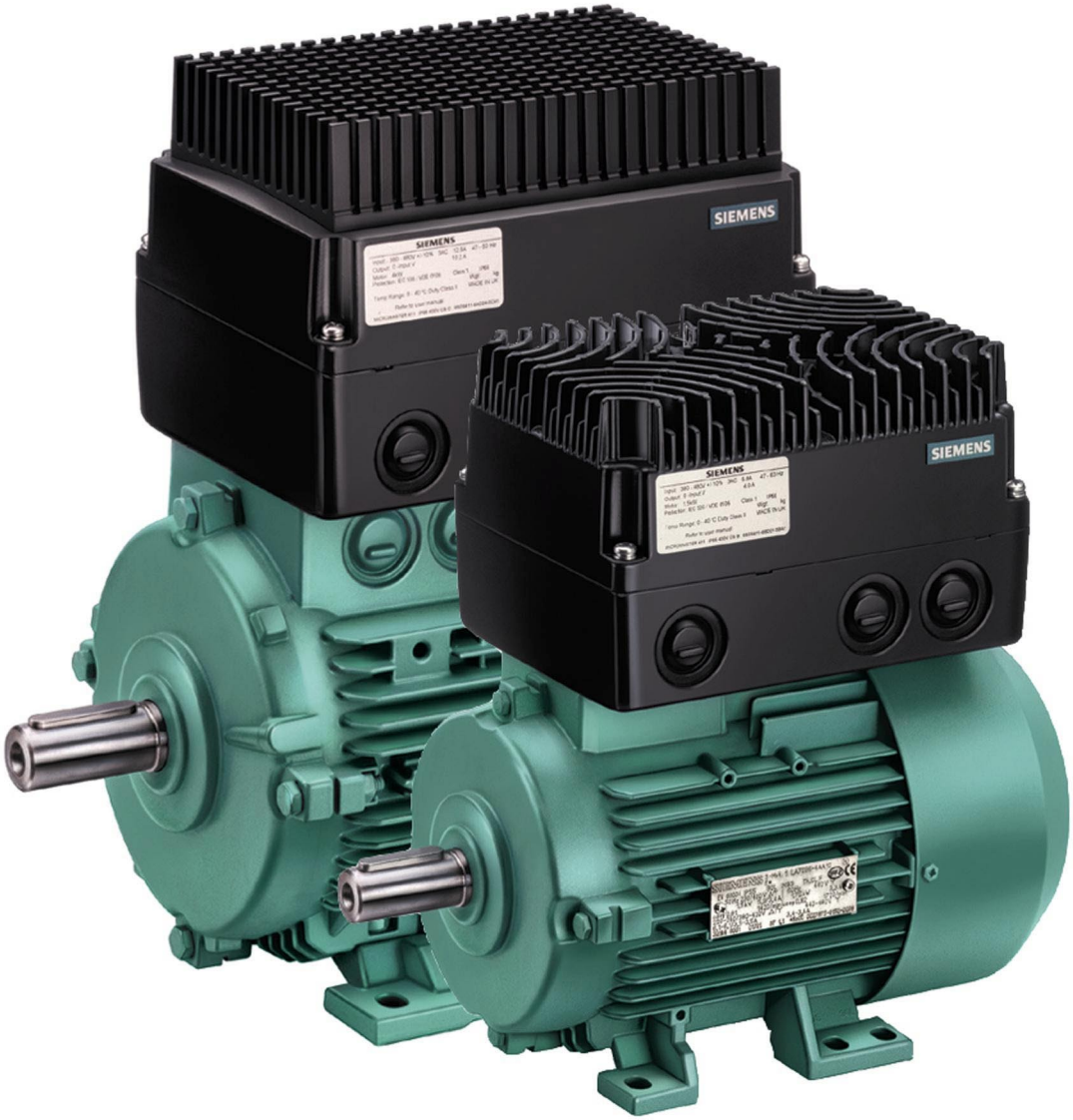
SIEMENS

MICROMASTER 411 & COMBIMASTER 411

Betriebsanleitung **Ausgabe 03/02**

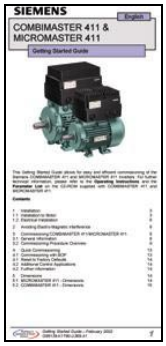


Anwenderdokumentation
6SE6400-5CA00-0AP0

Dokumentation zum MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411

Kurzanleitung

Für die schnelle Inbetriebnahme bei einfachen Anwendungen.



Betriebsanleitung

Liefert Informationen über Merkmale des MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411, wie Installation, Inbetriebnahme, Regelungsarten, Systemparameterstruktur, Störungsbehebung, Technische Daten. Außerdem enthält die Betriebsanleitung Informationen über die Optionen des MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411.

Parameterliste

Die Parameterliste enthält die Beschreibung aller Parameter in funktional strukturierter Reihenfolge mit einer ausführlichen Beschreibung. Zusätzlich enthält die Parameterliste Funktionspläne, die Umrichterfunktionen graphisch darstellen.

Katalog

Der Katalog enthält die Bestell- und Auswahldaten für Umrichter und Optionen.

SIEMENS

MICROMASTER 411 & COMBIMASTER 411

0,12 kW bis 11 kW

Betriebsanleitung
Anwenderdokumentation

Gültig für	Ausgabe 03/02
Umrichtertyp MICROMASTER 411 & COMBIMASTER 411	*Softwareversion* 1.1

Ausgabe 03/02

Übersicht 1

Installation 2

Inbetriebnahme 3

Einsatz des COMBIMASTER 411 MICROMASTER 411 4

Systemparameter 5

Fehlersuche und -behebung 6

Technische Daten 7

Optionen 8

Elektromagnetische Verträglichkeit 9

Projektierungs-informationen 10

Anhang A B C

Index

Weitere Informationen sind im Internet erhältlich unter:

http://www.siemens.de/micromaster

Die zugelassene Siemens-Qualität für Software und Schulung entspricht DIN ISO 9001, Reg.- Nr. 2160-01

Die Vervielfältigung, Weitergabe oder Benutzung dieser Dokumentation oder ihres Inhalts ist nur mit schriftlicher Genehmigung zulässig. Zuwiderhandlungen sind schadenersatzpflichtig. Alle Rechte vorbehalten, einschließlich solcher, die durch Patenterteilung oder Eintragung eines Gebrauchsmusters oder der Konstruktion entstehen.

© Siemens AG 2001. Alle Rechte vorbehalten.

MICROMASTER® ist eine eingetragene Handelsmarke der Firma Siemens.

Gegebenenfalls stehen weitere Funktionen zur Verfügung, die nicht in diesem Dokument beschrieben sind. Diese Tatsache stellt jedoch nicht die Verpflichtung dar, solche Funktionen mit einer neuen Steuerung oder bei der Wartung zur Verfügung zu stellen.

Die Übereinstimmung dieses Unterlageninhalts mit der beschriebenen Hardware und Software wurde geprüft. Dennoch können Abweichungen vorliegen; für eine vollständige Übereinstimmung wird keine Gewähr übernommen. Die in diesen Unterlagen enthaltenen Informationen werden regelmäßig einer Revision unterzogen, und gegebenenfalls erforderliche Änderungen werden in die nächste Ausgabe aufgenommen. Verbesserungsvorschläge sind willkommen.

Siemens Handbücher werden auf chlorfreiem Papier gedruckt, das aus verwalteten, nachgeforsteten Waldbeständen stammt. Für den Druck- oder Bindevorgang wurden keine Lösungsmittel verwendet.

Die Dokumentation kann ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Bestellnummer: 6SE6400-5CA00-0AP0

Siemens-Aktiengesellschaft

Vorwort

Anwenderdokumentation

WARNUNG

Bitte lesen Sie vor der Installation und Inbetriebnahme des Umrichters alle Sicherheits- und Warnhinweise sorgfältig durch, ebenso alle am Gerät angebrachten Warnschilder. Bitte achten Sie darauf, dass die Warnschilder in einem leserlichen Zustand gehalten und fehlende oder beschädigte Hinweise ersetzt werden.

Weitere Informationen sind erhältlich unter:

Technical Support Nürnberg

Tel: +49 (0) 180 5050 222
Fax: +49 (0) 180 5050 223
Email: techsupport@ad.siemens.de

Montag bis Freitag: 7.00 bis 17.00 Uhr (Ortszeit)

Internet-Adresse

Kunden können unter der folgenden Adresse auf technische und allgemeine Informationen zugreifen:
http://www.siemens.de/micromaster

Kontaktadresse

Sollten beim Lesen dieser Anleitung Fragen oder Probleme auftauchen, wenden Sie sich bitte anhand des am Ende dieser Anleitung befindlichen Formulars an Ihre zuständige Siemens-Niederlassung.

Definitionen und Warnhinweise

GEFAHR

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung und erheblicher Sachschaden eintreten **wird**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

WARNUNG

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung und erheblicher Sachschaden eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

VORSICHT

mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung und ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

VORSICHT

ohne Warndreieck bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG

bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder ein unerwünschter Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

HINWEIS

bedeutet eine wichtige Information über das Produkt oder die Hervorhebung eines Dokumentationsteils, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

Qualifiziertes Personal

Im Sinne dieser Betriebsanleitung und der Hinweise am Produkt selbst umfasst das qualifizierte Personal die Personen, die mit der Installation, Montage, Inbetriebnahme und Bedienung des Gerätes sowie den damit verbundenen Gefahren vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikationen verfügen, wie z. B.:

1. Ausbildung oder Unterweisung bzw. Berechtigung Stromkreise und Geräte gemäß den Standards der Sicherheitstechnik ein- und auszuschalten, zu erden und zu kennzeichnen.
2. Ausbildung oder Unterweisung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.
3. Schulung in Erster Hilfe.

PE
⏚ = Ground

- PE – Schutzleiter verwendet Stromkreisschutzleiter für Kurzschlüsse, wobei die Spannung nicht über 50 Volt steigen wird. Diese Verbindung wird normalerweise verwendet, um den Umrichter zu erden.
- ⏚ – Ist die Erdverbindung, wobei die Referenzspannung mit der Erdspannung übereinstimmen kann. Diese Verbindung wird normalerweise verwendet, um den Motor zu erden.

Vorgeschriebene Verwendung

Das Gerät darf nur für die in der Anleitung genannten Anwendungen eingesetzt werden, und nur in Verbindung mit Geräten und Komponenten, die von Siemens empfohlen und zugelassen sind.

Sicherheitshinweise

Folgende Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise dienen zu Ihrer Sicherheit und dazu, Beschädigung des Produkts oder der mit dem Gerät verbundenen Komponenten zu vermeiden. In diesem Kapitel sind Warnungen und Hinweise zusammengestellt, die für den Umgang mit MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411-Umrichtern allgemein gültig sind. Sie sind unterteilt in **Allgemeines**, **Transport & Lagerung**, **Inbetriebnahme**, **Betrieb**, **Reparatur** und **Demontage & Entsorgung**.

Spezifische Warnungen und Hinweise, die für bestimmte Tätigkeiten gelten, befinden sich am Anfang der jeweiligen Kapitel, und werden innerhalb dieser Kapitel an kritischen Punkten wiederholt oder ergänzt.

Bitte lesen Sie diese Informationen sorgfältig, da sie für Ihre persönliche Sicherheit bestimmt sind und auch eine längere Lebensdauer des MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411-Umrichters und der daran angeschlossenen Geräte unterstützen.

Allgemein

WARNUNG

- Das vorliegende Gerät führt gefährliche Spannungen und steuert umlaufende mechanische Teile, die gegebenenfalls gefährlich sind. Bei Missachtung der **Warnhinweise** oder Nichtbefolgen der in dieser Anleitung enthaltenen Hinweise können Tod, schwere Körperverletzungen oder erheblicher Sachschaden eintreten.
- Nur entsprechend qualifiziertes Personal darf an diesem Gerät arbeiten. Dieses Personal muss gründlich mit allen Sicherheitshinweisen, Installations-, Betriebs- und Instandhaltungsmaßnahmen, welche in dieser Anleitung enthalten sind, vertraut sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb des Gerätes setzt sachgemäßen Transport, ordnungsgemäße Installation, Bedienung und Instandhaltung voraus.
- Gefährdung durch elektrischen Schlag. Die Kondensatoren des Gleichstrom-zwischenkreises bleiben nach dem Abschalten der Versorgungsspannung 5 Minuten lang geladen. **Das Gerät darf daher erst 5 Minuten nach dem Abschalten der Versorgungsspannung geöffnet werden.**
- **Die Leistungsangaben basieren auf den 1LA-Motoren von Siemens und werden lediglich zur Orientierung genannt; sie entsprechen nicht notwendigerweise den UL- oder NEMA-Leistungsangaben.**
- **Der Umrichter darf nicht unter direkter Sonneneinstrahlung betrieben werden**

VORSICHT

- Kinder und nicht autorisierte Personen dürfen nicht in die Nähe des Gerätes gelangen!
- Das Gerät darf nur für den vom Hersteller angegebenen Zweck verwendet werden. Unzulässige Änderungen und die Verwendung von Ersatzteilen und Zubehör, die nicht vom Hersteller des Gerätes vertrieben oder empfohlen werden, können Brände, elektrische Stromschläge und Körperverletzungen verursachen.

ACHTUNG

- Diese Betriebsanleitung muss in der Nähe des Gerätes gut zugänglich aufbewahrt und allen Benutzern zur Verfügung gestellt werden.
- Wenn Messungen oder Prüfungen am spannungsführenden Gerät vorgenommen werden müssen, sind die Bestimmungen von VBG 4.0 zu beachten, insbesondere § 8 "Zulässige Abweichungen bei Arbeiten an spannungsführenden Teilen". Es sind geeignete elektronische Hilfsmittel zu verwenden.
- Bitte lesen Sie vor der Installation und Inbetriebnahme diese Sicherheitshinweise und Warnhinweise sorgfältig durch, ebenso alle am Gerät angebrachten Warnschilder. Achten Sie darauf, dass die Warnschilder in leserlichem Zustand gehalten werden und ersetzen Sie fehlende oder beschädigte Schilder.

Transport & Lagerung

WARNUNG

- Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Gerätes setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.
- Benutzen Sie zum Heben des Motors die dafür vorgesehenen Hebeösen.
- Heben Sie zusammengebaute Maschinen nicht mit den Hebevorrichtungen einzelner Maschinenteile. Prüfen Sie die Tragfähigkeit der Hebevorrichtung vor dem Heben der Maschine.
- Übermalen Sie die schwarze Gehäusefarbe des Umrichters nicht, da dadurch das thermische Verhalten des Umrichters verändert würde.

VORSICHT

- Der Umrichter muss bei Transport und Lagerung gegen mechanische Stöße und Schwingungen geschützt werden. Auch der Schutz gegen Wasser (Regen) und unzulässige Temperaturen (*siehe Tabelle Seite 96*) muss gewährleistet sein.

Inbetriebnahme

WARNUNG

- Von **unqualifiziertem** Personal vorgenommene Arbeiten am Gerät/System oder das Nichteinhalten von Warnungen können zu schweren Körperverletzungen oder erheblichem Sachschaden führen. Arbeiten an dem Gerät/ System dürfen nur von entsprechend qualifiziertem Personal vorgenommen werden, das hinsichtlich der Aufstellung, Installation, Inbetriebnahme und Bedienung des Produktes geschult ist.
- Es sind nur festverdrahtete Netzanschlüsse zulässig. Das Gerät muss geerdet werden (IEC 536, Klasse 1, NEC und sonstige einschlägige Normen).
- Es dürfen nur FI-Schutzschalter vom Typ B verwendet werden. Maschinen mit Dreiphasen-Stromversorgung, die mit EMV-Filtern ausgestattet sind, dürfen nicht über einen FI-Schutzschalter (*siehe DIN VDE 0160, Abschnitt 5.5.2, und EN 50178 Abschnitt 5.2.11.1*) an das Netz angeschlossen werden.
- Folgende Klemmen können gefährliche Spannungen führen, auch wenn der Umrichter nicht in Betrieb ist:
  - die Netzanschlussklemmen L/L1, N/L2, L3.
  - die Motoranschlussklemmen U, V, W, DC+, DC-
- Das Gerät darf nicht als 'Not-Aus-Einrichtung' verwendet werden *(siehe EN 60204, 9.2.5.4)*.

- Der Umrichter enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente. Diese können durch unsachgemäße Behandlung sehr leicht zerstört werden, deshalb sind Vorsichtsmaßnahmen gegen elektrostatische Aufladung einzuhalten, wenn mit diesen Bauteilen gearbeitet werden muss: Dazu gehört, nicht die Oberflächen der einzelnen Bauteile zu berühren und sicherzustellen, dass beim Arbeiten mit diesen Bauteilen der eigene Körper geerdet ist.
  Das Klemmengehäuse, einschließlich der Filter sowie die E/A-Baugruppe enthalten keine elektrostatisch gefährdeten Bauelemente.

VORSICHT

Der Anschluss der Netz-, Motor- und Steuerleitungen an den Umrichter muss so vorgenommen werden, wie in Bild 2-10 dargestellt, um zu verhindern, dass induktive und kapazitive Störungen die ordnungsgemäße Funktion des Umrichters beeinträchtigen.

Betrieb

WARNUNG

- MICROMASTER-Umrichter arbeiten mit hohen Spannungen.
- Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Geräte unter gefährlicher Spannung.
- Not-Aus-Einrichtungen nach EN 60204 IEC 204 (VDE 0113) müssen in allen Betriebsarten des Steuergerätes funktionsfähig bleiben. Ein Rücksetzen der Nothalt-Einrichtung darf nicht zu unkontrolliertem oder undefiniertem Wiederanlauf führen.
- In Fällen, in denen Kurzschlüsse im Steuergerät zu erheblichen Sachschäden oder sogar schweren Körperverletzungen führen können (d. h. potentiell gefährliche Kurzschlüsse), müssen zusätzliche äußere Maßnahmen oder Einrichtungen vorgesehen werden, um gefahrlosen Betrieb zu gewährleisten oder zu erzwingen, selbst wenn ein Kurzschluss auftritt (z. B. unabhängige Endschalter, mechanische Verriegelungen usw.).
- Bestimmte Parametereinstellungen können bewirken, das der Umrichter nach einem Ausfall der Versorgungsspannung automatisch wieder anläuft.
- Für einen einwandfreien Motorüberlastschutz müssen die Motorparameter exakt konfiguriert werden.
- Das Gerät bietet internen Motorüberlastschutz. Siehe P0610 und P0335, i^2t ist gemäß Voreinstellung EIN. Der Motorüberlastschutz kann auch über einen externen PTC (nach Standard P0601 deaktiviert) sichergestellt werden.
- Das Gerät ist geeignet für den Einsatz in Stromkreisen, die einen symmetrischen Strom von höchstens 10.000 A (eff) bei einer maximalen Spannung von 460 V liefern, wenn es durch eine träge Sicherung (*siehe Abschnitt 7.5)* geschützt ist.
- Das Gerät darf nicht als 'Not-Aus-Einrichtung' verwendet werden *(siehe EN 60204, 9.2.5.4)*.

Reparaturen

WARNUNG

- Reparaturen an dem Gerät dürfen nur vom **Siemens-Service**, von Reparaturwerkstätten, die von **Siemens zugelassen sind** oder von qualifiziertem Personal vorgenommen werden, das mit allen Warnungen und Bedienungsverfahren aus diesem Handbuch gründlich vertraut ist.
- Gegebenenfalls schadhafte Teile oder Bauelemente müssen durch Teile aus der zugehörigen Ersatzteilliste ersetzt werden.
- Vor dem Öffnen des Gerätes ist die Stromversorgung abzutrennen.

Demontage & Entsorgung

HINWEIS

- Die Verpackung des Umrichters ist wiederverwendbar. Bitte bewahren Sie die Verpackung für spätere Verwendung auf.
- Leicht lösbare Schraub- und Schnappverbindungen ermöglichen das Zerlegen des Gerätes in seine Einzelteile. Diese Einzelteile können dem Recycling zugeführt werden. Bitte führen Sie die Entsorgung **in Übereinstimmung mit den örtlichen Bestimmungen durch**.

