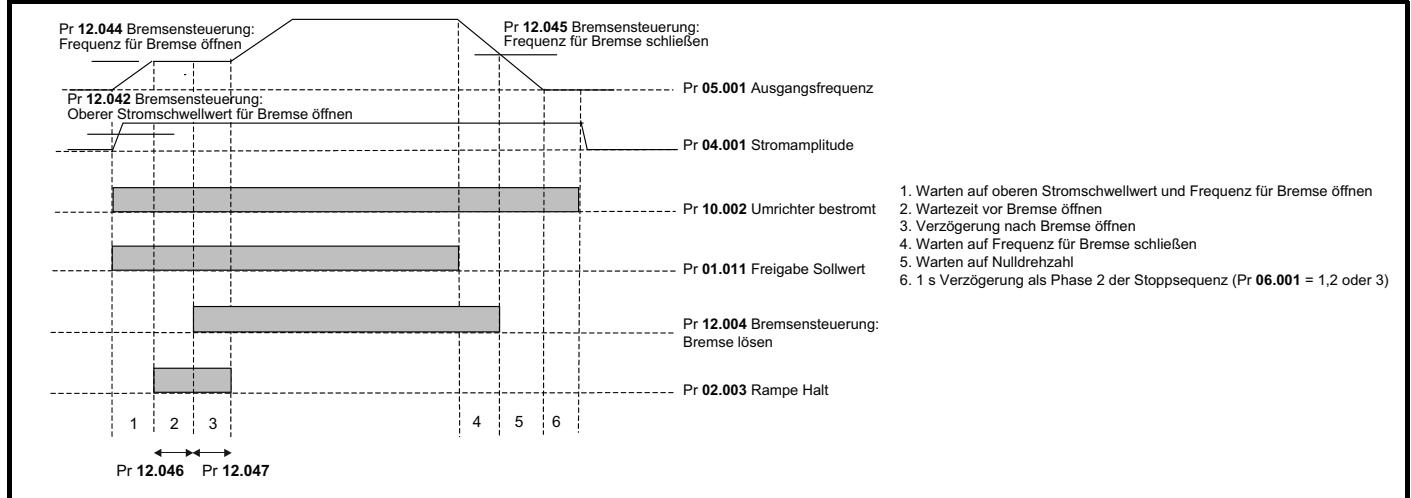


Digitalausgang 2 wird in der Standardkonfiguration als Ausgang zum Lösen einer Bremse gewählt. Beim Programmieren der Anschlussklemmen des Umrichters auf nicht standardmäßige Einstellungen muss das Ergebnis falscher oder verzögter Programmierung berücksichtigt werden, da dies zu einem unbeabsichtigten Lösen der Bremse führen kann.

**Abbildung 11-27 Open Loop-Bremsfunktion**



**Abbildung 11-28 Open Loop-Bremssequenz**





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



Digitalausgang 2 wird in der Standardkonfiguration als Ausgang zum Lösen einer Bremse gewählt. Beim Programmieren der Anschlussklemmen des Umrichters auf nicht standardmäßige Einstellungen muss das Ergebnis falscher oder verzögter Programmierung berücksichtigt werden, da dies zu einem unbeabsichtigten Lösen der Bremse führen kann.

Abbildung 11-29 RFC-A-Modus mit Bremsensteuerungsmodus (12.052) = 0 (RFC-A mit Positionsrückführung)

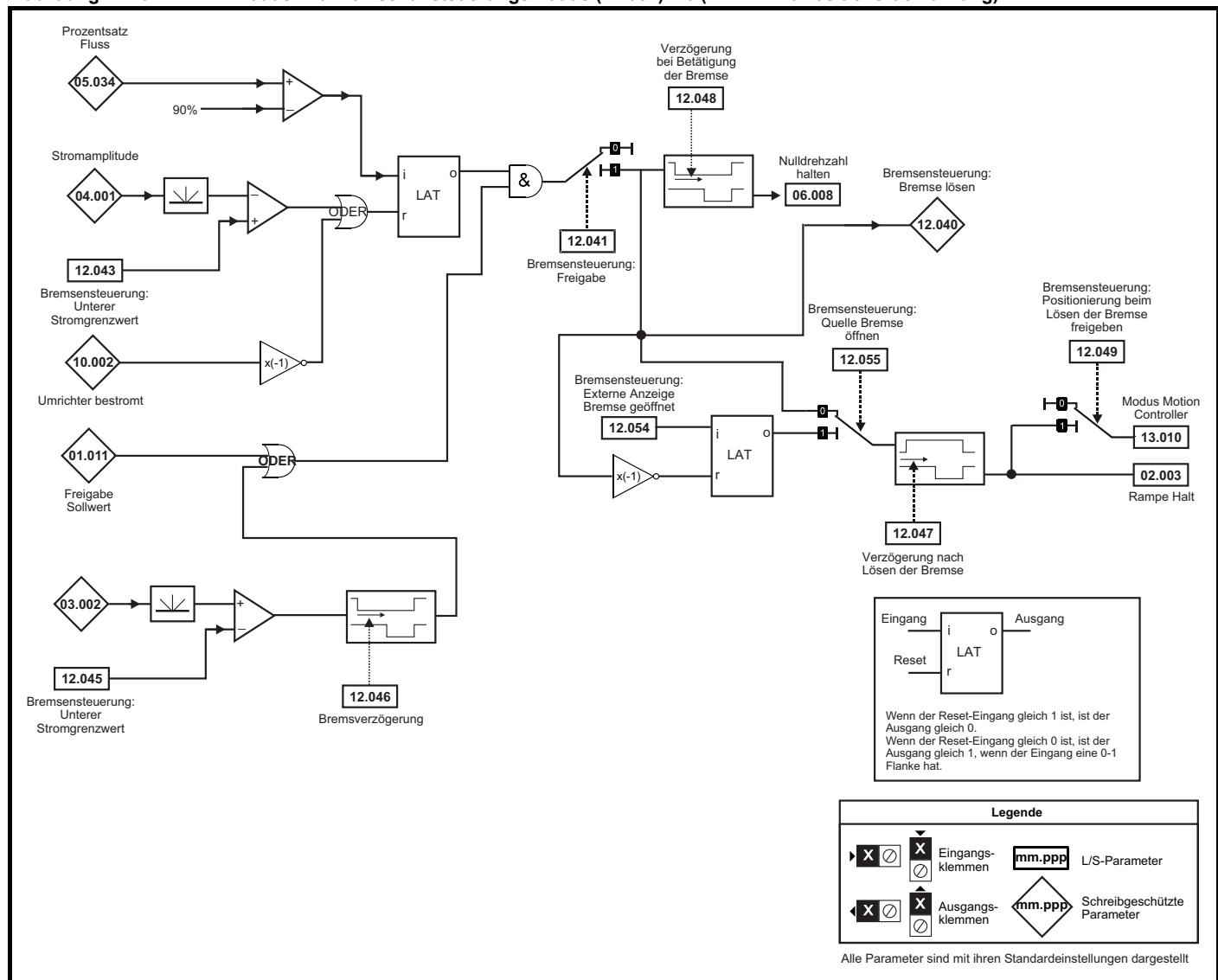
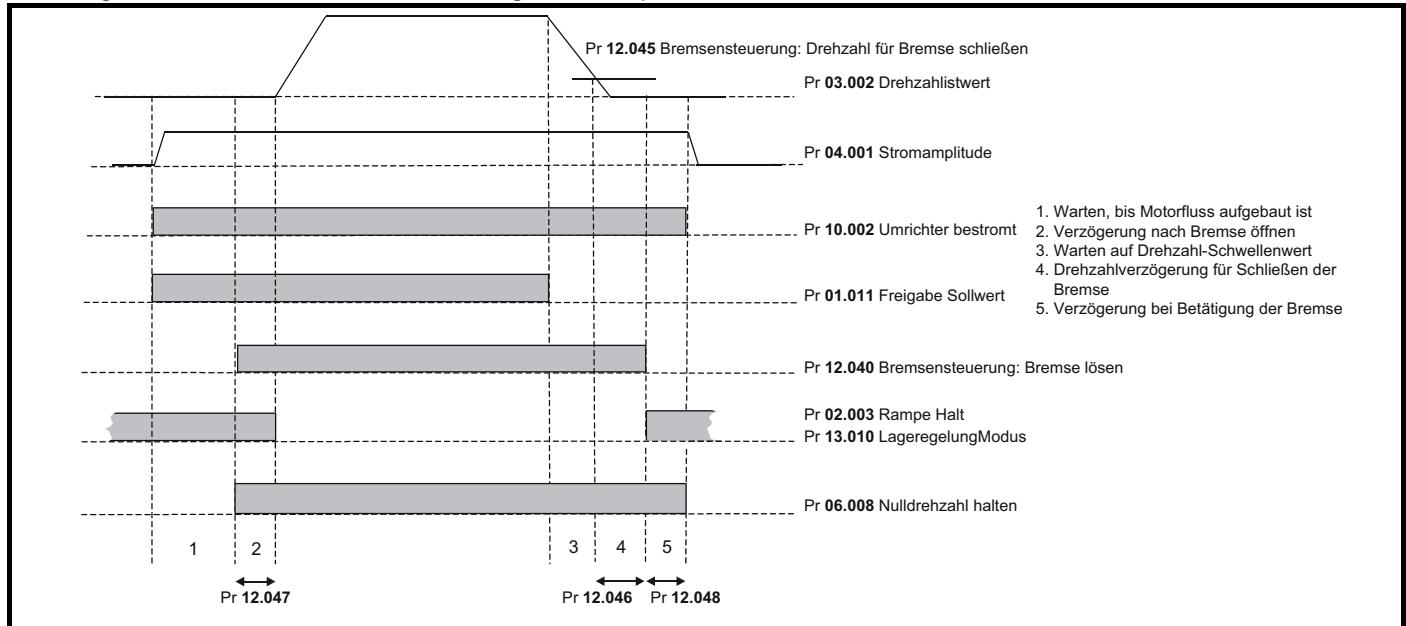


Abbildung 11-30 RFC-A mit Positionsrückführungs-Bremssequenz



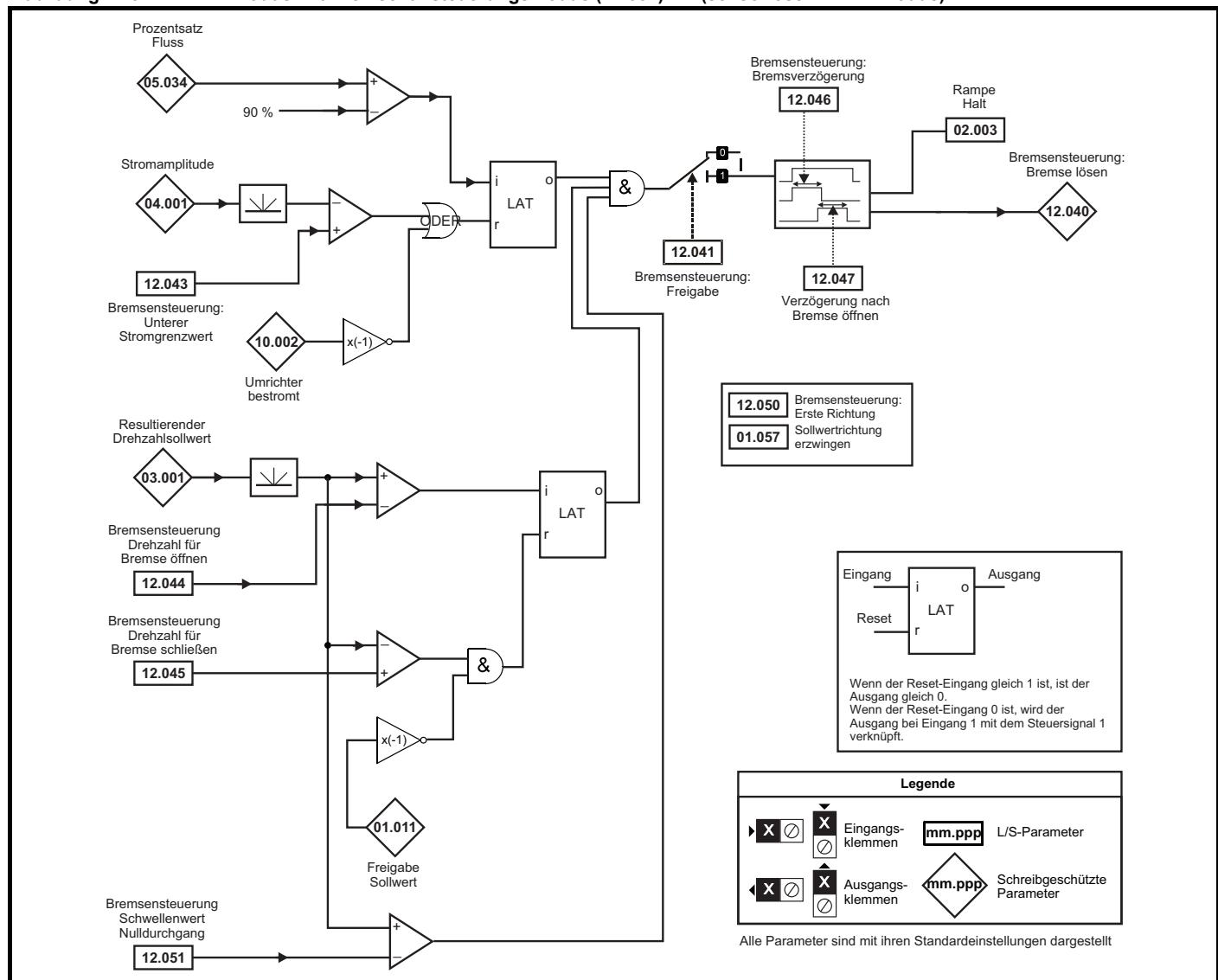


**WARNUNG** Die Bremsensteuerung ermöglicht den koordinierten Betrieb einer externen Bremse mit dem Umrichter. Obwohl Hardware und Software für hohe Qualitätsstandards und Robustheit konzipiert sind, eignen sie sich jedoch nicht für die Verwendung als Sicherheitsfunktionen, d. h. für Situationen, in 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.



**WARNUNG** Digitalausgang 2 wird in der Standardkonfiguration als Ausgang zum Lösen einer Bremse gewählt. Beim Programmieren der Anschlussklemmen des Umrichters auf nicht standardmäßige Einstellungen muss das Ergebnis falscher oder verzögelter Programmierung berücksichtigt werden, da dies zu einem unbeabsichtigten Lösen der Bremse führen kann.

Abbildung 11-31 RFC-A-Modus mit Bremsensteuerungsmodus (12.052) = 1 (sensorloser RFC-A-Modus)



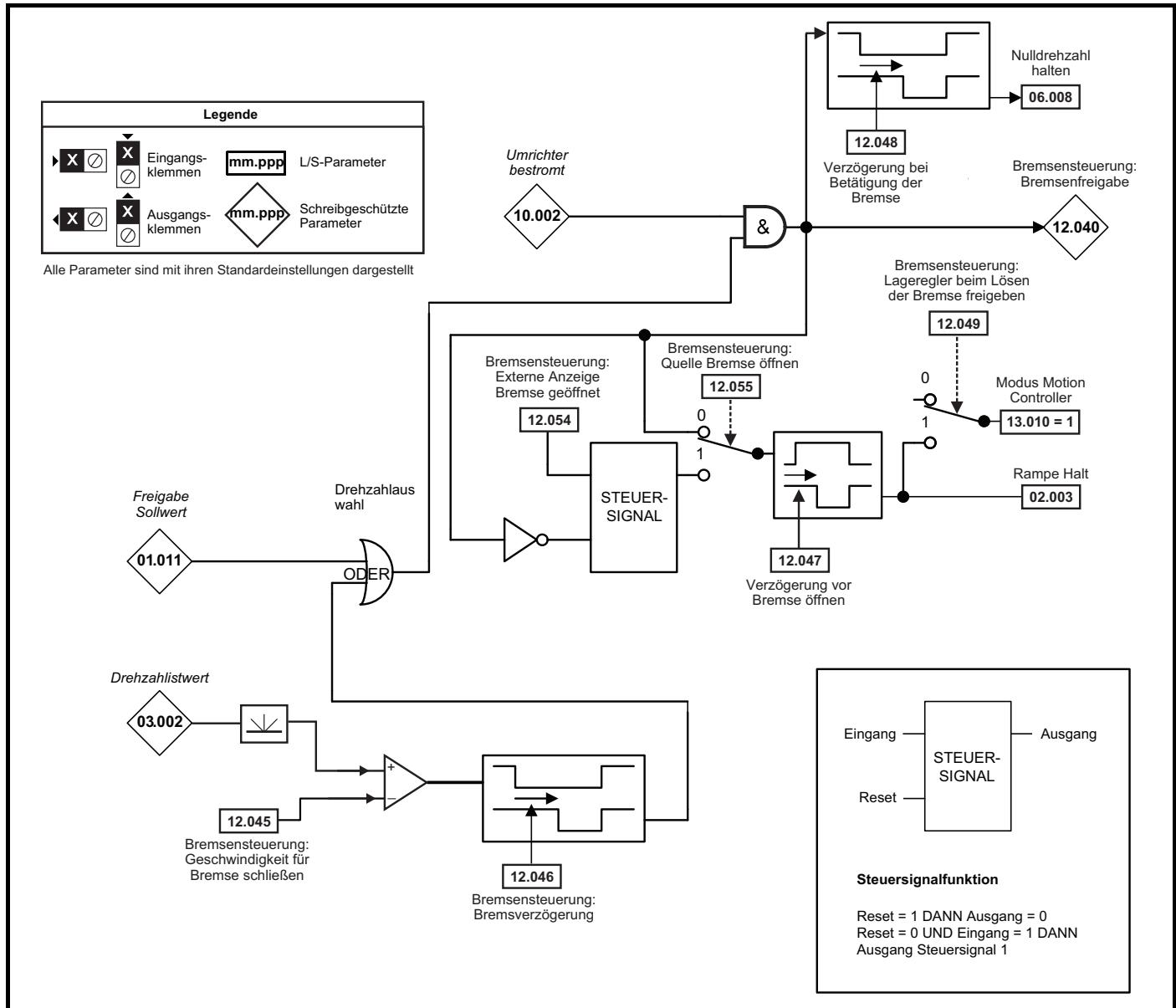


**WARNUNG** Die Bremsensteuerung ermöglicht den koordinierten Betrieb einer externen Bremse mit dem Umrichter. Obwohl Hardware und Software für hohe Qualitätsstandards und Robustheit konzipiert sind, eignen sie sich jedoch nicht für die Verwendung als Sicherheitsfunktionen, d. h. für Situationen, in 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.



**WARNUNG** Digitalausgang 2 wird in der Standardkonfiguration als Ausgang zum Lösen einer Bremse gewählt. Beim Programmieren der Anschlussklemmen des Umrichters auf nicht standardmäßige Einstellungen muss das Ergebnis falscher oder verzögelter Programmierung berücksichtigt werden, da dies zu einem unbeabsichtigten Lösen der Bremse führen kann.

Abbildung 11-32 Bremsfunktion RFC-S



Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

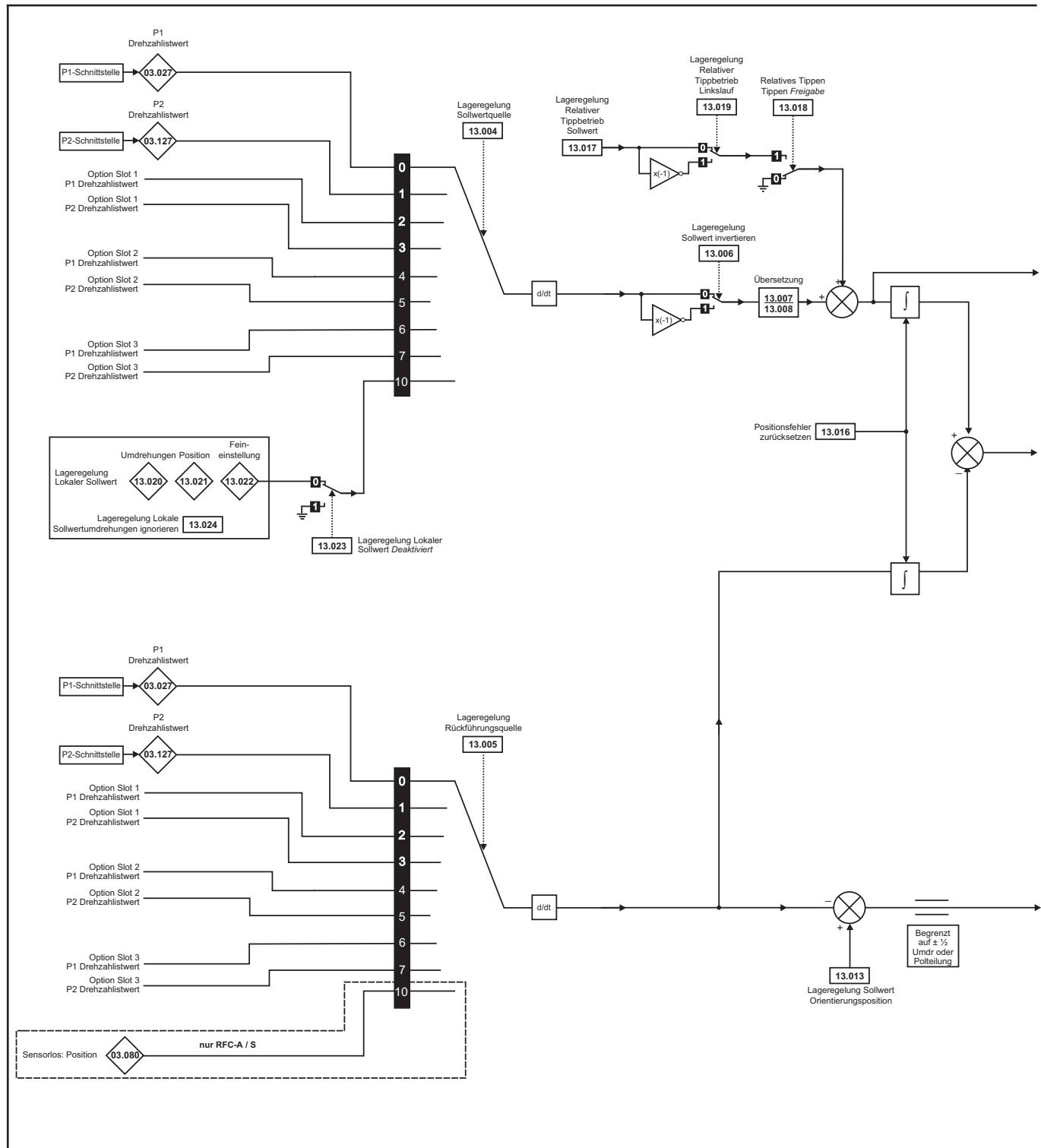
Parameter			Bereich (↔)			Standardwerte (⇒)			Typ				
			OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S					
12.001	Ausgang Schwellwertschalter 1		Aus (0) oder Ein (1)						RO	Bit	ND	NC	PT
12.002	Ausgang Schwellwertschalter 2		Aus (0) oder Ein (1)						RO	Bit	ND	NC	PT
12.003	Quelle Schwellwertschalter 1		0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			US
12.004	Schwellwertschalter 1 Grenzwert		0,00 bis 100,00 %			0,00 %			RW	Num			US
12.005	Schwellwertschalter 1 Hysterese		0,00 bis 25,00 %			0,00 %			RW	Num			US
12.006	Ausgang invertieren Schwellwertschalter 1		Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US
12.007	Ziel Schwellwertschalter 1		0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num	DE		PT
12.008	Variablenelektor 1 Quelle 1		0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT
12.009	Variablenelektor 1 Quelle 2		0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT
12.010	Variablenelektor 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 Variablenelektor 1		0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num	DE		PT
12.012	Ausgang Variablenelektor 1		±100,00 %						RO	Num	ND	NC	PT
12.013	Skalierung Variablenelektor 1 Quelle 1		±4,000			1,000			RW	Num			US
12.014	Skalierung Variablenelektor 1 Quelle 2		±4,000			1,000			RW	Num			US
12.015	Variablenelektor 1 Steuerung		0,00 bis 100,00			0,00			RW	Num			US
12.016	Freigabe Variablenelektor 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
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
12.028	Variablenelektor 2 Quelle 1		0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			PT
12.029	Variablenelektor 2 Quelle 2		0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num			US
12.030	Variablenelektor 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 Variablenelektor 2		0,000 bis 59,999			0,000			RW	Num	DE		PT
12.032	Ausgang Variablenelektor 2		±100,00 %						RO	Num	ND	NC	PT
12.033	Skalierung Variablenelektor 2 Quelle 1		±4,000			1,000			RW	Num			US
12.034	Skalierung Variablenelektor 2 Quelle 2		±4,000			1,000			RW	Num			US
12.035	Variablenelektor 2 Steuerung		0,00 bis 100,00			0,00			RW	Num			US
12.036	Freigabe Variablenelektor 2		Aus (0) oder Ein (1)			Ein (1)			RW	Bit			US
12.040	Bremsensteuerung: Bremse lösen		Aus (0) oder Ein (1)						RO	Bit	ND	NC	PT
12.041	Bremsensteuerung: Freigabe		Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)			RW	Bit			US
12.042	Bremsensteuerung: Oberer Stromschwellwert für Bremse öffnen		0 bis 200 %			50 %			RW	Num			US
12.043	Bremsensteuerung: Unterer Stromgrenzwert		0 bis 200 %			10 %			RW	Num			US
12.044	Bremsensteuerung: Frequenz für Bremse öffnen	0,0 bis 20,0 Hz			1,0 Hz				RW	Num			US
	Bremsensteuerung: Drehzahl für Bremse öffnen		0 bis 200 min⁻¹		10 min⁻¹				RW	Num			US
12.045	Bremsensteuerung: Frequenz für Bremse schließen	0,0 bis 20,0 Hz		2,0 Hz					RW	Num			US
	Bremsensteuerung: Drehzahl für Bremse schließen		0 bis 200 min⁻¹		5 min⁻¹				RW	Num			US
12.046	Bremsensteuerung: Bremsverzögerung	0,0 bis 25,0 s			1,0 s			RW	Num			US	
12.047	Bremsensteuerung: Verzögerung vor Bremse öffnen	0,0 bis 25,0 s			1,0 s			RW	Num			US	
12.048	Bremsensteuerung: Verzögerung bei Betätigung der Bremse		0,0 bis 25,0 s		1,0 s				RW	Num			US
12.049	Bremsensteuerung: Lageregler bei Bremse öffnen freigeben		Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)				RW	Bit			US
12.050	Bremsensteuerung: Erste Richtung	Sollwert (0), Rechtslauf (1), Linkslauf (2)			Sollwert (0)				RW	Txt			US
12.051	Bremsensteuerung: Bremse schließen bei Nulldurchfahrt	0,0 bis 20,0 Hz	0 bis 200 min⁻¹		1,0 Hz	5 min⁻¹			RW	Num			US
12.052	Bremsensteuerung: Modus		Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)				RW	Bit			US
12.054	Externe Anzeige Bremse geöffnet		Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)				RW	Bit			
12.055	Quelle Bremse öffnen		Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)				RW	Bit			US