Inhaltsverzeichnis

1 Übersicht 19
1.1 MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 20
1.2 Merkmale 21

2 Installation 25
2.1 Allgemeines 27
2.2 Betriebsumgebungsbedingungen 27
2.3 Mechanische Installation 29
2.4 COMBIMASTER 411: Mechanische Installation 37
2.5 Elektrische Installation 40

3 Inbetriebnahme 47
3.1 Blockschaltbild 49
3.2 Allgemeine Information 50
3.3 Inbetriebnahmeschritte 51
3.4 Allgemeiner Betrieb 66

4 Einsatz des MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 67
4.1 Frequenzsollwert (P1000) 68
4.2 Befehlsquellen (P0700) 69
4.3 AUS- und Bremsfunktion 69
4.4 Steuerungsarten (P1300) 71
4.5 Störungen und Warnungen 71

5 Systemparameter 73
5.1 Einführung in die MICROMASTER-Systemparameter 74
5.2 Parameterübersicht 75
5.3 Parameterliste (Kurzform) 76

6 Fehlersuche und -behebung 85
6.1 Fehlersuche mit derUmrichter-LED 86
6.2 Fehlersuche mit dem BOP 87
6.3 Fehlermeldungen 88
6.4 Alarmmeldungen 91

7 Technische Daten 95
7.1 Technische Daten 96

7.2 Auswahlangaben zur Bauform ... 97
7.3 Anzugsmomente, Leitungsquerschnitte für Leistungsanschlüsse und Motorklemmen ... 98
7.4 Anzugsmomente für Befestigungsschrauben ... 98
7.5 Sicherungen und Leistungsschalter ... 99

8 Optionen ... 101
8.1 MICROMASTER 411/COMBIMASTER 411 User Options ... 101
8.2 MICROMASTER 411/COMBIMASTER 411 Parametrieroptionen ... 102
8.3 Basic Operator Panel (BOP) ... 103
8.4 Advanced Operator Panel (AOP) ... 104
8.5 PROFIBUS-Baugruppe (für MICROMASTER 411) ... 105
8.6 EM-Steuerbaugruppe ... 106
8.7 MICROMASTER 411 MICROMASTER 411 Bedienfeldgehäuse-Bausatz ... 107
8.8 PC-Umrichter-Bausatz ... 108
8.9 PC-AOP-Bausatz ... 109
8.10 BOP/AOP-Tür-Montagesatz für Einzelumrichter ... 110
8.11 MICROMASTER 411-Wandmontage-Bausatz ... 111

9 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ... 113
9.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ... 114

10 Projektierungsinformationen ... 119
10.1 Strombegrenzung und Überlastbetrieb ... 120
10.2 Steuerungs- und Betriebsarten ... 123
10.3 Bremsung ... 135
10.4 Reduktionsfaktoren/ Daten zur Leistungsreduzierung ... 138
10.5 Thermischer Schutz und automatische Leistungsreduzierung ... 140
10.6 Betrieb an ungeerdeten Netzen ... 141
10.7 Lebensdauer des Umrichters ... 141
10.8 Benutzung der BiCo-Technik (Binary Connectors) ... 141
10.9 Oberschwingungsanteil des Stromes ... 149
10.10 Einsatz von MICROMASTER 4-Eingangsdrosseln ... 149
10.11 Verlustleistung ... 151
10.12 Stöße und Schwingungen ... 152
10.13 PROFIBUS ... 153
10.14 PROFIBUS-Modul ... 154
10.15 Geräteunabhängige Optionen ... 157

Anhang **161**

A **Anwendbare Normen** **162**

B **Liste der Abkürzungen** **163**

C **MICROMASTER 411/COMBIMASTER 411 Teile-Liste** **164**

D **Index** **166**

Abbildungsverzeichnis

Bild 1-1 MICROMASTER 411 and COMBIMASTER 411 Frequenzumrichter. 23
Bild 2-1 Formieren 27
Bild 2-2 Einbauen der Kabelverschraubungen 31
Bild 2-3 MICROMASTER 411, interner Aufbau 35
Bild 2-4 MICROMASTER 411 35
Bild 2-5 MICROMASTER 411 Maße für die Kabelverschraubungen 35
Bild 2-6 MICROMASTER 411 Maße Bauform B 36
Bild 2-7 MICROMASTER 411 Case Size C Dimensions 36
Bild 2-8 COMBIMASTER 411 Case Size B Dimensional Detail 38
Bild 2-9 COMBIMASTER 411 Case Size C Dimensional Detail 39
Bild 2-10 Motor und Leistungsanschlüsse 43
Bild 2-11 Steuerklemmem 44
Bild 2-12 PTC-Anschluss 45
Bild 3-1 Blockschaltbild des Umrichters 49
Bild 3-2 MICROMASTER 411/COMBIMASTER 411 Übersicht Inbetriebnahme 51
Bild 3-3 Jumper für die Einstellung der Rampenzeiten 52
Bild 3-4 Steuerjumper 53
Bild 3-5 Klemmenanschluss für Betrieb mit Werkseinstellung 55
Bild 3-6 BOP/AOP mit dem MICROMASTER 411 verbinden 56
Bild 3-7 Tasten des BOP 63
Bild 3-8 Ändern von Parametern über das BOP 64
Bild 3-9 Beispiel eines typischen Motor-Typenschildes 65
Bild 5-1 Parameterübersicht 75
Bild 10-1 Zusammenspiel bei der Strombegrenzung 121
Bild 10-2 Boost-Level 124
Bild 10-3 Schnelle Reaktion mit Überschwingen: P2280 = 0,30; P2285 = 0,03 s 128
Bild 10-4 Schnelle Reaktion mit Überschwingen, jedoch instabil: P2280 = 0,55; P2285 = 0,03 s 129
Bild 10-5 Gedämpfte Reaktion: P2280 = 0,20; P2285 = 0,15 s 129
Bild 10-6 Reaktion auf einen Sprung von 5 Hz: L = 100 ms 131
Bild 10-7 Reaktion auf einen Sprung von 5 Hz: T = 700 ms 132
Bild 10-8 Sprungantwort der PI-Regelung bei P2280 = 9,84 und P2285 = 0,30 132
Bild 10-9 Blockschaltbild der PI-Regelung 134
Bild 10-10 Energiesparmodus 135
Bild 10-11 Rücklauf der Frequenz 136
Bild 10-12 Gleichstrombremsung 136
Bild 10-13 Compound-Bremsung 137
Bild 10-14 Reduktionsfaktoren durch die Umgebungstemperatur 138

Bild 10-15 Reduktionsfaktoren durch Aufstellungshöhe 139
Bild 10-16 Verlustleisung der MICROMASTER 411/COMBIMASTER 411....151

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1 Verschraubungsplatte, Einzelheit 35
Tabelle 2-2 MICROMASTER 411 Dimension Detail....36
Tabelle 3-1 Einstellmöglichkeiten für die Rampenzeiten über Jumper 52
Tabelle 3-2 Eigenschaften der Jumper für die Rampenzeiten....53
Tabelle 3-3 Einstellmöglichkeiten der Steuerjumper 53
Tabelle 3-4 Eigenschaften der Steuerjumper 54
Tabelle 3-5 Voreinstellungen für den Betrieb mit BOP 60
Tabelle 6-1 LED-Umrichter-Statusanzeige 86
Tabelle 7-1 MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411, Leistungsdaten....96
Tabelle 7-2 Bauform B....97
Tabelle 7-3 Bauform C 97
Tabelle 7-4 Querschnitte und Anzugsdrehmomente für Leistungskabel und Motoranschluss 98
Tabelle 7-5 Anzugsmomente für Befestigungsschrauben 98
Tabelle 7-6 MICROMASTER 411/COMBIMASTER 411 Sicherungen und Leistungsschalter....99
Tabelle 8-1 Übersicht über die Parametrieroptionen 102
Tabelle 9-1 Allgemeiner Industrieeinsatz....115
Tabelle 9-2 Mit Filter, für Industrieeinsatz....115
Tabelle 9-3 Mit Filter, für Wohngebiete, kommerziellen Einsatz und leichte Industrie....116
Tabelle 9-4 EMV-Einhaltungstabelle 117
Tabelle 9-5 MICROMASTER 411 Measured Results....117
Tabelle 10-1 Strombegrenzung und Überlast....120
Tabelle 10-2 gemessene Anzeigegenauigkeit des Stromes....121
Tabelle 10-3 Auslöseschwellwerte 123
Tabelle 10-4 Reduktionsfaktoren durch Schaltfrequenzen....140
Tabelle 10-5 BiCo-Verbindungen (r0019 bis r0054)....144
Tabelle 10-6 BiCo-Verbindungen (r0055 bis r1119)....145
Tabelle 10-7 BiCo-Verbindungen (r1170 bis r2050)....147
Tabelle 10-8 BiCo-Verbindungen (r2053 bis r2294)....148
Tabelle 10-9 Einphasiger Anschluss 230 V....149
Tabelle 10-10 Maximale Kabellängenfür die Datenübertragungsraten....156
Tabelle 10-11 Technische Daten....157
Tabelle 10-12 Bestellinformationen zu PROFIBUS....157

1 Übersicht

Dieses Kapitel enthält:

Eine Zusammenfassung der wichtigsten Merkmale der Umrichter-Baureihe MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411.

1.1 MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 20
1.2 Merkmale..... 21

1.1 MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411

Die Umrichter der Baureihe MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 sind Frequenzumrichter für die Drehzahlregelung von dreiphasen-Drehstrommotoren.

Der COMBIMASTER 411 ist eine Kombination von Umrichter und Motor.

Der MICROMASTER 411 ist ein Umrichter geeignet zum Anbau an Motoren mit Klemmenkästen der Größe GK030.

Der Leistungsbereich reicht von 370 W bis 3 kW bei Eingangsspannungen von 3AC 380 V bis 480 V.

Die Umrichter sind mit Mikroprozessorsteuerung ausgestattet und weisen modernste IGBT-Technologie auf (Insulated Gate Bipolar Transistor = Bipolartransistor mit isolierter Steuerelektrode). Dadurch sind sie zuverlässig und vielseitig. Ein spezielles Pulsbreitenmodulationsverfahren mit wählbarer Pulsfrequenz ermöglicht einen geräuscharmen Motorbetrieb. Umfangreiche Schutzfunktionen bieten einen hervorragenden Schutz für Umrichter und Motor.

Mit der Werkeinstellung ist der MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 für viele Drehzahlregelungsaufgaben geeignet. Über die funktional gruppierten Parameter kann der MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 auch an anspruchsvolle Anwendungen angepasst werden.

Der MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 kann sowohl für Einzelanwendungen eingesetzt als auch in Automatisierungssysteme integriert werden.

1.2 Merkmale

Haupteigenschaften

Einfache Installation

Einfache Inbetriebnahme

Hohes Startmoment mit parametrierbarer Spannungsanhebung beim Anlauf

Optionen zur Fernbedienung über

- ♦ Basic operator Panel
- ♦ Advanced Operator Panel
- ♦ serielle Schnittstelle (RS232)

Werksseitige Parametervoreinstellung für Europa/Nordamerika

Steuerung der Ausgangsfrequenz und damit der Motorspannung über eine der folgenden Möglichkeiten:

- ♦ Eingebautes Potenziometer zur Drehzahlregelung
- ♦ Analogsollwert (Spannungs- oder Stromeingang)
- ♦ Festfrequenz über Binäreingang
- ♦ Serielle Schnittstelle

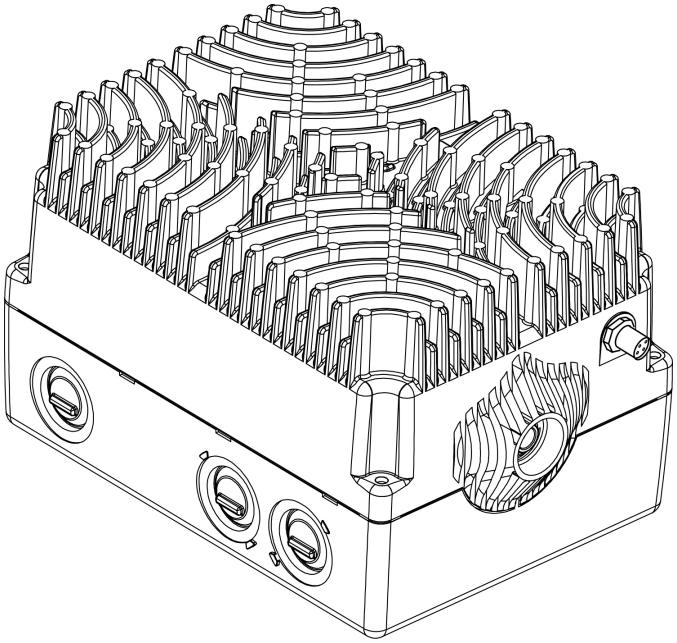
- ➢ Parametrierbarer Ausgang für ein Signalrelais
- ➢ Robustes EMV-Design
- ➢ Kurze und wiederholbare Ansprechzeit auf Steuersignale
- ➢ Umfangreiches Angebot an Parametern, die das Konfigurieren für den breitesten Anwendungsbereich ermöglichen
- ➢ Einfacher Leitungsanschluss
- ➢ Hohe Pulsfrequenzen für geräuscharmen Motorbetrieb
- ➢ Detaillierte Zustandsinformation und integrierte Meldungsfunktionen
- ➢ Optionen z.B. PC-Kommunikation, Basic Operator Panel (BOP), Advanced Operator Panel (AOP), PROFIBUS-Kommunikationsmodul
- ➢ Option für integriertes Klasse B-Filter (Störabstrahlung Klasse A)
- ➢ Optionale Gehäuse für den Einbau von Profibus-Baugruppe und EM-Steuerbaugruppe

Funktionsmerkmale

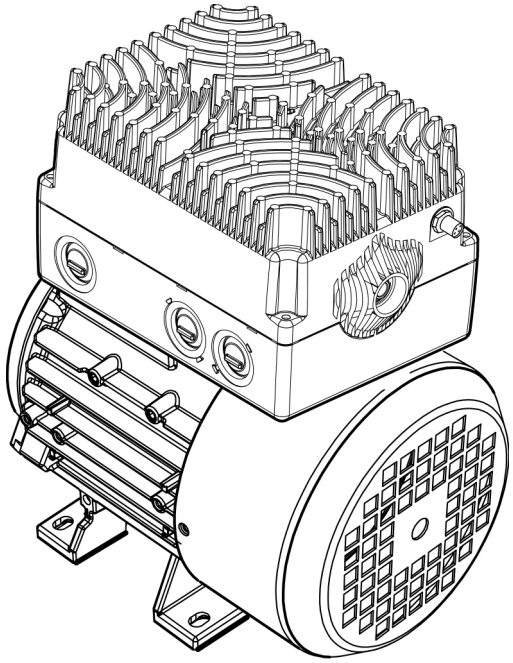
- Fluss-Stromregelung (FCC) für verbessertes dynamisches Verhalten und verbesserte Motorregelung
- Schnelle Strombegrenzung (FCL) für abschaltfreien Betrieb
- Eingebaute Gleichstrom-Bremse
- Compound-Bremsung für verbesserte Bremsleistung
- Hoch- und Rücklaufzeiten mit programmierbarer Glättung
- Regelung mit Proportional-Integral-Reglerfunktion (PI)
- Mehrfach-U/f-Eigenschaften

Schutzmerkmale

- Schutzart für MICROMASTER 411 bis IP66 (etwa gleichwertig mit NEMA 4X)
- Schutzart für COMBIMASTER 411 bis IP55 (etwa gleichwertig mit NEMA 4)
- Überspannungs-/Unterspannungsschutz
- Übertemperaturschutz des Umrichters
- Kurzschluss-Schutz
- I2t thermischer Motorschutz
- PTC/KTY für Motorschutz, über Digitaleingang 3



MICROMASTER 411 Frequenzumrichter



COMBIMASTER 411 Kombination von Frequenzumrichter und Motor

Bild 1-1 MICROMASTER 411 and COMBIMASTER 411 Frequenzumrichter.

2 Installation

Dieses Kapitel enthält:

- Allgemeine Daten zur Installation
- Abmessungen des Umrichters
- Verdrahtungsrichtlinien zur Minimierung elektromagnetischer Störungen
- Einzelheiten zur elektrischen Installation

2.1 Allgemeines 27
2.2 Betriebsumgebungsbedingungen 27
2.3 Mechanische Installation 29
2.4 COMBIMASTER 411: Mechanische Installation 37

WARNUNG

- Von **unqualifiziertem** Personal vorgenommene Arbeiten am Gerät/System oder das Nichteinhalten von Warnungen können zu schweren Körperverletzungen oder erheblichem Sachschaden führen. Arbeiten an dem Gerät/System dürfen nur von entsprechend qualifiziertem Personal vorgenommen werden, das hinsichtlich der Aufstellung, Installation, Inbetriebnahme und Bedienung des Produktes geschult ist.
- Es sind nur festverdrahtete Netzanschlüsse zulässig. Das Gerät muss geerdet werden (IEC 536, Klasse 1, NEC und sonstige, einschlägige Normen).
- Es dürfen nur FI-Schutzschalter vom Typ B verwendet werden. Maschinen mit Dreiphasen-Stromversorgung, die mit EMV-Filtern ausgestattet sind, dürfen nicht über einen FI-Schutzschalter (*EN 50178 Abschnitt 5.2.11.1*) an das Netz angeschlossen werden.
- Folgende Klemmen können gefährliche Spannungen führen, auch wenn der Umrichter nicht in Betrieb ist:
  - die Netzanschlussklemmen L/L1, N/L2, L3
  - die Motoranschlussklemmen U, V, W, DC+, DC-
- Nach dem Abschalten des Gerätes sind grundsätzlich **5 Minuten** für das Entladen abzuwarten, bevor mit Installationsarbeiten begonnen wird.
- Das Gerät darf nicht als 'Not-Aus-Einrichtung' verwendet werden *(siehe EN 60204, 9.2.5.4)*.
- Die Mindeststärke des Erd-Potentialausgleichsleiters muss mindestens dem Querschnitt der Netzanschlusskabel entsprechen.

VORSICHT

Der Anschluss der Netz-, Motor- und Steuerleitungen an den Umrichter muss so vorgenommen werden, wie in Bild 2-9 dargestellt, um zu verhindern, dass induktive und kapazitive Störungen die ordnungsgemäße Funktion des Umrichters beeinträchtigen.

2.1 Allgemeines

Installation nach Lagerungszeit

Nach einer längeren Lagerungszeit müssen die Kondensatoren des Umrichters nachformiert werden. Die Anforderungen sind nachstehend aufgelistet.

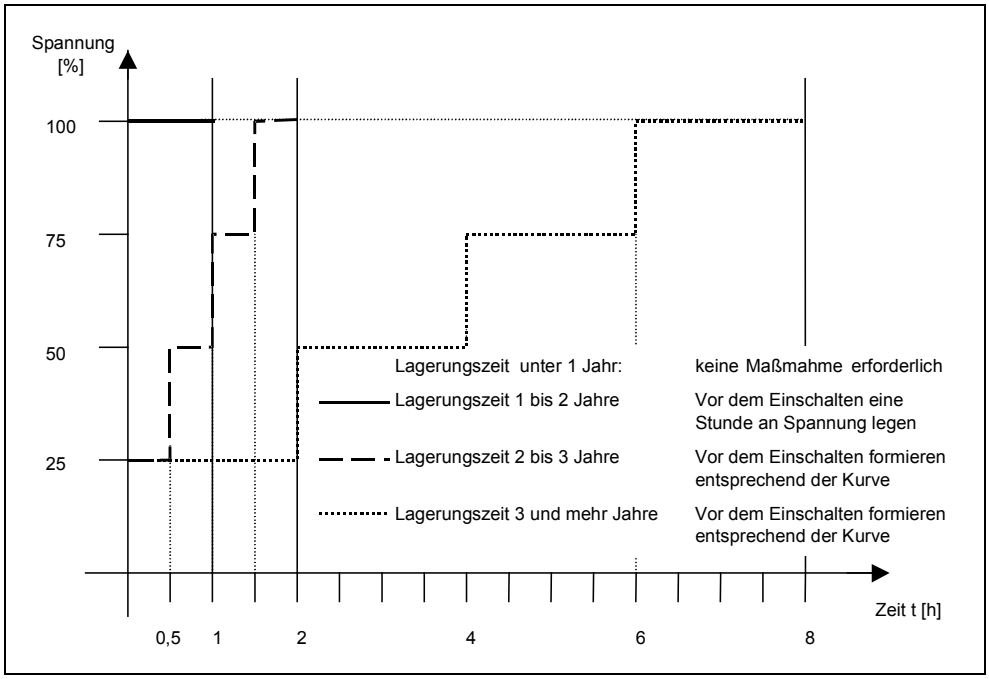


Bild 2-1 Formieren

2.2 Betriebsumgebungsbedingungen

Temperatur

Bauform	**B**	**C**
Min. [° C]	-10	-10
Max. [° C]	40	40

Luftfeuchtigkeit

Relative Luftfeuchtigkeit ≤ 99 %, Betauung nicht zulässig

Aufstellungshöhe

Für Aufstellungshöhen > 1000 m über NN sind die Reduktionskurven in Abschnitt 10.4.2 zu beachten:

Stöße und Schwingungen

Siehe dazu die Angaben in Abschnitt 10.12

Elektromagnetische Strahlung

Installieren Sie den Umrichter nicht in der Nähe von elektromagnetischen Strahlungsquellen.

Kühlung

Die MICROMASTER 411/COMBIMASTER 411-Geräte arbeiten mit Konvektionskühlung. Montieren Sie den Umrichter mit den Kühlkörperlamellen nach oben, um eine optimale Kühlung zu erreichen.

Montage mit dem Kühlkörper nach unten ist nicht zulässig.

Stellen Sie sicher, dass der Luftstrom ungehindert um das Umrichtergehäuse zirkulieren kann.

2.3 Mechanische Installation

WARNUNG

- **Der Umrichter muss geerdet werden.**
- Ein sicherer Betrieb des Gerätes setzt voraus, dass es von qualifiziertem Personal unter vollständiger Beachtung der in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Warnungen installiert und in Betrieb gesetzt wird.
- Insbesondere sind sowohl die allgemeinen und regionalen Installations- und Sicherheitsvorschriften für Arbeiten an Anlagen mit gefährlichen Spannungen (z. B. EN 50178), als auch die den fachgerechten Einsatz von Werkzeugen und die Benutzung persönlicher Schutzeinrichtungen betreffenden Vorschriften zu beachten.
- Die Netz-, Gleichspannungs- und Motorklemmen können gefährliche Spannungen führen, auch wenn der Umrichter nicht in Betrieb ist; nach dem Abschalten des Gerätes sind grundsätzlich **5 Minuten** für das Entladen abzuwarten, bevor mit Installationsarbeiten begonnen wird.

2.3.1 Vorbereitung

Nehmen Sie den MICROMASTER 411 Installations-Bausatz aus der Verpackung. Vergleichen Sie den Inhalt mit den unten aufgeführten Komponenten.