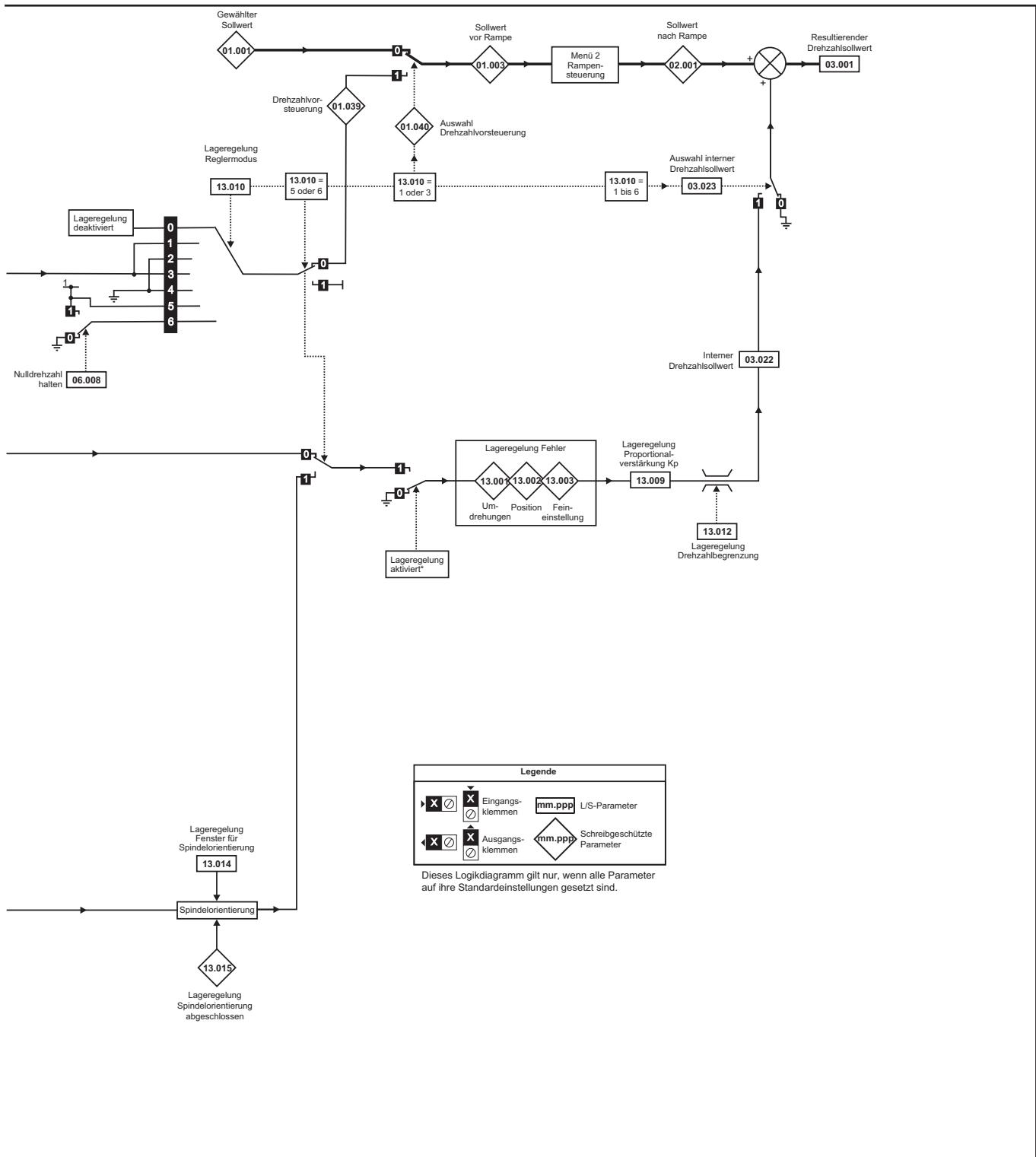
RW	Lesen/Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	Fl	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwenderspeicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

## 11.14 Menü 13: Standard-Lageregler

Abbildung 11-33 Menü 13: Logikdiagramm





\*In folgenden Fällen wird der Lageregler deaktiviert und der Fehlerintegrator zurückgesetzt:

- Der Umrichter wird deaktiviert (d. h. Status ‚Gesperrt‘, ‚Bereit‘ oder ‚Fehlerabschaltung‘).
- Die Betriebsart der Lageregelung (Pr 13.010) wurde geändert. Der Lageregler wird in diesem Fall zum Zurücksetzen des Fehlerakkumulators schrittweise deaktiviert.
- Der Parameter für den absoluten Modus (Pr 13.011) wurde geändert. Der Lageregler wird in diesem Fall zum Zurücksetzen des Fehlerakkumulators schrittweise deaktiviert.
- Ein Quellparameter der Lageregelung ist ungültig.
- Der Parameter für die Initialisierung der Positionsrückführung (Pr 03.048) ist null.

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

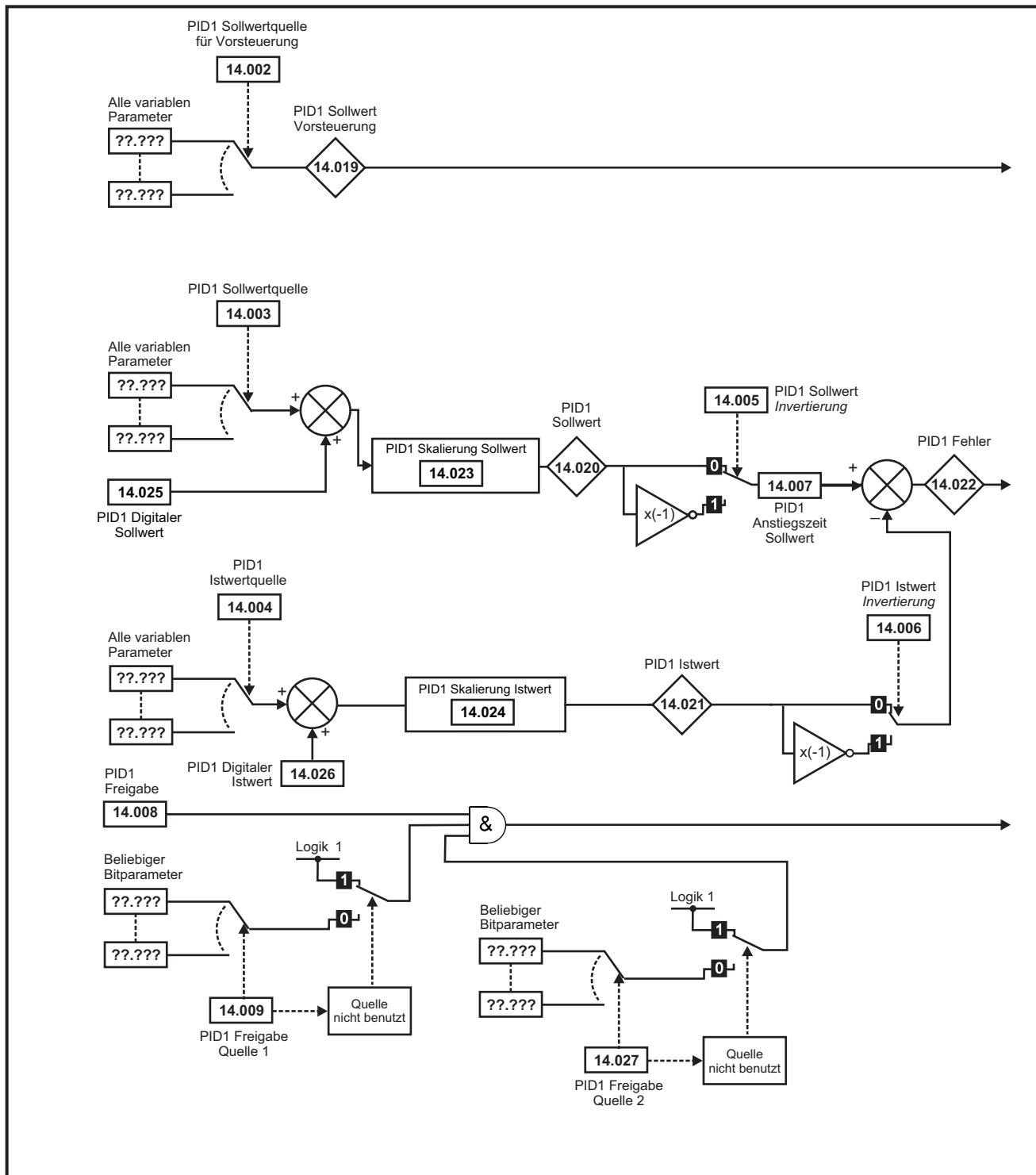
Parameter			Bereich (↕)			Standardwerte (⇒)			Typ						
			OL	RFC-A / S		OL	RFC-A	RFC-S							
13.001	Lageregelung Fehler Umdrehungen		-32768 bis 32767 Umdrehungen							RO	Num	ND	NC		
13.002	Lageregelung Positionsfehler		-32768 bis 32767							RO	Num	ND	NC		
13.003	Lageregelung Fehler Feinposition		-32768 bis 32767							RO	Num	ND	NC		
13.004	Lageregelung Sollwertquelle		Encoder P1 am Umrichter (0), Encoder P2 am Umrichter (1), Encoder P1 in Steckplatz 1 (2), Encoder P2 in Steckplatz 1 (3), Encoder P1 in Steckplatz 2 (4), Encoder P2 in Steckplatz 2 (5), Lokal (10)				Encoder P1 am Umrichter (0)			RW	Txt				
13.005	Lageregelung Rückführungsquelle		Encoder P1 am Umrichter (0), Encoder P2 am Umrichter (1), Encoder P1 in Steckplatz 1 (2), Encoder P2 in Steckplatz 1 (3), Encoder P1 in Steckplatz 2 (4), Encoder P2 in Steckplatz 2 (5)	Encoder P1 am Umrichter (0), Encoder P2 am Umrichter (1), Encoder P1 in Steckplatz 1 (2), Encoder P2 in Steckplatz 1 (3), Encoder P1 in Steckplatz 2 (4), Encoder P2 in Steckplatz 2 (5), Sensorlos (10)		Encoder P1 am Umrichter (0)			RW	Txt					
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				
13.008	Lageregelung Verhältnis-Nenner		0,000 bis 4,000				1,000			RW	Num				
13.009	Lageregelung Proportionalverstärkung Kp		0,00 bis 100,00				25,00			RW	Num				
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					
13.011	Lageregelung Absolutmodus freigeben		Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)			RW	Bit				
13.012	Lageregelung Drehzahlbegrenzung		0 bis 250 min <sup>-1</sup>				150 min <sup>-1</sup>			RW	Num				
13.013	Lageregelung Sollwert Orientierungposition		0 bis 65535				0			RW	Num				
13.014	Lageregelung Fenster für Spindelorientierung		0 bis 4096				256			RW	Num				
13.015	Lageregelung Spindelorientierung abgeschlossen		Aus (0) oder Ein (1)							RO	Bit	ND	NC		
13.016	Lageregelung 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				
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				
13.026	Lageregelung Abtastrate		Nicht Aktiv (0), 4 ms (1)							RO	Txt				

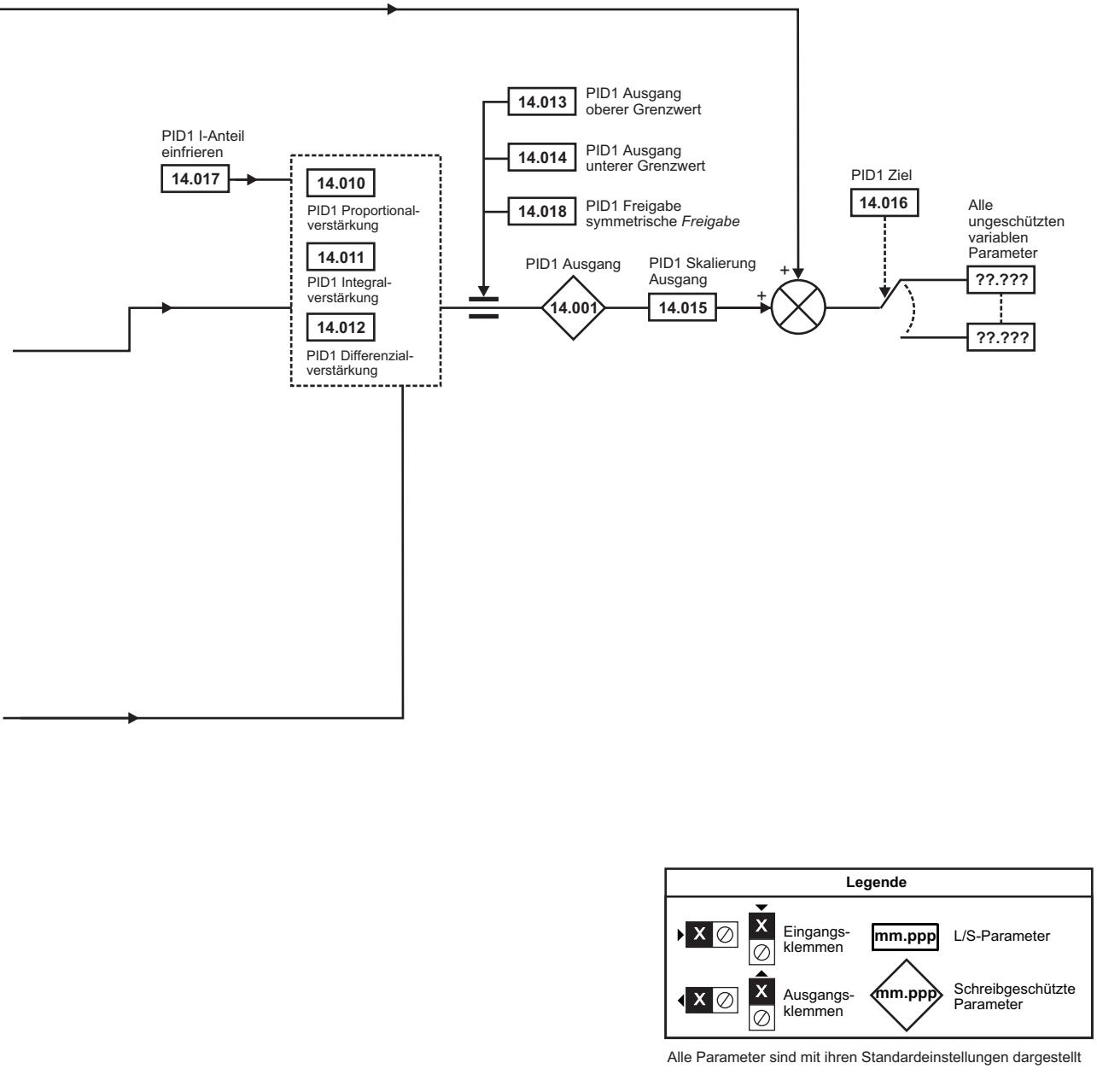
RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur lesen	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwender- speicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

## 11.15 Menü 14: PID-Regler

Abbildung 11-34 Menü 14: Logikdiagramm





#### HINWEIS

Das oben gezeigte Logikdiagramm (Menü 14) kann auch für PID2 verwendet werden, da sie gleich sind.

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

Parameter		Bereich (↔)		Standardwerte (⇒)			Typ					
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
14.001	PID1 Ausgang	±100,00 %					RO	Num	ND	NC	PT	
14.002	PID1 Sollwertquelle für Vorsteuerung	0,000 bis 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
14.003	PID1 Sollwertquelle	0,000 bis 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
14.004	PID1 Istwertquelle	0,000 bis 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
14.005	PID1 Sollwert invertieren	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
14.006	PID1 Invertierung Istwert	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
14.007	PID1 Sollwert Anstiegsgeschwindigkeit	0,0 bis 3200,0 s		0,0 s			RW	Num				US
14.008	PID1 Freigabe	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
14.009	PID1 Freigabe Quelle 1	0,000 bis 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
14.010	PID1 Proportionalverstärkung	0,000 bis 4,000		1,000			RW	Num				US
14.011	PID1 Integralverstärkung	0,000 bis 4,000		0,500			RW	Num				US
14.012	PID1 Differenzialverstärkung	0,000 bis 4,000		0,000			RW	Num				US
14.013	PID1 Ausgang oberer Grenzwert	0,00 bis 100,00 %		100,00 %			RW	Num				US
14.014	PID1 Ausgang unterer Grenzwert	±100,00 %		-100,00 %			RW	Num				US
14.015	PID1 Skalierung Ausgang	0,000 bis 4,000		1,000			RW	Num				US
14.016	PID1 Ziel	0,000 bis 59,999		0,000			RW	Num	DE		PT	US
14.017	PID1 I-Anteil einfrieren	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				
14.018	PID1 Freigabe Symmetrische Grenze	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
14.019	PID1 Sollwert Vorsteuerung	±100,00 %					RO	Num	ND	NC	PT	
14.020	PID1 Sollwert	±100,00 %					RO	Num	ND	NC	PT	
14.021	PID1 Istwert	±100,00 %					RO	Num	ND	NC	PT	
14.022	PID1 Fehler	±100,00 %					RO	Num	ND	NC	PT	
14.023	PID1 Skalierung Sollwert	0,000 bis 4,000		1,000			RW	Num				US
14.024	PID1 Skalierung Istwert	0,000 bis 4,000		1,000			RW	Num				US
14.025	PID1 Digitaler Sollwert	±100,00 %		0,00 %			RW	Num				US
14.026	PID1 Digitaler Istwert	±100,00 %		0,00 %			RW	Num				US
14.027	PID1 Freigabe Quelle 2	0,000 bis 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
14.028	PID1 Standby Boost	0,00 bis 100,00 %		0,00 %			RW	Num				US
14.029	PID1 Standby maximale Boostzeit	0,0 bis 250,0 s		0,0 s			RW	Num				US
14.030	PID1 Freigabe Boost im Standby-Betrieb	Aus (0) oder Ein (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
14.031	PID2 Ausgang	±100,00 %					RO	Num	ND	NC	PT	
14.032	PID2 Sollwertquelle für Vorsteuerung	0,000 bis 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
14.033	PID2 Sollwertquelle	0,000 bis 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
14.034	PID2 Istwertquelle	0,000 bis 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
14.035	PID2 Sollwert invertieren	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
14.036	PID2 Invertierung Istwert	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
14.037	PID2 Sollwert maximale Anstiegsgeschwindigkeit	0,0 bis 3200,0 s		0,0 s			RW	Num				US
14.038	PID2 Freigabe	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
14.039	PID2 Freigabe Quelle 1	0,000 bis 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
14.040	PID2 Proportionalverstärkung	0,000 bis 4,000		1,000			RW	Num				US
14.041	PID2 Integralverstärkung	0,000 bis 4,000		0,500			RW	Num				US
14.042	PID2 Differenzialverstärkung	0,000 bis 4,000		0,000			RW	Num				US
14.043	PID2 Ausgang oberer Grenzwert	0,00 bis 100,00 %		100,00 %			RW	Num				US
14.044	PID2 Ausgang unterer Grenzwert	±100,00 %		-100,00 %			RW	Num				US
14.045	PID2 Skalierung Ausgang	0,000 bis 4,000		1,000			RW	Num				US
14.046	PID2 Ziel	0,000 bis 59,999		0,000			RW	Num	DE		PT	US
14.047	PID2 I-Anteil einfrieren	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				
14.048	PID2 Symmetrische Grenze freigeben	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit				US
14.049	PID2 Sollwert Vorsteuerung	±100,00 %					RO	Num	ND	NC	PT	
14.050	PID2 Sollwert	±100,00 %					RO	Num	ND	NC	PT	
14.051	PID2 Istwert	±100,00 %					RO	Num	ND	NC	PT	
14.052	PID2 Fehler	±100,00 %					RO	Num	ND	NC	PT	
14.053	PID2 Skalierung Sollwert	0,000 bis 4,000		1,000			RW	Num				US
14.054	PID2 Skalierung Istwert	0,000 bis 4,000		1,000			RW	Num				US
14.055	PID2 Digitaler Sollwert	±100,00 %		0,00 %			RW	Num				US
14.056	PID2 Digitaler Istwert	±100,00 %		0,00 %			RW	Num				US
14.057	PID2 Freigabe Quelle 2	0,000 bis 59,999		0,000			RW	Num			PT	US
14.058	PID2 Skalierung Ausgang Rückmeldung	0,000 bis 4,000		1,000			RW	Num				US

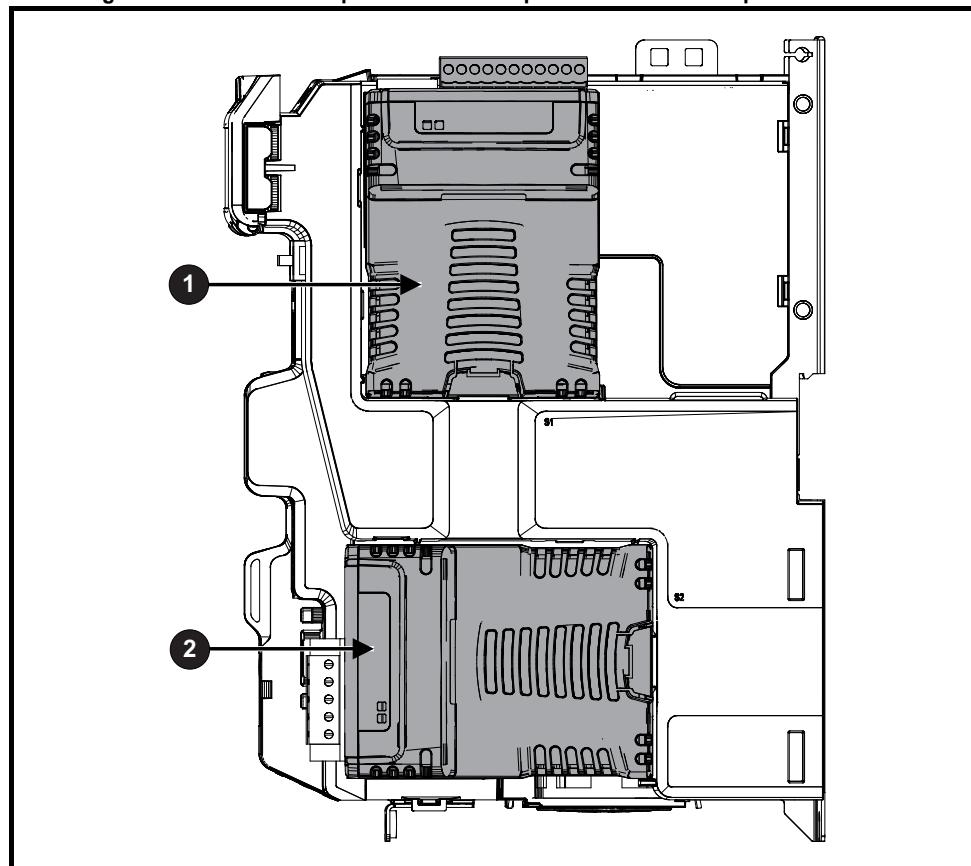
Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

Parameter				Bereich (↔)		Standardwerte (⇒)			Typ					
				OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
<b>14.059</b>	PID1 Auswahl Modus			Istw1 (0), Istw2 (1), Istw1 + Istw2 (2), Min Istw (3), Max Istw (4), Durchschn Istw (5), Min Fehler (6), Max Fehler (7)				Istw1 (0)		RW	Txt			US
<b>14.060</b>	PID1 Istwert Quadratwurzel Freigabe 1			Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)		RW	Bit			US
<b>14.061</b>	PID2 Istwert Quadratwurzel Freigabe			Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)		RW	Bit			US
<b>14.062</b>	PID1 RMS Istwert Freigabe 2			Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)		RW	Bit			US

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

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

Abbildung 11-35 Position der Optionsmodulsteckplätze und deren entsprechende Menünummern



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

### 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	Initialisierung (0) bis Fehler (3)		RO	Txt	ND	NC	PT		
mm.007 Modulreset	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)	RW	Bit		NC			

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

Optionsmodul-ID	Modul	Kategorie
0	Kein Modul installiert	
105	SI-Encoder	Rückführung
106	SI-Universal Encoder	
209	SI-I/O	Automationsmodul (E/A-Erweiterungsmodul)
310	MCI210	Automationsmodul (Applikationsmodul)
311	MCI200	
431	SI-EtherCAT	Feldbus
432	SI-PROFINET RT	
433	SI-Ethernet	
434	SI-PROFINET V2	
443	SI-PFIBUS	
447	SI-DeviceNet	
448	SI-CANopen	

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

## 11.17 Menü 18: Anwendungsmenü 1

Parameter	Bereich (↕)		Standardwerte (⇒)			Typ			
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S				
18.001	Anw.menu 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

## 11.18 Menü 19: Anwendungsmenü 2

Parameter	Bereich (↕)		Standardwerte (⇒)			Typ			
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S				
19.001	Anw.menu 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

## 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	Fl	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwenderspeicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

Sicherheitsinformationen	Produktinformationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
--------------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

## 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	VM_POSITIVE_REF_EF_CLAMP2 Hz	VM_POSITIVE_REF_CLAMP2 min⁻¹	50 Hz: 50,0 60 Hz: 60,0	50 Hz: 1500,0 60 Hz: 1800,0	3000,0		RW	Num			US
21.002 M2 Minimale Sollwertbegrenzung	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2 Hz	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2 min⁻¹		0,0			RW	Num			US
21.003 M2 Sollwert-Selektor	A1 A2 (0), A1 Festsollwert (1), A2 Festsollwert (2), Festsollwert (3), Bedieneinheit (4), Präzision (5), Bedieneinheit-Ref (6)			A1 Festsollwert (1)			RW	Txt			US
21.004 M2 Beschleunigungszeit 1	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/100 min⁻¹	5,0 s	2,000 s	0,200 s		RW	Num			US
21.005 M2 Verzögerungszeit 1	0,0 bis VM_ACCEL_RATE s/100 Hz	0,000 bis VM_ACCEL_RATE s/100 min⁻¹	10,0 s	2,000 s	0,200 s		RW	Num			US
21.006 M2 Nennfrequenz	0,0 bis 550,0 Hz		50 Hz: 50,0 60 Hz: 60,0				RW	Num			US
21.007 M2 Nennstrom	0,000 bis VM_RATED_CURRENT A		Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (11.032)				RW	Num	RA		US
21.008 M2 Nenndrehzahl	0 bis 33000 min⁻¹	0,00 bis 33000,00 min⁻¹	50 Hz: 1500 min⁻¹ 60 Hz: 1800 min⁻¹	50 Hz: 1450,00 min⁻¹ 60 Hz: 1750,00 min⁻¹	3000,00 min⁻¹		RW	Num			US
21.009 M2 Nennspannung	0 bis VM_AC_VOLTAGE_SET V		200-V-Umrichter: 230 V 400-V-Umrichter 50Hz: 400 V 400-V-Umrichter 60Hz: 460 V				RW	Num	RA		US
21.010 M2 Motorleistungsfaktor	0,000 bis 1,000		0,850				RW	Num	RA		US
21.011 M2 Anzahl der Motorpole	Automatisch (0) bis 480 Pole (240)		Automatisch (0)	6 Pole (3)			RW	Txt			US
21.012 M2 Ständerwiderstand	0,000000 bis 1000,000000 Ω		0,000000 Ω				RW	Num	RA		US
21.014 M2 Streuinduktivität/Ld	0,000 bis 500,000 mH		0,000 mH				RW	Num	RA		US
21.015 Motor 2 aktiv	Aus (0) oder Ein (1)						RO	Bit	ND	NC	PT
21.016 M2 Thermische Motorzeitkonstante 1	1,0 bis 3000,0 s		89,0 s				RW	Num			US
21.017 M2 Drehzahlregler Proportionalverstärkung Kp1		0,0000 bis 200,0000 s/rad		0,0300 s/rad	0,0100 s/rad		RW	Num			US
21.018 M2 Drehzahlregler Integralverstärkung Ki1		0,00 bis 655,35 s²/rad		0,10 s²/rad	1,00 s²/rad		RW	Num			US
21.019 M2 Drehzahlregler Differenzialverstärkung Kd1		0,00000 bis 0,65535 1/rad		0,00000 1/rad			RW	Num			US
21.020 M2 Phasenwinkel Positionsrückführung		0,0 bis 359,9°			0,0°		RW	Num	ND		US
21.021 M2 Auswahl der Motorregelungsrückführung		Encoder P1 am Umrichter (0), Encoder P2 am Umrichter (1) Encoder P1 in Steckplatz 1 (2), Encoder P2 in Steckplatz 1 (3), Encoder P1 in Steckplatz 2 (4), Encoder P2 in Steckplatz 2 (5)		Encoder P1 am Umrichter (0)			RW	Txt			US
21.022 M2 Kp-Verstärkung Stromregler	0 bis 30000		20	150			RW	Num			US
21.023 M2 Ki-Verstärkung Stromregler	0 bis 30000		40	2000			RW	Num			US
21.024 M2 Ständerinduktivität	0,00 bis 5000,00 mH		0,00 mH				RW	Num	RA		US
21.025 M2 Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 1		0,0 bis 100,0 %		50,0 %			RW	Num			US
21.026 M2 Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 3		0,0 bis 100,0 %		75,0 %			RW	Num			US
21.027 M2 Motorische Stromgrenze	0,0 bis VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT %		165 %	250 %			RW	Num	RA		US
21.028 M2 Generatorische Stromgrenze	0,0 bis VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT %		165 %	250 %			RW	Num	RA		US
21.029 M2 Symmetrische Stromgrenze	0,0 bis VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT %		165 %	250 %			RW	Num	RA		US
21.030 M2 Volt pro 1000 min⁻¹		0 bis 10000 V			98		RW	Num			US
21.032 M2 Zeitkonstante Stromsollwertfilter 1		0,0 bis 25,0 ms		0,0 ms erhöhen			RW	Num			US
21.033 M2 Thermischer Schutzmodus bei niedriger Drehzahl	0 bis 1			0			RW	Num			US
21.034 M2 Stromregler-Modus		Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)			RW	Bit			US
21.035 M2 Notch Filter Mittenfrequenz	50 bis 1000 Hz			100 Hz			RW	Num			US
21.036 M2 Notch Filter Bandbreite	0 bis 500 Hz			0 Hz			RW	Num			US
21.039 M2 Thermische Motorzeitkonstante 2	1,0 bis 3000,0 s		89,0 s				RW	Num			US
21.040 M2 Thermische Motorzeitkonstante 2 Skalierung	0 bis 100 %			0 %			RW	Num			US
21.041 M2 Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 2		0,0 bis 100,0 %		0,0 %			RW	Num			US
21.042 M2 Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 4		0,0 bis 100,0 %		0,0 %			RW	Num			US
21.043 M2 Drehmoment pro Ampere		0,00 bis 500,00 Nm/A					RO	Num	ND	NC	PT
			0,00 bis 500,00 Nm/A		1,60 Nm/A		RW	Num			US
21.044 M2 Eisenverluste bei Leerlauf	0,000 bis 99999,999 kW			0,000 kW			RW	Num			US
21.045 M2 Nenn-Eisenverluste	0,000 bis 99999,999 kW			0,000 kW			RW	Num			US

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

Parameter			Bereich (↔)			Standardwerte (⇒)			Typ			
			OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S				
21.046	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

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

## 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	0.000 bis 59.999		1.007			RW	Num		PT US
22.002	Konfiguration für Parameter 00.002	0.000 bis 59.999		1.006			RW	Num		PT US
22.003	Konfiguration für Parameter 00.003	0.000 bis 59.999		2.011			RW	Num		PT US
22.004	Konfiguration für Parameter 00.004	0.000 bis 59.999		2.021			RW	Num		PT US
22.005	Konfiguration für Parameter 00.005	0.000 bis 59.999		1.014			RW	Num		PT US
22.006	Konfiguration für Parameter 00.006	0.000 bis 59.999		4.007			RW	Num		PT US
22.007	Konfiguration für Parameter 00.007	0.000 bis 59.999		5.014	3.010		RW	Num		PT US
22.008	Konfiguration für Parameter 00.008	0.000 bis 59.999		5.015	3.011		RW	Num		PT US
22.009	Konfiguration für Parameter 00.009	0.000 bis 59.999		5.013	3.012		RW	Num		PT US
22.010	Konfiguration für Parameter 00.010	0.000 bis 59.999		5.004	3.002		RW	Num		PT US
22.011	Konfiguration für Parameter 00.011	0.000 bis 59.999		5.001	3.029		RW	Num		PT US
22.012	Konfiguration für Parameter 00.012	0.000 bis 59.999		4.001			RW	Num		PT US
22.013	Konfiguration für Parameter 00.013	0.000 bis 59.999		4.002			RW	Num		PT US
22.014	Konfiguration für Parameter 00.014	0.000 bis 59.999		4.011			RW	Num		PT US
22.015	Konfiguration für Parameter 00.015	0.000 bis 59.999		2.004			RW	Num		PT US
22.016	Konfiguration für Parameter 00.016	0.000 bis 59.999		0.000	2.002		RW	Num		PT US
22.017	Konfiguration für Parameter 00.017	0.000 bis 59.999		8.026	4.012		RW	Num		PT US
22.018	Konfiguration für Parameter 00.018	0.000 bis 59.999		3.123			RW	Num		PT US
22.019	Konfiguration für Parameter 00.019	0.000 bis 59.999		0.000			RW	Num		PT US
22.020	Konfiguration für Parameter 00.020	0.000 bis 59.999		0.000			RW	Num		PT US
22.021	Konfiguration für Parameter 00.021	0.000 bis 59.999		0.000			RW	Num		PT US
22.022	Konfiguration für Parameter 00.022	0.000 bis 59.999		1.010			RW	Num		PT US
22.023	Konfiguration für Parameter 00.023	0.000 bis 59.999		1.005			RW	Num		PT US
22.024	Konfiguration für Parameter 00.024	0.000 bis 59.999		1.021			RW	Num		PT US
22.025	Konfiguration für Parameter 00.025	0.000 bis 59.999		1.022			RW	Num		PT US
22.026	Konfiguration für Parameter 00.026	0.000 bis 59.999		1.023	3.008		RW	Num		PT US
22.027	Konfiguration für Parameter 00.027	0.000 bis 59.999		1.024	3.034		RW	Num		PT US
22.028	Konfiguration für Parameter 00.028	0.000 bis 59.999		6.013			RW	Num		PT US
22.029	Konfiguration für Parameter 00.029	0.000 bis 59.999		11.036			RW	Num		PT US
22.030	Konfiguration für Parameter 00.030	0.000 bis 59.999		11.042			RW	Num		PT US
22.031	Konfiguration für Parameter 00.031	0.000 bis 59.999		11.033			RW	Num		PT US
22.032	Konfiguration für Parameter 00.032	0.000 bis 59.999		11.032			RW	Num		PT US
22.033	Konfiguration für Parameter 00.033	0.000 bis 59.999		6.009	5.016	0.000	RW	Num		PT US
22.034	Konfiguration für Parameter 00.034	0.000 bis 59.999		11.030			RW	Num		PT US
22.035	Konfiguration für Parameter 00.035	0.000 bis 59.999		11.024			RW	Num		PT US
22.036	Konfiguration für Parameter 00.036	0.000 bis 59.999		11.025			RW	Num		PT US
22.037	Konfiguration für Parameter 00.037	0.000 bis 59.999		11.023			RW	Num		PT US
22.038	Konfiguration für Parameter 00.038	0.000 bis 59.999		4.013			RW	Num		PT US
22.039	Konfiguration für Parameter 00.039	0.000 bis 59.999		4.014			RW	Num		PT US
22.040	Konfiguration für Parameter 00.040	0.000 bis 59.999		5.012			RW	Num		PT US
22.041	Konfiguration für Parameter 00.041	0.000 bis 59.999		5.018			RW	Num		PT US
22.042	Konfiguration für Parameter 00.042	0.000 bis 59.999		5.011			RW	Num		PT US
22.043	Konfiguration für Parameter 00.043	0.000 bis 59.999		5.010	3.025		RW	Num		PT US
22.044	Konfiguration für Parameter 00.044	0.000 bis 59.999		5.009			RW	Num		PT US
22.045	Konfiguration für Parameter 00.045	0.000 bis 59.999		5.008			RW	Num		PT US
22.046	Konfiguration für Parameter 00.046	0.000 bis 59.999		5.007			RW	Num		PT US
22.047	Konfiguration für Parameter 00.047	0.000 bis 59.999		5.006	5.033		RW	Num		PT US
22.048	Konfiguration für Parameter 00.048	0.000 bis 59.999		11.031			RW	Num		PT US
22.049	Konfiguration für Parameter 00.049	0.000 bis 59.999		11.044			RW	Num		PT US
22.050	Konfiguration für Parameter 00.050	0.000 bis 59.999		11.029			RW	Num		PT US
22.051	Konfiguration für Parameter 00.051	0.000 bis 59.999		10.037			RW	Num		PT US
22.052	Konfiguration für Parameter 00.052	0.000 bis 59.999		11.020			RW	Num		PT US
22.053	Konfiguration für Parameter 00.053	0.000 bis 59.999		4.015			RW	Num		PT US
22.054	Konfiguration für Parameter 00.054	0.000 bis 59.999		0.000			RW	Num		PT US
22.055	Konfiguration für Parameter 00.055	0.000 bis 59.999		0.000			RW	Num		PT US
22.056	Konfiguration für Parameter 00.056	0.000 bis 59.999		0.000			RW	Num		PT US
22.057	Konfiguration für Parameter 00.057	0.000 bis 59.999		0.000			RW	Num		PT US

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

Parameter	Bereich (⌚)			Standardwerte (⇒)			Typ				
	OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S					
22.058 Konfiguration für Parameter 00.058	0.000 bis 59.999			0.000			RW	Num		PT	US
22.059 Konfiguration für Parameter 00.059	0.000 bis 59.999			0.000			RW	Num		PT	US
22.060 Konfiguration für Parameter 00.060	0.000 bis 59.999			0.000			RW	Num		PT	US
22.061 Konfiguration für Parameter 00.061	0.000 bis 59.999			0.000			RW	Num		PT	US
22.062 Konfiguration für Parameter 00.062	0.000 bis 59.999			0.000			RW	Num		PT	US
22.063 Konfiguration für Parameter 00.063	0.000 bis 59.999			0.000			RW	Num		PT	US
22.064 Konfiguration für Parameter 00.064	0.000 bis 59.999			0.000			RW	Num		PT	US
22.065 Konfiguration für Parameter 00.065	0.000 bis 59.999			0.000			RW	Num		PT	US
22.066 Konfiguration für Parameter 00.066	0.000 bis 59.999			0.000			RW	Num		PT	US
22.067 Konfiguration für Parameter 00.067	0.000 bis 59.999			0.000			RW	Num		PT	US
22.068 Konfiguration für Parameter 00.068	0.000 bis 59.999			0.000			RW	Num		PT	US
22.069 Konfiguration für Parameter 00.069	0.000 bis 59.999			0.000			RW	Num		PT	US
22.070 Konfiguration für Parameter 00.070	0.000 bis 59.999			0.000			RW	Num		PT	US
22.071 Konfiguration für Parameter 00.071	0.000 bis 59.999			0.000			RW	Num		PT	US
22.072 Konfiguration für Parameter 00.072	0.000 bis 59.999			0.000			RW	Num		PT	US
22.073 Konfiguration für Parameter 00.073	0.000 bis 59.999			0.000			RW	Num		PT	US
22.074 Konfiguration für Parameter 00.074	0.000 bis 59.999			0.000			RW	Num		PT	US
22.075 Konfiguration für Parameter 00.075	0.000 bis 59.999			0.000			RW	Num		PT	US
22.076 Konfiguration für Parameter 00.076	0.000 bis 59.999			0.000			RW	Num		PT	US
22.077 Konfiguration für Parameter 00.077	0.000 bis 59.999			0.000			RW	Num		PT	US
22.078 Konfiguration für Parameter 00.078	0.000 bis 59.999			0.000			RW	Num		PT	US
22.079 Konfiguration für Parameter 00.079	0.000 bis 59.999			0.000			RW	Num		PT	US
22.080 Konfiguration für Parameter 00.080	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	Fl	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig	US	Anwenderspeicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	DE	Ziel

## 12 Diagnose

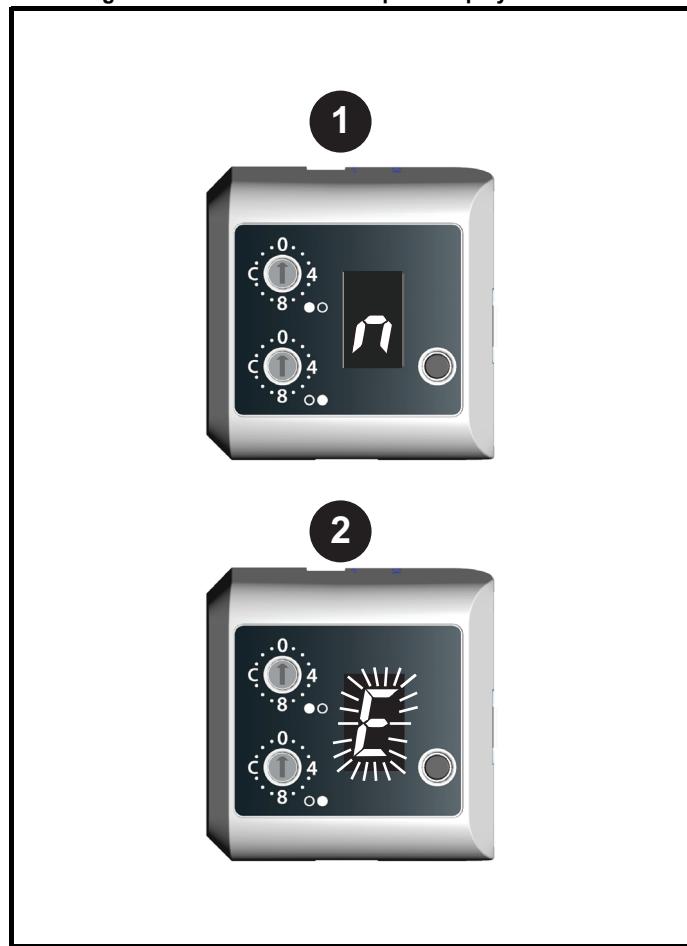
KI-Compact Display und KI Remote Keypad RTC zeigen Informationen zum Umrichterstatus sowie Umrichter-Fehlerabschaltungen zur Fehlerdiagnose an.



Anwender dürfen nicht versuchen, fehlerhafte Umrichter zu reparieren, und nur die in diesem Kapitel beschriebenen Methoden zur Fehlerdiagnose anwenden.  
Fehlerhafte Umrichter müssen zur Reparatur an einen autorisierten Fachhändler geschickt werden.

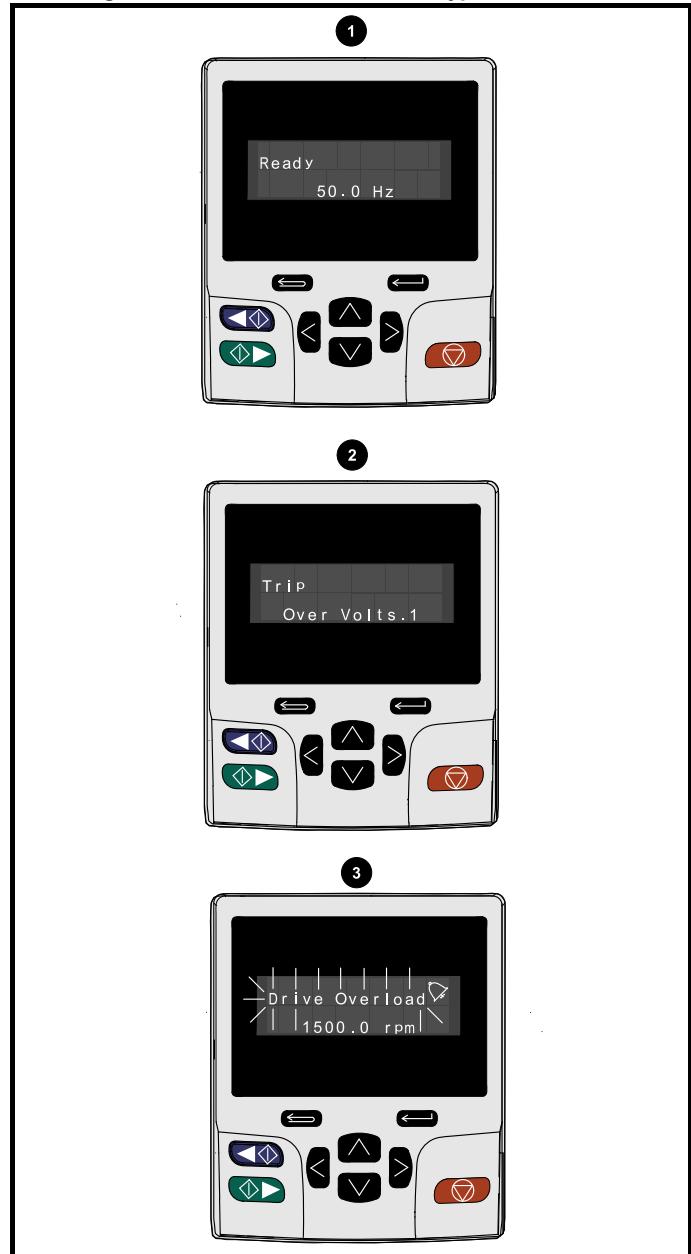
### 12.1 Statusmodi (KI-Compact Display, KI-Remote Keypad und LED-Umrichterstatus)

Abbildung 12-1 Statusmodi KI-Compact Display



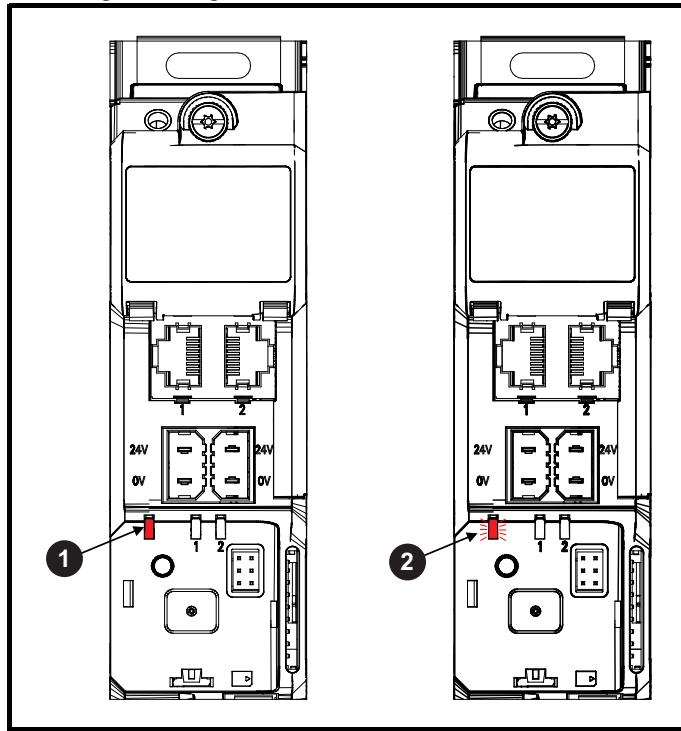
1. Status „Umrichter betriebsbereit“
2. Fehlerzustand (blinkend)

Abbildung 12-2 Statusmodi KI-Remote Keypad



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

Abbildung 12-3 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.

Wenn bei Verwendung eines KI-Compact Displays eine Fehlerabschaltung erfolgt, wird der Status „Fehler“ oder „HF“ (Hardware-Fehler) als Lauftext angezeigt, der aus einem vorangestellten E mit anschließendem seriellem Kommunikations-Fehlercode sowie ggf. einem Sub-Fehlerabschaltungscode besteht. Weitere Informationen finden Sie in Tabelle 12-1

Tabelle 12-1 Fehlerabschaltungen mit einer xxxyy Sub-Fehlernummer

Zeichen in der Anzeige	Fehler-abschaltungscode	Trennzeichen	Sub-Fehlercode
	Bereich 1 bis 254		Bereich 1 bis 65535
	Bereich 1 bis 99		

Bei Verwendung eines KI-Remote Keypad zeigt bei einer Fehlerabschaltung 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.

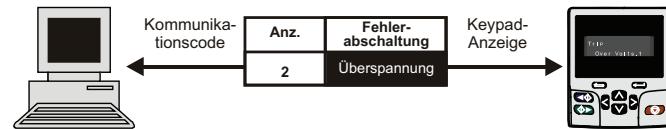
Wenn eine Fehlerabschaltung über eine Sub-Fehlernummer verfügt, wird diese Nummer abwechselnd mit dem Fehlerabschaltungstext angezeigt, es sei denn, der Platz in der zweiten Zeile reicht aus, um sowohl den Fehlerabschaltungstext als auch die Fehlernummer getrennt durch einen Dezimalpunkt anzuzeigen.

Falls kein Display verwendet wird, blinkt der LED-Statusanzeiger im 0,5 s-Rhythmus, wenn am Umrichter eine Fehlerabschaltung aufgetreten ist. Siehe Abbildung 12-3.

Alle Fehlerabschaltungen sind alphabetisch geordnet in Tabelle 12-4 aufgeführt. Alternativ kann der Status des Umrichters mithilfe der Kommunikationsprotokolle in Pr 10.001 „Betriebsbereit“ angezeigt werden. Die zuletzt aufgetretene Fehlerabschaltung kann in Pr 10.020 als ein Zahlenwert abgelesen werden. Beachten Sie, dass die Hardware-Fehlerabschaltungen (HF01 bis HF20) nicht über eine Fehlernummer verfügen. Die Fehlernummer muss in Tabelle 12-5 geprüft werden, um die spezielle Fehlerabschaltung zu identifizieren.

### Beispiel

1. Von Pr 10.020 wird über die serielle Schnittstelle der Fehlerabschaltungscode 2 gelesen.
2. Eine Überprüfung von Tabelle 12-4 zeigt, dass die Fehlerabschaltung 2 eine Auslösung aufgrund von Überspannung ist.



3. Schlagen Sie Überspannung in Tabelle 12-4 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 12-2 in der Syntax xxxyy aufgeführt und hilft dabei, die Ursache der Fehlerabschaltung zu ermitteln.

Tabelle 12-2 Fehlerabschaltungen mit einer xxxyy Sub-Fehlernummer

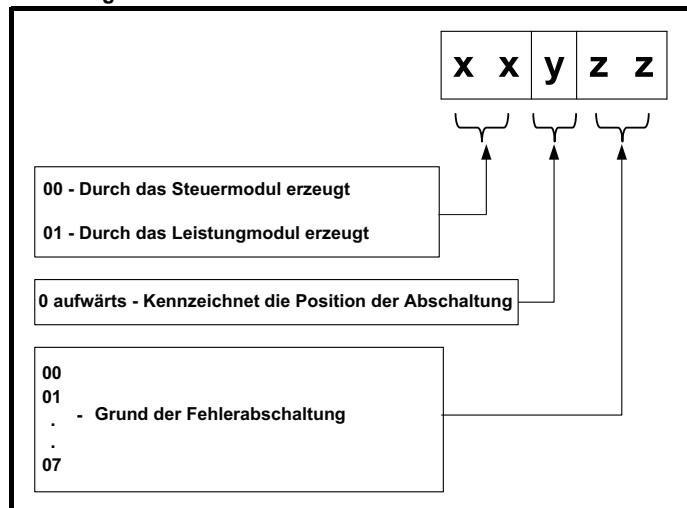
Überspannung	Übertemp Zwischenkreis
OI AC	Phasenausfall
OI Bremse	Leistung Kommunikation
PSU	OI Snubber
Übertemp Inverter	Temp Rückmeldung
Übertemp Leistung	Leistung Daten
Übertemp Steuerung	

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. Andernfalls 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 12-4 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 12-3 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 Leiterplatine weist eine zu hohe Temperatur auf. Weitere Informationen zu einzelnen Sub-Fehlerabschaltungen finden Sie in der Diagnosespalte in Tabelle 12-4.