Der Installations-Bausatz enthält:

1. Umrichteroberteil
2. Klemmengehäuse (Umrichter-Unterteil)
3. Filter-Baugruppen & Befestigungsschrauben (unverlierbar)
4. I/O Board & Befestigungsschrauben (unverlierbar)
5. Erdungsleitung
6. 10 Abschlussjumper
7. Getting Started Guide und CD
8. 2 Verschraubungen M25 IP68 mit O-Ring
9. 2 M25-Dichtungsringe
10. 2 M25-Befestigungsplatten für Verschraubung
11. 2 U-Klemmen mit Schrauben für den Erdungsanschluss
12. 4 M4-Schrauben zum Befestigen des Umricherters am Motor (Bauform C: 4 M5-Schrauben)
13. Motor-Leitungs-Umhüllung
14. 1 Abdichtung zum Motor (Bauform C: 1 zusätzliche Abdichtung)
15. 1 M12-Blindverschraubung

Wenden Sie sich bei fehlenden oder defekten Teilen an ihre Siemens-Zweigniederlassung oder an ihren Siemens-Vertriebspartner.

2.3.2 Installation

HINWEIS: nur MICROMASTER 411:

Für Nicht-Siemens-Motoren kann eine Adapterplatte erforderlich sein; sie wird von jeweiligen Motorenhersteller geliefert. Im Allgemeinen wird die Adapterplatte mit der mitgelieferten Abdichtung zum Motor montiert.

Die mechanischen Abmessungen und Eigenschaften für die Installation sind beschieben in Abschnitt:

- 2.3.7 für MICROMASTER 411
- 2.4.2 für COMBIMASTER 411

Führen Sie nach dem Auspacken folgende Installationsschritte durch:

1. Nehmen Sie das Umrichteroberteil ab.
2. Bauen Sie Filter und I/O Board aus dem Klemmengehäuse aus.

VORSICHT

Schlagen Sie die Ausbrech-Öffnungen für die Kabelverschraubung nur aus wenn Filter und I/O Board ausgebaut sind.

3. Stanzen Sie die erforderlichen Ausbrech-Öffnungen aus (siehe Bild 2-2). Die bevorzugte Anordnung der Verschraubungen ist in Bild 2-4 dargestellt.
4. Bauen Sie die Kabelverschraubungen mit den O-Ringen an das Klemmengehäuse.
5. Verbinden Sie das Erdungskabel mit der Erdungsklemme im Motorklemmenkasten. Schließen Sie falls erforderlich einen PTC-Fühler an (nicht im Lieferumfang!).
6. Verlegen Sie alle Kabel zwischen Motor und Wechselrichter in der mitgelieferten Kabelumhüllung.
7. Montieren Sie das Klemmengehäuse mit der entsprechenden Dichtung an den Motor. Drehmomente: 1,5 Nm für M4 und 2,5 Nm für M5.
8. Führen Sie die Leistungs- und Steuerleitungen durch die Verschraubungen in das Klemmengehäuse ein.
9. Setzen Sie die Filterbaugruppe in das Klemmengehäuse ein (siehe Bild 2-3).
10. Befestigen Sie die Filterbaugruppe mit den M3 Blech-Schrauben (Drehmomente siehe Tabelle 7-5).
11. Schließen Sie die Leistungskabel an wie in Abschnitt 2.5.2 beschrieben.
12. Konfigurieren Sie den Motor für Stern- oder Dreieckschaltung, siehe dazu Abschnitt 0.
13. Schließen Sie die Steuerleitungen an wie in Abschnitt 0 beschrieben.
14. Setzen Sie das I/O Board ein (siehe Bild 2-3).
15. Befestigen Sie das I/O Board mit M3 Blech -Schrauben (Drehmomente siehe Tabelle 7-4).
16. Stecken Sie die erforderlichen Jumper, siehe dazu Abschnitt 3.3.
17. Setzen Sie das Umrichteroberteil auf das Klemmengehäuse.
18. Verschrauben Sie Umrichteroberteil und Klemmengehäuse mit den Schrauben im Umrichteroberteil.
    Verwednen Sie dazu einen 4-5 mm Flachschraubendreher oder einen Pozidrive-Schraubendreher Größe 2.

2.3.3 Einbauen der Kabelverschraubungen

Bevor die Leistungs- und Steueranschlüsse angeschlossen werden können, müssen die Kabelverschraubungen am Umirchtergehäuse angebracht werden.

Die Verschraubungen sollten so angebracht sein, dass die Leitungen einfach an die Klemmen der Filterbaugruppe und des I/O Board angeschlossen werden können.

1. Benutzen Sie einen Hammer und einen Schraubendreher wie im Bild gezeigt um die Ausbrechöffnung für die 25-mm-Kabelverschraubung auszustanzen.

HINWEIS

Das Klemmengehäuse darf dabei nicht beschädigt werden, da gegebenenfalls die IP-Schutzart des Umrichters zerstört wird.

2. Entfernen Sie alle scharfen Kanten an der Ausbrechöffnung.
3. Montieren Sie die Verschraubungen wie in nebenstehendem Bild dargestellt.

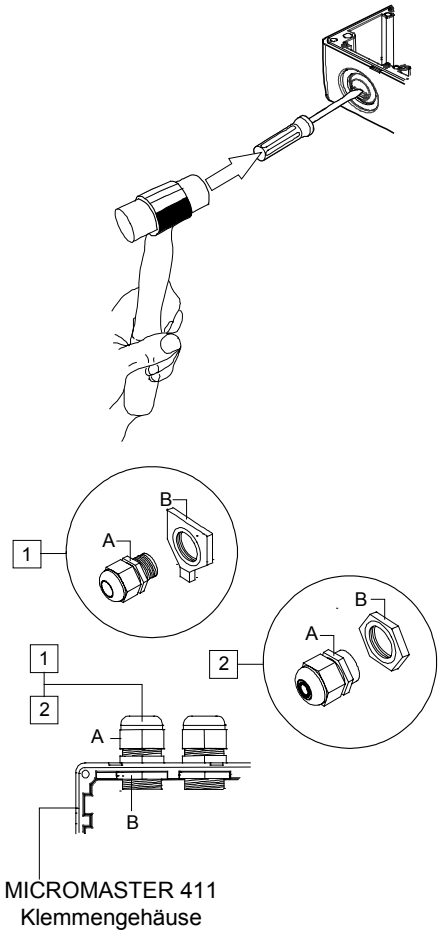
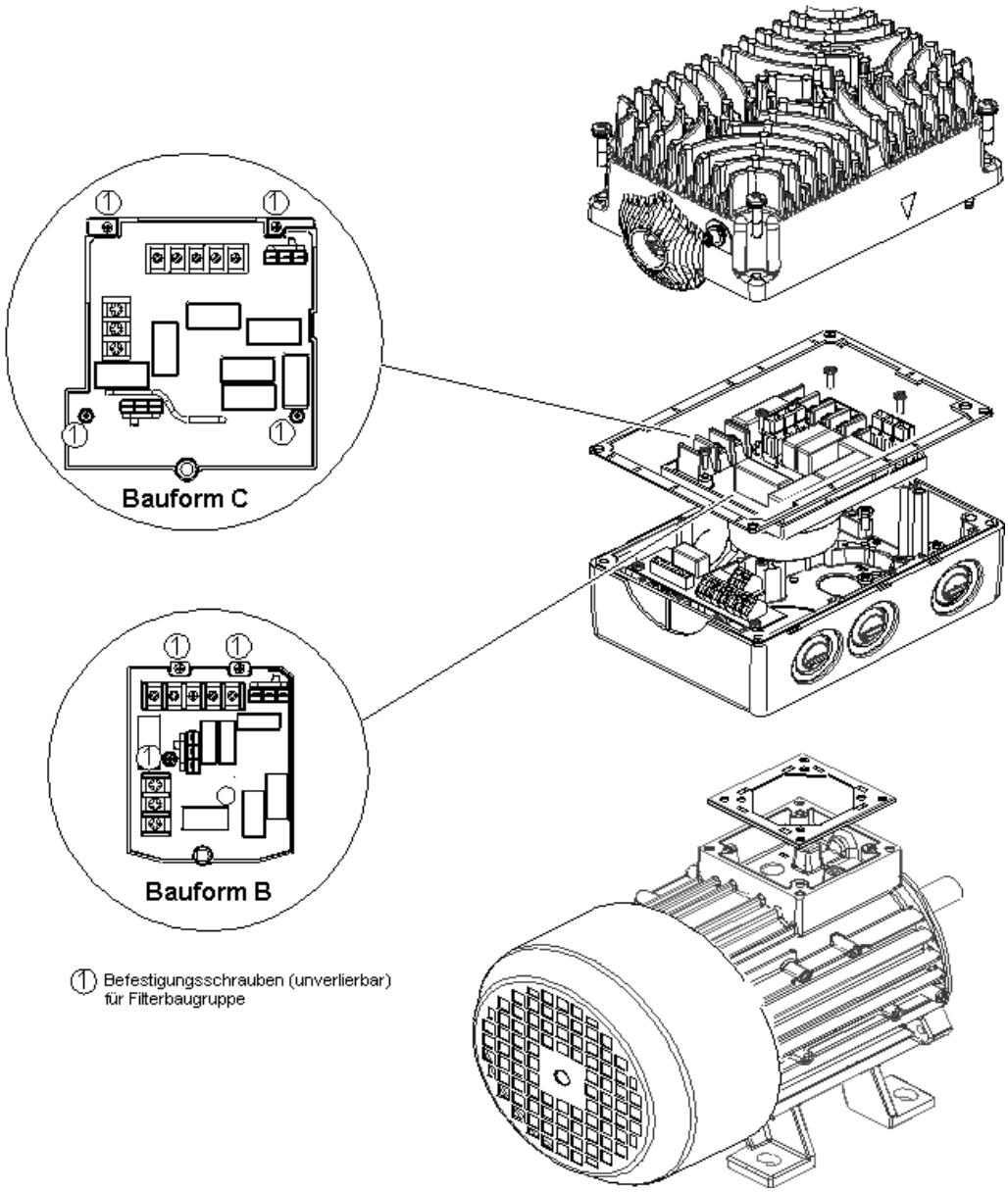
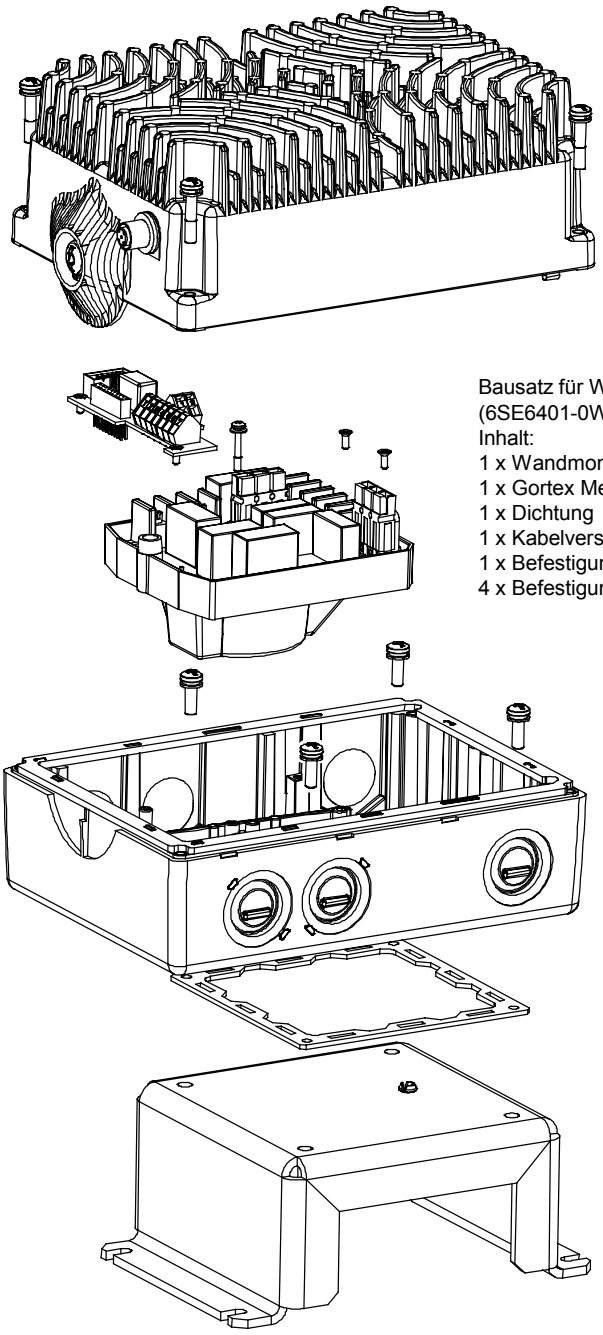


Bild 2-2 Einbauen der Kabelverschraubungen

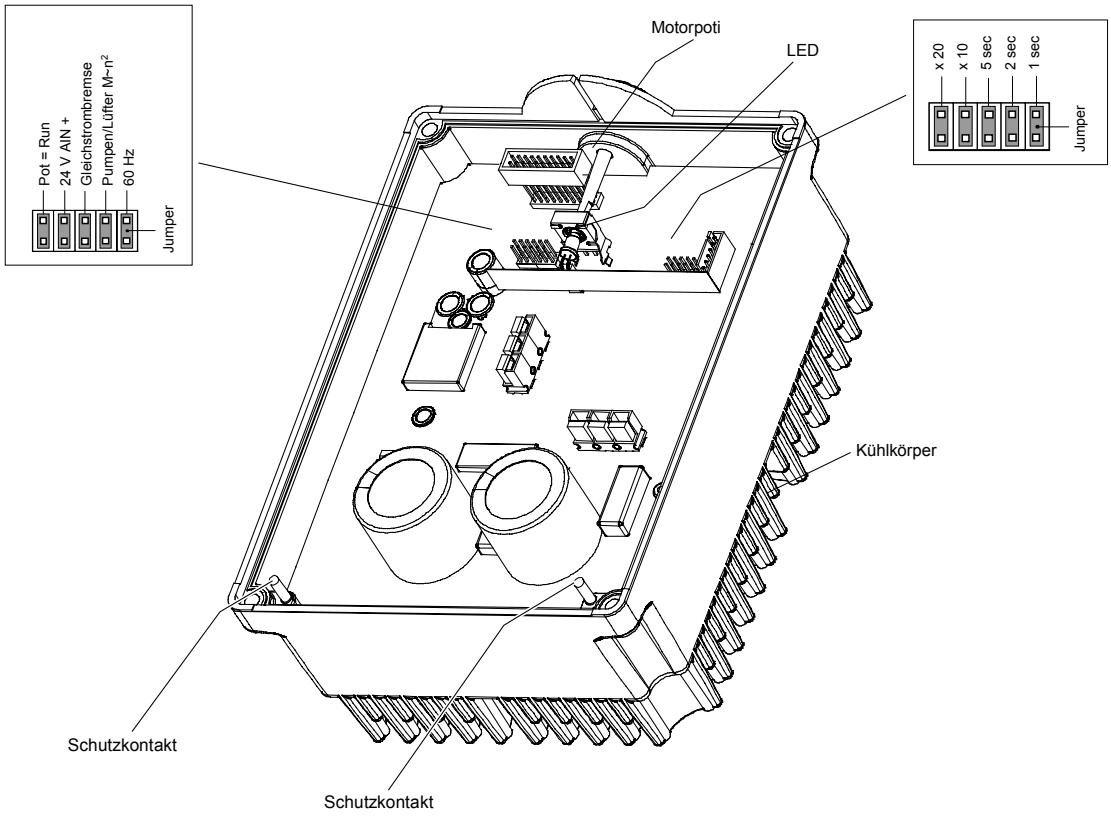
2.3.4 MICROMASTER 411 an Siemens-Motor anbauen



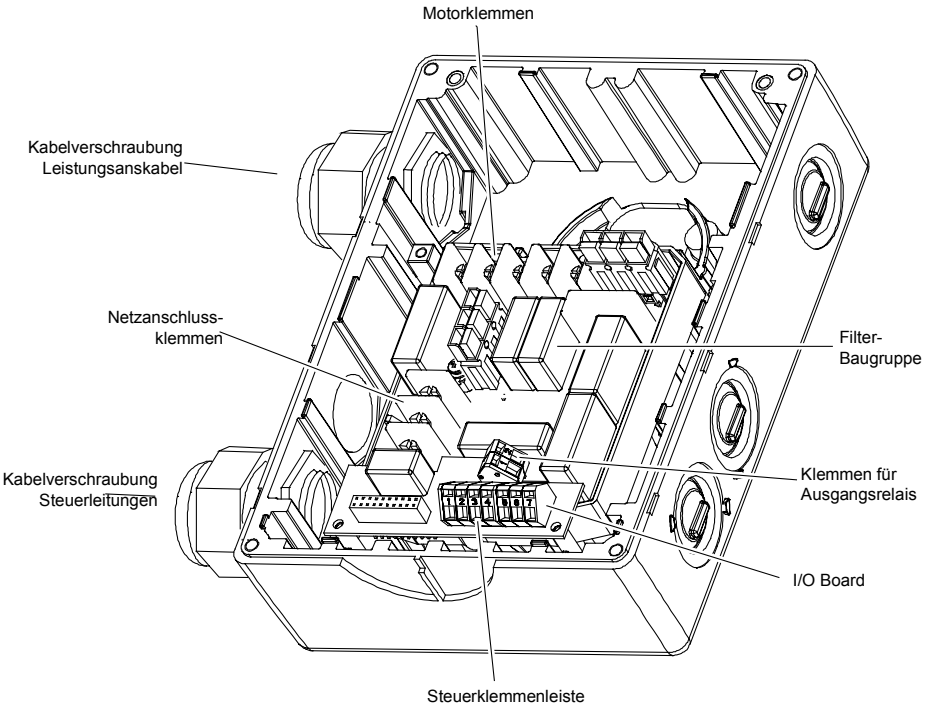
2.3.5 Wandmontage des MICROMASTER 411



Bausatz für Wandmotage
(6SE6401-0WM00-0AA0)
Inhalt:
1 x Wandmontagesokel
1 x Gortex Membrane
1 x Dichtung
1 x Kabelverschraubung
1 x Befestigungsplatte für Verschraubung
4 x Befestigungsschrauben (M5 x 16 mm)



Umrichteroberteil, Bauform B



Klemmengehäuse , Boform B
(Kabelverschraubungen wie werksseitig vorgeschlagen)

Bild 2-3 MICROMASTER 411, interner Aufbau

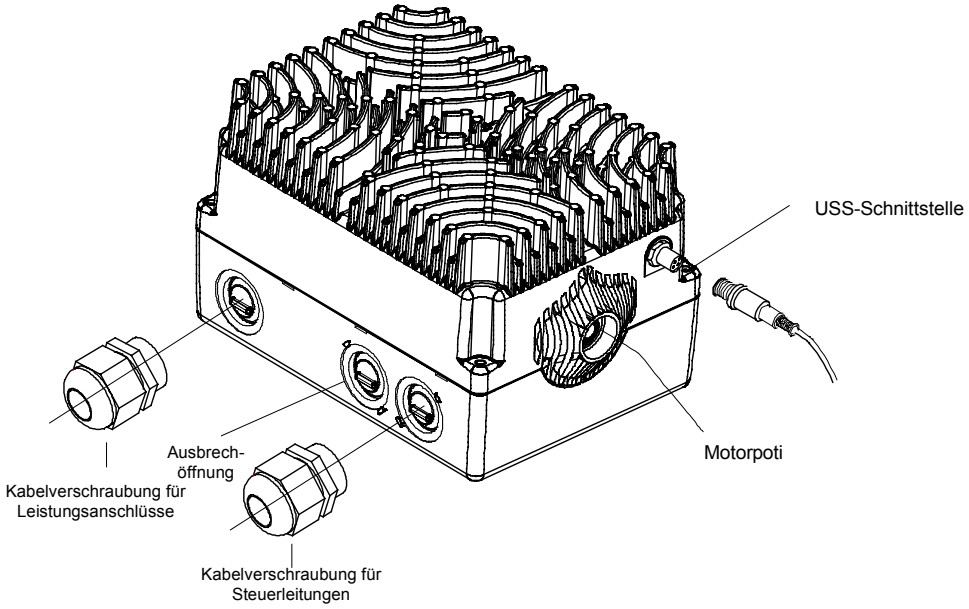


Bild 2-4 MICROMASTER 411

2.3.6 MICROMASTER 411 – Maße für die Kabelverschraubungen.

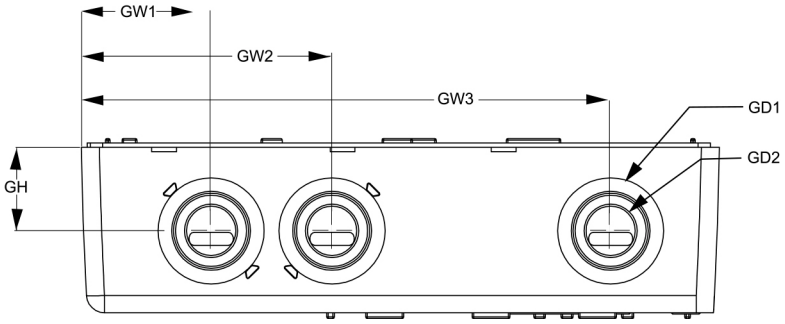


Bild 2-5 MICROMASTER 411 Maße für die Kabelverschraubungen

Tabelle 2-1 Verschraubungsplatte, Einzelheit

Bauform	GW1	GW2	GW3	GH	GD1	GD2
	mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)	mm (inch)
B	42,9 (1,68)	82,9 (3,26)	175,0 (6,89)	27,6 (1,09)	35 (1,38)	26 (1,02)
C	43,0 (1,69)	83,0 (3,27)	203,4 (8,01)	38,3 (1,51)	36 (1,42)	26 (1,02)

2.3.7 MICROMASTER 411 Einzelheit, Maße

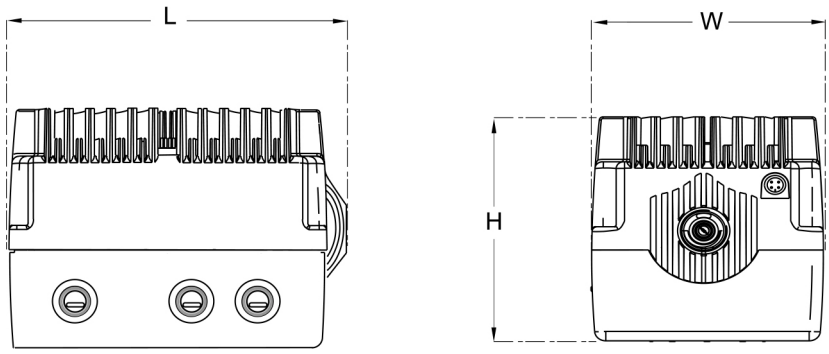


Bild 2-6 MICROMASTER 411 Maße Bauform B

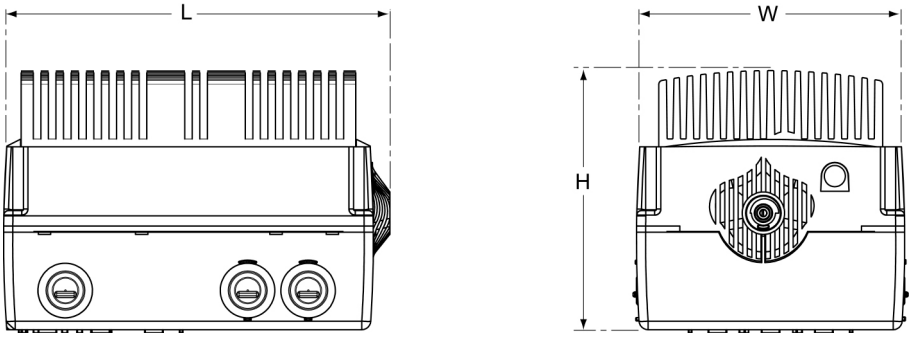


Bild 2-7 MICROMASTER 411 Case Size C Dimensions

Tabelle 2-2 MICROMASTER 411 Dimension Detail

Bauform	Höhe (H)	Länge (L)	Breite (W)	Gewicht	Leistungs-bereich
	mm (Inches)	mm (Inches)	mm (Inches)	kg (lbs)	kW (hp)
B	135.6 (5.31)	222 (8.74)	154 (6.06)	4.9 (10.77)	0.37 – 1.5 (0.5 – 2.0)
C	170.6 (6.61)	255 (10.04)	177 (6.97)	7.4 (16.34)	2.2 – 3.0 (3.0 – 4.0)

2.4 COMBIMASTER 411: Mechanische Installation

2.4.1 Installation

Vergewissern Sie sich vor dem Heben des COMBIMASTER 411, dass alle Hebeösen fest angezogen sind

Verwenden Sie die am Motor angebrachten Hebeösen, wenn der Motor gehoben werden muss. Überprüfen Sie vor dem Heben immer die Tragfähigkeit der Hebevorrichtung.