**Tabelle 12-3 Sub-Fehlernummern**

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

## 12.4 Fehlerabschaltungen, Sub-Fehlernummern

Tabelle 12-4 Fehlerabschaltungsanzeigen

Fehlerabschaltung		Diagnose																													
App Menü gewechselt	Die Anpassungstabelle für ein Anwendungsmodul wurde geändert.																														
	Der Fehler <b>App Menü gewechselt</b> bedeutet, dass die Anpassungstabelle für ein Anwendungs menü geändert wurde. Das geänderte Menü 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>Menü 18</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Menü 19</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Menü 20</td> </tr> </tbody> </table>			Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Menü 18	2	Menü 19	3	Menü 20																				
Sub-Fehlernummer	Ursache																														
1	Menü 18																														
2	Menü 19																														
3	Menü 20																														
217	<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>																														
Autotune 1	<b>Positionsrückführung zeigt keine Aenderung oder eine erforderliche Drehzahl konnte nicht erreicht werden</b>																														
	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> <th>Empfohlene Maßnahmen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Die Positionsrückführung wurde während einer vollständigen automatischen Optimierung (Autotune) nicht geändert.</td> <td>Vergewissern Sie sich, dass der Motor sich frei drehen kann (d. h. dass die mechanisch Bremse gelöst ist). Überprüfen Sie, dass die Positionsrückführung korrekt ausgewählt ist und korrekt funktioniert.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Der Motor hat während der mechanischen Lastmessung die erforderliche Drehzahl nicht erreicht.</td> <td>Vergewissern Sie sich, dass der Motor sich frei drehen kann und dass die statische Last plus Trägheit nicht so groß ist, dass der Umrichter den Motor innerhalb der Testdauer nicht ausreichend beschleunigen kann.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Die erforderliche Flanke des Kommutierungssignals wurde bei einem dynamischen Autotune mit einem Positionsgeber, in der nur eine Kommutierungsfunktion hat, nicht erkannt.</td> <td>Stellen Sie sicher, dass die Signale der Positionsrückführung korrekt angeschlossen sind.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Der erforderliche Bewegungswinkel kann bei einem Test mit minimaler Bewegung nicht erzielt werden.</td> <td>Verringern Sie ggf. die erforderliche Winkelbewegung.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Im zweiten Teil des Tests mit minimaler Bewegung während des Autotune-Verfahrens kann die Motorfluss-Position nicht genau lokalisiert werden.</td> <td>Verringern Sie ggf. die erforderliche Winkelbewegung.</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Beim stationären Autotune wird der Phasenversatzwinkel zweimal gemessen und die Ergebnisse liegen nicht im Bereich von 30° zueinander.</td> <td>Wenn sich der Motor bei einem Test mit minimaler Bewegung zu stark bewegt, verringern Sie die erforderliche Winkelbewegung. Versuchen Sie es alternativ mit einer Vergrößerung der erforderlichen Winkelbewegung.</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Bei einem Phasenverschiebungstest bei Freigabe und Freigabe des Umrichters bewegt sich der Motor, jedoch bewegt sich der Motor noch mit einer Drehzahl über dem Nulldrehzahl-Schwellwert.</td> <td>Stellen Sie sicher, dass der Motor steht, bevor der Umrichter freigegeben wird.</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Bei gewähltem AMC wurde versucht, eine automatische Optimierung (Autotune) durchzuführen.</td> <td>Setzen Sie <b>AMC Auswahl</b> (31.001) auf null, um AMC abzuwählen.</td> </tr> </tbody> </table>			Sub-Fehlernummer	Ursache	Empfohlene Maßnahmen	1	Die Positionsrückführung wurde während einer vollständigen automatischen Optimierung (Autotune) nicht geändert.	Vergewissern Sie sich, dass der Motor sich frei drehen kann (d. h. dass die mechanisch Bremse gelöst ist). Überprüfen Sie, dass die Positionsrückführung korrekt ausgewählt ist und korrekt funktioniert.	2	Der Motor hat während der mechanischen Lastmessung die erforderliche Drehzahl nicht erreicht.	Vergewissern Sie sich, dass der Motor sich frei drehen kann und dass die statische Last plus Trägheit nicht so groß ist, dass der Umrichter den Motor innerhalb der Testdauer nicht ausreichend beschleunigen kann.	3	Die erforderliche Flanke des Kommutierungssignals wurde bei einem dynamischen Autotune mit einem Positionsgeber, in der nur eine Kommutierungsfunktion hat, nicht erkannt.	Stellen Sie sicher, dass die Signale der Positionsrückführung korrekt angeschlossen sind.	4	Der erforderliche Bewegungswinkel kann bei einem Test mit minimaler Bewegung nicht erzielt werden.	Verringern Sie ggf. die erforderliche Winkelbewegung.	5	Im zweiten Teil des Tests mit minimaler Bewegung während des Autotune-Verfahrens kann die Motorfluss-Position nicht genau lokalisiert werden.	Verringern Sie ggf. die erforderliche Winkelbewegung.	6	Beim stationären Autotune wird der Phasenversatzwinkel zweimal gemessen und die Ergebnisse liegen nicht im Bereich von 30° zueinander.	Wenn sich der Motor bei einem Test mit minimaler Bewegung zu stark bewegt, verringern Sie die erforderliche Winkelbewegung. Versuchen Sie es alternativ mit einer Vergrößerung der erforderlichen Winkelbewegung.	7	Bei einem Phasenverschiebungstest bei Freigabe und Freigabe des Umrichters bewegt sich der Motor, jedoch bewegt sich der Motor noch mit einer Drehzahl über dem Nulldrehzahl-Schwellwert.	Stellen Sie sicher, dass der Motor steht, bevor der Umrichter freigegeben wird.	8	Bei gewähltem AMC wurde versucht, eine automatische Optimierung (Autotune) durchzuführen.	Setzen Sie <b>AMC Auswahl</b> (31.001) auf null, um AMC abzuwählen.	
Sub-Fehlernummer	Ursache	Empfohlene Maßnahmen																													
1	Die Positionsrückführung wurde während einer vollständigen automatischen Optimierung (Autotune) nicht geändert.	Vergewissern Sie sich, dass der Motor sich frei drehen kann (d. h. dass die mechanisch Bremse gelöst ist). Überprüfen Sie, dass die Positionsrückführung korrekt ausgewählt ist und korrekt funktioniert.																													
2	Der Motor hat während der mechanischen Lastmessung die erforderliche Drehzahl nicht erreicht.	Vergewissern Sie sich, dass der Motor sich frei drehen kann und dass die statische Last plus Trägheit nicht so groß ist, dass der Umrichter den Motor innerhalb der Testdauer nicht ausreichend beschleunigen kann.																													
3	Die erforderliche Flanke des Kommutierungssignals wurde bei einem dynamischen Autotune mit einem Positionsgeber, in der nur eine Kommutierungsfunktion hat, nicht erkannt.	Stellen Sie sicher, dass die Signale der Positionsrückführung korrekt angeschlossen sind.																													
4	Der erforderliche Bewegungswinkel kann bei einem Test mit minimaler Bewegung nicht erzielt werden.	Verringern Sie ggf. die erforderliche Winkelbewegung.																													
5	Im zweiten Teil des Tests mit minimaler Bewegung während des Autotune-Verfahrens kann die Motorfluss-Position nicht genau lokalisiert werden.	Verringern Sie ggf. die erforderliche Winkelbewegung.																													
6	Beim stationären Autotune wird der Phasenversatzwinkel zweimal gemessen und die Ergebnisse liegen nicht im Bereich von 30° zueinander.	Wenn sich der Motor bei einem Test mit minimaler Bewegung zu stark bewegt, verringern Sie die erforderliche Winkelbewegung. Versuchen Sie es alternativ mit einer Vergrößerung der erforderlichen Winkelbewegung.																													
7	Bei einem Phasenverschiebungstest bei Freigabe und Freigabe des Umrichters bewegt sich der Motor, jedoch bewegt sich der Motor noch mit einer Drehzahl über dem Nulldrehzahl-Schwellwert.	Stellen Sie sicher, dass der Motor steht, bevor der Umrichter freigegeben wird.																													
8	Bei gewähltem AMC wurde versucht, eine automatische Optimierung (Autotune) durchzuführen.	Setzen Sie <b>AMC Auswahl</b> (31.001) auf null, um AMC abzuwählen.																													
11	<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> und Pr <b>03.038</b> korrekt eingestellt sind (oder entsprechende 2. Motorparametersätze).</li> <li>Überprüfen Sie die korrekte Verkabelung der Encoderrückführung.</li> <li>Überprüfen Sie die mechanische Kopplung des Encoders zum Motor.</li> </ul>																														

<b>Fehlerabschaltung</b>		<b>Diagnose</b>																		
<b>Autotune 2</b>		<b>Richtung der Positionsrückführung falsch</b>																		
		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.																			
		<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <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>																		
		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.																			
		<b>Empfohlene Maßnahmen für Sub-Fehlernummer 2:</b> <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> <b>Empfohlene Maßnahmen für Sub-Fehlernummer 3:</b> <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 4</b>		<b>U-Kommutierungssignal des Umrichter-Encoders ausgefallen</b>																		
		Ein Encoder mit Kommutierungssignalen wurde verwendet d. h. AB Servo, FD Servo, FR Servo, SC Servo oder Encoder nur mit Kommutierung), und das U-Kommutierungssignal wurde während eines dynamischen Autotune nicht geändert.																		
		<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie, ob das U-Kommutierungssignal des Rückführungsmoduls korrekt ist (Encoder-Klemmen 7 und 8).</li> </ul>																		
<b>Autotune 5</b>		<b>V-Kommutierungssignal des Umrichter-Encoders ausgefallen</b>																		
		Ein Encoder mit Kommutierungssignalen wurde verwendet d. h. AB Servo, FD Servo, FR Servo, SC Servo oder Encoder nur mit Kommutierung), und das V-Kommutierungssignal wurde während eines dynamischen Autotune nicht geändert.																		
		<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie, ob das V-Kommutierungssignal des Encoders korrekt ist (Encoder-Klemmen 9 und 10).</li> </ul>																		
<b>Autotune 6</b>		<b>W-Kommutierungssignal des Umrichter-Encoders ausgefallen</b>																		
		Ein Encoder mit Kommutierungssignalen wurde verwendet d. h. AB Servo, FD Servo, FR Servo, SC Servo oder Encoder nur mit Kommutierung), und das W-Kommutierungssignal wurde während eines dynamischen Autotune nicht geändert.																		
		<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie, ob das W-Kommutierungssignal des Encoders korrekt ist (Encoder-Klemmen 11 und 12).</li> </ul>																		
<b>Autotune 7</b>		<b>Anzahl der Motorpole falsch eingestellt/Auflösung der Positionsrückführung falsch eingestellt</b>																		
		Während eines dynamischen Autotune-Verfahrens mit Positionsrückführung wird ein Autotune 7-Fehler ausgelöst, wenn die Anzahl der Motorpole oder die Auflösung der Positionsrückführung falsch eingestellt ist.																		
		<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <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 05.011.</li> </ul>																		
<b>Autotune gestoppt</b>		<b>Der Autotune-Test wurde gestoppt, bevor er abgeschlossen wurde.</b>																		
		Der Umrichter hat keinen vollständigen Autotune-Test durchgeführt, da entweder das Signal für die Umrichterfreigabe oder das Richtungssignal entfernt wurde.																		
		<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie, ob das Signal ‚Umrichterfreigabe‘ (Klemmen 2 und 6) während des Autotune-Verfahrens aktiv waren.</li> <li>Prüfen Sie, ob das Richtungssignal während des Autotunings in Pr 08.005 aktiv war.</li> </ul>																		

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität										
<b>Fehlerabschaltung</b>	<b>Diagnose</b>																					
<b>Bremswiderstand zu heiß</b>	<b>Zeitüberschreitung bei Überlastung des Bremswiderstands (<math>I^2t</math>).</b>																					
19	Der Fehler <i>Bremswiderstand zu heiß</i> bedeutet, dass eine Zeitüberschreitung bei einer Überlastung des Bremswiderstands aufgetreten ist. Der Wert in <i>Thermischer Akkumulator des Bremswiderstands</i> (10.039) wird über die Parameter <i>Nennleistung des Bremswiderstands</i> (10.030), <i>Thermische Zeitkonstante des Bremswiderstands</i> (10.031) und <i>Bremswiderstandswert</i> (10.061) berechnet. Eine Abschaltung aufgrund des Fehlers <i>Bremswiderstand zu heiß</i> wird ausgelöst, wenn <i>Thermischer Akkumulator des Bremswiderstands</i> (10.039) 100 % erreicht.																					
	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <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 Schutzausstattung 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>NOCKE</b>	<b>Nockenfehler im Advanced Motion Controller</b>																					
99	Eine Abschaltung aufgrund des Fehlers <i>NOCKE</i> bedeutet, dass am Advanced Motion Controller ein Nockenfehler erkannt wurde.																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th><th>Ursache</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td><i>AMC Nocke Start Index</i> (35.001) &gt; <i>AMC Nocke Größe</i> (35.003) oder <i>AMC Nocke Startposition In Segment</i> (35.002) &gt; Nocken-Tabelle In für Startindex.</td></tr> <tr> <td>2</td><td><i>AMC Nocke Index</i> (35.007) wurde mehr als zweimal während einer Abtastung geändert.</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Die Änderungsrate an einer Segmentgrenze hat den Maximalwert überschritten.</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Die Summe von <i>AMC Nockenposition In Segment</i> (35.008) und die Änderung der Master-Position hat den Maximalwert überschritten.</td></tr> </tbody> </table>												Sub-Fehlernummer	Ursache	1	<i>AMC Nocke Start Index</i> (35.001) > <i>AMC Nocke Größe</i> (35.003) oder <i>AMC Nocke Startposition In Segment</i> (35.002) > Nocken-Tabelle In für Startindex.	2	<i>AMC Nocke Index</i> (35.007) wurde mehr als zweimal während einer Abtastung geändert.	3	Die Änderungsrate an einer Segmentgrenze hat den Maximalwert überschritten.	4	Die Summe von <i>AMC Nockenposition In Segment</i> (35.008) und die Änderung der Master-Position hat den Maximalwert überschritten.
Sub-Fehlernummer	Ursache																					
1	<i>AMC Nocke Start Index</i> (35.001) > <i>AMC Nocke Größe</i> (35.003) oder <i>AMC Nocke Startposition In Segment</i> (35.002) > Nocken-Tabelle In für Startindex.																					
2	<i>AMC Nocke Index</i> (35.007) wurde mehr als zweimal während einer Abtastung geändert.																					
3	Die Änderungsrate an einer Segmentgrenze hat den Maximalwert überschritten.																					
4	Die Summe von <i>AMC Nockenposition In Segment</i> (35.008) und die Änderung der Master-Position hat den Maximalwert überschritten.																					
<b>Kartenzugriff</b>	<b>Schreiben auf die SD-Karte fehlgeschlagen</b>																					
185	Eine Abschaltung aufgrund des Fehlers <i>Kartenzugriff</i> bedeutet, dass der Umrichter nicht auf die SD-Karte 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.																					
	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie, dass die SD-Karte korrekt eingesteckt/positioniert ist.</li> <li>• Ersetzen Sie die SD-Karte.</li> </ul>																					
<b>Booten von Karte</b>	<b>Eine Änderung an den Menü 0-Parametern konnte nicht auf der SD-Karte gespeichert werden.</b>																					
177	Änderungen am Menü 0 werden beim Beenden des Bearbeitungsmodus automatisch gespeichert. 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 SD-Karte 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. Beim Zurücksetzen der Fehlerabschaltung wird die erforderliche Datei erstellt, wodurch weitere Abschaltungen vermieden werden.																					
	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <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 SD-Karte zu erstellen.</li> <li>• Versuchen Sie erneut, den Parameter in den Parametersatz von Menü 0 zu schreiben.</li> </ul>																					
<b>Karte belegt</b>	<b>Kein Zugriff auf die SD-Karte möglich, da gerade von einem Optionsmodul auf die Karte zugegriffen wird</b>																					
178	Eine Abschaltung aufgrund des Fehlers <i>Karte belegt</i> bedeutet, dass versucht wurde, auf eine Datei auf der SD-Karte zuzugreifen, zum gleichen Zeitpunkt aber ein Zugriff auf die SD-Karte durch ein Optionsmodul erfolgte, zum Beispiel durch eines der Anwendungsmoduln. Es werden keine Daten übertragen.																					
	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warten Sie, bis das Optionsmodul den Zugriff auf die SD-Karte beendet hat, und führen Sie die gewünschte Funktion erneut aus.</li> </ul>																					
<b>Kartenvergleich</b>	<b>Datei bzw. Daten auf der SD-Karte weichen von denen auf dem Umrichter ab</b>																					
188	Es wurde ein Vergleich zwischen einer Datei auf der SD-Karte und auf dem Umrichter ausgeführt. Der Fehler <i>Kartenvergleich</i> wird ausgelöst, wenn die Parameter auf der SD-Karte von denen auf dem Umrichter abweichen.																					
	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <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 SD-Karte für den Vergleich verwendet wurde.</li> </ul>																					

<b>Fehlerabschaltung</b>		<b>Diagnose</b>								
<b>Kartendaten vorhanden</b>	<b>Speicherblock auf der SD-Karte enthält bereits Daten</b>									
179	<p>Der Fehler <i>Kartendaten vorhanden</i> bedeutet, dass versucht wurde, Daten in einem Datenblock auf einer SD-Karte zu speichern, der bereits Daten enthält. Es werden keine Daten übertragen. Um diese Fehlerabschaltung zu verhindern, sollten die Daten zuerst von der Karte gelöscht werden.</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>									
<b>Karte Umrichtermodus</b>	<b>Parametersatz der SD-Karte 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 SD-Karte nicht der aktuellen Umrichterbetriebsart entspricht. Außerdem wird dieser Fehler ausgelöst, wenn versucht wird, Parameter von einer SD-Karte 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 SD-Karte</b>									
182	<p>Der Fehler <i>Kartenfehler</i> bedeutet, dass versucht wurde, auf eine SD-Karte zuzugreifen, jedoch ein Fehler in der Datenstruktur auf der Karte erfasst wurde. Das Zurücksetzen des Fehlers führt dazu, dass der Umrichter die falsche Datenstruktur löscht und eine korrekte Ordnerstruktur erstellt. Die Ursache dieses Fehlers kann anhand der Sub-Fehlernummer ermittelt werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-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 Dateiidentifikationsnummer.</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löschen Sie alle Datenblöcke und versuchen Sie, den Vorgang erneut auszuführen.</li> <li>• Vergewissern Sie sich, dass die Karte korrekt positioniert ist.</li> <li>• Ersetzen Sie die SD-Karte.</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 Dateiidentifikationsnummer.
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 Dateiidentifikationsnummer.									
<b>Karte voll</b>	<b>SD-Karte voll</b>									
184	<p>Der Fehler <i>Karte voll</i> bedeutet, dass versucht wurde, einen Datenblock auf einer SD-Karte 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 SD-Karte, um Speicherplatz zu schaffen.</li> <li>• Verwenden Sie eine andere SD-Karte.</li> </ul>									
<b>Karte Keine Daten</b>	<b>Keine Daten auf der SD-Karte 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 SD-Karte 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 SD-Karte; die installierten Optionsmodule weichen zwischen Quellumrichter und Zielumrichter</b>									
180	<p>Der Fehler <i>Card Option</i> bedeutet, dass Parameterdaten oder standardmäßige Differenzendaten von einer SD-Karte 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												
Karte Produkt		Die Datenblöcke der SD-Karte sind nicht mit dem Umrichterderivat kompatibel																							
Wenn Umrichterderivat (11.028) oder Produkttyp (11.063) auf Quell- und Zielumrichter voneinander abweichen, wird diese Fehlerabschaltung beim Einschalten oder beim Zugriff auf die Karte ausgelöst. Dazu wird eine der folgenden Sub-Fehlernummern angezeigt:																									
Sub-Fehlernummer		Ursache																							
175		Wenn Umrichterderivat (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).																							
175		Wenn Produkttyp (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.																							
175		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 SD-Karte.</li> <li>• Dieser Fehler kann durch Setzen von Pr <b>mm.000</b> auf 9666 und Zurücksetzen des Umrichters unterdrückt werden.</li> </ul>																									
Karte Nennwerte		Fehler der SD-Karte; Nennspannung und/oder Nennstrom des Quellumrichters und des Zielumrichters sind unterschiedlich																							
186		Der Fehler „Karte Nennwerte“ bedeutet, dass Parameterdaten von einer SD-Karte 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 SD-Karte und dem Umrichter versucht wird. Der Fehler „Karte Nennwerte“ stoppt die Datenübertragung nicht, es wird aber eine Warnmeldung angezeigt, dass Parameter mit dem RA -Attribut , die die Nennspannung bzw. den Nennstrom betreffen, nicht an dem Zielumrichter übertragen werden.																							
<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>																									
Karte Schreibschutz		Schreibschutz-Bit für die SD-Karte ist gesetzt																							
181		Der Fehler Karte Schreibschutz bedeutet, dass versucht wurde, eine schreibgeschützte SD-Karte oder einen schreibgeschützten Datenblock zu ändern. Eine SD-Karte 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 SD-Karte gelöscht.</li> </ul>																									
Karte Steckplatz		Fehler der NV-Medienkarte; Übertragung eines Optionsmodul-Anwendungsprogramms ist fehlgeschlagen																							
174		Der Fehler Karte Steckplatz 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>																									
Steuerwort		Eine Fehlerabschaltung, die durch das Steuerwort (06.042) ausgelöst wurde.																							
35		Der Fehler „Steuerwort“ 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 = Ein</b> ).																							
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>																									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie den Wert von Pr <b>06.042</b>.</li> <li>• Deaktivieren Sie das Steuerwort in <b>Steuerwort freigeben</b> (Pr <b>06.043</b>). 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.</li> </ul>																									

<b>Fehlerabschaltung</b>		<b>Diagnose</b>																		
<b>Offset Strom</b>		<b>Stromwandler Offset-Fehler</b>																		
		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.																		
		<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>											Sub-Fehlernummer	Phase	1	U	2	V	3	W
Sub-Fehlernummer	Phase																			
1	U																			
2	V																			
3	W																			
		<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <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>																		
<b>Daten werden</b>		<b>Die Parameter des Umrichters wurden geändert.</b>																		
		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.																		
		<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Umrichter nicht bestromt wird, wenn einer der folgenden Vorgänge ausgeführt wird:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Laden von Standardwerten</li> <li>Ändern des Umrichtermodus</li> <li>Übertragen von Daten von einer SD-Karte oder einem Positionsgeber</li> <li>Übertragen von Anwenderprogrammen</li> </ul> </li> </ul>																		
<b>Derivat-ID</b>		<b>Fehler bei der Derivat-Identifikation</b>																		
		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:																		
		<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.																			
		<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <p>Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</p>																		

Fehlerabschaltung		Diagnose																																					
Derivat-Image		Fehler ‚Derivat-Image‘																																					
		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.																																					
248		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> <th>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="4">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>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> <td data-kind="ghost"></td>	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.	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.																																						
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.																																					
Ziel	<b>Derselbe Zielparameter wird von zwei oder mehr Parametern beschrieben.</b>																																						
199	Der Fehler „Ziel“ bedeutet, dass die Zielparameter von zwei oder mehr Funktionen (Menüs 3, 7, 8, 9, 12 oder 14) innerhalb des Umrichters in den gleichen Parameter schreiben. <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>																																						
Umrichterbaugröße	<b>Erkennung der Leistungsstufe: Umrichter-Baugröße nicht erkannt</b>																																						
224	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>																																						

<b>Fehlerabschaltung</b>		<b>Diagnose</b>																														
	<b>EEPROM-Fehler</b>	<b>Die Standardparameter wurden geladen.</b>																														
		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 CRC, die an den Parameterdaten angewendet wurde, die auf dem internen nicht flüchtigen Speicher abgelegt sind, bedeutet, dass kein gültiger Parametersatz 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 CRC, die an den Parameterdaten angewendet wurde, die auf dem internen nicht flüchtigen Speicher abgelegt sind, bedeutet, dass kein gültiger Parametersatz geladen werden kann.	3	Die vom internen nichtflüchtigen Speicher wiederhergestellt Umrichterbetriebsart liegt außerhalb des zulässigen Bereichs für das Produkt oder das abgeleitete Image gestattet die vorherige Umrichterbetriebsart nicht.	4	Das Derivat-Image des Umrichters wurde geändert.	5	Die Hardware des Leistungsteils wurde geändert.	6	Die interne E/A-Hardware wurde geändert.	7	Die Hardware der Encoderschnittstelle wurde geändert.	8	Die Hardware der Steuerplatine wurde geändert.	9	Die Prüfsumme im nicht für Parameter verwendeten Bereich des EEPROM ist fehlgeschlagen.
Sub-Fehlernummer	Ursache																															
1	Die höchstwertige Stelle der Versionsnummer der internen Datenbank wurde geändert.																															
2	Die CRC, die an den Parameterdaten angewendet wurde, die auf dem internen nicht flüchtigen Speicher abgelegt sind, bedeutet, dass kein gültiger Parametersatz geladen werden kann.																															
3	Die vom internen nichtflüchtigen Speicher wiederhergestellt Umrichterbetriebsart liegt außerhalb des zulässigen Bereichs für das Produkt oder das abgeleitete Image gestattet die vorherige Umrichterbetriebsart nicht.																															
4	Das Derivat-Image des Umrichters wurde geändert.																															
5	Die Hardware des Leistungsteils wurde geändert.																															
6	Die interne E/A-Hardware wurde geändert.																															
7	Die Hardware der Encoderschnittstelle wurde geändert.																															
8	Die Hardware der Steuerplatine wurde geändert.																															
9	Die Prüfsumme im nicht für Parameter verwendeten Bereich des EEPROM ist fehlgeschlagen.																															
31		<p>Im nichtflüchtigen Speicher des Umrichters können zwei Anwenderspeicherungs-Parametersätze und zwei Parametersätze zur Speicherung beim Ausschalten gespeichert werden. Wenn der jeweilige letzte gespeicherte Parametersatz beschädigt ist, wird eine Fehlerabschaltung <i>Anwenderspeicherung</i> bzw. <i>Speicherung beim Ausschalten</i> ausgelöst. Wenn eine dieser Fehlerabschaltungen auftritt, werden die letzten erfolgreich gespeicherten Parameterwerte verwendet. Die Speicherung der Parameter bei einer Benutzeranforderung kann einige Zeit dauern. Wenn während dieses Vorgangs die Stromzufuhr zum Umrichter unterbrochen wird, können die Daten im nichtflüchtigen Speicher beschädigt werden.</p> <p>Wenn beide Anwenderspeicherungs-Parametersätze oder beide Parametersätze zur Speicherung beim Ausschalten beschädigt sind oder einer der anderen in der vorstehenden Tabelle aufgeführten Zustände eintritt, wird die Fehlerabschaltung „EEPROM-Fehler.xxx“ ausgelöst. Bei dieser Abschaltung können keine vorher gespeicherten Daten verwendet werden, weshalb der Umrichter mit Standardparametern im niedrigsten zulässigen Umrichtermodus betrieben wird. Diese Fehlerabschaltung kann nur zurückgesetzt werden, wenn Pr <b>mm.000</b> (mm.000) auf 0, 11, 1233 oder 1244 gesetzt ist oder wenn <i>Standardwerte laden</i> (11.043) auf einen anderen Wert als Null gesetzt ist.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <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>																														
Encoder 1		<b>Überlast der Encoderversorgung des Umrichters</b>																														
189		Der Fehler <i>Encoder 1</i> bedeutet, dass die Versorgung des Umrichter-Encoders überlastet wurde. Klemmen 13 und 14 des 15-poligen D-Typ-Anschlusses können einen Strom von maximal 200 mA bei 15 V bzw. 300 mA bei 8 V und 5 V liefern.																														
		<p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie die Verdrahtung für die Encoderversorgung.</li> <li>• Deaktivieren Sie die Abschlusswiderstände (Pr <b>03.039</b> auf 0 setzen), um die Stromaufnahme zu reduzieren.</li> <li>• Bei 5-V-Encodern mit langen Kabeln wählen Sie 8 V (Pr <b>03.036</b>) und schalten einen 5-V-Spannungsregler nahe dem Encoder dazwischen.</li> <li>• Prüfen Sie die Encoder-Spezifikation, um sicherzustellen, dass er mit der Strombelastbarkeit der Encoder-Netzteilversorgung kompatibel ist.</li> <li>• Tauschen Sie den Encoder aus.</li> <li>• Verwenden Sie ein externes Netzteil mit einer höheren Strombelastbarkeit.</li> </ul>																														