WARNUNG

Heben Sie den COMBIMASTER 411 nicht am Umrichtergehäuse, dadurch können schwere Schäden sowohl am Motor wie am Umrichter verursacht werden, ebenso wie schwere körperliche Verletzungen.

Wenn der Combimaster in Position gebracht ist, muss er mit geeigneten Befestigungsbolzen durch die Bohrungen in den Motorfüssen mit dem Fundament verbunden werden (siehe Bild 2-8 and Bild 2-9). Halten Sie für die ungehinderte Luftzirkulation einen Mindestfreiraum von 100 mm ein.

Im Combimaster 411 ist eine Kabelverschraubung für das Netzkabel eingebaut. Die Veschraubung kann falls erforderlich auch in eine der anderen 25-mm-Ausbrechöffnungnen eingebaut werden. Alle offenen Ausbrechöffnungen müssen mit Blindstopfen geschlossen werden.

VORSICHT

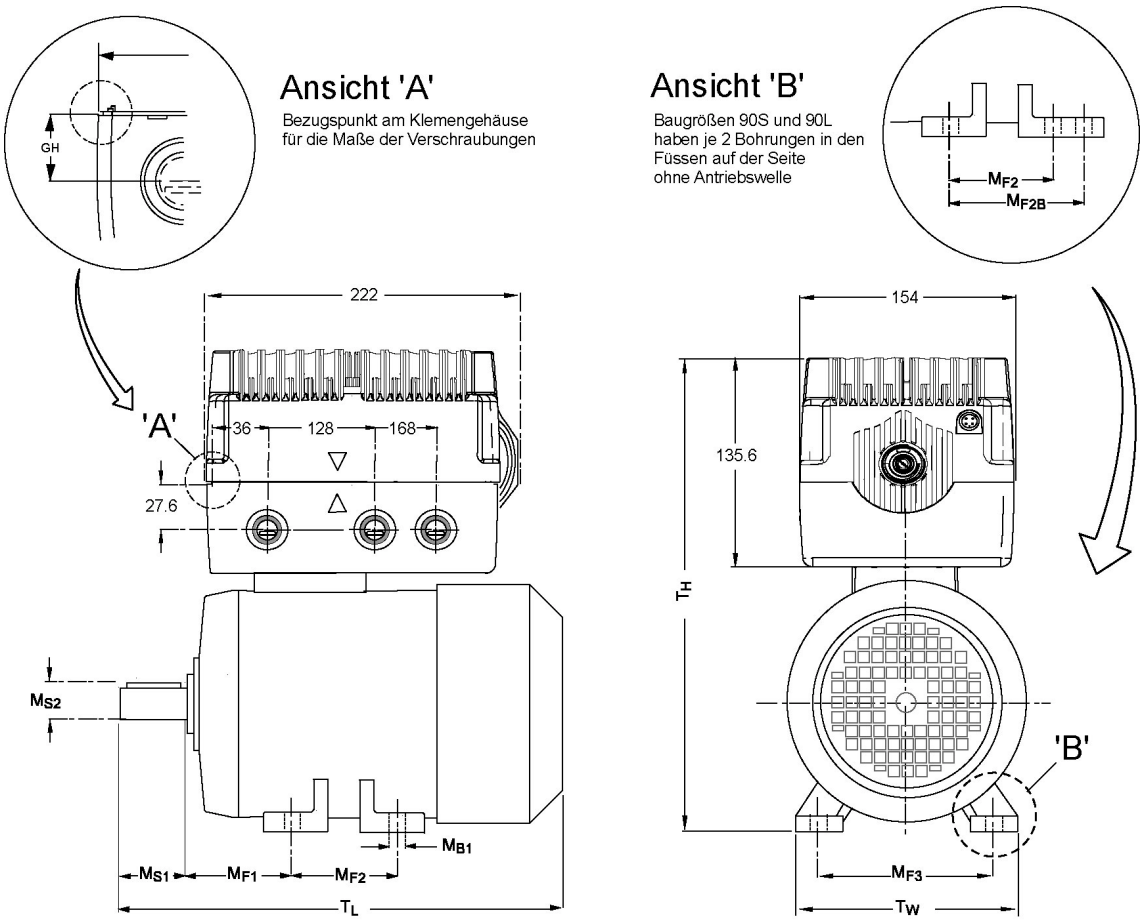
Beachten Sie bitte, die Elektronik (Filter, I/O Board) vor dem Ausstanzen der Ausbrechöffnungen auszubauen.

Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme des Combimaster 411:

1. Dreht der Motor richtig, ohne irgendwelche Behinderungen?
2. Sind Antriebselemente korrekt eingestellt (zB. Riemenspannung) respektive für die Betriebssituation geeignet?
3. Sind die elektrischen Verbindungen ok? und alle Befestigungsschrauben korrekt festgezogen?
4. Ist der Schutzleiter korrekt angeschlossen?
5. Arbeiten Zusatzeinrichtungen (z.B mechanische Bremse) korrekt?
6. Sind Schutzeinrichtungen gegen drehende und spannungsführende Teile vorhanden? Sind die erforderlichen Warnschilder korrekt angebracht?

2.4.2 COMBIMASTER 411 Einzelheit, Maße

2.4.2.1 COMBIMASTER 411- Bauform B



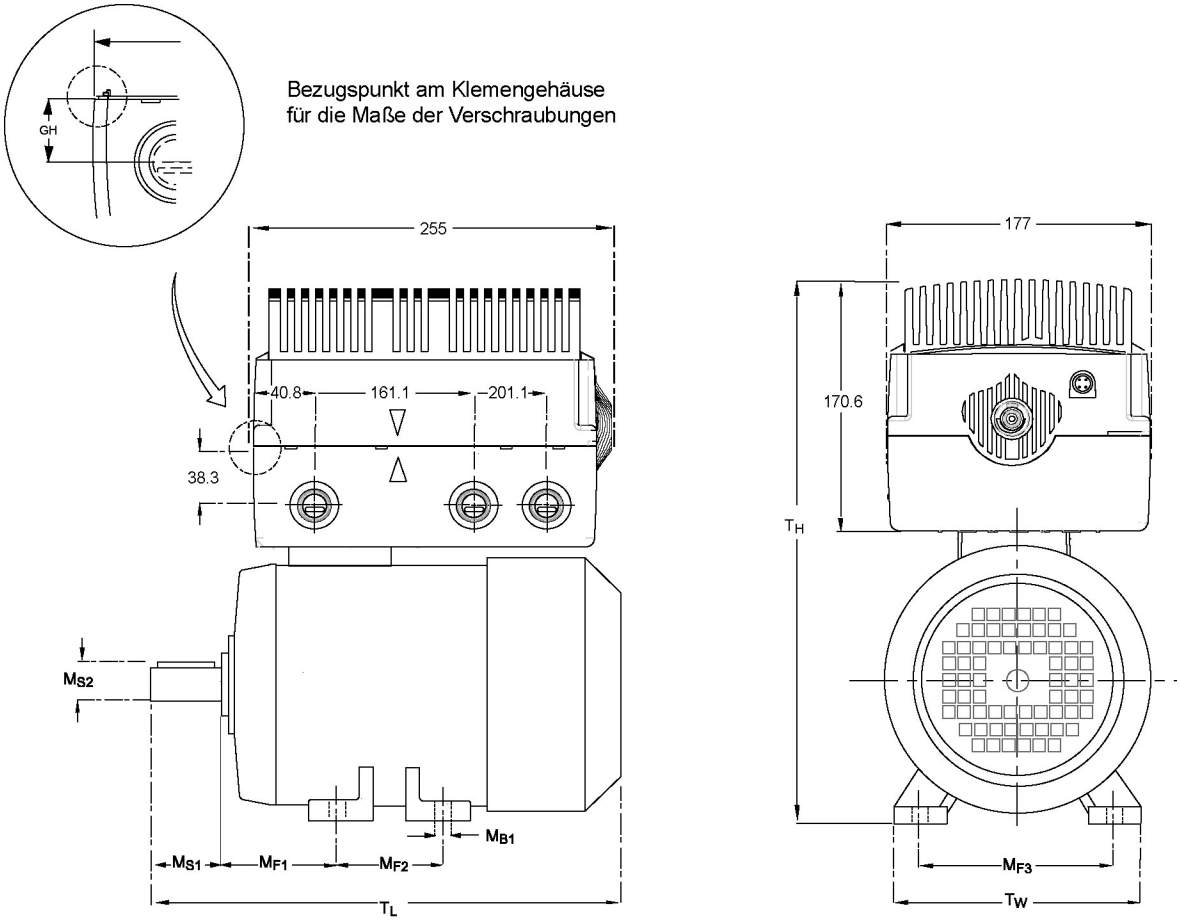
Baugröße	Motor	Polzahl	T_L	T_W	T_H	M_{F1}	M_{F2}	M_{F3}	M_{S1}	M_{S2}	M_{B1}
71M	1LA7 070 1LA7 073	2-4	240 (9.4)	132 (5.2)	278.6 (11.0)	45 (1.8)	90 (3.5)	112 (4.4)	30 (1.2)	14 (0.6)	7 (0.3)
80M	1LA7 080 1LA7 083	2-4	274 (10.8) 309 (12.2)	150 (5.9)	296.6 (11.7)	50 (2.0)	100 (3.9)	125 (4.9)	40 (1.6)	19 (0.7)	9.5 (0.4)
90S	1LA7 090 1LA7 096	2-4	331 (13.0)	165 (6.5)	314.6 (12.4)	56 (2.2)	100 (3.9)	140 (5.5)	50 (2.0)	24 (0.9)	10 (0.4)

HINWEISE

1. Alle Maße in Millimeter (und Inches).
2. MF-Maße beziehen sich auf Motoren vom Typ IMB3.

Bild 2-8 COMBIMASTER 411 Case Size B Dimensional Detail

2.4.2.2 COMBIMASTER 411 - Einzelheit, Maße C



Baugröße	Motor	Polzahl	T_L	T_W	T_H	M_{F1}	M_{F2}	M_{F3}	M_{S1}	M_{S2}	M_{B1}
90L	1LA7 096	4	332 (13.1)	165 (6.5)	349.5 (13.8)	56 (2.2)	100 (3.9)	140 (5.5)	50 (2.0)	24 (0.9)	10 (0.4)
100L	1LA7 100	2-4	373 (14.6)	196 (7.7)	370 (14.6)	63 (2.5)	140 (5.5)	160 (6.3)	60 (2.4)	28 (1.1)	12 (0.5)

HINWEISE

3. Alle Maße in Millimeter (und Inches).
4. MF-Maße beziehen sich auf Motoren vom Typ IMB3.

Bild 2-9 COMBIMASTER 411 Case Size C Dimensional Detail

2.5 Elektrische Installation

WARNUNG

Der Umrichter muss immer geerdet sein.

- Ein sicherer Betrieb des Gerätes setzt voraus, dass es von qualifiziertem Personal unter vollständiger Beachtung der in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Warnungen installiert und in Betrieb gesetzt wird.
- Insbesondere sind sowohl die allgemeinen und regionalen Installations- und Sicherheitsvorschriften für Arbeiten an Anlagen mit gefährlichen Spannungen (z. B. EN 50178), als auch die den fachgerechten Einsatz von Werkzeugen und die Benutzung persönlicher Schutzeinrichtungen betreffenden Vorschriften zu beachten.
- An Leitungen, die an den Umrichter angeschlossen sind, darf niemals eine Isolationsprüfung mit hoher Spannung vorgenommen werden.
- Die Netz-, Gleichspannungs- und Motorklemmen können gefährliche Spannungen führen, auch wenn der Umrichter nicht in Betrieb ist; nach dem Abschalten des Gerätes sind grundsätzlich **5 Minuten** für das Entladen abzuwarten, bevor mit Installationsarbeiten begonnen wird.

VORSICHT

Die Steuer-, Netz- und Motorleitungen **müssen** getrennt verlegt werden. Sie dürfen nicht in demselben Kabel-/Installationskanal verlegt werden.

2.5.1 Allgemein

WARNUNG

Der Umrichter muss immer geerdet sein. Eine unsachgemäße Erdung des Umrichters kann zu äußerst gefährlichen Zuständen innerhalb des Gerätes führen und unter Umständen schwerwiegende Folgen haben.

Betrieb mit Fehlerstromschutzeinrichtung

Ist eine Fehlerstromschutzvorrichtung eingebaut, dann arbeiten die Umrichter unter folgenden Voraussetzungen ohne unerwünschte Abschaltung:

- ☑ Es wird ein FI-Schutzschalter vom Typ B verwendet.
- ☑ Die Abschaltgrenze des FI-Schutzschalters beträgt 300 mA.
- ☑ Der Nullleiter des Netzes ist geerdet.
- ☑ Jeder FI-Schutzschalter versorgt nur einen Umrichter.

Betrieb mit langen Kabeln

Uneingeschränkter Betrieb der Umrichter gemäß den Leistungsdaten ist mit Kabellängen bis zu 5 m gewährleistet.

2.5.2 Netz- und Motoranschlüsse

WARNUNG

Der Umrichter muss immer geerdet sein.

- Vor dem Herstellen oder Ändern der Anschlüsse am Gerät ist die Netzstromversorgung abzutrennen.
- Überprüfen Sie, ob der Umrichter für die richtige Netzspannung konfiguriert ist: Ein-/dreiphasige MICROMASTER-Umrichter (230 V) dürfen nicht an eine höhere Netzspannung angeschlossen werden.
- Stellen Sie sicher, dass der Motor für eine Eingangsspannung von 3 AC 380 V bis 480 V geeignet ist.
- Werden Synchronmotoren angeschlossen oder mehrere Motoren parallel geschaltet, muss der Umrichter mit Spannungs-/Frequenz-Steuerkennlinie betrieben werden (P1300 = 0, 2 oder 3).

VORSICHT

Nach dem Anschließen der Netz- und Motorleitungen ist zu überprüfen, ob die Abdeckungen ordnungsgemäß wieder aufgesetzt worden sind. Erst dann ist die Netzspannung des Gerätes zuzuschalten!

ACHTUNG

- Vergewissern Sie sich, dass die geeigneten Leistungsschalter/Sicherungen mit dem angegebenen Bemessungsstrom zwischen dem Netz und dem Umrichter installiert sind *(siehe Kapitel 7 Technische Daten, Seite 95*).
- Verwenden Sie nur Kupferdraht Klasse 1; 75°C (um UL einzuhalten). Anzugsmomente siehe Abschnitt 7.4.
- Verwenden Sie zum Festziehen der Leistungskabel entweder einen Flachschraubendreher, Größe 4-5, oder einen Pozidriv Größe 2.

Zugang zu den Netz- und Motorklemmen

Das Anschließen von Netz- und Motorkabel für COMBIMASTER 411 und MICROMASTER 411 ist in Bild 2-10 dargestellt.

2.5.2.1 Leistungsanschlüsse

Bild 2-10 zeigt den Anschluss der Motorleitungen an das Filter. Der Anschluss der Leistungskabel wird in der folgenden Auflistung beschrieben.

Die zulässigen Leitungsquerschnitte entnehmen Sie bitte Abschnitt 7.3

1. Wenn das Umrichteroberteil bereits auf dem Klemmengehäuse festgeschraubt ist, lösen Sie die vier M5-Schrauben im Umrichteroberteil.
2. Nehmen Sie das Umrichteroberteil ab, um Zugang zu den Klemmen zu erhalten.
3. Führen Sie das Leistungskabel durch die entsprechende Verschraubung in das Klemmengehäuse ein.
4. Schließen Sie die Phasen an die Klemmen L1, L2, L3 und an die separate Erdungsklemme an.

   Führen Sie das Leistungskabel am Boden des Klemmengehäuses entlang, um Beschädigungen durch das Zusammenschrauben von Umrichteroberteil und Klemmenheäuse zu vermeiden.

5. Verwenden Sie 4-adriges Kupferkabel, Klasse 1, 75 °C. Qeutschkabelschuhe müssen isoliert werden. Bei Anschluss ohne Quetschkabelschuhe dürfen die Leitungen nicht länger als 5 mm abisoliert werden. Benutzen Sie zum Festziehen der Klemmenschrauben einen 4-5 mm Kreuzschlitzschrauben-dreher
6. Die zulässigen Drehmomente entnehmen Sie bitte den entsprechenden Tabellen in Kapitel 7
7. Um Kondenswasserbildung zu vermeiden ist für die Leistungs- und Steuerkabel eine Abtropfschleife erforderlich.
8. Stellen Sie sicher, dass die Netz die richtige Spannung liefert und für den erforderlichen Strom ausgelegt ist. Verwenden Sie geeignete Schutzschalter mit dem vorgeschriebenen Nennstrom zwischen Netz und Umrichter.
9. Verwenden Sie geeignete Sicherungen mit den entsprechenden Stromwerten zwischen Netz und Umrichter (siehe Kapitel 2.1).

WARNUNG

- Der Umirchter muss vorschriftsmäßig zusammen mit dem Motor geerdet werden. Andernfalls lönnen schwerwiegende Verletzungen die Folge sein.
- Wird der Umrichter nach lägerer Lagerungszeit installiert müsssen die Zwischenkreiskondensatoren des Umrichters formiert werden, siehe dazu Abschnitt 2.1

2.5.2.2 Motor-Anschluss Stern/Dreieck

Bild 2-10 zeigt auch den Anschluss der Motorleitungen an die Filterbaugruppebzw. die Motroklemmen. Die Motoranschlüsse sollten in Übereinstimmung mit dem Typenschild in Stern oder Dreieck angeschlossen werden. Kabelquerschnitte und Drehmomente siehe Kapitel 7

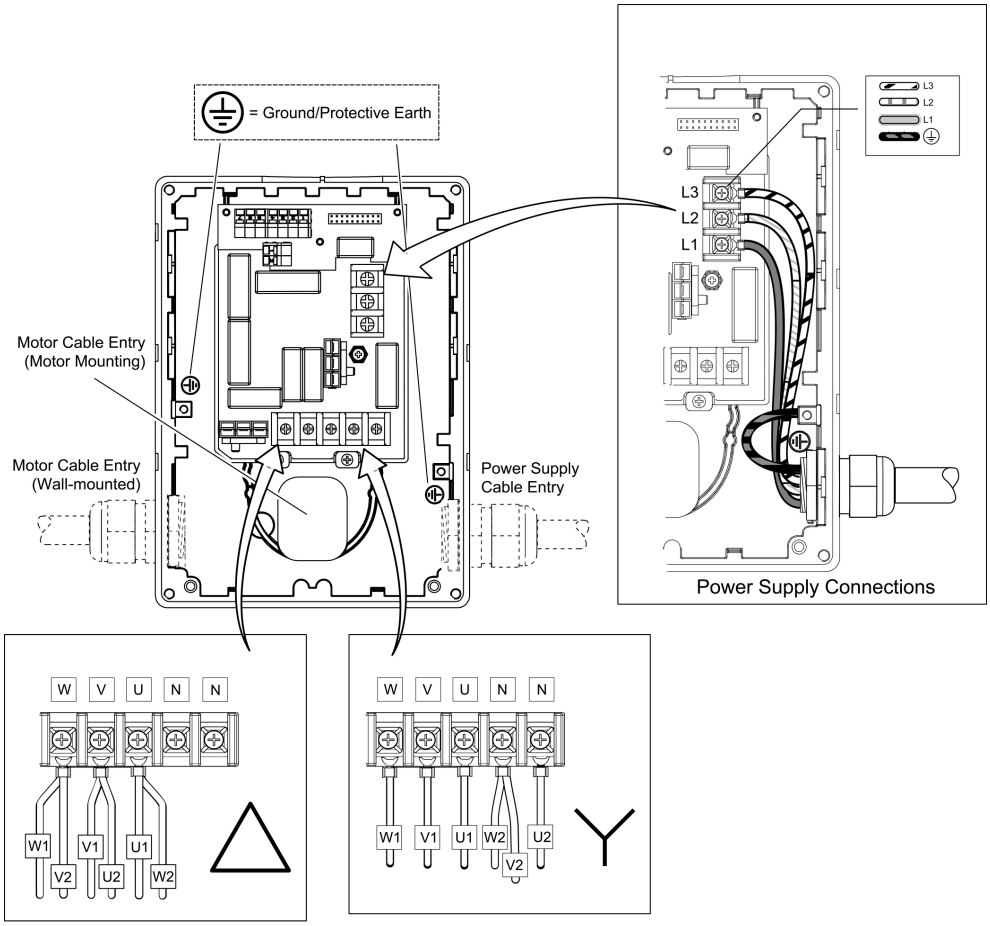
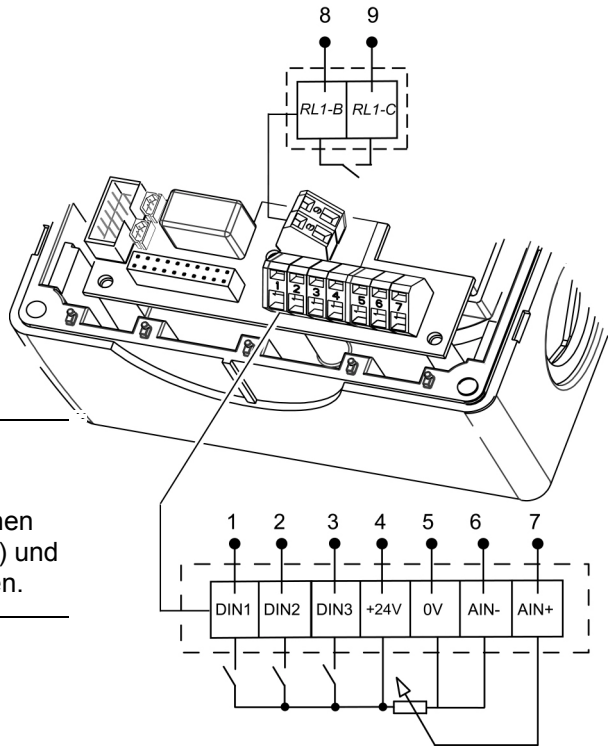


Bild 2-10 Motor und Leistungsanschlüsse

2.5.2.3 Steueranschlüsse

1. Führen Sie die Steuerleitungen durch die entsprechende Verschraubung in das Klemmengehäuse ein.
2. Verlegen Sie die Steuerleitungen unter dem I/O Bord zu den Steuerklemmen.
3. Schließen Sie die Steuerleitungen entsprechend Bild 2-11 an.
4. Verwenden Sie geschirmte Steuerleitungen.



INWEIS

Ist ein PTC-Fühler eingebaut, ist er zwischen den Klemmen 3 (DIN 3) und 4 (+24 V) anzuschließen.

Klemme	Eingang	Parameter	Werkseinstellugng
1	DIN 1	P0701 = ‘1’	EIN/AUS1
2	DIN 2	P0702 = ‘12’	Richtungsumkehr
3	DIN 3	P0703 = ‘9’	Quittieren
6/7	AIN (-/+)	P0756 = 0	Analogeingang, 0V bis 10 V
	Option: DIN 4	P0704 ≠ 0	
8/9	Ausgangrelais	P0731 = ’52.3’	Fehlermeldung

Bild 2-11 Steuerklemmem

2.5.2.4 Anschluss eines PTC-Fühlers

Zur Überwachnung der Motortemperatur kann ein PTC-Fühler am Motor angebaut sein.

Schließen Sie das das PTC-Verlängerungskabel (im Lieferumfang des Umrichters) an die Steuerklemmen 3 und 4 des Umrichters und diePTC-Klemmen im Motorklemmenkasten an (siehe Bild 2-12).

HINWEIS

DIN 3 muss als Eingang für den PTC-Fühler konfiguriert werden. Setzen Sie dazu P0703 = 29 (Externer Fehler):

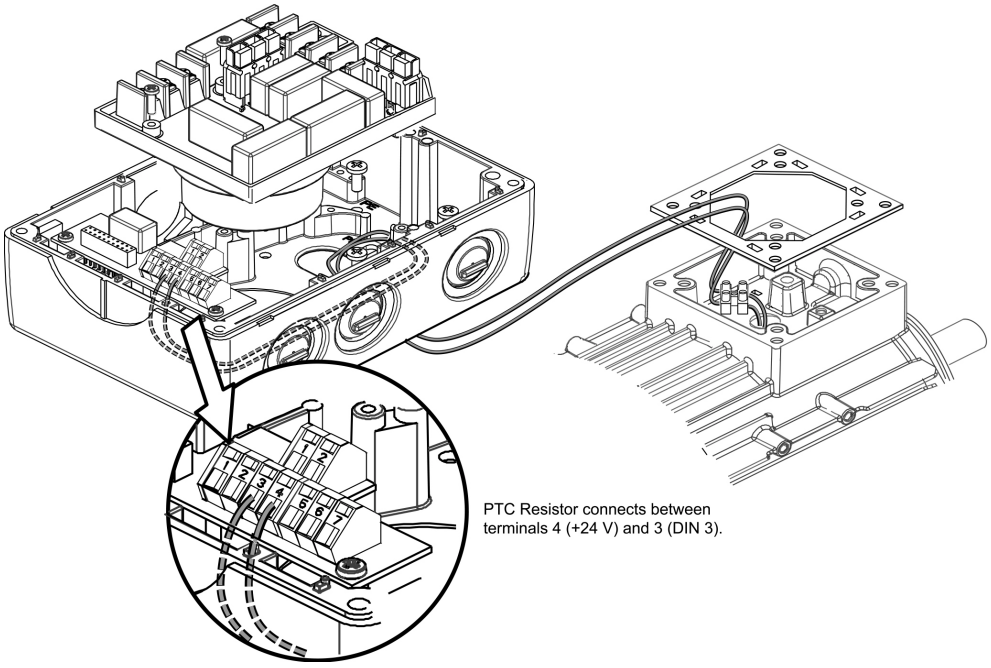


Bild 2-12 PTC-Anschluss

2.5.3 Vermeidung elektromagnetischer Störung

Die Umrichter sind für den Betrieb in industrieller Umgebung ausgelegt, in der hohe Werte an elektromagnetischen Störungen zu erwarten sind. Im Allgemeinen gewährleistet eine fachgerechte Installation einen sicheren und störungsfreien Betrieb. Sollten Schwierigkeiten auftreten, beachten Sie bitte die folgenden Richtlinien.

Erforderliche Maßnahmen

- Vergewissern Sie sich, dass jedes am Umrichter angeschlossene Steuergerät (z. B. eine SPS) über eine kurze Leitung mit großem Querschnitt an dieselbe Erde oder denselben Erdungspunkt wie der Umrichter angeschlossen ist.
- Flache Leitungen werden bevorzugt, da sie bei höheren Frequenzen eine geringere Impedanz aufweisen.
- **Die Steuerleitungen sind getrennt von den Leistungskabeln zu verlegen. Kreuzungen von Leistungs- und Steuerkabeln sollten im 90°- Winkel erfolgen.**
- Vergewissern Sie sich, dass die Schütze im Schrank entstört sind, entweder mit RC-Beschaltung bei Wechselstromschützen oder mit 'Freilauf'-Dioden bei Gleichstromschützen, wobei die Entstörmittel an den Spulen anzubringen sind. Varistor-Überspannungsableiter sind ebenfalls wirksam. Dies ist wichtig, wenn die Schütze vom Umrichterrelais gesteuert werden.
- Verwenden Sie für die Motoranschlüsse geschirmte oder bewehrte Leitungen, und erden Sie die Abschirmung an beiden Enden mit Kabelschellen.
- Die maximale Kabellänge zwischen Motor und Umrichter beträgt 5 m.

WARNUNG

Bei der Installation von Umrichtern **darf nicht** von den Sicherheitsvorschriften abgewichen werden!

3 Inbetriebnahme

Dieses Kapitel enthält:

- Ein Blockschaltbild des MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411
- Eine Übersicht über die Inbetriebnahmemöglichkeiten und die Anzeige- und Bedienfelder
- Eine Übersicht zur Schnellinbetriebnahme des MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411

3.1 Blockschaltbild 49
3.2 Allgemeine Information 50
3.3 Inbetriebnahmeschritte 51
3.4 Allgemeiner Betrieb 66

WARNUNG

- MICROMASTER-Umrichter arbeiten mit hohen Spannungen.
- Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Geräte unter gefährlicher Spannung.
- Not-Aus-Einrichtungen nach EN 60204 IEC 204 (VDE 0113) müssen in allen Betriebsarten des Steuergerätes funktionsfähig bleiben. Ein Rücksetzen der Not-Aus-Einrichtung darf nicht zu unkontrolliertem oder undefiniertem Wiederanlauf führen.
- In Fällen, in denen Kurzschlüsse im Steuergerät zu erheblichen Sachschäden oder sogar schweren Körperverletzungen führen können (d. h. potentiell gefährliche Kurzschlüsse), müssen zusätzliche äußere Maßnahmen oder Einrichtungen vorgesehen werden, um gefahrlosen Betrieb zu gewährleisten oder zu erzwingen, selbst wenn ein Kurzschluss auftritt (z. B. unabhängige Endschalter, mechanische Verriegelungen usw.).
- Bestimmte Parametereinstellungen können bewirken, dass der Umrichter nach einem Ausfall der Versorgungsspannung automatisch wieder anläuft.
- Für einen einwandfreien Motorüberlastschutz müssen die Motorparameter exakt konfiguriert werden.
- Das Gerät bietet internen Motorüberlastschutz nach UL508C, Abschnitt 42. Siehe P0610 und P0335, i^2t ist gemäß Voreinstellung EIN. Der Motorüberlastschutz kann auch über einen externen PTC (nach Standard P0601 deaktiviert) sichergestellt werden.
- Das Gerät ist geeignet für den Einsatz in Stromkreisen, die einen symmetrischen Strom von höchstens 10.000 A (eff) bei einer maximalen Spannung von 460 V liefern, wenn es durch eine Sicherung vom Typ H oder K (*siehe Tabellen ab Seite 94)* geschützt ist.
- Das Gerät darf nicht als 'Not-Aus-Einrichtung' verwendet werden *(siehe EN 60204, 9.2.5.4)*.

VORSICHT

Die Inbetriebnahme darf nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Sicherheitsvorkehrungen und Warnungen sind stets in besonderer Weise zu beachten.

COMBIMASTER 411 & MICROMASTER 411 werden mit werksseitig voreingestellten Parameterwerten geliefert, die einen Betrieb unter folgenden Voraussetzungen ermöglichen:

- Motorbemessungsdaten; Spannung, Stromstärke und Frequenz sind sämtlich auf die Daten des Umrichters abgestimmt.
- Lineare U/f-Motordrehzahl, durch ein analoges Potentiometer gesteuert.
- Höchstdrehzahl 3000 min^{-1} bei 50 Hz (3600 min-1 bei 60 Hz); steuerbar über ein an den Analogeingang des Umrichters angeschlossenes Potentiometer.
- Rampenhochlaufzeit/Rampenrücklaufzeit = 10 s.

Einstellungen für komplexere Anwendungen können Sie der Parameterliste entnehmen.

Zum ändern von Parametern ist entweder ein BOP, "Basic Operator Panel", (Option), ein AOP "Advanced Operator Panel" (Option) oder eine Inbetriebnahmesoftware (auf der mitgelieferten Docu-CD) erforderlich.

3.1 Blockschaltbild

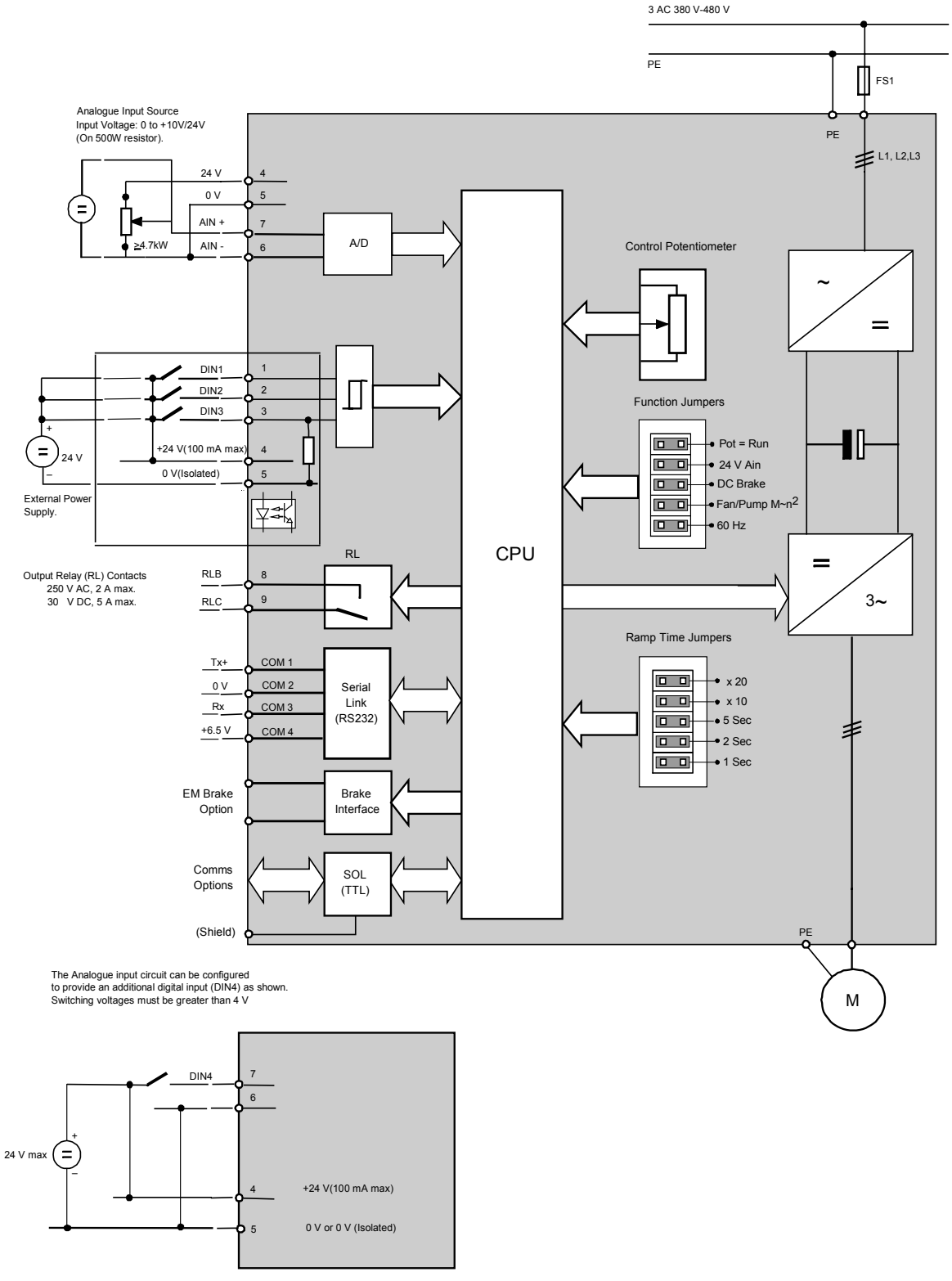


Bild 3-1 Blockschaltbild des Umrichters

3.2 Allgemeine Information

Der COMBIMASTER 411/MICROMASTER 411 kann mit den werksseitigen Parametereinstellungen ohne weitere Ausstattung betrieben werden.

Für anspruchsvolle Antriebsaufgaben sind die optionalen Bedienfelder BOP oder AOP bzw. eine der auf der Docu-CD enthaltenen Inbetriebnahmesoftwaren erforderlich.

Außerdem können der COMBIMASTER 411/MICROMASTER 411 über die Profibus-Baugruppe (Option) oder USS-Schnittstelle in Automatisierungssysteme integriert werden.

In der Werkseinstellung kann der Umrichter über das Motorpoti Frequenzen im Bereich von 0 Hz bis 50 Hz liefern.

WARNUNG

Der Umricher hat keinen eingebauten Leistungsschalter und steht daher unter Spannung sobald er mit dem Netz verbunden ist.

3.3 Inbetriebnahmeschritte

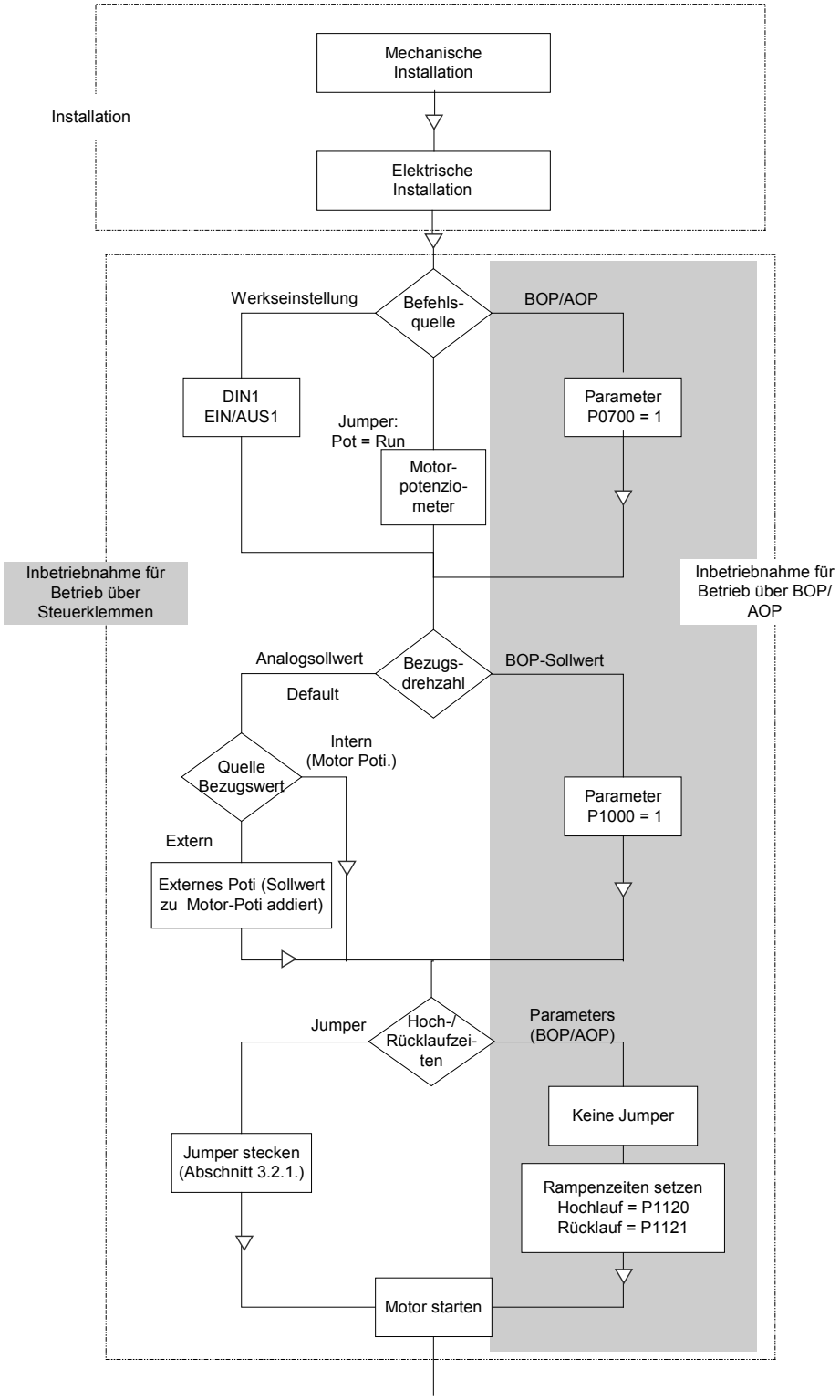


Bild 3-2 MICROMASTER 411/COMBIMASTER 411 Übersicht Inbetriebnahme

3.3.1 Rampenzeiten über Jumper anpassen

Die Hoch- und Rücklaufzeiten (Rampenzeiten) des Umrichters können mit 5 Jumpern eingestellt werden. Dazu müssen die jewieligen Jumper wie in Tabelle 3-1 gesteckt werden.

Jumper überschreiben die Werkseinstellung bzw. über BOP/AOP/IBN-Software eingestellte Rampenzeiten.

Jumpereinstellungen werden mit dem nächsten Anlegen von Spannung erkannt. des

VORSICHT

Jumpereinstellungen haben Priorität für die Einstellungen der Rampenzeiten.

Wenn die Jumper entfernt werden, bleiben die Rampenzeiten unverändert. Änderungen können über BOP/AOP (P1120/1121) vorgenommen werden.