Fehlerabschaltung		Diagnose																						
Encoder 2		<b>Kabelbruch am Umrichter-Encoder (Rückführung)</b>																						
		Der Fehler <i>Encoder 2</i> bedeutet, dass der Umrichter einen Kabelbruch am 15-poligen D-Typ-Anschluss des Encoders erkannt hat. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.																						
190		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Umrichter-Encoderschnittstelle 1 an einem beliebigen Eingang.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Umrichter-Encoderschnittstelle 2 an einem beliebigen Eingang.</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Umrichter-Encoderschnittstelle 1 am Kanal A.</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Umrichter-Encoderschnittstelle 1 am Kanal B.</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>Umrichter-Encoderschnittstelle 1 am Kanal Z.</td> </tr> </tbody> </table>		Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Umrichter-Encoderschnittstelle 1 an einem beliebigen Eingang.	2	Umrichter-Encoderschnittstelle 2 an einem beliebigen Eingang.	11	Umrichter-Encoderschnittstelle 1 am Kanal A.	12	Umrichter-Encoderschnittstelle 1 am Kanal B.	13	Umrichter-Encoderschnittstelle 1 am Kanal Z.									
Sub-Fehlernummer	Ursache																							
1	Umrichter-Encoderschnittstelle 1 an einem beliebigen Eingang.																							
2	Umrichter-Encoderschnittstelle 2 an einem beliebigen Eingang.																							
11	Umrichter-Encoderschnittstelle 1 am Kanal A.																							
12	Umrichter-Encoderschnittstelle 1 am Kanal B.																							
13	Umrichter-Encoderschnittstelle 1 am Kanal Z.																							
		<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass der in Pr <b>03.038</b> ausgewählte Positionsgeber mit dem Positionsgeber übereinstimmt, der an Schnittstelle P1 des Umrichters angeschlossen ist.</li> <li>Wenn keine Kabelbrucherkennung am Encodereingang des Umrichters erforderlich ist, setzen Sie Pr <b>03.040</b> auf XXX0, um die Fehlerabschaltung „Encoder 2“ zu deaktivieren.</li> <li>Prüfen Sie das Kabel auf Bruchstellen.</li> <li>Überprüfen Sie auf eine korrekte Verkabelung der Rückführungssignale.</li> <li>Überprüfen Sie, ob die Encoder-Versorgungsspannung in Pr <b>03.036</b> ordnungsgemäß eingestellt ist.</li> <li>Tauschen Sie den Encoder aus.</li> </ul>																						
Encoder 3		<b>Phasenoffset während des Betriebs nicht korrekt.</b>																						
		Der Fehler <i>Encoder 3</i> bedeutet, dass der Umrichter einen falschen UVW-Phasenwinkel im Betrieb (nur RFC-S-Modus) oder einen SINCOS-Phasenfehler erfasst hat. Der Encoder, der den Fehler ausgelöst hat, kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.																						
191		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Umrichter-Encoderschnittstelle 1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Umrichter-Encoderschnittstelle 2</td> </tr> </tbody> </table>		Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Umrichter-Encoderschnittstelle 1	2	Umrichter-Encoderschnittstelle 2															
Sub-Fehlernummer	Ursache																							
1	Umrichter-Encoderschnittstelle 1																							
2	Umrichter-Encoderschnittstelle 2																							
		<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie die Abschirmungsanschlüsse des Encoders.</li> <li>Stellen Sie sicher, dass das Encoderkabel nicht unterbrochen ist.</li> <li>Prüfen Sie das Encoder-Signal mit einem Oszilloskop auf Störeinstrahlungen.</li> <li>Überprüfen Sie, ob der Encoder ordnungsgemäß mechanisch montiert ist.</li> <li>Bei einem UVW-Servo-Encoder stellen Sie sicher, dass die Phasenfolge der UVW-Kommutationssignale der Phasenfolge des Motors entspricht.</li> <li>Bei einem SINCOS-Encoder stellen Sie sicher, dass die Motor- und inkrementalen SINCOS-Verbindungen korrekt sind und dass bei Vorwärtsdrehung des Motors der Encoder nach rechts dreht (wenn auf die Welle des Encoders geschaut wird).</li> <li>Führen Sie die Offset-Messung nochmals durch.</li> </ul>																						
Encoder 4		<b>Keine serielle Kommunikation mit dem Encoder</b>																						
		Der Fehler „Encoder 4“ bedeutet, dass ein Timeout für die Encoder-Kommunikation aufgetreten ist oder die Übertragungszeit für die Positionsmeldung zu lang ist. Dieser Fehler kann auch durch einen Kabelbruch im Kommunikationskanal zwischen dem Umrichter und dem Encoder verursacht werden. Der Encoder, der den Fehler ausgelöst hat, kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.																						
192		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Umrichter-Encoderschnittstelle 1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Umrichter-Encoderschnittstelle 2</td> </tr> </tbody> </table>		Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Umrichter-Encoderschnittstelle 1	2	Umrichter-Encoderschnittstelle 2															
Sub-Fehlernummer	Ursache																							
1	Umrichter-Encoderschnittstelle 1																							
2	Umrichter-Encoderschnittstelle 2																							
		<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass die Einstellung der Spannungsversorgung (Pr <b>03.036</b>) korrekt ist.</li> <li>Vervollständigen Sie die automatische Konfiguration des Encoders (Pr <b>03.041</b>).</li> <li>Überprüfen Sie die Encoder-Verkabelung.</li> <li>Tauschen Sie den Encoder aus.</li> </ul>																						

<b>Fehlerabschaltung</b>		<b>Diagnose</b>																
<b>Encoder 5</b>		<b>Prüfsummen- bzw. CRC-Fehler</b>																
		Der Fehler <i>Encoder 5</i> bedeutet, dass ein Prüfsummen- bzw. CRC-Fehler vorliegt, oder dass der SSI-Encoder nicht bereit ist. Der Fehler „Encoder 5“ kann auch auf einen Kabelbruch zu einem kommunikationsbasierten Encoder hindeuten.																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Umrichter-Encoderschnittstelle 1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Umrichter-Encoderschnittstelle 2</td> </tr> </tbody> </table>											Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Umrichter-Encoderschnittstelle 1	2	Umrichter-Encoderschnittstelle 2
Sub-Fehlernummer	Ursache																	
1	Umrichter-Encoderschnittstelle 1																	
2	Umrichter-Encoderschnittstelle 2																	
193		<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>																
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die Anschlüsse der Abschirmung des Encoder-Kabels.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass das Kabel keine Unterbrechung aufweist – entfernen Sie alle Steckerblöcke oder, wenn dies nicht vermieden werden kann, minimieren Sie die Länge aller überstehenden Abschirmungsstränge am Steckerblock.</li> <li>• Prüfen Sie das Encoder-Signal mit einem Oszilloskop auf Störenstrahlungen.</li> <li>• Überprüfen Sie die Einstellung der Kommunikationsauflösung in Wert von Pr <b>03.035</b>.</li> <li>• Wenn ein Hiperface- oder EnDat-Encoder verwendet wird, führen Sie eine automatische Konfiguration des Encoders aus (Pr <b>03.041</b> = Freigegeben).</li> <li>• Tauschen Sie den Encoder aus.</li> </ul>																
<b>Encoder 6</b>		<b>Encoder hat einen Fehler ausgelöst.</b>																
		Der Fehler <i>Encoder 6</i> bedeutet, dass der Encoder einen Fehler hat oder dass die Stromversorgung eines SSI-Encoders ausgefallen ist. Der Fehler <i>Encoder 6</i> kann auch auf einen Kabelbruch in der Verkabelung zu einem SSI-Encoder hindeuten.																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Umrichter-Encoderschnittstelle 1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Umrichter-Encoderschnittstelle 2</td> </tr> </tbody> </table>											Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Umrichter-Encoderschnittstelle 1	2	Umrichter-Encoderschnittstelle 2
Sub-Fehlernummer	Ursache																	
1	Umrichter-Encoderschnittstelle 1																	
2	Umrichter-Encoderschnittstelle 2																	
194		<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>																
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei SSI-Encodern prüfen Sie die Verkabelung und die Einstellung des Encoder-Netzteils (Pr <b>03.036</b>).</li> <li>• Tauschen Sie den Encoder aus/wenden Sie sich an den Lieferanten des Encoders.</li> </ul>																
<b>Encoder 7</b>		<b>Die Konfigurationsparameter für den Positionsgeber wurden geändert.</b>																
		Der Fehler <i>Encoder 7</i> bedeutet, dass die Konfigurationsparameter für den Encoder geändert wurden. Der Encoder, der den Fehler ausgelöst hat, kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Umrichter-Encoderschnittstelle 1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Umrichter-Encoderschnittstelle 2</td> </tr> </tbody> </table>											Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Umrichter-Encoderschnittstelle 1	2	Umrichter-Encoderschnittstelle 2
Sub-Fehlernummer	Ursache																	
1	Umrichter-Encoderschnittstelle 1																	
2	Umrichter-Encoderschnittstelle 2																	
195		<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>																
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen Sie den Fehler zurück und führen Sie eine Speicherung durch.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass Pr <b>3.033</b> und Pr <b>03.035</b> korrekt konfiguriert sind, oder führen Sie eine automatische Konfiguration des Encoders aus (Pr <b>03.041</b> = Freigegeben).</li> </ul>																
<b>Encoder 8</b>		<b>Zeitüberschreitung der Encoderschnittstelle.</b>																
		Der Fehler <i>Encoder 8</i> bedeutet, dass die Kommunikationszeit der Encoderschnittstelle 250 µs überschritten hat. Der Encoder, welcher den Fehler ausgelöst hat, kann anhand der Sub-Fehlernummer ermittelt werden.																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Umrichter-Encoderschnittstelle 1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Umrichter-Encoderschnittstelle 2</td> </tr> </tbody> </table>											Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Umrichter-Encoderschnittstelle 1	2	Umrichter-Encoderschnittstelle 2
Sub-Fehlernummer	Ursache																	
1	Umrichter-Encoderschnittstelle 1																	
2	Umrichter-Encoderschnittstelle 2																	
196		<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>																
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Encoder korrekt angeschlossen ist.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Encoder kompatibel ist.</li> <li>• Erhöhen Sie die Baudrate.</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>																

Fehlerabschaltung													Diagnose																
<b>Encoder 12</b>													<b>Während der automatischen Konfiguration konnte der Encoder nicht ermittelt werden.</b>																
Der Fehler <i>Encoder 12</i> bedeutet, dass der Umrichter mit einem Encoder kommuniziert, der Encodertyp jedoch nicht erkannt wurde.																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Umrichter-Encoderschnittstelle 1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Umrichter-Encoderschnittstelle 2</td> </tr> </tbody> </table>													Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Umrichter-Encoderschnittstelle 1	2	Umrichter-Encoderschnittstelle 2											
Sub-Fehlernummer	Ursache																												
1	Umrichter-Encoderschnittstelle 1																												
2	Umrichter-Encoderschnittstelle 2																												
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>																													
<ul style="list-style-type: none"> <li>Geben Sie die Encoder-Konfigurationsparameter manuell ein.</li> <li>Prüfen Sie, ob der Encoder eine automatische Konfiguration unterstützt.</li> </ul>																													
<b>Encoder 13</b>													<b>Vom Encoder angezeigte Daten befinden sich bei der automatischen Konfiguration außerhalb des zulässigen Bereichs</b>																
Der Fehler <i>Encoder 13</i> bedeutet, dass Daten vom Encoder gelesen wurden, die sich außerhalb des Bereichs der automatischen Konfiguration befinden. Aufgrund der automatischen Konfiguration wird keinen Parameter mit den vom Encoder gelesenen Daten geändert. Die Zehnerstellen in der Sub-Fehlernummer geben die Schnittstellennummer an (d. h. 1 für Schnittstelle P1 und 2 für Schnittstelle P2).																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x1</td> <td>Fehler, Geberstriche pro Umdrehung des Rotors</td> </tr> <tr> <td>x2</td> <td>Fehler, Positionsabstand LSB für seriellen linear Encoder</td> </tr> <tr> <td>x3</td> <td>Fehler, Positionsabstand der Encodersignalperiode für seriellen linear Encoder</td> </tr> <tr> <td>x4</td> <td>Fehler, Umdrehungsbits (rot. Geber)</td> </tr> <tr> <td>x5</td> <td>Fehler, Kommunikationsbits (rot. Geber)</td> </tr> <tr> <td>x6</td> <td>Berechnungszeit für Encoderposition zu lang</td> </tr> <tr> <td>x7</td> <td>Die gemessene Laufzeitverzögerung beträgt mehr als 5 µs</td> </tr> </tbody> </table>													Sub-Fehlernummer	Ursache	x1	Fehler, Geberstriche pro Umdrehung des Rotors	x2	Fehler, Positionsabstand LSB für seriellen linear Encoder	x3	Fehler, Positionsabstand der Encodersignalperiode für seriellen linear Encoder	x4	Fehler, Umdrehungsbits (rot. Geber)	x5	Fehler, Kommunikationsbits (rot. Geber)	x6	Berechnungszeit für Encoderposition zu lang	x7	Die gemessene Laufzeitverzögerung beträgt mehr als 5 µs	
Sub-Fehlernummer	Ursache																												
x1	Fehler, Geberstriche pro Umdrehung des Rotors																												
x2	Fehler, Positionsabstand LSB für seriellen linear Encoder																												
x3	Fehler, Positionsabstand der Encodersignalperiode für seriellen linear Encoder																												
x4	Fehler, Umdrehungsbits (rot. Geber)																												
x5	Fehler, Kommunikationsbits (rot. Geber)																												
x6	Berechnungszeit für Encoderposition zu lang																												
x7	Die gemessene Laufzeitverzögerung beträgt mehr als 5 µs																												
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>																													
<ul style="list-style-type: none"> <li>Geben Sie die Encoder-Konfigurationsparameter manuell ein.</li> <li>Prüfen Sie, ob der Encoder eine automatische Konfiguration unterstützt.</li> </ul>																													
<b>Externe Fehlerabschaltung</b>													<b>Es wurde eine externe Fehlerabschaltung ausgelöst</b>																
Eine externe Fehlerabschaltung 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>Externe Fehlerabschaltung (08.010) = 1 oder 3, STO-Eingang 1 ist „Niedrig“</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Externe Fehlerabschaltung (08.010) = 2 oder 3, STO-Eingang 2 ist „Niedrig“</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Externe Fehlerabschaltung (10.032) = 1</td> </tr> </tbody> </table>													Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Externe Fehlerabschaltung (08.010) = 1 oder 3, STO-Eingang 1 ist „Niedrig“	2	Externe Fehlerabschaltung (08.010) = 2 oder 3, STO-Eingang 2 ist „Niedrig“	3	Externe Fehlerabschaltung (10.032) = 1									
Sub-Fehlernummer	Ursache																												
1	Externe Fehlerabschaltung (08.010) = 1 oder 3, STO-Eingang 1 ist „Niedrig“																												
2	Externe Fehlerabschaltung (08.010) = 2 oder 3, STO-Eingang 2 ist „Niedrig“																												
3	Externe Fehlerabschaltung (10.032) = 1																												
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>																													
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie, ob die Spannung für das STO-Signal (an Klemme 2 und 6) den Wert 24 V aufweist.</li> <li>Prüfen Sie, ob der Wert in Pr <b>08.009</b>, der den digitalen Zustand der Klemmen 2 und 6 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>																													
<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>Fehlerabschaltung</b>		<b>Diagnose</b>																		
<b>HF03</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler: Unzulässige Anweisung</b>	<p>Der Fehler <b>HF03</b> bedeutet, dass eine ungültige Anweisung 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>HF04</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler: Unzulässige Steckplatzanweisung</b>	<p>Der Fehler <b>HF04</b> bedeutet, dass eine ungültige Steckplatz-Anweisung 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>HF05</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler: Nicht definierte Ausnahmebedingung</b>	<p>Der Fehler <b>HF05</b> bedeutet, dass ein nicht definierter Ausnahmefehler 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>HF06</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler: Reservierte Ausnahme</b>	<p>Der Fehler <b>HF06</b> bedeutet, dass ein reservierter Ausnahmefehler 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>HF07</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler: Watchdog-Fehler</b>	<p>Der Fehler <b>HF07</b> bedeutet, dass ein Watchdog-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>HF08</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler: CPU-Interrupt-Absturz</b>	<p>Der Fehler <b>HF08</b> bedeutet, dass ein CPU-Interrupt-Absturz 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>HF09</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler: Überlauf des freien Speichers</b>	<p>Der Fehler <b>HF09</b> bedeutet, dass ein Überlauf des freien Speichers 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>HF10</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler: Parameter-Routingsystem-Fehler</b>	<p>Der Fehler <b>HF10</b> bedeutet, dass ein Parameter-Routingsystem-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>HF11</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler: Zugriff auf EEPROM fehlgeschlagen</b>	<p>Der Fehler <b>HF11</b> bedeutet, dass der Zugriff auf den Umrichter-EEPROM fehlgeschlagen 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>HF12</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler: Stack-Speicherüberlauf des Hauptprogramms</b>	<p>Der Fehler <b>HF12</b> 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																			

Fehlerabschaltung	Diagnose								
HF13	<p><b>Datenverarbeitungsfehler: Firmware ist nicht mit der Hardware kompatibel</b></p> <p>Der Fehler HF13 bedeutet, dass die Umrichter-Firmware nicht mit der Hardware kompatibel ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. Die Sub-Fehlernummer zeigt den ID-Code der Steuerplatinen-Hardware an.</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 für <i>Digitax HD M751</i> neu.</li> <li>• Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>								
HF14	<p><b>Datenverarbeitungsfehler: CPU Registerbank-Fehler</b></p> <p>Der Fehler HF14 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>								
HF15	<p><b>Datenverarbeitungsfehler: CPU-Divisionsfehler</b></p> <p>Der Fehler HF15 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>								
HF16	<p><b>Datenverarbeitungsfehler: RTOS-Fehler</b></p> <p>Der Fehler HF16 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>								
HF17	<p><b>Datenverarbeitungsfehler: Der von der Steuerplatine gelieferte Takt liegt außerhalb der Spezifikation</b></p> <p>Der Fehler HF17 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>								
HF18	<p><b>Datenverarbeitungsfehler: Interner Flash-Speicher ist fehlgeschlagen.</b></p> <p>Der Fehler HF18 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>Programmierungsfehler beim Schreiben des Menüs in den Flash-Speicher.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Konfigurationsmenüs ist fehlgeschlagen.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Anwendungsmenüs ist fehlgeschlagen.</td> </tr> </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	Programmierungsfehler beim Schreiben des Menüs in den Flash-Speicher.	2	Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Konfigurationsmenüs ist fehlgeschlagen.	3	Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Anwendungsmenüs ist fehlgeschlagen.
Sub-Fehlerabschaltung	Ursache								
1	Programmierungsfehler beim Schreiben des Menüs in den Flash-Speicher.								
2	Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Konfigurationsmenüs ist fehlgeschlagen.								
3	Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Anwendungsmenüs ist fehlgeschlagen.								
HF19	<p><b>Datenverarbeitungsfehler: CRC-Prüfung der Firmware fehlgeschlagen</b></p> <p>Der Fehler HF19 bedeutet, dass eine CRC-Prüfung der Umrichter-Firmware fehlgeschlagen ist.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <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>								
HF20	<p><b>Datenverarbeitungsfehler: ASIC ist nicht mit der Hardware kompatibel</b></p> <p>Der Fehler HF20 bedeutet, dass die ASIC-Version nicht mit der Hardware kompatibel ist. Die ASIC-Version kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.</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>								
HF23 bis HF25	<p><b>Hardware-Fehler</b></p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenden Sie sich bei Auftreten dieses Fehlers an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>								

<b>Fehlerabschaltung</b>		<b>Diagnose</b>																				
<b>Induktivität</b>		<b>Induktanzmessung außerhalb des Bereichs oder keine Motorsättigung erfasst</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> $(Leerlaufinduktivität Lq (05.072) - Ld (05.024)) / Ld (05.024) < 0,1$ $(Leerlaufinduktivität Lq (05.072) - Ld (05.024)) < (K / Maximalwert Stromskalierung Kc (11.061))H$ <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 Nennstroms (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 Maximalwert Stromskalierung Kc (11.061))).</p> <p>Die konkreten Gründe für die einzelnen Sub-Fehlerabschaltungen 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 Ld (05.024) und Leerlaufinduktivität Lq (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 <i>RFC Regelungsverfahren im unteren Drehzahlbereich</i> (05.064) auf Vollpol (1), Strom (2) oder Strom nein Test (3) eingestellt ist.</li> </ul> <p><b>Empfohlene Maßnahmen für Sub-Fehlernummer 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass <i>RFC Regelungsverfahren im unteren Drehzahlbereich</i> (05.064) auf Vollpol (1), Strom (2) oder Strom nein Test (3) eingestellt ist.</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 Ld (05.024) und Leerlaufinduktivität Lq (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 Ld (05.024) und Leerlaufinduktivität Lq (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>E/A Überlast</b>		<b>Überlast am Digitalausgang</b>																				
26		<p>Der Fehler E/A Überlast bedeutet, dass die gesamte Stromaufnahme über die 24 V-Spannungsversorgung oder vom digitalen Ausgang den Grenzwert überschritten hat. Eine Fehlerabschaltung findet statt, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <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>Tastaturmodus</b>													<b>Die Bedieneinheit wurde entfernt, als der Umrichter den Drehzahlsollwert von der Bedieneinheit empfangen hat.</b>																				
34													Der Fehler <b>Tastaturmodus</b> 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>Motor zu heiß</b>													<b>Zeitüberschreitung bei Überlast des Ausgangstroms (<math>I^2t</math>).</b>																				
20													Der Fehler <b>Motor zu heiß</b> bedeutet, dass eine thermische Überlastung des Motors basierend auf dem <i>Nennstrom</i> (Pr 05.007) und der <i>thermischen Motorzeitkonstante</i> (Pr 04.015) aufgetreten ist. Pr 04.019 zeigt die Motortemperatur als einen Prozentwert des Maximalwertes an. Der Umrichter löst bei <b>Motor zu heiß</b> aus, wenn Pr 04.019 100 % 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 <i>Motornennstrom</i> in Pr 05.007 ≤ Nennstrom bei hoher Überlast ist.</li> <li>• Gleichen Sie die <i>Nenndrehzahl</i> (Pr 05.008) ab (nur RFC-A-Modus).</li> <li>• Prüfen Sie das Signal des Rückführungsmoduls auf Störeinstrahlungen.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Motornennstrom nicht auf Null gesetzt ist.</li> <li>• Durch Setzen von ‚Thermischer Schutzmodus‘ (Pr 04.016) auf 1 kann diese Abschaltung deaktiviert und die Strombegrenzung bei Motorüberlast aktiviert werden.</li> </ul>																				
<b>Typenschild</b>													<b>Die Übertragung vom elektronischen Typenschild ist fehlgeschlagen.</b>																				
176													Der Fehler <b>Typenschild</b> 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>Ursache</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	Ursache	1	Nicht genügend Speicher, um die Übertragung abzuschließen	2	Kommunikation mit dem Encoder ausgefallen	3	Die Übertragung ist fehlgeschlagen	4	Die Prüfsumme des gespeicherten Objekts ist ungültig											
Sub-Fehlernummer	Ursache																																
1	Nicht genügend Speicher, um die Übertragung abzuschließen																																
2	Kommunikation mit dem Encoder ausgefallen																																
3	Die Übertragung ist fehlgeschlagen																																
4	Die Prüfsumme des gespeicherten Objekts ist ungültig																																
<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 (Pr mm.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 Rückmeldungoptionsmodul 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>																				
<b>Übertemp Bremse</b>													<b>ÜberTemperatur am Bremschopper.</b>																				
101													Der ÜberTemperaturfehler <b>Übertemp Bremse</b> bedeutet, dass eine ÜberTemperatur am Bremschopper basierend auf dem thermischen Modell der Software erfasst wurde.																				
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>													<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													Der Fehler <b>Übertemp Steuerung</b> bedeutet, dass eine ÜberTemperatur der Steuerelektronik erfasst wurde. In der Sub-Fehlernummer „xyyzz“ ist der Einbauort des Thermistors durch „zz“ angegeben.																				
<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-Steuерplatine weist eine zu hohe Temperatur auf</td></tr> </tbody> </table>													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-Steuерplatine 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-Steuерplatine weist eine zu hohe Temperatur auf																													
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>													<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>																				

<b>Fehlerabschaltung</b>		<b>Diagnose</b>																																																		
27	Übertemp Zwischenkreis	<b>Übertemperatur am DC-Bus</b>																																																		
<p>Der Fehler <b>Übertemp Zwischenkreis</b> bedeutet, dass basierend auf einem thermischen Software-Modell eine zu hohe Temperatur an einer DC-Bus-Komponente aufgetreten ist. Der Umrichter verfügt über ein thermisches Schutzsystem, um die DC-Bus-Komponenten innerhalb des Umrichters zu schützen. Dies umfasst auch die Auswirkungen der Welligkeit des Ausgangsstrom und Zwischenkreis. Die geschätzte Temperatur wird als Prozentsatz vom Fehlerabschaltungswert in Pr <b>07.035</b> angezeigt. Wenn dieser Parameter 100 % erreicht, wird eine Fehlerabschaltung <b>Übertemp Zwischenkreis</b> mit Sub-Fehlernummer 200 ausgelöst. Vor einer Fehlerabschaltung versucht der Umrichter, den Motor anzuhalten. Wenn der Motor nicht in 10 Sekunden anhält, wird sofort eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th><th>xx</th><th>y</th><th>zz</th><th colspan="9"><b>Beschreibung</b></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Steuerelektronik</td><td>00</td><td>2</td><td>00</td><td colspan="9">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 colspan="9"><b>Beschreibung</b></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Steuerelektronik</td><td>01</td><td>0</td><td>00</td><td colspan="9" rowspan="3">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	<b>Beschreibung</b>									Steuerelektronik	00	2	00	Das thermische Modell des DC-Bus löst eine Fehlerabschaltung mit der Sub-Fehlernummer 0 aus.									Quelle	xx	y	zz	<b>Beschreibung</b>									Steuerelektronik	01	0	00	Die Leistungsstufe löst eine Abschaltung mit Sub-Fehlernummer 0 aus.								
Quelle	xx	y	zz	<b>Beschreibung</b>																																																
Steuerelektronik	00	2	00	Das thermische Modell des DC-Bus löst eine Fehlerabschaltung mit der Sub-Fehlernummer 0 aus.																																																
Quelle	xx	y	zz	<b>Beschreibung</b>																																																
Steuerelektronik	01	0	00	Die Leistungsstufe löst eine Abschaltung mit Sub-Fehlernummer 0 aus.																																																
Übertemp Inverter	<b>Übertemperatur des Umrichters (Ermittlung aus dem thermischen Modell).</b>																																																			
21	<p>Dieser Fehler bedeutet, dass basierend auf dem thermischen Modell der Software eine Übertemperatur an der IGBT-Sperrschicht erfasst wurde. Die Sub-Fehlerabschaltung gibt im Format xxxyyzz wie nachstehend an, welches Modell die Abschaltung ausgelöst hat:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th><th>xx</th><th>y</th><th>zz</th><th colspan="9"><b>Beschreibung</b></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Steuerelektronik</td><td>00</td><td>1</td><td>00</td><td colspan="9">Thermisches Umrichtermodell</td></tr> <tr> <td>Steuerelektronik</td><td>00</td><td>3</td><td>00</td><td colspan="9">Thermisches Bremschoppermodell</td></tr> </tbody> </table> <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-Fehlerabschaltung 300:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verringern Sie die Bremslast.</li> </ul>												Quelle	xx	y	zz	<b>Beschreibung</b>									Steuerelektronik	00	1	00	Thermisches Umrichtermodell									Steuerelektronik	00	3	00	Thermisches Bremschoppermodell									
Quelle	xx	y	zz	<b>Beschreibung</b>																																																
Steuerelektronik	00	1	00	Thermisches Umrichtermodell																																																
Steuerelektronik	00	3	00	Thermisches Bremschoppermodell																																																