Mit den Jumpern werden immer Hoch- und Rücklaufzeit verändert. Die Jumper-Positionen sind im folgenden Bid dargestellt.

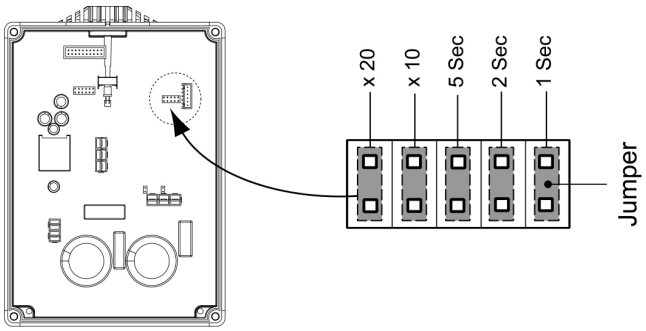


Bild 3-3 Jumper für die Einstellung der Rampenzeiten

Mit den Jumpern können Rampenzeiten von 1 s bis 240 s realisiert werden. Siehe auch Tabelle 3-1.

Tabelle 3-1 Einstellmöglichkeiten für die Rampenzeiten über Jumper

Zeit [s]	X20	X10	5sec	2sec	1sec
1					✓
2				✓	
3				✓	✓
5			✓		
6			✓		✓
7			✓	✓	
8			✓	✓	✓
10		✓			✓
20		✓		✓	
30		✓		✓	✓
50		✓	✓		
60		✓	✓		✓

Zeit [s]	X20	X10	5sec	2sec	1sec
70		✓	✓	✓	
80		✓	✓	✓	✓
90	✓	✓		✓	✓
100	✓		✓		
120	✓		✓		✓
140	✓		✓	✓	
150	✓	✓	✓		
160	✓		✓	✓	✓
180	✓	✓	✓		✓
210	✓	✓	✓	✓	
240	✓	✓	✓	✓	✓

Verhalten der Jumper für die Rampenzeiten

In der folgenden Tabelle wird das Verhalten der Jumper für die Rampenzeiten erläutert:

Tabelle 3-2 Eigenschaften der Jumper für die Rampenzeiten

Status des Umrichters	Aktion	Verhalten des Umrichters
➢ Kein Jumper gesteckt ➢ Rampenzeiten beliebig	➢ Abschalten ➢ Jumper stecken ➢ Einschalten	➢ Umrichter arbeitet mit den Rampenzeiten, die durch die aktuellen Jumper vorgegeben sind
➢ Mindestens ein Jumper gesteckt ➢ Rampenzeiten beliebig	➢ Abschalten ➢ Einschalten	➢ Umrichter arbeitet mit den Rampenzeiten, die durch die aktuellen Jumper vorgegeben sind
➢ Mindestens ein Jumper gesteckt ➢ Rampenzeiten beliebig	➢ Abschalten ➢ Jumper ziehen ➢ Einschalten	➢ Umrichter arbeitet mit den Rampenzeiten, die vor dem Ziehen des Jumpers eingestellt waren.

3.3.2 Jumper für die Umrichtersteuerung

Jumper für die Umrichtersteuerung (Steuerjumper), siehe gibt es für folgende Einstellungen (zum aktivieren müssen die Jumper gesteckt werden). Die Jumper sind nur zugänglich, wenn das Umrichteroberteil abgebaut ist:

- Pot = Run
  Stellt das Motorpotenziometer als Befehlsquelle ein (Automatischer Wiederanlauf ist aktiv)
- 24V AIN
  zum Umstellen des Analogeingangs von “0 - 10 V” auf “0 - 24 V”.
- Gleichstrombremse
  Zum Umschalten des AUS-Befehls von AUS1 auf Gleichstrombremse.
- Pumpen/Lüfter: M~n2
  Zum Umschalten von U/f-Linear auf U/f quadratisch.
- 60Hz
  Zum Umschalten der Motoreinstellungen von 50 Hz auf 60 Hz.

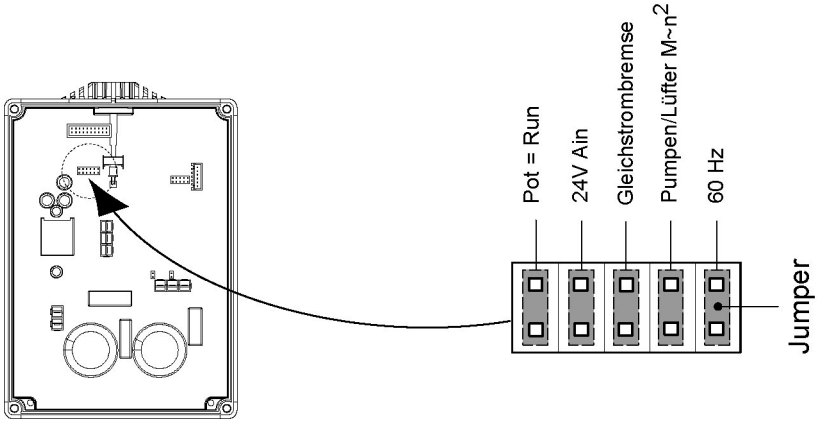


Bild 3-4 Steuerjumper

Tabelle 3-3 Einstellmöglichkeiten der Steuerjumper

Jumper	Jumper gesteckt	Jumper nicht gesteckt
Pot = Run	P0700 = 2 P0705 = 1 (Motorpotenziometer) P1210 = 6 Automatischer Wiederanlauf	P0700 = 2 P0701 = 1 P1210 = 1
24 Ain	Ohne Einfluss auf die Steuerung	Ohne Einfluss auf die Steuerung
Gleich-strom-bremse	Verwendet die Einstellungen der Jumper für die Rampeneisntellungen um die Dauer der Gleichstrombremsung wie folgt zu berechnen. Dauer Gleichstrombremsung = $P1120\ (\text{Hochlaufzeit}) * \frac{P0305\ (\text{Motornennstrom})}{r0207\ \text{Umrichternennstrom}}$ Kommt der Antrieb auf Grund der Lastbedingungen schneller zum Stillstand bleibt die Gleichstrombremsung dennoch für die errechnete Zeit aktiv. Andernfalls ist der Wert in P1233 (Dauer der DC-Bremse)	P1233 = 0
Pumpen/Lüfter: M~n2	P1300 = 2 (Pumpen/Lüfter: M~n2)	P1300 = 0 (U/f linear)
50/60 Hz	Motornennfrequenz = 60 Hz	Motornennfrequenz = 50 Hz

Steuerjumper

In Tabelle Tabelle 3-4 werden die Eigenschaften der Steuerjumper erläutert.

Tabelle 3-4 Eigenschaften der Steuerjumper

Status des Umrichters	Aktion	Verhalten des Umrichters
➢ Kein Jumper gesteckt	➢ Abschalten ➢ Jumper stecken ➢ Einschalten	➢ Umrichter arbeitet mit den Rampenzeiten, die durch die aktuellen Jumper vorgegeben sind
➢ Jumper gesteckt	➢ Aus- und Einschalten	➢ Umrichter arbeitet mit Werten, die durch die aktuellen Jumper vorgegeben sind.
➢ Jumper gesteckt	➢ Abschalten ➢ Jumper entfernen ➢ Einschalten	➢ Umrichter arbeitet mit den Einstellungen, die vor dem Ziehen des Jumpers eingestellt waren
➢ Kein Jumper gesteckt	➢ Aus- und Einschalten	➢ Parameterwerte werden nicht verändert

3.3.3 Inbetriebnahme - Werkseinstellung

Zum Ändern von Parametern ist ein BOP/AOP erforderlich (bzw. der Zugriff auf die Parameter über eine externe Schnittstelle mit DriveMonitor oder STARTER). Der Umrichter ist mit folgender Werkseinstellung geliefert:

- Sollwertsteuerung vom Analogeingang wird zum Motorpotenziometer addiert
- Eingangsfrequenz eingestellt auf 0 Hz bis 50 Hz
- Digital-Eingänge:
  DIN 1 EIN/AUS1.
  DIN 2 Richtungsumkehr.
  DIN 3 Quitttieren
- Jumper für die Rampenzeiten und Steuerung sind nicht gesteckt (Werkseinstellung). Für JumperEinstellungen siehe auch Abschnitte 3.3.1 und 3.3.2
- Relais – Fehlermeldungen.

3.3.4 Betrieb - Werkseinstellung

Für Betrieb mit Werkseinstellung schließen Sie den MICROMASTER 411 wie folgt an:

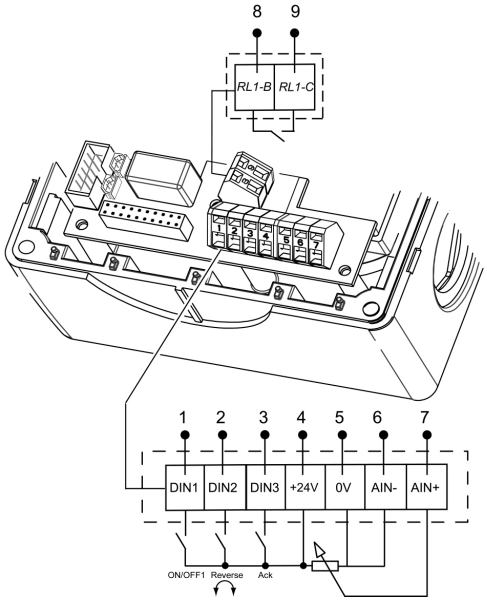


Bild 3-5 Klemmenanschluss für Betrieb mit Werkseinstellung

Frequenz-Sollwert: Additon von: Motor-Potenzimeter und Analogeingang (P1000 = 27).

Der Frequenzsollwert kann wie folgt vorgegeben werden:

1. Über drehen des Motorpenziometers
2. Über ein externes Potenziometer oder durch eine externe Spanung am Analogeingang (zwischen Klemmen 6/7).

HINWEIS

Wenn Sie nur den Analogeingang verwenden wollen, muss das Motorpotenziometer ganz auf “0” (gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag) eingestellt werden.

3.3.5 Betrieb mit Jumper “Pot = Run”

Wenn der „Pot=Run“-Jumper gesteckt ist, wird auch der EIN-/AUS-Befehl über das Motorpotenziometer (Motorpotenziometer ist EIN/AUS-Befehlsquelle) vorgegeben.

Zum Einschalten muss das Potenziometer im Uhrzeigersinn gedreht werden, zum Ausschalten auf die Null-Position (bis zum Anschlag gegen gegen den Uhrzeigersinn).

WARNUNG

Wenn Spannung zugeschaltet wird, ohne dass das Motorpotenziometer auf 0 steht, läuft der Umrichter mit der Funktion „Automatischem Wiederanlauf“ auf den aktuellen Frequenzsollwert hochlaufen („Automatischer Wiederanlauf“ ist in Werkseinstellung aktiv) .

Frequenz-Sollwert: Additon von: Motor-Potenzimeter und Analogeingang (P1000 = 27).

Der Frequenzsollwert kann wie folgt vorgegeben werden:

1. Über das Motorpenziometer
2. Über ein externes Potenziometer oder durch eine externe Spanung am Analogeingang (zwischen Klemmen 6/7).

HINWEISE

- Der interne Frequenzsollwert (vorgegeben durch das Motorpotneziometer) wird zum externen Frequenzsollwert (entweder durch eine externes Potenziometer oder durch die Spannung am Anologeingang vorgegeben) addiert.
- Bei einem Netzausfall läuft der Umrichter nach Netzrückkehr wieder an ("Automatischer Wiederanlauf" P1210 = 6, Werkseinstellung).

3.3.6 Betrieb mit veränderter Werkseinstellung

Um die Werkseinstellung zu verändern, ist ein BOP/AOP oder eine Inbetriebnahmesoftware (Drive Monitor oder Starter) erforderlich.

Das BOP, Bestellnummer: 6SE6400-0BP00-0AA0, ist in ein Bedienfeldgehäuse eingebaut, Bestellnummer 6SE6401-1DF00-0AA0, und mit dem Umichter über das Schnittstellenkabel, Bestllnummer 6SE 6401-1BL00-0AA0, verbunden. Siehe auch Bild 3-6

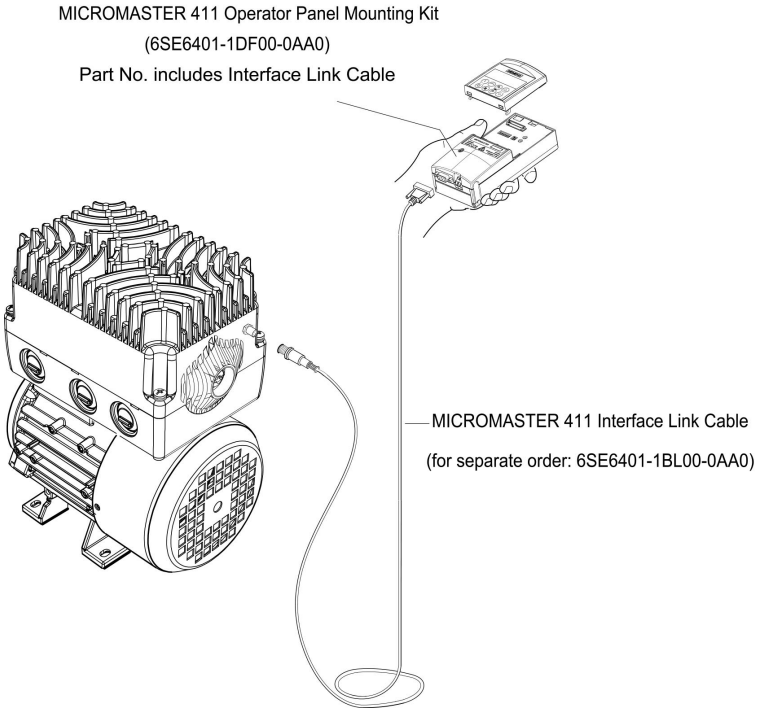


Bild 3-6 BOP/AOP mit dem MICROMASTER 411 verbinden

3.3.6.1 Anhalten des Motors

Wenn der Umrichter über den Digitaleingang 1 (DIN1) ein- und ausgeschaltet wird, überschreibt der AUS-Befehl den Frequenzsollwert des Motorpotenziometers und der Motor läuft an der eingestellten Rampe zurück.

3.3.7 Betrieb mit Bedienfeld

Diese Betriebsart erfordert entweder ein BOP oder ein AOP. Anschließen von BOP/AOP siehe Abschnitt 3.3.6

Um BOP/AOP als Bedienfeld nutzen zu können, muss P0700 = 1 (Befehlsquelle = BOP/AOP). Siehe auch Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**.

3.3.7.1 Anhalten des Motors

Wenn der Umrichter über das BOP bedient wird, erfolgt der Stopp-Befehl über folgende Taste:

3.3.8 If the Motor does not start up

Siehe dazu Kapitel 6

3.3.9 Wenn ein Fehler auftritt

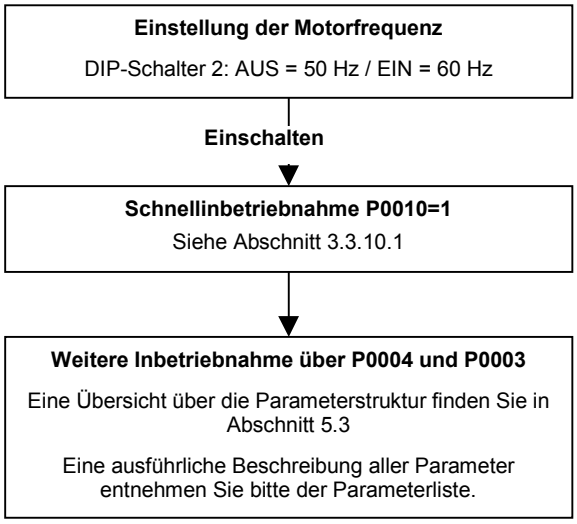
1. Schalten Sie den Umrichter aus
2. Schalten Sie das Netz ab und wieder zu
3. Schalten Sie den Umrichter wieder ein
4. Fehler werden über Digitaleingang 3 (Werkseinstellung) quittiert

Schalten Sie ab, wenn der Fehler weiterhin besteht.

3.3.10 Übersicht zur Inbetriebnahme mit BOP oder AOP

Voraussetzungen

Die mechanische und elektrische Installation ist abgeschlossen.



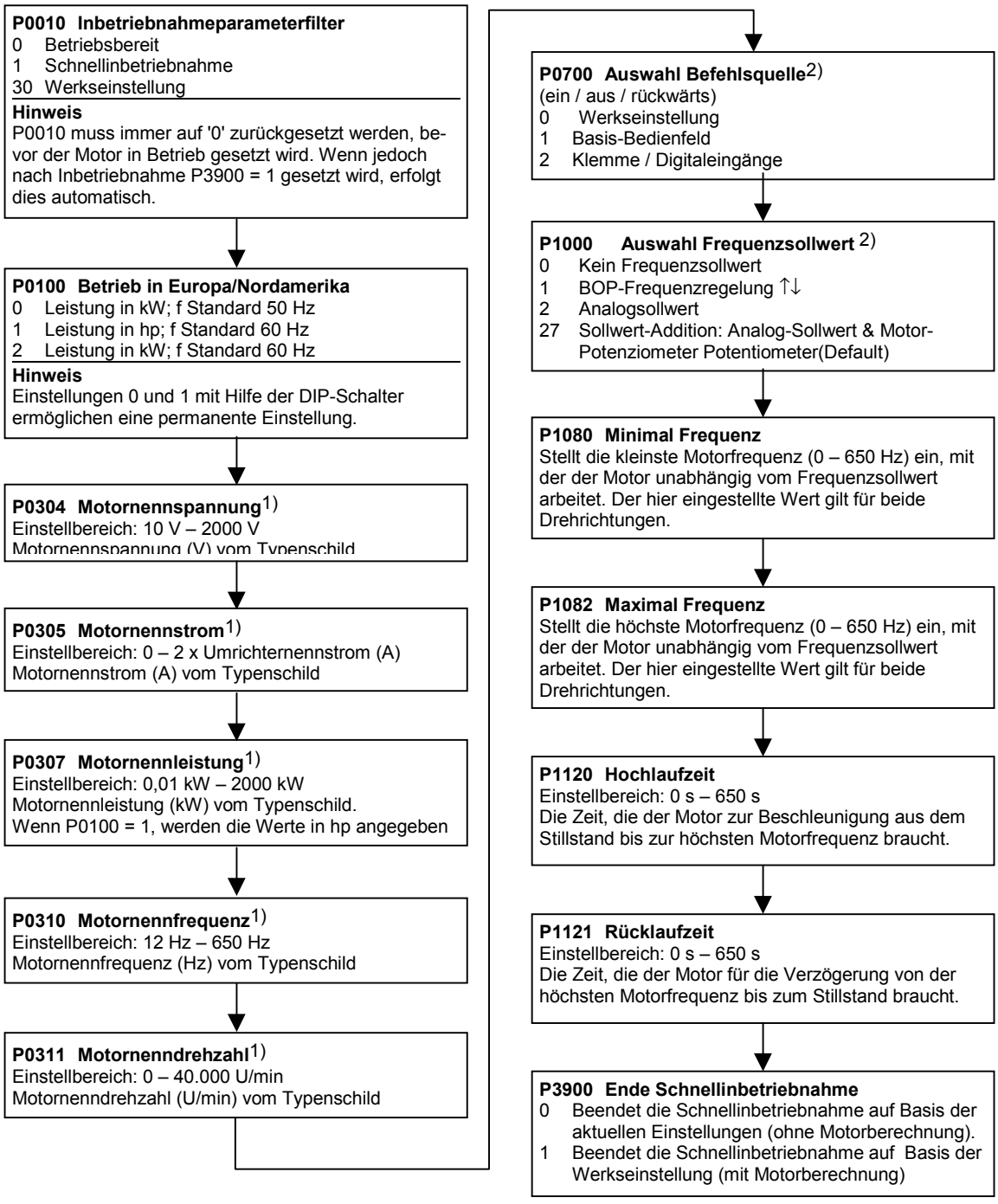
HINWEIS

Wir empfehlen die Inbetriebnahme anhand dieses Schemas.

3.3.10.1 Schnellinbetriebnahme (P0010=1)

Es ist **wichtig**, dass Parameter P0010 für die Inbetriebnahme verwendet wird und P0003 für die Wahl des Parameter- Levels (Level). Zur Schnellinbetriebnahme gehören insbesondere Parameter zu den Motordaten, sowie zu den Hoch- und Rücklaufzeiten. Die Schnellinbetriebnahme wird mit P3900 beendet. Dieser Parameter führt, wenn er auf 1 eingestellt wird, die erforderlichen Motorberechnungen durch und setzt alle Parameter, die nicht zur Schnellinbetriebnahme gehören auf die Voreinstellwerte.

Flussdiagramm Schnellinbetriebnahme (nur Zugriffsstufe 1)



1) Motorspezifische Parameter – siehe Typenschild des Motors.

2) Diese Parameter bieten mehr Einstellmöglichkeiten als hier aufgelistet sind. Für weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameterliste.

3.3.10.2 Inbetriebnahme mit dem BOP

Mit dem als Option erhältlichen BOP können Parameterwerte geändert und kundenspezifische Einstellungen für COMBIMASTER 411 & MICROMASTER 411 realisiert werden. Das BOP wird in ein Bedienfeldgehäuse eingebaut und über die serielle Schnittstelle mit dem COMBIMASTER 411 & MICROMASTER 411 verbunden (siehe Bild Bild 3-6) Ein und dasselbe BOP kann für beliebig viele COMBIMASTER 411 & MICROMASTER 411 verwendet werden.

Das BOP enthält eine fünfstellige Sieben-Segment-Anzeige auf der Parameternummern und -werte, Alarm- und Störmeldungen sowie Soll- und Istwerte dargestellt werden. Die Speicherung der Parameterinformationen im BOP ist nicht möglich.

In der Werkseinstellung sind Steuerungsfunktionen für den Umrichter (EIN/AUS, , , Reversieren) nicht aktiv, um diese Befehle über das BOP vorzugeben muss P0700 = 1 gesetzt werden.

Wenn das BOP während des Betriebs abgenommen wird, wird der Umrichter gestoppt und der Motor läuft aus.

Tabelle 3-5 zeigt die werksseitigen Voreinstellungen für den Betrieb mit dem BOP.

Tabelle 3-5 Voreinstellungen für den Betrieb mit BOP

Parameter	Bedeutung	Voreinstellung Europa (Nordamerika)
P0100	Betriebsart Europa/USA	50 Hz, kW (60 Hz, hp)
P0307	Leistung (Motornennleistung)	kW (Hp)
P0310	Motornennfrequenz	50 Hz (60 Hz)
P0311	Motornenndrehzahl	1395 (1680) 1/min [ausführungsabhängig]
P1082	Max. Motorfrequenz	50 Hz (60 Hz)

3.3.10.3 Betrieb mit dem BOP/AOP

Voraussetzungen

P0010 = 0 (um den Befehl RUN ordnungsgemäß zu initialisieren)
P0700 = 1 (aktiviert Start-/Stop-Taste auf dem BOP/AOP)
P1000 = 1 (gibt die Motorpotentiometer-Sollwerte frei)

1. Die grüne Taste drücken, um den Motor zu starten.
2. Bei laufendem Motor die Taste drücken. Die Motordrehzahl nimmt bis 50 Hz zu.
3. Wenn der Umrichter 50 Hz erreicht, die Taste drücken. Die Motordrehzahl und der angezeigte Wert nehmen ab.
4. Die Drehrichtung mit der Taste ändern.
5. Mit der roten Taste wird der Motor angehalten .

3.3.11 Funktionstaste Fn

Über die Funktionstaste können zusätzliche Informationen angezeigt werden.

Gehen Sie dazu vor wie folgt:

Drücken und halten Sie während des Betriebs von einem beliebigen Parameter aus die Taste Fn

1mal: Anzeige der Zwischenkreisspannung gekennzeichnet durch “d”

2mal: Anzeige des Ausgangsstroms, gekennzeichnet durch “A”

3mal: Anzeige der Ausgangsfrequenz, gekennzeichnet durch “Hz”

4mal: Anzeige der Ausgangsspannung, gekennzeichnet durch “o”

5mal: Anzeige des in P0005 angewählten Wertes. Die Anzeige springt wieder auf den Wert für einmal drücken wenn in P0005 Ausgangsfrequenz, Ausgangsspannung oder der Wert von P0005 selbst angezeigt werden soll.

HINWEIS

Mehrmaliges Drücken führt zu einer Schleife

Drücken und halten der Fn-Taste von einem beliebigen Punkt aus, um den Ausgangsparameter anzuzeigen, Loslassen springt zur ursprünglichen Anezige zurück.

Scrolling-Funktion

Zum ändern von Parameterwerten werden die Tasten ▲ und ▼ verwendet.

Änderung einzelner Stellen der Parameterwerte

Zur schnellen Änderung des Parameterwertes können die einzelnen Ziffern der Anzeige auf folgende Weise verstellt werden:

Vergewissern Sie sich, dass Sie sich in der Parameterwert-Änderungsebene befinden (siehe " Parameter mit dem BOP ändern ").

1. Drücken Sie (Funktionstaste) – die äußerst rechte Stelle blinkt.
2. Verändern Sie den Wert dieser Stelle durch Drücken von ▲ / ▼.
3. Erneutes Drücken der (Funktionstaste) Fn bewirkt das Blinken der nächsten Stelle.
4. Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 4, bis der gewünschte Wert angezeigt wird.
5. Drücken Sie die Taste P, um die Parameterwert-Änderungsebene zu verlassen.

HINWEIS

Die Funktionstaste kann auch zum Quittieren eines Störungszustandes verwendet werden.

Sprungfunktion

Von jedem Parameter (rXXXX oder PXXXX) ausgehend, bewirkt ein kurzes Drücken der Taste Fn den sofortigen Sprung zu r0000. Sie können dann bei Bedarf einen weiteren Parameter ändern. Nach der Rückkehr zu r0000 bewirkt das Drücken der Taste Fn die Rückkehr zum Ausgangspunkt.

3.3.11.1 Rücksetzen auf werkseitige Voreinstellungen

Um alle Parameter auf werkseitige Voreinstellungen zurückzusetzen sollten folgende Parametereinstellungen vorgenommen werden (BOP, AOP oder Kommunikationsoption erforderlich):

1. Stellen Sie P0010 = 30 ein.
2. Stellen Sie P0970 = 1 ein.

ACHTUNG

1. Der Rücksetzprozess kann bis zu 3 Minuten dauern.
2. Beachten Sie Parameter P0399 wegen der Berechnung der Motordaten beim Rücksetzen auf Werkseinstellung.

Tasten auf dem BOP

Bedienfeld/Taste	Funktion	Wirkungen
	Zustands-anzeige	Die LCD zeigt die Einstellungen, mit der der Umrichter gerade arbeitet.
	Motor starten	Durch Drücken der Taste wird der Umrichter gestartet. Diese Taste ist durch Voreinstellung deaktiviert. Zum Aktivieren der Taste ist P0700 = 1 einzustellen.
	Motor stoppen	AUS1 Das Drücken der Taste bewirkt, dass der Motor innerhalb der gewählten Rücklaufzeit zum Stillstand kommt. Durch Voreinstellung deaktiviert, zum Aktivieren ist P0700 = 1 einzustellen. AUS2 Zweimaliges Drücken (oder einmaliges langes Drücken) der Taste bewirkt das freie Auslaufen des Motors bis zum Stillstand. Diese Funktion ist stets aktiviert.
	Richtungs-umkehr	Drücken Sie diese Taste, um die Drehrichtung des Motors umzukehren. Die Gegenrichtung wird durch ein Minuszeichen (-) oder durch einen blinkenden Dezimalpunkt angezeigt. Durch Voreinstellung deaktiviert, zum Aktivieren ist P0700 = 1 einzustellen.
	Motor antippen	Während der Umrichter keine Leistung abgibt, bewirkt das Drücken dieser Taste das Anlaufen und Drehen des Motors mit der voreingestellten Tipp-Frequenz. Beim Loslassen der Taste hält der Motor an. Das Drücken dieser Taste bei laufendem Motor ist wirkungslos.
	Funktionen	Diese Taste kann zur Darstellung zusätzlicher Informationen benutzt werden. Wenn Sie die Taste während des Betriebs, unabhängig von dem jeweiligen Parameter, zwei Sekunden lang drücken, werden folgende Angaben angezeigt: 1. Spannung des Gleichstromzwischenkreises (gekennzeichnet durch d – Einheit V). 2. Ausgangsstrom (A) 3. Ausgangsfrequenz (Hz) 4. Ausgangsspannung (gekennzeichnet durch o – Einheit V). 5. Der in P0005 ausgewählte Wert (Wenn P0005 so konfiguriert wird, dass eine der obigen Angaben (3,4 oder 5) angezeigt wird, erscheint der betreffende Wert nicht erneut). Durch weiteres Drücken werden die obigen Anzeigen nacheinander durchlaufen. **Sprungfunktion** Von jedem Parameter (rXXXX oder PXXXX) ausgehend, bewirkt ein kurzes Drücken der Taste Fn den sofortigen Sprung zu r0000. Sie können dann bei Bedarf einen weiteren Parameter ändern. Nach der Rückkehr zu r0000 bewirkt das Drücken der Taste Fn die Rückkehr zum Ausgangspunkt.
	Parameter-zugriff	Das Drücken dieser Taste ermöglicht den Zugriff auf die Parameter.
	Wert erhöhen	Das Drücken dieser Taste erhöht den angezeigten Wert.
	Wert verringern	Das Drücken dieser Taste verringert den angezeigten Wert.

Bild 3-7 Tasten des BOP

Parameter mit dem BOP ändern

Im Folgenden wird beschrieben, wie Sie die Wert von Parameter P0004 ändern. Das Ändern des Wertes eines indizierten Parameters wird am Beispiel von P0719 gezeigt. Gehen Sie bei den übrigen Parametern, die Sie über das BOP einstellen möchten, auf exakt dieselbe Weise vor.

P0004 ändern – Parameterfilterfunktion

Schritt	Ergebnis auf Anzeige
Drücken Sie P, um auf Parameter zuzugreifen	r0000
Drücken Sie ▲, bis P0004 angezeigt wird	P0004
Drücken Sie P, um zur Parameterwertebene zu gelangen	0
Drücken Sie ▲ oder ▼, um den erforderlichen Wert zu erhalten	7
Drücken Sie P, um den Wert zu bestätigen und zu speichern	P0004
Nur die Befehlsparameter sind für den Benutzer sichtbar.	

Ändern eines indizierten Parameters
P0719 – Auswahl Befehls-/Sollwertquelle

Schritt	Ergebnis auf Anzeige
Drücken Sie P, um auf Parameter zuzugreifen	r0000
Drücken Sie ▲, bis P0719 angezeigt wird	P0719
Drücken Sie P, um zur Parameterwertebene zu gelangen	in000
Drücken Sie P, um den aktuell eingestellten Wert anzuzeigen	0
Drücken Sie ▲ oder ▼, um den erforderlichen Wert zu erhalten	12
Drücken Sie P, um den Wert zu bestätigen und zu speichern	P0719
Drücken Sie ▼, bis r0000 angezeigt wird	r0000
Drücken Sie P, um zur Betriebsanzeige zurückzukehren (wie durch den Kunden definiert)	

Bild 3-8 Ändern von Parametern über das BOP

HINWEIS
In manchen Fällen zeigt – beim Ändern von Parameterwerten – die Anzeige des BOP P---- an. Das bedeutet, dass der Umrichter mit Aufgaben höherer Priorität beschäftigt ist.

Motordaten für Parametrierung

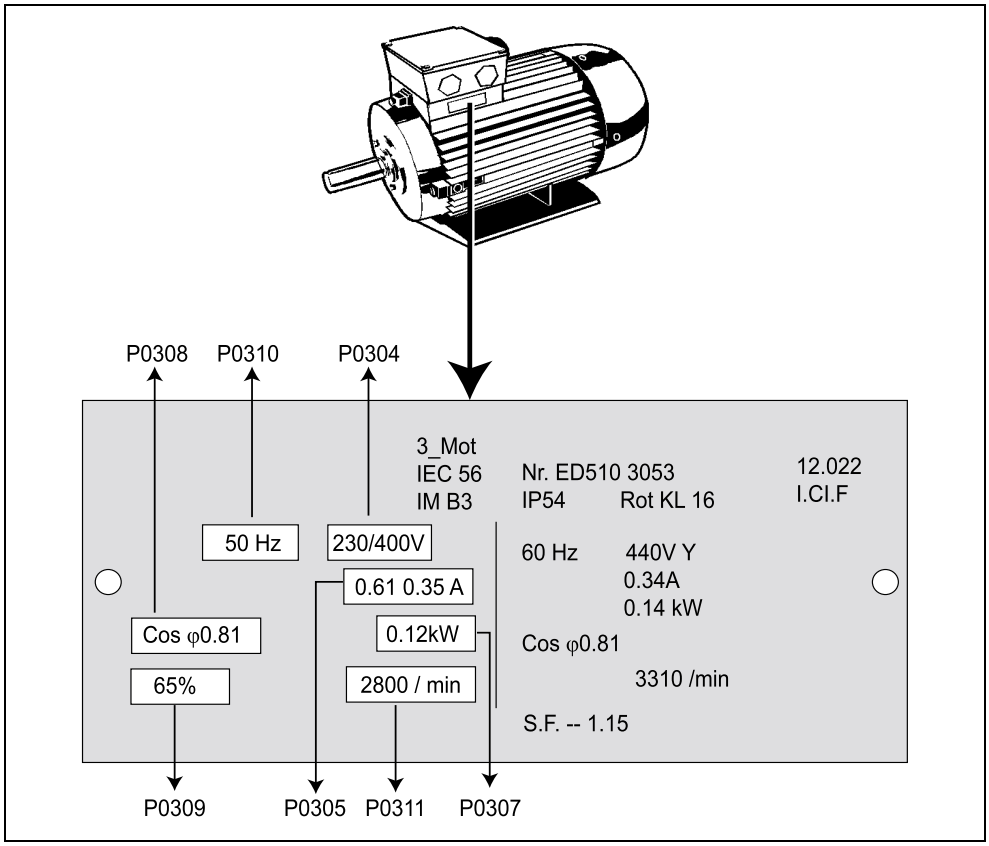


Bild 3-9 Beispiel eines typischen Motor-Typenschildes

ACHTUNG

- P0308 und P0309 sind nur dann sichtbar, wenn P0003 ≥ 2. Es wird nur einer der Parameter gezeigt – abhängig von den Einstellungen von P0100.
- Das Ändern von Motorparametern ist nur bei P0010 = 1 (Werkseinstellung) und P0004 = 0 oder 3 möglich.
- Stellen Sie sicher, dass der Umrichter ordnungsgemäß für den Motor konfiguriert ist.
- Zum Aktiveren der Abschaltfunktion muß einer der Parameter P0701, P0702 oder P0703 = 29 gesetzt werden.

3.3.11.2 Inbetriebnahme mit AOP

Das AOP ist als Option lieferbar. Zu seinen erweiterten Funktionen gehören:

- Mehrsprachige Klartextanzeige
- Speichern/Laden mehrerer Parametersätze
- Programmierbar über PC
- Mehrpunktfähigkeit für den Antrieb von bis zu 30 Umrichtern

Einzelheiten entnehmen Sie bitte dem AOP-Handbuch oder fordern Sie Unterstützung bei Ihrem nächsten Siemens-Vertriebsbüro an.

3.4 Allgemeiner Betrieb

Eine vollständige Beschreibung der Standardparameter und der erweiterten Parameter entnehmen Sie bitte der Parameterliste.

ACHTUNG

1. Der Umrichter besitzt keinen Netz-Hauptschalter und führt Spannung, sobald die Netzspannung angeschlossen ist. Er wartet bei gesperrtem Ausgang bis die START-Taste gedrückt wird oder bis ein digitales EIN-Signal an Klemme 5 ansteht (Drehrichtung rechts).
2. Ist ein BOP oder ein AOP eingesetzt und die Anzeige der Ausgangsfrequenz gewählt (P0005 = 21), dann wird der entsprechende Sollwert in Abständen von etwa 1,0 Sekunden bei stillstehendem Umrichter angezeigt.
3. Der Umrichter wird im Werk für Standardanwendungen mit 4-poligen Siemens-Standardmotoren programmiert, die die gleiche Nennleistung haben, wie die Umrichter. Bei Verwendung anderer Motoren müssen deren Daten vom Motor-Typenschild eingegeben werden. Wie die Motordaten abgelesen werden entnehmen Sie bitte Bild 3-9.
4. Das Ändern von Motorparametern ist nur bei P0010 = 1 und P004 = 0 oder 3 möglich.
5. Um den Motor zu starten, muss P0010 auf 0 zurückgesetzt werden.

4 Einsatz des MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411

Dieses Kapitel enthält:

- Eine Erläuterung der verschiedenen Verfahren zum Steuern des Umrichters
- Eine Zusammenfassung der Steuerungsarten des Umrichters.

4.1 Frequenzsollwert (P1000) 68
4.2 Befehlsquellen (P0700) 69
4.3 AUS- und Bremsfunktion 69
4.4 Steuerungsarten (P1300) 71
4.5 Störungen und Warnungen 71

WARNUNG

- Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Geräte unter gefährlicher Spannung.
- Not-Aus-Einrichtungen nach EN 60204 IEC 204 (VDE 0113) müssen in allen Betriebsarten des Steuergerätes funktionsfähig bleiben. Ein Rücksetzen der Not-Aus-Einrichtung darf nicht zu unkontrolliertem oder undefiniertem Wiederanlauf führen.
- In Fällen, in denen Kurzschlüsse im Steuergerät zu erheblichen Sachschäden oder sogar schweren Körperverletzungen führen können (d. h. potentiell gefährliche Kurzschlüsse), müssen zusätzliche äußere Maßnahmen oder Einrichtungen vorgesehen werden, um gefahrlosen Betrieb zu gewährleisten oder zu erzwingen, selbst wenn ein Kurzschluss auftritt (z. B. unabhängige Endschalter, mechanische Verriegelungen usw.).
- COMBIMASTER 411-/MICROMASTER 411-Umrichter arbeiten mit hohen Spannungen.
- Bestimmte Parametereinstellungen können bewirken, das der Umrichter nach einem Ausfall der Versorgungsspannung automatisch wieder anläuft.
- Für einen einwandfreien Motorüberlastschutz müssen die Motorparameter exakt konfiguriert werden.
- Das Gerät bietet internen Motorüberlastschutz nach UL508C, Abschnitt 42. Siehe P0610 und P0335, i^2t ist gemäß Voreinstellung EIN. Der Motorüberlastschutz kann auch über einen externen PTC (werksseitige Einstellung: P0601 "Motor-Temperaturfühler" deaktiviert) sichergestellt werden.
- Das Gerät ist geeignet für den Einsatz in Stromkreisen, die einen symmetrischen Strom von höchstens 10.000 A (eff) bei einer maximalen Spannung von 460 V liefern, wenn es durch Sicherung vom Typ H oder K (*siehe* Tabelle 7-6 *)* geschützt ist.
- Das Gerät darf nicht als 'Not-Aus-Einrichtung' verwendet werden *(siehe EN 60204, 9.2.5.4)*.

4.1 Frequenzsollwert (P1000)

- Voreinstellung: Klemme 3/4 (AIN+/ AIN -, 0…10 V entspricht 0…50/60 Hz)
- Weitere Einstellungen: siehe P1000

HINWEIS

Bezüglich USS siehe Referenz-Handbuch, bezüglich PROFIBUS siehe PROFIBUS-Anleitung.

4.2 Befehlsquellen (P0700)

ACHTUNG

Die **Hochlauf-/Rücklaufzeiten** und **Rampenverrundungsfunktionen** wirken sich auch auf das Start- und Stoppverhalten des Motors aus. Weitere Einzelheiten zu diesen Funktionen finden Sie in der Parameterliste unter den Parametern P1120, P1121, P1130 – P1134.

Motor starten

- Voreinstellung: Klemme 1 (DIN1, high)
- Weitere Einstellungen: siehe P0700 bis P0704

Motor stoppen

Es gibt mehrere Möglichkeiten, um den Motor zu stoppen:

- Voreinstellung:
  - AUS1 (4.3.1) Klemme 1 (DIN1, low)
  - AUS2 (4.3.2) AUS-Taste auf dem BOP/AOP, einmaliges langes Drücken der AUS-Taste (2 Sekunden) oder zweimaliges Drücken (bei Voreinstellungen nicht ohne BOP/AOP möglich)
  - AUS3 (4.3.3) In der Werkseinstellung nicht aktiv
- Weitere Einstellungen: siehe P0700 bis P0704

Richtungsumkehr des Motors

- Voreinstellung: Klemme 2 (DIN2, high)
- Weitere Einstellungen: siehe P0700 bis P0704

4.3 AUS- und Bremsfunktion

4.3.1 AUS1

Dieser (durch das Aufheben des EIN-Befehls entstehende) Befehl bewirkt, dass der Umrichter innerhalb der gewählten Rampenauslaufzeit zum Stillstand kommt.

Parameter zum Ändern der Rücklaufzeit: siehe P1121

ACHTUNG

- EIN- und der folgende AUS1-Befehl müssen die gleiche Quelle haben.
- Ist der EIN-/AUS1-Befehl für mehr als einen Digitaleingang eingestellt, dann ist nur der zuletzt eingestellte Digitaleingang gültig, z. B. DIN3 ist aktiv.
- AUS1 kann mit Gleichstrombremsung oder Compound-Bremsung kombiniert werden.

4.3.2 AUS2

Dieser Befehls bewirkt das freie Auslaufen des Motors bis zum Stillstand (Impulse deaktiviert).

ACHTUNG

Der AUS2-Befehl kann eine oder mehrere Quellen haben. Durch Voreinstellung ist der AUS2-Befehl auf BOP/AOP eingestellt. Diese Quelle ist weiterhin vorhanden, selbst wenn andere Quellen durch **einen** der Parameter P0700 bis P0704 definiert sind.

4.3.3 AUS3

Ein AUS3-Befehl bewirkt das schnelle Abbremsen des Motors.

Zum Starten des Motors bei gesetztem AUS3 muss der Binäreingang geschlossen sein. Ist AUS3 geschlossen, kann der Motor durch AUS1 oder AUS2 gestartet und gestoppt werden.

Ist AUS3 geöffnet, ist ein Starten des Motors nicht möglich.

- Rücklaufzeit: siehe P1135

ACHTUNG

AUS3 kann mit Gleichstrombremsung oder Compound-Bremsung kombiniert werden.

4.3.4 Gleichstrombremsung

Gleichstrombremsung ist zusammen mit AUS1 und AUS3 möglich. Es wird Gleichstrom eingespeist, der den Motor schnell abbremst und die Welle bis zum Ende der Bremszeit festhält.

- Gleichstrombremsung aktivieren: siehe P0700 bis P0704
- DC-Bremsperiode einstellen: siehe P1233
- DC-Bremsstrom einstellen: siehe P1232

ACHTUNG

Wird kein digitaler Eingang auf Gleichstrombremsung gesetzt, ist Gleichstrombremsung bei P1233 $\neq$ 0 nach jedem AUS1-Befehl mit der in P1233 eingestellten Zeit aktiv.