Fehlerabschaltung		Diagnose																																																																																				
Übertemp Leistung		Übertemperatur im Leistungsteil																																																																																				
		Dieser Fehler bedeutet, dass eine zu hohe Temperatur im Leistungsteil erfasst wurde. In der Sub-Fehlernummer „xx y zz“ ist der Einbauort des Thermistors, der die Übertemperatur meldet, durch „zz“ angegeben. Die Thermistor-Nummerierung ist bei Einzelmodul-Umrichtern (ohne parallel geschaltete Platine) anders als bei Umrichtern mit mehreren Leistungsmodulen (parallel geschaltete Platine mit einem oder mehreren Leistungsmodulen), wie nachstehend gezeigt:																																																																																				
		<b>Einzelmodul-Umrichter:</b>																																																																																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th><th>xx</th><th>y</th><th>zz</th><th colspan="7">Beschreibung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leistungsteil</td><td>01</td><td>0</td><td>zz</td><td colspan="7">Thermistorposition durch zz in der Leistungsplatine definiert</td></tr> <tr> <td>Leistungsteil</td><td>01</td><td>Gleichrichternummer</td><td>zz</td><td colspan="7" rowspan="2">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	Gleichrichternummer	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	Gleichrichternummer	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 colspan="7">Beschreibung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leistungsteil</td><td>Leistungsmodulnummer</td><td>0</td><td>01</td><td colspan="7">Leistungsteil U-Phase</td></tr> <tr> <td>Leistungsteil</td><td>Leistungsmodulnummer</td><td>0</td><td>02</td><td colspan="7">Leistungsteil V-Phase</td></tr> <tr> <td>Leistungsteil</td><td>Leistungsmodulnummer</td><td>0</td><td>03</td><td colspan="7">Leistungsteil W-Phase</td></tr> <tr> <td>Leistungsteil</td><td>Leistungsmodulnummer</td><td>0</td><td>04</td><td colspan="7">Gleichrichter</td></tr> <tr> <td>Leistungsteil</td><td>Leistungsmodulnummer</td><td>0</td><td>05</td><td colspan="7">Allgemeines Leistungssystem</td></tr> <tr> <td>Leistungsteil</td><td>Leistungsmodulnummer</td><td>0</td><td>00</td><td colspan="7" rowspan="6">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.																																																																																				
		<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>																																																																																				
		<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>Erhöhen Sie die Beschleunigungs-/Verzögerungswerte.</li> <li>Verwenden Sie die S-Rampe (Pr 02.006).</li> <li>Verringern Sie die Motorlast.</li> <li>Prüfen Sie die Leistungsreduzierstabellen 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>																																																																																				
OI AC		<b>Kurzschluss im Umrichterausgang</b>																																																																																				
		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 colspan="7">Beschreibung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Steuerelektronik</td><td>00</td><td>0</td><td rowspan="4">00</td><td colspan="7">Sofortige Abschaltung aufgrund von Überstrom, wenn der gemessene Wechselstrom VM_DRIVE_CURRENT[MAX] überschreitet.</td></tr> <tr> <td>Leistungsteil</td><td>Leistungsteil - Nummer</td><td>0</td><td colspan="7" rowspan="3"></td></tr> </tbody> </table>								Quelle	xx	y	zz	Beschreibung							Steuerelektronik	00	0	00	Sofortige Abschaltung aufgrund von Überstrom, wenn der gemessene Wechselstrom VM_DRIVE_CURRENT[MAX] überschreitet.							Leistungsteil	Leistungsteil - Nummer	0																																																				
Quelle	xx	y	zz	Beschreibung																																																																																		
Steuerelektronik	00	0	00	Sofortige Abschaltung aufgrund von Überstrom, wenn der gemessene Wechselstrom VM_DRIVE_CURRENT[MAX] überschreitet.																																																																																		
Leistungsteil	Leistungsteil - Nummer	0																																																																																				
		<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 Ausgangsverkabelung.</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 03.010, 03.011, 03.012) oder (Pr 03.013, 03.014, 03.015).</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>Fehlerabschaltung</b>		<b>Diagnose</b>																																																																							
<b>OI Bremse</b>		<b>Überstrom am Bremschopper: Kurzschlusschutz für Bremschopper wurde aktiviert.</b>																																																																							
4		Der Fehler <b>OI Bremse</b> 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 colspan="6"><b>Beschreibung</b></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leistungsteil</td><td>Leistungsteil - Nummer</td><td>0</td><td>00</td><td colspan="6" rowspan="6">Fehlerabschaltung Bremschopper-Überstrom</td></tr> </tbody> </table>										Quelle	xx	y	zz	<b>Beschreibung</b>						Leistungsteil	Leistungsteil - Nummer	0	00	Fehlerabschaltung Bremschopper-Überstrom																																															
Quelle	xx	y	zz	<b>Beschreibung</b>																																																																					
Leistungsteil	Leistungsteil - Nummer	0	00	Fehlerabschaltung Bremschopper-Überstrom																																																																					
		<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>																																																																							
		<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 Bremswiderstandisolierung.</li> </ul>																																																																							
<b>OI dc</b>		<b>Leistungsteil, Überstrom erfasst durch die Spannungsüberwachung für den IGBT EIN-Status</b>																																																																							
109		Der Fehler <b>OI dc</b> 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><th colspan="6"></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Steuerelektronik</td><td>00</td><td>0</td><td>00</td><td colspan="6"></td></tr> <tr> <td>Leistungsteil</td><td>Leistungsteil - Nummer</td><td>0</td><td>00</td><td colspan="6" rowspan="6"></td></tr> </tbody> </table>										Quelle	xx	y	zz							Steuerelektronik	00	0	00							Leistungsteil	Leistungsteil - Nummer	0	00																																						
Quelle	xx	y	zz																																																																						
Steuerelektronik	00	0	00																																																																						
Leistungsteil	Leistungsteil - Nummer	0	00																																																																						
		<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>																																																																							
<b>OI Snubber</b>		<b>Kurzschluss am Snubber erfasst.</b>																																																																							
92		Der Fehler <b>OI Snubber</b> bedeutet, dass ein zu hoher Strom am Snubber-Stromkreis des Gleichrichters erfasst wurde. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.																																																																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th><th>xx</th><th>y</th><th>zz</th><th colspan="6"><b>Beschreibung</b></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leistungsteil</td><td>01</td><td>Gleichrichternummer*</td><td>00</td><td colspan="6" rowspan="20">Kurzschluss am Gleichrichter-Snubber erfasst.</td></tr> </tbody> </table>										Quelle	xx	y	zz	<b>Beschreibung</b>						Leistungsteil	01	Gleichrichternummer*	00	Kurzschluss am Gleichrichter-Snubber erfasst.																																															
Quelle	xx	y	zz	<b>Beschreibung</b>																																																																					
Leistungsteil	01	Gleichrichternummer*	00	Kurzschluss am Gleichrichter-Snubber erfasst.																																																																					
		* Bei einem System mit parallel geschalteten Leistungsmodulen ist die Gleichrichternummer 1, da es nicht möglich ist, den Gleichrichter zu bestimmen, der den Fehler erkannt hat.																																																																							
		<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>																																																																							
		<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 einen Sinusfilter.</li> </ul>																																																																							
<b>Option Deaktivierung</b>		<b>Das Optionsmodul hat einen Wechsel des Umrichter-Betriebsmodus nicht bestätigt.</b>																																																																							
215		Der Fehler <b>Option Deaktivierung</b> bedeutet, dass das Optionsmodul dem Umrichter nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit bestätigt hat, dass die Kommunikation mit dem Umrichter nach dem Wechsel des Umrichter-Betriebsmodus ausgefallen ist.																																																																							
		<b>Empfohlene Maßnahme:</b>																																																																							
		<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>Ausgangsphasenausfall</b>		<b>Motorphasenausfall erfasst.</b>																																																																							
98		Der Fehler <b>Ausgangsphasenausfall</b> bedeutet, dass ein Phasenausfall am Umrichterausgang erfasst wurde.																																																																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th><th colspan="9"><b>Ursache</b></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td colspan="9">U-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.</td></tr> <tr> <td>2</td><td colspan="9">V-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.</td></tr> <tr> <td>3</td><td colspan="9">W-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.</td></tr> <tr> <td>4</td><td colspan="9">Ausgefallene Ausgangsphase erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte.</td></tr> </tbody> </table>										Sub-Fehlernummer	<b>Ursache</b>									1	U-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.									2	V-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.									3	W-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.									4	Ausgefallene Ausgangsphase erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte.																				
Sub-Fehlernummer	<b>Ursache</b>																																																																								
1	U-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.																																																																								
2	V-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.																																																																								
3	W-Phase bei Aktivierung des Umrichters als getrennt erkannt.																																																																								
4	Ausgefallene Ausgangsphase erfasst, wenn der Umrichter in Betrieb genommen werden sollte.																																																																								
		<b>HINWEIS</b>																																																																							
		Wenn Pr <b>05.042</b> = 1, sind die physischen Ausgangsphasen umgekehrt, daher bezieht sich die Sub-Fehlerabschaltung 3 auf die physischen Ausgangsphasen V und die Sub-Fehlerabschaltung 2 auf die physische Ausgangsphase W.																																																																							
		<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>																																																																							
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie die Motor- und Umrichteranschlüsse.</li> <li>Zum Deaktivieren der Fehlerabschaltung setzen Sie <b>Motorphasenausfallerfassung</b> (06.059) = 0.</li> </ul>																																																																							

Fehlerabschaltung		Diagnose																																							
Überdrehzahl		Die Motordrehzahl hat die Überdrehzahl-Schwelle erreicht.																																							
7		<p>Überschreitet die <i>Ausgangsfrequenz</i> (05.001) im Open Loop-Modus den im Parameter <i>Überdrehzahl Schwellenwert</i> (03.008) festgelegten Schwellenwert in eine beliebige Richtung, wird der Fehlerabschaltungszustand <i>Überdrehzahl</i> erzeugt. Überschreitet die Drehzahlerückführung (03.002) im RFC-A- und RFC-S-Modus den in <i>Überdrehzahl Schwellenwert</i> Pr 03.008 festgelegten Schwellenwert in eine beliebige Richtung, wird der Fehlerabschaltungszustand <i>Überdrehzahl</i> erzeugt. Ist Pr 03.008 auf 0,0 gesetzt, entspricht der Schwellenwert 1,2 x dem Wert in Pr 01.006.</p> <p>Im RFC-A- und RFC-S-Modus gilt, wenn ein SSI-Encoder verwendet wird und Pr 03.047 auf 0 gesetzt ist, wird eine Fehlerabschaltung <i>Überdrehzahl</i> ausgelöst, wenn der Encoder den Grenzwert zwischen seiner Maximalposition und Null durchläuft.</p> <p><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 03.047 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</i>.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, wenn <i>Freigabe hoher Drehzahlmodus</i> (05.022) auf -1 gesetzt ist.</p>																																							
Überspannung		Die Zwischenkreisspannung hat den Spitzenwert für den maximalen Dauerpegel 15 Sekunden lang überschritten.																																							
2		<p>Der Fehler <i>Überspannung</i> gibt an, dass die DC-Busspannung den Grenzwert VM_DC_VOLTAGE[MAX] oder VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] für mehr als 15 s überschritten hat. Der Grenzwert für diesen Fehler hängt von der Nennspannung des Umrichters ab. Siehe unten.</p> <table 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>Identifizierung der Sub-Fehlerabschaltungen</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 00.004).</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.																																						

<b>Fehlerabschaltung</b>		<b>Diagnose</b>																					
	<b>Phasenausfall</b>	<b>Phasenausfall in der Versorgungsspannung.</b>																					
		Der Fehler <b>Phasenausfall</b> bedeutet, dass der Umrichter einen Eingangsphasenausfall oder hohe Unsymmetrien in der Versorgungsspannung erfasst hat. Ein Phasenausfall kann direkt an der Stromversorgung erkannt werden, wenn diese über ein thyristorgesteuertes Ladesystem verfügt (Baugröße 8 und größer). Wenn ein Phasenausfall mit dieser Methode erkannt wird, wird sofort eine Fehlerabschaltung durchgeführt und der Teil „xx“ der Sub-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.																					
32		<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>Leistungsteil - Nummer</td> <td>Gleichrichternummer (2)</td> <td>00: Phasenausfall direkt an der Stromversorgung erkannt</td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) Die Erfassung eines Eingangsphasenausfalls kann in <i>Eingangsphasenausfallerfassung</i> (06.047) deaktiviert werden, wenn der Umrichter über eine DC-Versorgung oder über eine einzelne Netzphase betrieben werden muss.  (2) Bei einem System mit parallel geschalteten Leistungsmodulen ist die Gleichrichternummer 1, da es nicht möglich ist, den Gleichrichter zu bestimmen, der den Fehler erkannt hat.  Diese Fehlerabschaltung tritt im Modus 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 Vollast.</li> <li>Prüfen Sie die Höhe der Spannungswelligkeit am DC-Bus mit einem isolierten Oszilloskop.</li> <li>Prüfen Sie die Stabilität des Ausgangstroms.</li> <li>Prüfen Sie auf mechanische Resonanzen mit der Last.</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> </ul>										Quelle	xx	y	zz	Steuerelektronik	00	0	00: Phasenausfall durch Überwachung der Welligkeit der DC-Zwischenkreisspannung erkannt	Leistungsteil (1)	Leistungsteil - Nummer	Gleichrichternummer (2)	00: Phasenausfall direkt an der Stromversorgung erkannt
Quelle	xx	y	zz																				
Steuerelektronik	00	0	00: Phasenausfall durch Überwachung der Welligkeit der DC-Zwischenkreisspannung erkannt																				
Leistungsteil (1)	Leistungsteil - Nummer	Gleichrichternummer (2)	00: Phasenausfall direkt an der Stromversorgung erkannt																				
	<b>Phasenfehler</b>	<b>RFC-S Modus, Phasenfehler aufgrund eines falschen Phasenwinkels</b>																					
198		Der Fehler <b>Phasenfehler</b> bedeutet, dass der Phasenversatzwinkel in Pr <b>0</b> (oder Pr <b>21.020</b> , wenn der zweite Motorparametersatz verwendet wird) bei Verwendung einer Positionsrückführung falsch ist und der Umrichter den Motor nicht korrekt steuern kann.																					
		<p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie die Encoder-Verkabelung.</li> <li>Prüfen Sie die Encoder-Signale mit einem Oszilloskop auf Störeinstrahlungen.</li> <li>Prüfen Sie die mechanische Kupplung des Encoders.</li> <li>Führen Sie eine automatische Optimierung (Autotune) durch, um den Encoder-Phasenwinkel zu messen, oder geben Sie den korrekten Phasenwinkel manuell in Pr <b>03.025</b> ein.</li> <li>In sehr dynamischen Anwendungen kann es zu falschen <b>Phasenfehler</b>-Fehlerabschaltungen kommen. Diese Fehlerabschaltung kann deaktiviert werden, indem der Überdrehzahl-Schwellenwert in Pr <b>03.008</b> 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 Kommunikation innerhalb des Leistungsteils ist ausgefallen / es wurden Kommunikationsfehler zwischen den Netz-, Steuerungs- und Gleichrichtermodul erfasst.</b>																					
90		Die Abschaltung <b>Leistung Kommunikation</b> zeigt ein Kommunikationsproblem innerhalb des Leistungssystems des Umrichters an. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Umrichtertyp</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>System mit einem Leistungsmodul</td> <td>01</td> <td>Gleichrichternummer*</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	System mit einem Leistungsmodul	01	Gleichrichternummer*	00: Zu viele Kommunikationsfehler vom Gleichrichtermodul erfasst.				
Umrichtertyp	xx	y	zz																				
System mit einem Leistungsmodul	01	Gleichrichternummer*	00: Zu viele Kommunikationsfehler vom Gleichrichtermodul erfasst.																				

Fehlerabschaltung		Diagnose																																																																																																																									
Leistung Daten		Fehler der Konfigurationsdaten im Leistungsteil.																																																																																																																									
		Der Fehler <b>Leistung Daten</b> 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 colspan="7">Beschreibung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Steuerelektronik</td><td>00</td><td>0</td><td>02</td><td colspan="7">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 colspan="7">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 colspan="7">Die in der Tabelle angegebene Tabellengröße ist falsch.</td></tr> <tr> <td>Steuerelektronik</td><td>00</td><td>0</td><td>05</td><td colspan="7">Tabelle CRC-Fehler.</td></tr> <tr> <td>Steuerelektronik</td><td>00</td><td>0</td><td>06</td><td colspan="7">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>Steuerelektronik</td><td>00</td><td>0</td><td>07</td><td colspan="7">Die Leistungsplatten-Datentabelle entspricht nicht dem Hardware-Identifikator der Leistungsplatine.</td></tr> <tr> <td>Leistungsteil</td><td>01</td><td>0</td><td>00</td><td colspan="7">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>01</td><td>0</td><td>01</td><td colspan="7">Die Tabelle der Leistungsdaten, die beim Einschalten zur Steuerelektronik hochgeladen werden sollte, weist einen Fehler auf.</td></tr> <tr> <td>Leistungsteil</td><td>01</td><td>0</td><td>02</td><td colspan="7" rowspan="10">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.							Steuerelektronik	00	0	07	Die Leistungsplatten-Datentabelle entspricht nicht dem Hardware-Identifikator der Leistungsplatine.							Leistungsteil	01	0	00	Die Tabelle der Leistungsdaten, die vom Leistungsteil verwendet wird, weist einen Fehler auf. (Bei einem Umrichter mit mehreren Leistungsmodulen weist dies auf einen Fehler bei den Code-Tabellen im Leistungssystem hin).							Leistungsteil	01	0	01	Die Tabelle der Leistungsdaten, die beim Einschalten zur Steuerelektronik hochgeladen werden sollte, weist einen Fehler auf.							Leistungsteil	01	0	02	Die Tabelle der Leistungsdaten, die vom Leistungsteil verwendet wird, entspricht nicht der Hardwareidentifikation.						
Quelle	xx	y	zz	Beschreibung																																																																																																																							
Steuerelektronik	00	0	02	Es ist keine Datentabelle vorhanden, die auf die Steuerplatine hochgeladen werden kann.																																																																																																																							
Steuerelektronik	00	0	03	Die Datentabelle des Leistungsteils ist größer als der Speicherplatz, der im Steuersockel zur Verfügung steht.																																																																																																																							
Steuerelektronik	00	0	04	Die in der Tabelle angegebene Tabellengröße ist falsch.																																																																																																																							
Steuerelektronik	00	0	05	Tabelle CRC-Fehler.																																																																																																																							
Steuerelektronik	00	0	06	Die Versionsnummer der Generatorsoftware, mit der die Tabelle erstellt wurde, ist zu niedrig. Es wird eine Tabelle eines neueren Generators benötigt, die zusätzliche, später hinzugefügte Funktionen umfasst.																																																																																																																							
Steuerelektronik	00	0	07	Die Leistungsplatten-Datentabelle entspricht nicht dem Hardware-Identifikator der Leistungsplatine.																																																																																																																							
Leistungsteil	01	0	00	Die Tabelle der Leistungsdaten, die vom Leistungsteil verwendet wird, weist einen Fehler auf. (Bei einem Umrichter mit mehreren Leistungsmodulen weist dies auf einen Fehler bei den Code-Tabellen im Leistungssystem hin).																																																																																																																							
Leistungsteil	01	0	01	Die Tabelle der Leistungsdaten, die beim Einschalten zur Steuerelektronik hochgeladen werden sollte, weist einen Fehler auf.																																																																																																																							
Leistungsteil	01	0	02	Die Tabelle der Leistungsdaten, die vom Leistungsteil verwendet wird, entspricht nicht der Hardwareidentifikation.																																																																																																																							
		<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>																																																																																																																									
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>																																																																																																																									
Speicherung beim Ausschalten		Fehler bei der Speicherung beim Ausschalten.																																																																																																																									
		Der Fehler <b>Speicherung beim Ausschalten</b> 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>																																																																																																																									
PSU		Innerner Netzteilfehler																																																																																																																									
		Der Fehler <b>PSU</b> 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>zz</th><th colspan="7">Beschreibung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Steuerelektronik</td><td>00</td><td>0</td><td rowspan="9">00</td><td colspan="7">Überlastung der internen Spannungsversorgung</td></tr> <tr> <td>Leistungsteil</td><td>Leistungsteil - Nummer</td><td>Gleichrichter-nummer*</td><td colspan="7" rowspan="8">Überlastung der internen Gleichrichter-Stromversorgung</td></tr> </tbody> </table>											Quelle	xx	y	zz	Beschreibung							Steuerelektronik	00	0	00	Überlastung der internen Spannungsversorgung							Leistungsteil	Leistungsteil - Nummer	Gleichrichter-nummer*	Überlastung der internen Gleichrichter-Stromversorgung																																																																																					
Quelle	xx	y	zz	Beschreibung																																																																																																																							
Steuerelektronik	00	0	00	Überlastung der internen Spannungsversorgung																																																																																																																							
Leistungsteil	Leistungsteil - Nummer	Gleichrichter-nummer*		Überlastung der internen Gleichrichter-Stromversorgung																																																																																																																							
		* Bei einem System mit parallel geschalteten Leistungsmodulen ist die Gleichrichternummer 0, da es nicht möglich ist, den Gleichrichter zu bestimmen, der den Fehler erkannt hat.																																																																																																																									
		<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>																																																																																																																									
PSU 24V		Überlastung der internen 24-V-Stromversorgung																																																																																																																									
		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 der Steuerklemme 2 an.</li> <li>Entfernen Sie alle Optionsmodule.</li> </ul>																																																																																																																									

<b>Fehlerabschaltung</b>		<b>Diagnose</b>																						
<b>Reserviert</b>		<b>Reservierte Fehlerabschaltungen</b>																						
		Diese Fehlernummern sind für eine zukünftige Verwendung reserviert. Diese Fehlerabschaltungen sollten nicht von Anwenderprogrammen verwendet werden.																						
01 95 <b>104 - 108</b> <b>170 - 173</b> <b>228 - 246</b>		<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Fehlernummer</b></th><th><b>Beschreibung</b></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td><td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td></tr> <tr> <td>95</td><td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td></tr> <tr> <td>104 - 108</td><td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td></tr> <tr> <td>170 - 173</td><td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td></tr> <tr> <td>228 - 246</td><td>Reservierte nicht-rücksetzbare Fehlerabschaltung</td></tr> </tbody> </table>											<b>Fehlernummer</b>	<b>Beschreibung</b>	01	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	95	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	104 - 108	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	170 - 173	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	228 - 246	Reservierte nicht-rücksetzbare Fehlerabschaltung
<b>Fehlernummer</b>	<b>Beschreibung</b>																							
01	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																							
95	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																							
104 - 108	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																							
170 - 173	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																							
228 - 246	Reservierte nicht-rücksetzbare Fehlerabschaltung																							
<b>Widerstand</b>		<b>Der gemessene Widerstand hat den Parameterbereich überschritten</b>																						
		<p>Diese Fehlerabschaltung zeigt an, dass entweder der für den Motorständerwiderstand verwendete Wert zu hoch ist oder dass der Versuch, einen Test mit Messung des Motorständerwiderstands durchzuführen, fehlgeschlagen ist. Der Maximalwert für die Ständerwiderstandsparameter ist im Allgemeinen höher als der Höchstwert, der in den Steuerungsalgorithmen verwendet werden kann. Die Fehlerabschaltung wird ausgelöst, wenn der Wert (<math>V_{FS} / v2</math>) / <i>Maximalwert Stromskalierung Kc</i> (11.061) überschreitet, wobei <math>V_{FS}</math> 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 Wechselrichterkennlinien des Umrichters zu messen, die für die Bereitstellung der erforderlichen Kompensation für Totzeiten benötigt werden. Schlägt die Messung der Wechselrichterkennlinie fehl, wird Sub-Fehlerabschaltung 2 ausgegeben.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Sub-Fehlernummer</b></th><th><b>Ursache</b></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 Wechselrichterkennlinie 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>											<b>Sub-Fehlernummer</b>	<b>Ursache</b>	1	Der gemessene Ständerwiderstand hat den zulässigen Bereich überschritten.	2	Die Wechselrichterkennlinie konnte nicht gemessen werden.	3	Der mit dem aktuell ausgewählten Motorparametersatz verbundene Ständerwiderstand überschreitet den zulässigen Bereich.				
<b>Sub-Fehlernummer</b>	<b>Ursache</b>																							
1	Der gemessene Ständerwiderstand hat den zulässigen Bereich überschritten.																							
2	Die Wechselrichterkennlinie konnte nicht gemessen werden.																							
3	Der mit dem aktuell ausgewählten Motorparametersatz verbundene Ständerwiderstand überschreitet den zulässigen Bereich.																							
		<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 Umrichterklemmen.</li> <li>Prüfen Sie den Widerstand zwischen den Motorphasen an den Motorklemmen.</li> <li>Stellen Sie sicher, dass der Ständerwiderstand des Motors innerhalb des Parameterbereichs des Umrichtermodells liegt.</li> <li>Wählen Sie eine feste Spannungsanhebung (Pr 05.014 = Fest) und prüfen Sie die Signalverläufe des Ausgangstroms mit einem Oszilloskop.</li> <li>Tauschen Sie den Motor aus.</li> </ul>																						
<b>Steckplatz App Menü</b>		<b>Konflikt bei der Anpassung des Anwendungsmenüs.</b>																						
216		<p>Der Fehler <b>Steckplatz App Menü</b> 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 Anwendungsmodule dazu konfiguriert ist, die Anwendungsmenüs 18, 19 und 20 anzupassen.</li> </ul>																						

Fehlerabschaltung		Diagnose																																
SteckplatzX Unterschied		Das Optionsmodul in Steckplatz X wurde geändert.																																
		Der Fehler <i>SteckplatzX Unterschied</i> bedeutet, dass das Optionsmodul in Steckplatz X des Umrichters einen anderen Typ aufweist als den, der beim letzten Speichern auf dem Umrichter installiert war. Die Sub-Fehlernummer gibt die Identifikationsnummer des ursprünglich installierten Optionsmoduls an. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.																																
204 209 214		<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>																																
SteckplatzX Fehler		Das Optionsmodul in Steckplatz X hat einen Fehler erfasst.																																
202 207 212		Der Fehler <i>SteckplatzX Fehler</i> bedeutet, dass das Optionsmodul in Optionsmodul-Steckplatz X einen Fehler erfasst hat. Die Ursache der Fehlerabschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.																																
		<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>																																
SteckplatzX HF		Hardware-Fehler im Optionsmodul in Steckplatz X.																																
200 205 210		Der Fehler <i>SteckplatzX HF</i> bedeutet, dass das Optionsmodul in Steckplatz X nicht betriebsbereit ist. Die möglichen Ursachen der Abschaltung können über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.																																
		<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 Menütabelle 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 den 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 Menütabelle 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 Menütabelle bereitgestellt oder die bereitgestellten Tabellen sind beschädigt.	3	Es ist nicht genügend Speicherplatz verfügbar, um die Kommunikationspuffer für dieses Modul zuzuordnen.	4	Das Modul hat nicht angezeigt, dass es während des Starts des Umrichters korrekt ausgeführt wird.	5	Das Modul wurde nach dem Start entfernt oder es arbeitet nicht mehr.	6	Das Modul hat nicht angezeigt, dass es den Zugriff auf Umrichterparameter während einer Betriebsartänderung des Umrichters ausgesetzt hat.	7	Das Modul hat nicht bestätigt, dass eine Anforderung zum Zurücksetzen des Umrichterprozessors gestellt wurde.	8	Der Umrichter hat die Menütabelle aus dem Modul während des Einschaltens nicht korrekt eingelesen.	9	Der Umrichter hat die Menütabellen aus einem Modul nicht hochgeladen und es ist eine Zeitüberschreitung aufgetreten (5 s).	10	Menütabellen-CRC ungültig.
Sub-Fehlernummer	Ursache																																	
1	Die Modulkategorie konnte nicht erkannt werden.																																	
2	Es wurden keine erforderlichen Informationen für die angepasste Menütabelle bereitgestellt oder die bereitgestellten Tabellen sind beschädigt.																																	
3	Es ist nicht genügend Speicherplatz verfügbar, um die Kommunikationspuffer für dieses Modul zuzuordnen.																																	
4	Das Modul hat nicht angezeigt, dass es während des Starts des Umrichters korrekt ausgeführt wird.																																	
5	Das Modul wurde nach dem Start entfernt oder es arbeitet nicht mehr.																																	
6	Das Modul hat nicht angezeigt, dass es den Zugriff auf Umrichterparameter während einer Betriebsartänderung des Umrichters ausgesetzt hat.																																	
7	Das Modul hat nicht bestätigt, dass eine Anforderung zum Zurücksetzen des Umrichterprozessors gestellt wurde.																																	
8	Der Umrichter hat die Menütabelle aus dem Modul während des Einschaltens nicht korrekt eingelesen.																																	
9	Der Umrichter hat die Menütabellen aus einem Modul nicht hochgeladen und es ist eine Zeitüberschreitung aufgetreten (5 s).																																	
10	Menütabellen-CRC ungültig.																																	
		<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>Fehlerabschaltung</b>		<b>Diagnose</b>																																																																			
<b>SteckplatzX nicht eingebaut</b>		<b>Das Optionsmodul in Steckplatz 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>																																																																			
<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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tauschen Sie das Optionsmodul aus.</li> </ul>																																																																			
<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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>																																																																			
<b>Gespeicherter HF</b>		<b>Während des letzten Abschaltvorgangs ist eine Hardware-Fehlerabschaltung aufgetreten.</b>																																																																			
221		Der Fehler „Gespeicherter HF“ bedeutet, dass ein Hardware-Fehlerabschaltung (HF01 - HF20) aufgetreten ist und der Umrichter aus- und wieder eingeschaltet wurde. Die Sub-Fehlernummer gibt die Hardware-Fehlerabschaltung an, z. B. HF.17. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geben Sie 1299 in Pr <b>mm.000</b> ein und setzen Sie das System zurück, um den Fehler zu löschen.</li> </ul>																																																																			
<b>Sub-Array RAM</b>		<b>RAM-Zuordnungsfehler</b>																																																																			
227		„Sub-Array RAM“ zeigt an, dass ein Optionsmodul, ein Derivat-Image oder ein Anwenderprogramm-Image mehr Parameter-RAM als zulässig angefordert hat. Die RAM-Zuordnung wird in der Reihenfolge der resultierenden Sub-Fehlernummer geprüft, daher wird der Fehler mit der höchsten Sub-Fehlernummer angegeben. Die Sub-Fehlernummer wird aus (Parametergröße) + (Parametertyp) + Sub-Arraynummer berechnet.																																																																			
		<table border="1"> <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"> <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"> <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>Anwendung von Optionsmodulsteckplatz 1</td> <td>25</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 2</td> <td>16</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Anwendung von Optionsmodulsteckplatz 2</td> <td>26</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 3</td> <td>17</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Anwendung von Optionsmodulsteckplatz 3</td> <td>27</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 4</td> <td>24</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Anwendung von Optionsmodulsteckplatz 4</td> <td>28</td> <td>11</td> </tr> </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	Anwendung von Optionsmodulsteckplatz 1	25	5	Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 2	16	6	Anwendung von Optionsmodulsteckplatz 2	26	7	Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 3	17	8	Anwendung von Optionsmodulsteckplatz 3	27	9	Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 4	24	10	Anwendung von Optionsmodulsteckplatz 4	28	11
Parametergröße	Wert																																																																				
1 Bit	1000																																																																				
8 Bit	2000																																																																				
16 Bit	3000																																																																				
32 Bit	4000																																																																				
64 Bit	5000																																																																				
Parametertyp	Wert																																																																				
Flüchtig	0																																																																				
Anwenderspeicherung	100																																																																				
Speicherung beim Ausschalten	200																																																																				
Sub-Array	Menüs	Wert																																																																			
Anwendungsmenüs	18 – 20	1																																																																			
Derivat-Image	29	2																																																																			
Anwenderprogramm-Image	30	3																																																																			
Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 1	15	4																																																																			
Anwendung von Optionsmodulsteckplatz 1	25	5																																																																			
Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 2	16	6																																																																			
Anwendung von Optionsmodulsteckplatz 2	26	7																																																																			
Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 3	17	8																																																																			
Anwendung von Optionsmodulsteckplatz 3	27	9																																																																			
Konfiguration von Optionsmodulsteckplatz 4	24	10																																																																			
Anwendung von Optionsmodulsteckplatz 4	28	11																																																																			

Fehlerabschaltung		Diagnose														
Temp Rückmeldung	Ein interner Thermistor ist ausgefallen.															
	Der Fehler <i>Temp Rückmeldung</i> bedeutet, dass ein interner Thermistor ausgefallen ist. Der Einbauort des Thermistors kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.															
		Quelle	xx	y	zz											
218	Steuerungs-PCB	00	0	01: Steuerplatine Thermistor 1 02: Steuerplatine Thermistor 2 03: E/A PCB-Thermistor												
	Leistungsteil	Leistungsteil - Nummer	0	00: Temperaturrückmeldung über Leistungssystemkommunikation.	Baugröße 7	Baugröße 8	Baugröße 9 und 10									
				21: Gleichrichter-Thermistor	Leistungs-PCB Thermistor 1	Leistungsplatin Thermistor 2	Kühlkörperlüfter SMPS-Thermistor									
				22: Leistungs-PCB Thermistor	Gleichrichter-Thermistor	Gleichrichter-Thermistor	Leistungs-PCB Thermistor									
	Leistungsteil	01	Gleichrichter-nummer*	Immer Null												
	* 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>															
	• Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.															
Th Bremswiderstand	Zu hohe Temperatur des Bremswiderstands.															
10	Die Fehlerabschaltung <i>Th Bremswiderstand</i> wird ausgelöst, wenn eine Hardware-basierte Temperaturüberwachung des Bremswiderstands angeschlossen ist und der Widerstand überhitzt. Wenn der Bremswiderstand nicht verwendet wird, muss diese Fehlerabschaltung mit Bit 3 von <i>Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung</i> (10.037) deaktiviert werden, um diese Fehlerabschaltung zu verhindern.															
	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>															
	• Prüfen Sie die Verkabelung des Bremswiderstands.															
	• Stellen Sie sicher, dass der Bremswiderstandswert größer oder gleich dem Mindestwiderstandswert ist.															
	• Überprüfen Sie die Bremswiderstandisolierung.															
Th Kurzschluss	Motorthermistor-Kurzschluss															
25	Der Fehler <i>Th Kurzschluss</i> bedeutet, dass der an die Steueranschlüsse angeschlossene Motorthermistor einen Kurzschluss oder eine zu niedrige Impedanz aufweist, d. h. < 50 Ω. Die Position der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.															
	<b>Sub-Fehlernummer</b>	<b>Quelle</b>														
	4	Encoderschnittstelle														
	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>															
	• Überprüfen Sie den Thermistor auf Durchgang.															
	• Tauschen Sie den Motor/Motorthermistor aus.															
Thermistor	Zu hohe Temperatur am Motorthermistor.															
24	Der Fehler <i>Thermistor</i> bedeutet, dass der Motorthermistor, der mit dem Umrichter verbunden ist, eine zu hohe Motortemperatur aufweist. Die Position der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.															
	<b>Sub-Fehlernummer</b>	<b>Quelle</b>														
	4	Encoderschnittstelle														
	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>															
	• Überprüfen Sie die Motortemperatur.															
	• Überprüfen Sie den <i>Schwellwert</i> (07.048).															
	• Überprüfen Sie den Thermistor auf Durchgang.															
Undefiniert	Der Umrichter weist einen Fehlerabschaltung auf, und die Ursache ist unbekannt.															
110	Der Fehler <i>Undefiniert</i> bedeutet, dass das Leistungsteil eine Fehlerabschaltung ausgelöst hat, die Ursache für den Fehlerzustand aber unbekannt ist. Die Ursache der Fehlerabschaltung ist unbekannt.															
	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>															
	• Hardware-Fehler. Senden Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.															

<b>Fehlerabschaltung</b>		<b>Diagnose</b>																																																																																																											
<b>Anwenderprogramm</b>		<b>Fehler des Anwenderprogramms.</b>																																																																																																											
		Der Fehler <b>Anwenderprogramm</b> bedeutet, dass ein Fehler im Image des integrierten Anwenderprogramms aufgetreten ist. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.																																																																																																											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> <th>Anmerkungen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Division durch Null.</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>Nicht definierte Fehlerabschaltung.</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>Versuch auf Parameter zuzugreifen, der nicht in der Konfiguration für Schnellzugriff existiert.</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>Versuchter Zugriff auf einen nicht vorhandenen Parameter.</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>Versuch, in einen schreibgeschützten Parameter zu schreiben.</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>Versuch, über den Wertebereich hinaus zu schreiben.</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>Versuch, einen Parameter ohne Lesezugriff abzufragen.</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td>Das Image ist fehlgeschlagen, weil entweder die CRC falsch ist oder das Image weniger als 6 Bytes hat oder die Image-Headerversion kleiner als 5 ist.</td><td>Tritt auf, wenn der Umrichter hochgefahren oder das Image programmiert wird. Die Image-Tasks werden nicht ausgeführt.</td></tr> <tr><td>31</td><td>Das Image benötigt mehr RAM für Heap und Stack als vom Umrichter bereitgestellt werden können.</td><td>Wie 30</td></tr> <tr><td>32</td><td>Das Image benötigt einen BS-Funktionsaufruf, der höher als der zulässige Maximalwert ist.</td><td>Wie 30</td></tr> <tr><td>33</td><td>Der ID-Code innerhalb des Images ist ungültig.</td><td>Wie 30</td></tr> <tr><td>40</td><td>Der geplante Task wurde nicht rechtzeitig abgeschlossen und ausgesetzt.</td><td><i>Onboard-Anwenderprogramm: Freigabe (11.047) wird auf Null zurückgesetzt, wenn dieser Fehler ausgelöst wird.</i></td></tr> <tr><td>41</td><td>Es wurde eine nicht definierte Funktion aufgerufen, d. h. eine Funktion in der Vektortabelle des Hostsystems, die nicht zugewiesen wurde.</td><td>Wie 40</td></tr> <tr><td>52</td><td>Anpassungsmenütabelle CRC-Prüfung fehlgeschlagen.</td><td>Wie 30</td></tr> <tr><td>53</td><td>Die Anpassungsmenütabelle wurde geändert.</td><td>Tritt während des Hochfahrens des Umrichters auf, oder das Image ist bereits programmiert und die Tabelle wurde geändert. Es werden die Standardwerte für das Anwenderprogramm-Menü geladen, und der Fehler tritt weiter auf, bis die Umrichterparameter gespeichert wurden.</td></tr> <tr><td>80</td><td>Das Image ist nicht mit der Steuerplatine kompatibel.</td><td>Aus dem Image-Code heraus initiiert.</td></tr> <tr><td>81</td><td>Das Image ist nicht mit der Seriennummer der Steuerplatine kompatibel.</td><td>Wie 80</td></tr> <tr><td>100</td><td>Das Image hat einen versuchten Pointer-Zugriff von außerhalb des Heap-Bereichs der IEC-Aufgabe erfasst und verhindert.</td><td></td></tr> <tr><td>101</td><td>Das Image hat eine falsche Pointer-Nutzung erfasst und verhindert.</td><td></td></tr> <tr><td>102</td><td>Das Image hat eine Array-gebundene Verletzung erfasst und den Zugriff verhindert.</td><td></td></tr> <tr><td>103</td><td>Das Image hat versucht, einen Datentyp aus oder in einen unbekannten Datentyp versucht, der Versuch ist fehlgeschlagen und das Image hat sich selbst heruntergefahren.</td><td></td></tr> <tr><td>104</td><td>Das Image hat versucht, eine unbekannte Anwenderservice-Funktion zu verwenden.</td><td></td></tr> <tr><td>200</td><td>Das Anwenderprogramm hat einen Divisionsdienst mit einem Nenner von Null aufgerufen. (Dies wurde vom heruntergeladenen Image erhoben und hat deshalb eine eigene Fehlernummer erhalten, obwohl es sich grundsätzlich um das gleiche grundlegende Problem wie bei der Sub-Fehlernummer 1 handelt.)</td><td></td></tr> <tr><td>201</td><td>Der Zugriff auf den Parameter wird nicht unterstützt. Versuch, eine andere Datenbank als die des Host-Umrichters zu lesen.</td><td></td></tr> <tr><td>202</td><td>Parameter existiert nicht. Die Datenbank war die des Host-Umrichters, der angegebene Parameter ist jedoch nicht vorhanden.</td><td></td></tr> <tr><td>203</td><td>Parameter ist schreibgeschützt.</td><td></td></tr> <tr><td>204</td><td>Parameter kann nur beschrieben werden.</td><td></td></tr> <tr><td>205</td><td>Unbekannter Parameterfehler.</td><td></td></tr> <tr><td>206</td><td>Ungültiges Bit im Parameter. Der Parameter enthält nicht das vorgegebene Bit.</td><td></td></tr> <tr><td>207</td><td>Nachschlagen des Parameterformats fehlgeschlagen. Abruf der Parameter-Informationsdaten fehlgeschlagen.</td><td></td></tr> <tr><td>208</td><td>Es wurde versucht, über den Wertebereich hinaus zu schreiben.</td><td></td></tr> </tbody> </table> <td data-kind="ghost"></td>	Sub-Fehlernummer	Ursache	Anmerkungen	1	Division durch Null.		2	Nicht definierte Fehlerabschaltung.		3	Versuch auf Parameter zuzugreifen, der nicht in der Konfiguration für Schnellzugriff existiert.		4	Versuchter Zugriff auf einen nicht vorhandenen Parameter.		5	Versuch, in einen schreibgeschützten Parameter zu schreiben.		6	Versuch, über den Wertebereich hinaus zu schreiben.		7	Versuch, einen Parameter ohne Lesezugriff abzufragen.		30	Das Image ist fehlgeschlagen, weil entweder die CRC falsch ist oder das Image weniger als 6 Bytes hat oder die Image-Headerversion kleiner als 5 ist.	Tritt auf, wenn der Umrichter hochgefahren oder das Image programmiert wird. Die Image-Tasks werden nicht ausgeführt.	31	Das Image benötigt mehr RAM für Heap und Stack als vom Umrichter bereitgestellt werden können.	Wie 30	32	Das Image benötigt einen BS-Funktionsaufruf, der höher als der zulässige Maximalwert ist.	Wie 30	33	Der ID-Code innerhalb des Images ist ungültig.	Wie 30	40	Der geplante Task wurde nicht rechtzeitig abgeschlossen und ausgesetzt.	<i>Onboard-Anwenderprogramm: Freigabe (11.047) wird auf Null zurückgesetzt, wenn dieser Fehler ausgelöst wird.</i>	41	Es wurde eine nicht definierte Funktion aufgerufen, d. h. eine Funktion in der Vektortabelle des Hostsystems, die nicht zugewiesen wurde.	Wie 40	52	Anpassungsmenütabelle CRC-Prüfung fehlgeschlagen.	Wie 30	53	Die Anpassungsmenütabelle wurde geändert.	Tritt während des Hochfahrens des Umrichters auf, oder das Image ist bereits programmiert und die Tabelle wurde geändert. Es werden die Standardwerte für das Anwenderprogramm-Menü geladen, und der Fehler tritt weiter auf, bis die Umrichterparameter gespeichert wurden.	80	Das Image ist nicht mit der Steuerplatine kompatibel.	Aus dem Image-Code heraus initiiert.	81	Das Image ist nicht mit der Seriennummer der Steuerplatine kompatibel.	Wie 80	100	Das Image hat einen versuchten Pointer-Zugriff von außerhalb des Heap-Bereichs der IEC-Aufgabe erfasst und verhindert.		101	Das Image hat eine falsche Pointer-Nutzung erfasst und verhindert.		102	Das Image hat eine Array-gebundene Verletzung erfasst und den Zugriff verhindert.		103	Das Image hat versucht, einen Datentyp aus oder in einen unbekannten Datentyp versucht, der Versuch ist fehlgeschlagen und das Image hat sich selbst heruntergefahren.		104	Das Image hat versucht, eine unbekannte Anwenderservice-Funktion zu verwenden.		200	Das Anwenderprogramm hat einen Divisionsdienst mit einem Nenner von Null aufgerufen. (Dies wurde vom heruntergeladenen Image erhoben und hat deshalb eine eigene Fehlernummer erhalten, obwohl es sich grundsätzlich um das gleiche grundlegende Problem wie bei der Sub-Fehlernummer 1 handelt.)		201	Der Zugriff auf den Parameter wird nicht unterstützt. Versuch, eine andere Datenbank als die des Host-Umrichters zu lesen.		202	Parameter existiert nicht. Die Datenbank war die des Host-Umrichters, der angegebene Parameter ist jedoch nicht vorhanden.		203	Parameter ist schreibgeschützt.		204	Parameter kann nur beschrieben werden.		205	Unbekannter Parameterfehler.		206	Ungültiges Bit im Parameter. Der Parameter enthält nicht das vorgegebene Bit.		207	Nachschlagen des Parameterformats fehlgeschlagen. Abruf der Parameter-Informationsdaten fehlgeschlagen.		208	Es wurde versucht, über den Wertebereich hinaus zu schreiben.												
Sub-Fehlernummer	Ursache	Anmerkungen																																																																																																											
1	Division durch Null.																																																																																																												
2	Nicht definierte Fehlerabschaltung.																																																																																																												
3	Versuch auf Parameter zuzugreifen, der nicht in der Konfiguration für Schnellzugriff existiert.																																																																																																												
4	Versuchter Zugriff auf einen nicht vorhandenen Parameter.																																																																																																												
5	Versuch, in einen schreibgeschützten Parameter zu schreiben.																																																																																																												
6	Versuch, über den Wertebereich hinaus zu schreiben.																																																																																																												
7	Versuch, einen Parameter ohne Lesezugriff abzufragen.																																																																																																												
30	Das Image ist fehlgeschlagen, weil entweder die CRC falsch ist oder das Image weniger als 6 Bytes hat oder die Image-Headerversion kleiner als 5 ist.	Tritt auf, wenn der Umrichter hochgefahren oder das Image programmiert wird. Die Image-Tasks werden nicht ausgeführt.																																																																																																											
31	Das Image benötigt mehr RAM für Heap und Stack als vom Umrichter bereitgestellt werden können.	Wie 30																																																																																																											
32	Das Image benötigt einen BS-Funktionsaufruf, der höher als der zulässige Maximalwert ist.	Wie 30																																																																																																											
33	Der ID-Code innerhalb des Images ist ungültig.	Wie 30																																																																																																											
40	Der geplante Task wurde nicht rechtzeitig abgeschlossen und ausgesetzt.	<i>Onboard-Anwenderprogramm: Freigabe (11.047) wird auf Null zurückgesetzt, wenn dieser Fehler ausgelöst wird.</i>																																																																																																											
41	Es wurde eine nicht definierte Funktion aufgerufen, d. h. eine Funktion in der Vektortabelle des Hostsystems, die nicht zugewiesen wurde.	Wie 40																																																																																																											
52	Anpassungsmenütabelle CRC-Prüfung fehlgeschlagen.	Wie 30																																																																																																											
53	Die Anpassungsmenütabelle wurde geändert.	Tritt während des Hochfahrens des Umrichters auf, oder das Image ist bereits programmiert und die Tabelle wurde geändert. Es werden die Standardwerte für das Anwenderprogramm-Menü geladen, und der Fehler tritt weiter auf, bis die Umrichterparameter gespeichert wurden.																																																																																																											
80	Das Image ist nicht mit der Steuerplatine kompatibel.	Aus dem Image-Code heraus initiiert.																																																																																																											
81	Das Image ist nicht mit der Seriennummer der Steuerplatine kompatibel.	Wie 80																																																																																																											
100	Das Image hat einen versuchten Pointer-Zugriff von außerhalb des Heap-Bereichs der IEC-Aufgabe erfasst und verhindert.																																																																																																												
101	Das Image hat eine falsche Pointer-Nutzung erfasst und verhindert.																																																																																																												
102	Das Image hat eine Array-gebundene Verletzung erfasst und den Zugriff verhindert.																																																																																																												
103	Das Image hat versucht, einen Datentyp aus oder in einen unbekannten Datentyp versucht, der Versuch ist fehlgeschlagen und das Image hat sich selbst heruntergefahren.																																																																																																												
104	Das Image hat versucht, eine unbekannte Anwenderservice-Funktion zu verwenden.																																																																																																												
200	Das Anwenderprogramm hat einen Divisionsdienst mit einem Nenner von Null aufgerufen. (Dies wurde vom heruntergeladenen Image erhoben und hat deshalb eine eigene Fehlernummer erhalten, obwohl es sich grundsätzlich um das gleiche grundlegende Problem wie bei der Sub-Fehlernummer 1 handelt.)																																																																																																												
201	Der Zugriff auf den Parameter wird nicht unterstützt. Versuch, eine andere Datenbank als die des Host-Umrichters zu lesen.																																																																																																												
202	Parameter existiert nicht. Die Datenbank war die des Host-Umrichters, der angegebene Parameter ist jedoch nicht vorhanden.																																																																																																												
203	Parameter ist schreibgeschützt.																																																																																																												
204	Parameter kann nur beschrieben werden.																																																																																																												
205	Unbekannter Parameterfehler.																																																																																																												
206	Ungültiges Bit im Parameter. Der Parameter enthält nicht das vorgegebene Bit.																																																																																																												
207	Nachschlagen des Parameterformats fehlgeschlagen. Abruf der Parameter-Informationsdaten fehlgeschlagen.																																																																																																												
208	Es wurde versucht, über den Wertebereich hinaus zu schreiben.																																																																																																												

249

Fehlerabschaltung		Diagnose
Fehlerabschaltung Anwenderprogramm	<b>Fehlerabschaltung, die von einem Onboard-Anwenderprogramm ausgelöst wurde</b>	
96	<p>Diese Fehlerabschaltung kann über einen Funktionsaufruf, welcher die Sub-Fehlernummer angibt, aus einem Benutzerprogramm heraus ausgelöst werden.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie das Anwenderprogramm.</li> </ul>	
Anwenderspeicherung	<b>Fehler bei der Anwenderspeicherung/Anwenderspeicherung nicht vollständig abgeschlossen</b>	
36	<p>Der Fehler <i>Anwenderspeicherung</i> bedeutet, dass ein Fehler in den Parametern zur Anwenderspeicherung erfasst wurde, die auf einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt sind. Dieser Fehler tritt beispielsweise nach einem Anwenderspeicherungs-Befehl auf, wenn die Spannung vom Umrichter entfernt wurde, als die Anwenderparameter gespeichert wurden.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <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>	
Benutzerspezifische Fehlerabschaltung	<b>Vom Anwender initiierte Fehlerabschaltung.</b>	
40 - 89 112 - 159	<p>Diese Fehlerabschaltungen werden nicht vom Umrichter erzeugt. Stattdessen werden sie vom Anwender verwendet, um den Umrichter während der Ausführung eines Anwenderprogramms mit Fehler abzuschalten.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie das Anwenderprogramm.</li> </ul>	
Watchdog	<b>Es ist eine Zeitüberschreitung für den Steuerwort Watchdog aufgetreten.</b>	
30	<p>Der Fehler <i>Watchdog</i> bedeutet, dass das Steuerwort freigegeben wurde und eine Zeitüberschreitung aufgetreten ist.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <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>	

Sicherheits-informationen	Produkt-informationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	Betrieb mit SD-Karte	Onboard-SPS	Erweiterte Parameter	Diagnose	Hinweise zur UL-Konformität
---------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------------	-------------	----------------------	----------	-----------------------------

Tabelle 12-5 Nachschlagetabelle die für serielle Kommunikation

Nein	Fehlerabschaltung	Nein	Fehlerabschaltung	Nein	Fehlerabschaltung
1	<b>Reserviert 001</b>	95	<b>Reserviert 95</b>	195	<b>Encoder 7</b>
2	<b>Überspannung</b>	96	<b>Fehlerabschaltung</b>	196	<b>Encoder 8</b>
3	<b>OI AC</b>	97	<b>Daten werden geändert</b>	198	<b>Phasenfehler</b>
4	<b>OI Bremse</b>	98	<b>Ausgangsphasenausfall</b>	199	<b>Ziel</b>
5	<b>PSU</b>	99	<b>NOCKE</b>	200	<b>Steckplatz 1 HF</b>
6	<b>Externe Fehlerabschaltung</b>	100	<b>Reset</b>	201	<b>Steckplatz1 Watchdog</b>
7	<b>Überdrehzahl</b>	101	<b>Übertemp Bremse</b>	202	<b>Steckplatz1 Fehler</b>
8	<b>Induktivität</b>	102	<b>Reserviert 102</b>	203	<b>Steckplatz1 nicht eingebaut</b>
9	<b>PSU 24V</b>	104 - 108	<b>Reserviert 104 - 108</b>	204	<b>Steckplatz1 Unterschied</b>
10	<b>Th Bremswiderstand</b>	109	<b>OI dc</b>	205	<b>Steckplatz2 HF</b>
11	<b>Autotune 1</b>	110	<b>Undefiniert</b>	206	<b>Steckplatz2 Watchdog</b>
12	<b>Autotune 2</b>	111	<b>Konfiguration</b>	207	<b>Steckplatz2 Fehler</b>
13	<b>Autotune 3</b>	112 - 159	<b>Benutzerspezifische</b>	208	<b>Steckplatz2 nicht eingebaut</b>
14	<b>Autotune 4</b>	161	<b>Benutzerspezifische</b>	209	<b>Steckplatz2 Unterschied</b>
15	<b>Autotune 5</b>	162	<b>Encoder 12</b>	210	<b>Steckplatz3 HF</b>
16	<b>Autotune 6</b>	163	<b>Encoder 13</b>	211	<b>Steckplatz3 Watchdog</b>
17	<b>Autotune 7</b>	164 - 168	<b>Reserviert 164 - 168</b>	212	<b>Steckplatz3 Fehler</b>
18	<b>Autotune gestoppt</b>	170 - 173	<b>Reserviert 170 - 173</b>	213	<b>Steckplatz3 nicht eingebaut</b>
19	<b>Bremswiderstand zu heiß</b>	174	<b>Karte Steckplatz</b>	214	<b>Steckplatz3 Unterschied</b>
20	<b>Motor zu heiß</b>	175	<b>Karte Produkt</b>	215	<b>Option Deaktivierung</b>
21	<b>Übertemp Inverter</b>	176	<b>Typenschild</b>	216	<b>Steckplatz App Menü</b>
22	<b>Übertemp Leistung</b>	177	<b>Booten von Karte</b>	217	<b>App Menü gewechselt</b>
23	<b>Übertemp Steuerung</b>	178	<b>Karte belegt</b>	218	<b>Temp Rückmeldung</b>
24	<b>Thermistor</b>	179	<b>Kartendaten vorhanden</b>	220	<b>Leistung Daten</b>
25	<b>Th Kurzschluss</b>	180	<b>Karte Option</b>	221	<b>Gespeicherter HF</b>
26	<b>E/A Überlast</b>	181	<b>Karte Schreibschutz</b>	222	<b>Reserviert 222</b>
27	<b>Übertemp Zwischenkreis</b>	182	<b>Kartenfehler</b>	224	<b>Umrichterbaugröße</b>
28	<b>Ausfall Analogeingang 1</b>	183	<b>Karte Keine Daten</b>	225	<b>Offset Strom</b>
30	<b>Watchdog</b>	184	<b>Karte voll</b>	226	<b>Soft Start</b>
31	<b>EEPROM-Fehler</b>	185	<b>Kartenzugriff</b>	227	<b>Sub-Array RAM</b>
32	<b>Phasenausfall</b>	186	<b>Karte Nennwerte</b>	228 - 246	<b>Reserviert 228 - 246</b>
33	<b>Widerstand</b>	187	<b>Karte Umrichtermodus</b>	247	<b>Derivat-ID</b>
34	<b>Tastaturmodus</b>	188	<b>Kartenvergleich</b>	248	<b>Derivat-Image</b>
35	<b>Steuerwort</b>	189	<b>Encoder 1</b>	249	<b>Anwenderprogramm</b>
36	<b>Anwenderspeicherung</b>	190	<b>Encoder 2</b>	255	<b>Fehlerspeicher rücksetzen</b>
37	<b>Speicherung beim</b>	191	<b>Encoder 3</b>		
40 - 89	<b>Benutzerspezifische</b>	192	<b>Encoder 4</b>		
90	<b>Leistung Kommunikation</b>	193	<b>Encoder 5</b>		
92	<b>OI Snubber</b>	194	<b>Encoder 6</b>		

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 12-6 Fehlerabschaltungskategorien**

Priorität	Kategorie	Fehlerabschaltungen	Anmerkungen
1	Interne Fehler	HFxx	Diese Fehlerabschaltungen zeigen interne Fehler an und können nicht zurückgesetzt werden. Alle Funktionen des Umrichters werden bei Auftreten dieser Fehlerabschaltungen deaktiviert. Wenn eine SI-Bedieneinheit installiert ist, zeigt sie die Fehlerabschaltung an, hat aber keine Funktion.
1	Gespeicherter HF-Fehlerabschaltungszustand	{Gespeicherte HF}	Diese Fehlerabschaltung kann erst dann zurückgesetzt werden, wenn 1299 in <b>Parameter (mm.000)</b> 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 <b>Standardwerte laden</b> (11.043) auf einen anderen Wert als Null gesetzt ist.
4	Fehlerabschaltungen SD-Karte	Fehlerabschaltungen 174, 175 und 177 bis 188	Diese Fehlerabschaltungen haben beim Einschalten die Priorität 5.
4	Interne 24 V und Encoderschnittstelle Spannungsversorgung	{PSU 24V} und {Encoder 1}	Dieser Fehlerabschaltung kann die Fehlerabschaltungen {Encoder 2} bis {Encoder 6} außer Kraft setzen.
5	Fehlerabschaltungen mit verlängerten Reset-Zeiten	{OI ac}, {OI Bremse} und {OI dc}	Diese Fehlerabschaltungen können erst 10 s nach dem Auslösen der Fehlerabschaltung zurückgesetzt werden.
5	Phasenausfall und DC-Bus-Verbindung Überlastungsschutz	{Phasenausfall} und {Übertemp Zwischenkreis}	Vor einer {Phasenausfall}-Fehlerabschaltung versucht der Umrichter, den Motor anzuhalten. Die Fehlerabschaltung 000 wird ausgelöst, es sei denn, diese Funktion wurde deaktiviert (siehe <b>Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung</b> (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 KI-Remote Keypad 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 Alarne (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 12-7 Alarmmeldungen

Warnung	Beschreibung
Bremswiderstand	Bremswiderstand - Überlastung. Der <i>thermische Speicher des Bremswiderstands</i> (10.039) im Umrichter hat 75,0 % des Wertes erreicht, bei dem am Umrichter eine Fehlerabschaltung ausgelöst wird.
Motorüberlast	Der <i>Motorschutz-Akkumulator</i> (10.039) im Umrichter hat 75,0 % des Wertes erreicht, bei dem am Umrichter eine Fehlerabschaltung ausgelöst wird, und die Umrichterlast ist > 100 %.
Kommutierungsstromdrossel-Überlast	Kommutierungsstromdrossel des Netzwechselrichters ist überlastet. Der <i>Kommutierungsstromdrossel-Akkumulator</i> (10.039) im Umrichter hat 75,0 % des Wertes erreicht, bei dem am Umrichter eine Fehlerabschaltung ausgelöst wird, und die Umrichterlast ist > 100 %.
Umrichter-Überlast	Umrichter-Übertemperatur. <i>Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Überlast des Umrichters</i> (07.036) ist größer als 90 %.
Automatische Optimierung (Autotune)	Die Autotune-Funktion wurde initialisiert und das Autotune wird ausgeführt.
Endschalter	Endschalter aktiv. Der Parameter für einen Endschalter ist aktiv und der Motor wird gestoppt.

## 12.7 Anzeige von Statusinformationen

Tabelle 12-8 Statusangaben

Obere Zeile	Beschreibung	Ausgangsstufe des Umrichters
Gesperrt	Der Umrichter ist gesperrt und kann nicht betrieben werden. Das Signal „Safe Torque Off“ (sichere Drehmomentabschaltung) wird nicht auf die Klemme „Safe Torque Off“ gelegt oder Pr 06.015 ist auf 0 gesetzt.	Deaktiviert
Bereit	Der Umrichter kann gestartet werden. Die Umrichterfreigabe ist aktiviert, aber der Umrichter ist nicht aktiv, weil der endgültige Startbefehl nicht aktiviert ist.	Deaktiviert
Stop	Der Umrichter ist gestoppt/wird auf Nulldrehzahl gehalten.	Freigegeben
Lauf	Der Umrichter ist aktiv und gestartet.	Freigegeben
Scannen	Der Umrichter ist im Netzwechselrichter-Modus aktiviert und versucht, eine Synchronisierung mit der Netzversorgung durchzuführen.	Freigegeben
Netzausfall	Es wurde ein Verlust der Stromversorgung erfasst.	Freigegeben
Verzögerung	Der Motor wird auf Nulldrehzahl gebremst, da der endgültige Startbefehl deaktiviert wurde.	Freigegeben
Gleichstrombremsung	Die Gleichstrombremsung ist aktiv.	Freigegeben
Position	Positionierung/Lageregelung bei angehaltener Spindelorientierung aktiv.	Freigegeben
Fehlerabschaltung	Eine Fehlerabschaltung des Umrichters wurde ausgelöst, so dass der Motor nicht mehr vom Umrichter gesteuert wird. Der Fehlerabschaltungscode wird auf dem unteren Display angezeigt.	Deaktiviert
Aktiv	Der Netzwechselrichter ist freigegeben und mit dem Netz synchronisiert.	Freigegeben
Unterspannung	Der Umrichter hat Unterspannung, entweder im Niederspannungsmodus oder im normalen Spannungsmodus.	Deaktiviert
Aufwärmnen	Die Aufwärmfunktion des Motors ist aktiviert.	Freigegeben
Phaseneinstellung	Der Umrichter führt einen „Phasenverschiebungstest bei Freigabe“ durch.	Freigegeben

**Tabelle 12-9 Statusanzeigen vom Optionsmodul und der SD-Karte 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 SD-Karte geladen.		
<b>Boot-Vorgang</b>	<b>Anwenderprogramm</b>	Anwenderprogramm wird geladen
Anwenderprogramm wird von einer SD-Karte auf den Umrichter geladen.		
<b>Boot-Vorgang</b>	<b>Optionsprogramm</b>	Anwenderprogramm wird geladen
Anwenderprogramm wird von einer SD-Karte auf das Optionsmodul in Steckplatz X geladen.		
<b>Schreibe auf</b>	<b>NV-Karte</b>	Daten werden auf eine SD-Karte geschrieben
Daten werden auf eine SD-Karte 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 auf dem Bedienfeld des Umrichters angezeigte Fehlermeldung liefert wichtige Hinweise, wenn bei der Umrichter-Firmware ein Fehler auftritt.

**Tabelle 12-10 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.	Den Umrichter aus- und wieder einschalten.
<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. 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 12-5 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
<b>01.001</b>	Frequenz-/Drehzahlsollwert
<b>01.002</b>	Filter-Sollwert vor Ausblendung
<b>01.003</b>	Sollwert vor Rampe
<b>02.001</b>	Sollwert nach Rampe
<b>03.001</b>	Slave-Frequenzsollwert/endgültiger Drehzahlsollwert
<b>03.002</b>	Drehzahlstwert
<b>03.003</b>	Drehzahlfehler
<b>03.004</b>	Drehzahlreglerausgang
<b>04.001</b>	Stromamplitude
<b>04.002</b>	Wirkstrom
<b>04.017</b>	Blindstrom
<b>05.001</b>	Ausgangsfrequenz
<b>05.002</b>	Ausgangsspannung
<b>05.003</b>	Einschalten
<b>05.005</b>	DC-Zwischenkreisspannung
<b>07.001</b>	Analogeingang 1

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

## 13 Hinweise zur UL-Konformität

Dieser Abschnitt ist gemeinsam mit dem *Installations- und technischen Handbuch für die Digitax HD M75X-Serie* zu verwenden.

### 13.1 Umfang

Alle Modelle sind cUL-gelistet und entsprechen den Anforderungen sowohl Kanadas als auch der USA.  
Die UL-Registriernummer lautet: NMMS / 7. E171230.

### 13.2 Antragsteller und aufgelistete Unternehmen

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

### 13.3 Hersteller

Die Produkte werden weltweit in verschiedenen Fertigungsstätten hergestellt.  
Hauptfertigungsstandort:  
Nidec Industrial Automation UK Ltd  
Unit 79  
Mochdre Industrial Estate  
Newtown  
Powys  
SY16 4LE  
UK  
Der Fertigungsstandort-Code lautet: 8D14

### 13.4 Gerätetypen

Die Gerätetypen sind im Abschnitt „Bemessungsdaten“ (Kapitel 2 - Produktinformationen) des Installations- und technischen Handbuchs für die Digitax HD M75X-Serie aufgeführt.

### 13.5 Sicherheitsinformationen

Die zutreffenden Installationswarnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise können dem Kapitel 1 *Sicherheitsinformationen* auf Seite 8 entnommen werden.

### 13.6 Einstellungen

Das *Installations- und technische Handbuch für die Digitax HD M75X-Serie* enthält detaillierte Angaben zu allen sicherheitsrelevanten Einstellungen, auf die der Benutzer zugreifen kann. Die Identifizierung bzw. Funktion jeder Betätigungs- und Anzeigevorrichtung sowie jeder Sicherung ist in den Zeichnungen im *Installations- und technischen Handbuch für die Digitax HD M75X-Serie* klar dargestellt.  
Einstellungen für Wartungsarbeiten sind ebenfalls im *Installations- und technischen Handbuch für die Digitax HD M75X-Serie* enthalten.  
Diese sollten nur durch qualifiziertes Personal vorgenommen werden. Wenn falsche Einstellungen zu gefährlichen Zuständen im Antriebssystem (Power Drive System, PDS), Komplettumrichtermodul (Complete Drive Module, CDM) oder im Basisumrichtermodul (Basic Drive Module, BDM) führen können, wird darauf deutlich hingewiesen. Für die Einstellungen erforderliches Zubehör wird unter „Mechanische Installation“ (Kapitel 3) des *Installations- und technischen Handbuchs für die Digitax HD M75X-Serie* aufgeführt und beschrieben.

### 13.7 Bemessungsdaten

Die elektrischen Nennwerte sind im Abschnitt „Bemessungsdaten“ (Kapitel 2 - Produktinformationen) des Installations- und technischen Handbuchs für die Digitax HD M75X-Serie aufgeführt.

### 13.8 Kurzschlussfestigkeit

Alle Umrichter:  
5 kA bei Absicherung über die im *Installations- und technischen Handbuch für die Digitax HD M75X-Serie* angegebenen Sicherungen.  
100 kA bei Absicherung über die im *Installations- und technischen Handbuch für die Digitax HD M75X-Serie* angegebenen anerkannten Zusatzsicherungen.

### 13.9 Überspannungskategorie

Die Überspannungskategorie ist OVC III.  
OVC III gilt für permanent angeschlossene Geräte in Festinstallationen (hinter und im Hauptverteiler).

### 13.10 Eingangsstrom, Sicherungsgrößen und Kabelquerschnitte

Die elektrische Installation muss in Übereinstimmung mit dem US National Electrical Code, dem Canadian Electrical Code sowie ggf. anderen anwendbaren lokalen Richtlinien erfolgen.

Die Masse-/Erdungsanschlüsse und die Gleichstromanschlüsse müssen über UL-gelistete, für die Größe der Feldverdrahtung entsprechend dimensionierte Ringkabelschuhe erfolgen. An jede Feldverdrahtungs-Anschlussklemmen darf nur ein Kabel angeschlossen werden.

Die empfohlenen Kabelquerschnitte und Sicherungsgrößen sind unter „Technische Daten“ (Kapitel 6) des Installations- und technischen Handbuchs für die Digitax HD M75X-Serie aufgeführt.

### 13.11 Motorkabelquerschnitte und maximale Längen

Die empfohlenen Motorkabelquerschnitte und maximale Längen sind unter „Technische Daten“ (Kapitel 6) des Installations- und technischen Handbuchs für die Digitax HD M75X-Serie aufgeführt.

### 13.12 Verdrahtungsvorschriften

Die Umrichter können über einen einphasigen oder über einen dreiphasigen Netzanschluss versorgt werden.

Zusätzlich kann der Umrichter mit einer Gleichstromversorgung im Bereich von 24 VDC bis zur maximalen Gleichstrom-Versorgungsspannung betrieben werden.

Es ist möglich, den Umrichter ohne Unterbrechung vom Betrieb mit einer normalen Netz-Versorgungsspannung zu einer deutlich niedrigeren Versorgungsspannung umzuschalten. Die Anordnung der Verdrahtung ist unter „Elektrische Installation“ (Kapitel 4) des Installations- und technischen Handbuchs für die Digitax HD M75X-Serie aufgeführt.

### 13.13 Externe 24-V-Versorgung

Um die Niederspannungsstromkreise des Umrichters zu versorgen, ist eine externe 24-VDC-Stromversorgung erforderlich.

Die Niederspannungsstromkreise sind von den Hochspannungsstromkreisen isoliert.

Die 24-V-Versorgung muss über eine zusätzliche Sicherung abgesichert werden.

Siehe „Elektrische Installation“ (Kapitel 4) des Installations- und technischen Handbuchs für die Digitax HD M75X-Serie.

## 13.14 DC-Zwischenkreissysteme

Mehrere Umrichter lassen sich über ein DC-Zwischenkreissystem zusammenschalten. Weitere Informationen finden Sie unter „Systemauslegung für Mehrachs-Betrieb“ (Kapitel 5) des Installations- und technischen Handbuchs für die Digitax HD M75X-Serie.

## 13.15 Elektronischer Kurzschlusschutz

Ein integrierter elektronischer Kurzschlusschutz ist verbaut. Dieser bietet jedoch keinen Schutz der Abzweigkreise.

Bei einem umrichterinternen Masse-/Erdungsfehler sorgen die Schutzaufschaltungen am Umrichtereingang auf herkömmliche Weise für Überstromschutz.

Alle AC-Umrichter verfügen über einen elektronischen Kurzschlusschutz. Bei einem Masse-/Erdungsfehler im Motorstromkreis löst der elektronische Schutz eine Abschaltung des Umrichters aus, wobei alle Leistungsschalter (IGBTs) innerhalb kürzester Zeit (üblicherweise weniger als 10 µs) getrennt werden. Die Gesamtabschaltzeit beträgt im Allgemeinen weniger als 100 µs. Bei einem Fehler im elektronischen Kurzschlusschutz liegt auch ein Defekt in einem oder mehreren Leistungssteilen des Umrichters vor, entweder in Form einer Stromkreisunterbrechung oder eines Kurzschlusses. Ist der Fehler eine Stromkreisunterbrechung, wird der Fehler unterbrochen. Ist der Fehler ein Kurzschluss, löschen die Schutzaufschaltungen am Umrichtereingang (Sicherungen oder Leistungsschalter) diesen Fehler und unterbrechen den Stromkreis.

## 13.16 Motor-Überlastschutz

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

## 13.17 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 wird in Kapitel 8 Optimierung auf Seite 84 beschrieben.

Die Dauer der Überlast ist abhängig von der thermischen Zeitkonstante des Motors. Die maximal programmierbare Zeitkonstante ist abhängig vom Umrichtermodell. Die Methode zur Anpassung des Überlastschutzes ist angegeben.

Um den Motor im Falle eines Ausfalls des Motor-Kühllüfters vor Überhitzung zu schützen, sind die Umrichter mit Anwenderklemmen ausgestattet, die an einen Motorthermistort angeschlossen werden können.

## 13.18 Schutzart

Alle Umrichter entsprechen der offenen Bauform.

## 13.19 Aufstellung

Die Umrichter können wie folgt montiert werden:

- einzeln
- nebeneinander
- übereinander (bei Verwendung der rückwärtigen Entlüftung)

Die Umrichter sind mit einer rückwärtigen Entlüftung ausgestattet, die eine Abfuhr der entstehenden Warmluft über die Umrichter-Rückseite anstatt über die Oberseite ermöglicht.

Diese Montageanordnung bietet folgende Vorteile:

- Ermöglicht kleinere Schaltschränke.
- Ermöglicht die Montage mehrerer Umrichter übereinander.
- Verringert die Notwendigkeit eines zweiten Schaltschränklufters.

Siehe „Mechanische Installation“ (Kapitel 3) des *Installations- und technischen Handbuchs für die Digitax HD M75X-Serie*.

Bei kompakten Systemen für den Mehrachs-Betrieb ermöglicht die rückwärtige Entlüftung die Montage mehrerer Umrichter übereinander. Hierbei ist zwischen den Umrichtern ein Mindestabstand von 100 mm einzuhalten.

Bei Montage des Kits für die rückwärtige Entlüftung muss eine Leistungsreduzierung für den Umrichter berücksichtigt werden. Informationen zur Leistungsreduzierung finden Sie unter „Technische Daten“ (Kapitel 6) des Installations- und technischen Handbuchs für die Digitax HD M75X-Serie. Bei Nichtbeachtung kann es zu ständigen Fehlerabschaltungen kommen.

## 13.20 Betriebstemperatur

Die Umrichter sind für einen Einsatz bei 40 °C Umgebungstemperatur ausgelegt. Mit gedrosselter Ausgangsleistung ist ein Betrieb bei bis zu 55 °C zulässig. Siehe „Technische Daten“ (Kapitel 6) des Installations- und technischen Handbuchs für die Digitax HD M75X-Serie.

## 13.21 Verschmutzungsgrad

Die Umrichter sind für den Betrieb in einer Umgebung mit der Verschmutzungsklasse 2 oder besser ausgelegt (trocken, nur nichtleitfähige Verschmutzung).

## 13.22 Plenum-Rating

Die Umrichter eignen sich nicht für die Installation in einem Raum (Kanal) mit klimatisierter Luft.

---

# Index

---

## Symbols

+24 V-Anwenderausgang ..... 24

## Numerics

0V (Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte) ..... 23

## A

Alarm ..... 236

Anschlüsse für die Inbetriebnahme ..... 64

Anschlüsse für die serielle Kommunikation ..... 21

Anschlüsse für Positionsrückführung ..... 24

Anzeige von Warnmeldungen ..... 236

Arbeiten mit dem Keypad ..... 36

Auswahl der Betriebsart ..... 62

Autotune ..... 89

## B

Bedienung und Softwarestruktur ..... 34

Benutzersicherheit ..... 43

Beschleunigung ..... 53, 66, 68, 69, 70, 72

Betrieb bei hohen Drehzahlen ..... 100

Betrieb im Feldschwächbereich (konstante Leistung) ..... 100

Betrieb mit SD-Karte ..... 108

Betriebsart (ändern) ..... 42, 64

Betriebsarten ..... 11

Bisherige Fehlerabschaltungen ..... 238

## D

Diagnose ..... 204

Digitalausgang 2 ..... 24

Digitaleingang 4 ..... 23

Digitaleingang 5 ..... 23

Digitax HD M751 EIA-485-Schnittstelle für die serielle

Kommunikation ..... 21

Digitax HD M75X – Steuerklemmenbezeichnungen ..... 23

Displaymeldungen ..... 41

Drehzahlwert ..... 64

Drehzahlsollwertauswahl ..... 53

## E

Encoder-Typen ..... 25

Erweiterte Menüs ..... 39

Erweiterte Parameter ..... 115

## F

Fehlerabschaltung ..... 204

Fehlerabschaltungsanzeigen ..... 204

## G

Grenzwerte für Encoder-Rückführung ..... 100

Grundlegende Anforderungen ..... 64

## H

Hinweise ..... 8

## K

Kurzbeschreibungen ..... 46

## M

Maximal zulässige Drehzahl/Frequenz ..... 101

Mechanische Installation ..... 15

Menü 0 ..... 39

Menü 01 – Frequenz- / Drehzahlsollwert ..... 128

Menü 02 - Rampen ..... 132

Menü 03 - Slave-Frequenz, Drehzahlrückführung und  
Drehzahlregelung ..... 136

Menü 04 - Drehmoment- und Stromregelung ..... 148

Menü 05 - Motorsteuerung ..... 152

Menü 06 – Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler ..... 160

Menü 07 - Analoge Ein- und Ausgänge ..... 164

Menü 08 - Digitale Ein- und Ausgänge ..... 166

Menü 09 - Programmierbare Logik, Motorpoti und  
Binärcodierer ..... 170

Menü 10 - Status und Fehlerabschaltungen ..... 176

Menü 11 - Allgemeine Umrichterkonfiguration ..... 178

Menü 12 - Schwellwertschalter und Variablenelektoren ..... 180

Menü 13 - Standard-Lageregler ..... 190

Menü 14 - Anwender-PID-Regler ..... 194

Menü 21 - Zweiter Motorparametersatz ..... 200

Menü 22 - Zusatzkonfiguration für Menü 0 ..... 202

Menüstruktur ..... 38

Mindestanforderungen für den Betrieb eines  
Motors in einer beliebigen Betriebsart ..... 65

Modus mit linearer U/f-Kennlinie ..... 11

Modus mit quadratischer U/f-Kennlinie ..... 11

Modusparameter ..... 21

Motor (Inbetriebnahme) ..... 64

Motor Polzahl ..... 89

Motorleistungsfaktor ..... 89

Motornendrehzahl ..... 89

Motornennfrequenz ..... 89

Motornennspannung ..... 89

Motornennstrom ..... 89

Motorparameter ..... 60

## N

Nachschlagetabelle für die serielle Kommunikation ..... 207

## O

Onboard-SPS ..... 113

Open-Loop-Modus ..... 11

Open-Loop-Vektormodus ..... 11

Optimierung ..... 84

Optionen ..... 13

Optionsmodul ..... 198

Optionsmodul – Ein- und Ausbau ..... 15

## P

Parameter x.00 ..... 52

Parameterbereiche ..... 119

Parametersicherheit ..... 43

Parameterzugangsebene ..... 43

PID-Verstärkungen Drehzahlregelkreis ..... 53

Positionsrückführung ..... 64

Produktinformationen ..... 10

**R**

Rampen .....	53
RFC-A-Modus .....	11
Rückführungsmodul Kategorieparameter .....	198

**S**

Safe Torque Off .....	32
Safe Torque Off (Umrichterfreigabe) .....	23
Schnellstart-Inbetriebnahme .....	66, 68
Serielle Schnittstelle, Artikelnummer .....	21
Sicherheitsinformationen .....	8
Spannungsanhebung .....	53
Spannungsmodus .....	90
Speichern von Parametern .....	42
Standardwerte (Parameter wiederherstellen) .....	43
Status .....	236
Statusangaben .....	236
Statusinformationen .....	62
Steueranschlüsse .....	21
Stromgrenze .....	53
Stromgrenzen .....	99

**T**

Taktfrequenz .....	100, 101
Thermischer Motorschutz .....	99

**U**

Überwachung .....	54
Umrichterfreigabe .....	23

**V**

Verstärkungen der Stromregelkreise .....	85, 87
Verstärkungen des Drehzahlregelkreises .....	85, 86, 88, 95, 98
Verzögerung .....	55, 66, 68, 69, 70, 72
Vorsichtsmaßnahmen .....	8

**W**

Warnungen .....	8
-----------------	---

**Z**

Zielparameter .....	21
---------------------	----





**0478-0508-03**