4.3.5 Compound-Bremsung

Compound-Bremsung ist sowohl mit AUS1 als auch mit AUS3 möglich. Für die Compound-Bremsung wird dem Wechselstrom eine Gleichstromkomponente überlagert.

Bremsstrom einstellen: siehe P1236

4.4 Steuerungsarten (P1300)

Allen Steuerungsarten des MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 liegt eine U/f-Steuerung zugrunde. Für die unterschiedlichen Anwendungsfälle gibt es folgende Varianten zur Auswahl:

- **Lineare U/f-Steuerung, P1300 = 0**
  Kann für variable und konstante Drehmomentanwendungen, wie beispielsweise Förderanlagen und positive Verdrängerpumpen, verwendet werden.
- **Lineare U/f-Steuerung mit Fluss-Stromregelung (FCC) P1300 = 1**
  Diese Regelungsart kann zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit und des dynamischen Verhaltens des Motors verwendet werden.
- **U/f-Steuerung mit parabolischer Kennlinie P1300 = 2**
  Diese Regelungsart kann für variable Drehmomentlasten, wie beispielsweise Gebläse und Pumpen, verwendet werden.
- **Mehrpunkt-U/f-Steuerung P1300 = 3**
  Mehrpunkt-U/f-Steuerung ermöglicht eine eigene U/f-Kennlinie festzulegen.

  Sie wird bestimmt über zwei feste koordinaten und drei Paare variabler Koordinaten.

  Die Festkoordinaten sind: Boost wie in P1310 bei 0 Hz definiert
  Nennspannung (P0304) bei Nennfrequenz (P0310)

  Die variablen Koordinaten können aus folgenden Parameterpaaren gewonnen werden:

  P1320 (Frequenz) -P1321 (Spannung)

  P1322 (Frequenz) -P1323 (Spannung)

  P1324 (Frequenz) -P1325 (Spannung)

  Benutzerdefinierte U/f-Kennlinien werden häufig verwendet, um Drehmoment und Frequenz aufeinander abzustimmen, was insbesondere bei Synchronmotoren hilfreich sein kann. Details siehe Parameterliste.

4.5 Störungen und Warnungen

LED-Störungsanzeige

Störungen und Warnungen werden durch die LED im Motorpotenziometer des Umrichters angezeigt, siehe auch Abschnitt 6.1.

BOP

Ist ein BOP eingebaut, dann werden beim Eintreten einer Fehlerbedingung die letzten 8 Fehlerbedingungen (P0947) und Warnhinweise (P2110) angezeigt. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte Kapitel 6.2.

AOP

Ist ein AOP eingebaut, dann werden die Störungs- und Warnmeldungen im LCD-Feld im Klartext angezeigt.

5 Systemparameter

Dieses Kapitel enthält:

- Eine Übersicht über die Parameterstruktur des MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411
- Eine Parameterliste in Kurzform

5.1 Einführung in die MICROMASTER-Systemparameter 74
5.2 Parameterübersicht 75
5.3 Parameterliste (Kurzform) 76

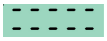
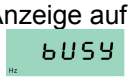
5.1 Einführung in die MICROMASTER-Systemparameter

Die Parameter können nur durch Verwendung des BOP, des AOP oder der seriellen Schnittstelle verändert werden.

Hinweis

- Alle Informationen zu den Parametern COMBIMASTER 411 /MICROMASTER 411 finden Sie in der Parameterliste.
- Die Parameterliste finden Sie auf der Docu-CD, die mit jedem COMBIMASTER 411 /MICROMASTER 411 geliefert wird.

Mit Hilfe des BOP können die Parameter geändert und eingegeben werden, um die gewünschten Eigenschaften des Umrichters einzustellen, wie Rampenzeiten, Mindest- und Höchstfrequenz usw. Die gewählten Parameternummern und die Einstellung der Parameterwerte werden auf der als Option lieferbaren 5-stelligen LCD-Anzeige dargestellt.

- Anzeige-Parameter werden mit **r**xxxx, Einstellparameter mit **P**xxxx dargestellt.
- P0010 leitet die "Schnellinbetriebnahme" ein.
- Der Umrichter läuft nur an, wenn P0010 auf 0 gesetzt wird. Diese Funktion läuft automatisch ab, wenn P3900 > 0.
- P0004 wirkt als Filter und gestattet den Zugriff auf die Parameter entsprechend ihrer Funktionalität.
- Bei dem Versuch, einen Parameter zu ändern, der in dem vorliegenden Zustand nicht geändert werden kann, da er z. B. nicht während des Betriebes oder nur bei der Schnellinbetriebnahme geändert werden kann, so wird  angezeigt.
- **Besetztmeldung**
  In manchen Fällen gibt die Anzeige auf dem BOP beim Ändern von Parameterwerten für max. 5 Sekunden  aus. Das bedeutet, dass der Umrichter mit Aufgaben höherer Priorität beschäftigt ist.

5.1.1 Level (Zugriffsebenen)

Dem Benutzer stehen drei Level zur Verfügung; Standard, Extended und Expert. Der Level wird durch den Parameter P0003 gesetzt. Für die meisten Anwendungen reichen die Level Standard (P0003 = 1) oder Extended (P0003 = 2) aus.

Die Anzahl der Parameter, die innerhalb jeder Funktionsgruppe erscheinen, hängt von dem in Parameter P0003 eingestellten Level ab. Ausführliche Informationen über Parameter, siehe Parameterliste auf der Dokumentations-CD-ROM.

5.2 Parameterübersicht

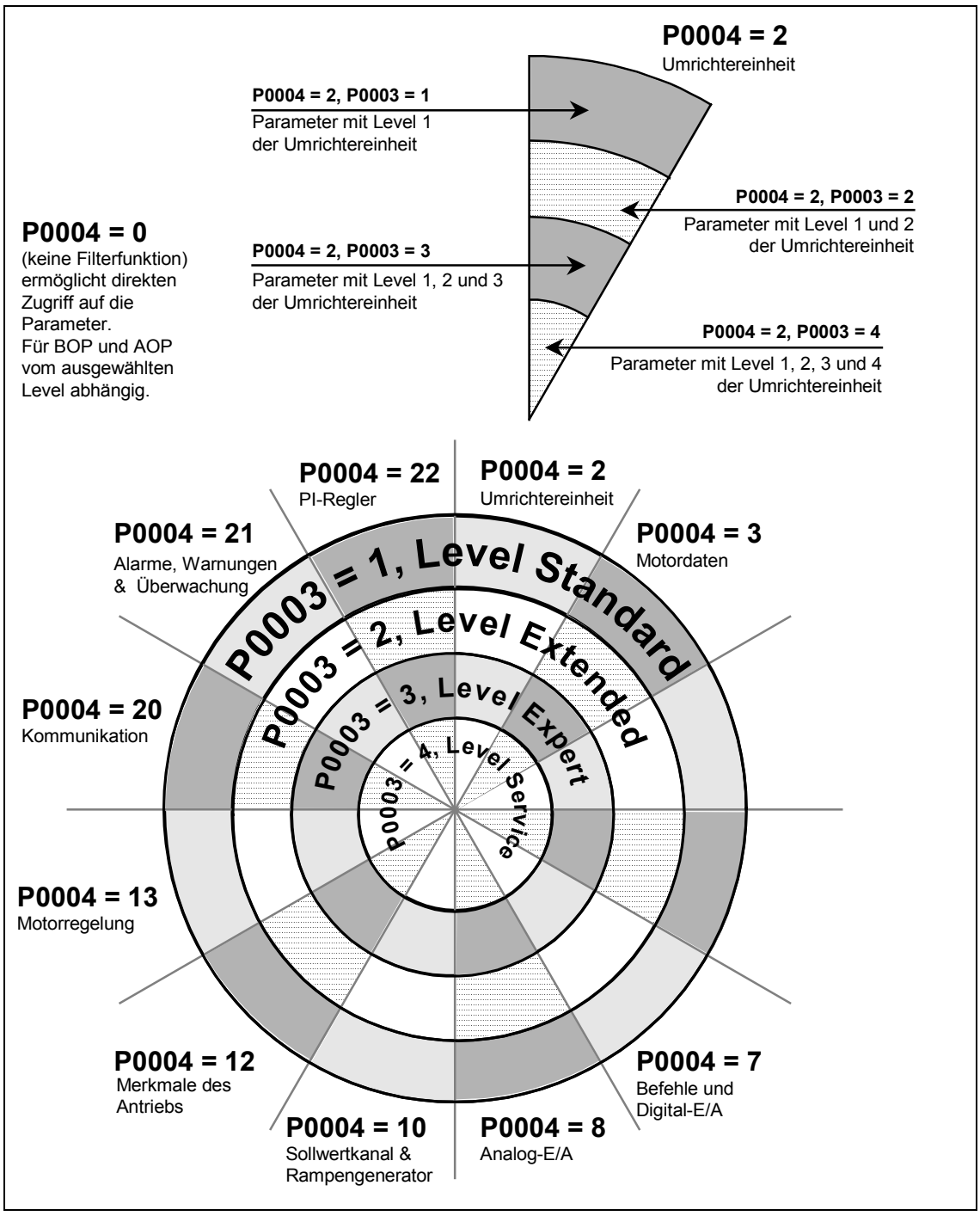


Bild 5-1 Parameterübersicht

5.3 Parameterliste (Kurzform)

Erläuterungen zur folgenden Tabelle:

- Default: Werkseinstellung
- Level: Zugriffsebene
- DS Umrichterstatus (Drive State), zeigt an, in welchem Umrichterstatus ein Parameter geändert werden kann (siehe P0010).
  - C Inbetriebsetzung
  - U Betrieb
  - T Betriebsbereit
- QC Quick Commissioning
  - Q Parameter kann im Modus Schnellinbetriebnahme geändert werden.
  - N Parameter kann im Modus Schnellinbetriebnahme nicht geändert werden.

Parameter-Reset

ParNr	ParText	Default	Acc	WS	QC
P0970	Rücksetzen auf Werkseinstellung	0	1	C	N

Schnellinbetriebnahme

ParNr	ParText	Default	Acc	WS	QC
P0100	Europa / Nordamerika	0	1	C	Q
P3900	Ende Schnellinbetriebnahme	0	1	C	Q

Immer

ParNr	ParText	Default	Acc	WS	QC
r0000	Betriebsanzeige	-	1	-	-
P0003	Zugriffsstufe	1	1	CUT	N
P0004	Parameterfilter	0	1	CUT	N
P0010	Inbetriebnahmeparameter	0	1	CT	N
P0199	Gerätenummer	0	2	UT	N

Umrichtereinheit (P0004 = 2)

ParNr	ParText	Default	Acc	WS	QC
r0018	Firmware-Version	-	1	-	-
r0026[1]	CO: Gegl. Zwischenkreisspannung	-	2	-	-
r0037[1]	CO: Umrichter Temperatur [°C]	-	3	-	-
r0039	CO: Energieverbrauchszähler[kWh]	-	2	-	-
P0040	Energiezähler P0039 rücksetzen	0	2	CT	N
r0200	Ist-Leistungsteil Codenummer	-	3	-	-
P0201	Soll-Leistungsteil Codenummer	0	3	C	N
r0203	Umrichtertyp	-	3	-	-
r0204	Leistungsteil – Merkmale	-	3	-	-
r0206	Umrichternennleistung kW/hp	-	2	-	-
r0207	Umrichternennstrom	-	2	-	-

ParNr	ParText	Default	Acc	WS	QC
r0208	Umrichternennspannung	-	2	-	-
r0209	Maximaler Umrichterstrom	-	2	-	-
P0210	Versorgungsspannung	230	3	CT	N
P0290	Umrichter Überlastreaktion	2	3	CT	N
P0292	LT-Überlastwarnung	5	3	CUT	N
P1800	Pulsfrequenz	4	2	CUT	N
r1801	CO: Aktuelle Pulsfrequenz	-	3	-	-
P1802	Betriebsart Modulator	0	3	CUT	N
P1820[1]	Umgekehrte Ausgangs-Phasenfolge	0	2	CT	N

Motordaten (P0004 = 3)

ParNr	ParText	Default	Acc	WS	QC
r0035[1]	CO: Motortemperatur (I2t)	-	2	-	-
P0300[1]	Auswahl Motortyp	1	2	C	Q
P0304[1]	Motornennspannung	230	1	C	Q
P0305[1]	Motornennstrom	3.25	1	C	Q
P0307[1]	Motornennleistung	0.75	1	C	Q
P0308[1]	Motornennleistungsfaktor	0.000	2	C	Q
P0309[1]	Motornennwirkungsgrad	0.0	2	C	Q
P0310[1]	Motornennfrequenz	50.00	1	C	Q
P0311[1]	Motornenndrehzahl	0	1	C	Q
r0313[1]	Motorpolpaare	-	3	-	-
P0320[1]	Motormagnetisierungsstrom	0.0	3	CT	Q
r0330[1]	Motornennschlupf	-	3	-	-
r0331[1]	Nennmagnetisierungsstrom	-	3	-	-
r0332[1]	Nennleistungsfaktor	-	3	-	-
P0335[1]	Motorkühlung	0	2	CT	Q
P0340[1]	Berechnung der Motorparameter	0	2	CT	N
P0344[1]	Motorgewicht	9.4	3	CUT	N
P0346[1]	Magnetisierungszeit	1.000	3	CUT	N
P0347[1]	Entmagnetisierungszeit	1.000	3	CUT	N
P0350[1]	Ständerwiderstand (Phase-Phase)	4.00000	2	CUT	N
r0384[1]	Läuferzeitkonstante	-	3	-	-
r0395	CO: Ständerwiderstand gesamt [%]	-	3	-	-
P0399	Motorspiegelmodus	2	3	CT	N
P0610[1]	Reaktion bei Motorübertemp. I2t	2	3	CT	N
P0611[1]	Motor I2t Zeitkonstante	100	2	CT	N
P0614[1]	Motor I2t Überlastwarnpegel	100.0	2	CUT	N
P0640[1]	Motorüberlastfaktor [%]	150.0	2	CUT	Q
P1910	Anwahl Motordaten-Identifikation	0	2	CT	Q
r1912[1]	Identifizierter. Ständerwiderst.	-	2	-	-

Befehle und Digital E/A (P0004 = 7)

ParNr	ParText	Default	Acc	WS	QC
r0002	Antriebszustand	-	2	-	-

ParNr	ParText	Default	Acc	WS	QC
r0019	CO/BO: BOP Steuerwort	-	3	-	-
r0052	CO/BO: Zustandswort 1	-	2	-	-
r0053	CO/BO: Zustandswort 2	-	2	-	-
r0054	CO/BO: Steuerwort 1	-	3	-	-
r0055	CO/BO: Zusatz Steuerwort	-	3	-	-
P0700[1]	Auswahl Befehlsquelle	2	1	CT	Q
P0701[1]	Funktion Digitaleingang 1	1	2	CT	N
P0702[1]	Funktion Digitaleingang 2	12	2	CT	N
P0703[1]	Funktion Digitaleingang 3	9	2	CT	N
P0704[1]	Funktion Digitaleingang 4	0	2	CT	N
P0705[1]	Funktion Digitaleingang 5	0	2	CT	N
r0720	Anzahl Digitaleingänge	-	3	-	-
P0719[2]	Auswahl Befehls-/Sollwertquelle	0	3	CT	N
r0722	CO/BO: Status Digitaleingänge	-	2	-	-
P0724	Entprellzeit für Digitaleingänge	3	3	CT	N
r0730	Anzahl Digitalausgänge	-	3	-	-
P0731[1]	BI: Funktion Digitalausgang 1	52:3	2	CUT	N
r0747	CO/BO: Zustand Digitalausgänge	-	3	-	-
P0748	Digitalausgänge invertieren	0	3	CUT	N
P0800[1]	BI: Parametersatz 0 laden	0:0	3	CT	N
P0801[1]	BI: Parametersatz 1 laden	0:0	3	CT	N
P0810	BI: CDS Bit0 (local / remote)	0:0	2	CUT	N
P0840[1]	BI: EIN/AUS1	722:0	3	CT	N
P0842[1]	BI: EIN/AUS1 mit reversieren	0:0	3	CT	N
P0844[1]	BI: 1. AUS2	1:0	3	CT	N
P0845[1]	BI: 2. AUS2	19:1	3	CT	N
P0848[1]	BI: 1. AUS3	1:0	3	CT	N
P0849[1]	BI: 2. AUS3	1:0	3	CT	N
P0852[1]	BI: Impulsfreigabe	1:0	3	CT	N
P1020[1]	BI: Festfrequenz-Auswahl Bit 0	0:0	3	CT	N
P1021[1]	BI: Festfrequenz-Auswahl Bit 1	0:0	3	CT	N
P1022[1]	BI: Festfrequenz-Auswahl Bit 2	0:0	3	CT	N
P1035[1]	BI: Auswahl für MOP-Erhöhung	19:13	3	CT	N
P1036[1]	BI: Auswahl für MOP-Verringerung	19:14	3	CT	N
P1055[1]	BI: Auswahl JOG rechts	0:0	3	CT	N
P1056[1]	BI: Auswahl JOG links	0:0	3	CT	N
P1074[1]	BI: Zusatzsollwert-Sperre	0:0	3	CUT	N
P1110[1]	BI: Negative Sollwertsperre	0:0	3	CT	N
P1113[1]	BI: Auswahl Reversieren	722:1	3	CT	N
P1124[1]	BI: Auswahl JOG Hochlaufzeiten	0:0	3	CT	N
P1140[1]	BI: Auswahl HLG Freigabe	1:0	3	CT	N
P1141[1]	BI: Auswahl HLG Start	1:0	3	CT	N
P1142[1]	BI: Auswahl HLG Sollwertfreigabe	1:0	3	CT	N
P1230[1]	BI: Freigabe DC-Bremse	0:0	3	CUT	N
P2103[1]	BI: Quelle 1. Fehlerquittung	722:2	3	CT	N

ParNr	ParText	Default	Acc	WS	QC
P2104[1]	BI: Quelle 2. Fehlerquittung	0:0	3	CT	N
P2106[1]	BI: Externer Fehler	1:0	3	CT	N
P2220[1]	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit0	0:0	3	CT	N
P2221[1]	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit1	0:0	3	CT	N
P2222[1]	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit2	0:0	3	CT	N
P2235[1]	BI: Quelle PID-MOP höher	19:13	3	CT	N
P2236[1]	BI: Quelle PID-MOP tiefer	19:14	3	CT	N

Analog E/A (P0004 = 8)

ParNr	ParText	Default	Acc	WS	QC
r0750	ADC-Anzahl	-	3	-	-
r0752[2]	ADC-Eingangswert [V]	-	2	-	-
P0753[1]	ADC-Glättungszeit	3	3	CUT	N
r0754[2]	ADC-Wert nach Skalierung [%]	-	2	-	-
r0755[2]	CO: ADC-Wert nach Skal. [4000h]	-	2	-	-
P0756[1]	ADC-Typ	0	2	CT	N
P0757[1]	x1-Wert ADC-Skalierung [V]	0	2	CUT	N
P0758[1]	y1-Wert ADC-Skalierung	0.0	2	CUT	N
P0759[1]	x2-Wert ADC-Skalierung [V]	10	2	CUT	N
P0760[1]	y2-Wert ADC-Skalierung	100.0	2	CUT	N
P0761[1]	Breite der ADC-Totzone [V]	0	2	CUT	N
P0762[1]	Verzögerung ADC-Signalverlust	10	3	CUT	N

Sollwertkanal & Rampengenerator (P0004 = 10)

ParNr	ParText	Default	Acc	WS	QC
P1000[1]	Auswahl Frequenzsollwert	27	1	CT	Q
P1001[1]	Festfrequenz 1	0.00	2	CUT	N
P1002[1]	Festfrequenz 2	5.00	2	CUT	N
P1003[1]	Festfrequenz 3	10.00	2	CUT	N
P1004[1]	Festfrequenz 4	15.00	2	CUT	N
P1005[1]	Festfrequenz 5	20.00	2	CUT	N
P1006[1]	Festfrequenz 6	25.00	2	CUT	N
P1007[1]	Festfrequenz 7	30.00	2	CUT	N
P1016	Festfrequenz-Modus – Bit 0	1	3	CT	N
P1017	Festfrequenz-Modus – Bit 1	1	3	CT	N
P1018	Festfrequenz-Modus – Bit 2	1	3	CT	N
r1024	CO: Ist-Festfrequenz	-	3	-	-
P1031[1]	MOP-Sollwertspeicher	0	2	CUT	N
P1032	MOP-Reversierfunktion sperren	1	2	CT	N
P1040[1]	Motorpotentiometer – Sollwert	5.00	2	CUT	N
r1050	CO: MOP – Ausgangsfrequenz	-	3	-	-
P1058[1]	JOG-Frequenz rechts	5.00	2	CUT	N
P1059[1]	JOG Frequenz links	5.00	2	CUT	N
P1060[1]	JOG Hochlaufzeit	10.00	2	CUT	N
P1061[1]	JOG Rücklaufzeit	10.00	2	CUT	N

ParNr	ParText	Default	Acc	WS	QC
P1070[1]	CI: Auswahl Hauptsollwert (HSW)	755:0	3	CT	N
P1071[1]	CI: Auswahl HSW-Skalierung	1:0	3	CT	N
P1075[1]	CI: Auswahl Zusatzsollwert	755:1	3	CT	N
P1076[1]	CI: Auswahl ZUSW-Skalierung	1:0	3	CT	N
r1078	CO: Anzeige Gesamtsollwert	-	3	-	-
r1079	CO: Sollwert-Auswahl	-	3	-	-
P1080[1]	Minimal Frequenz	0.00	1	CUT	Q
P1082[1]	Max. Frequenz	50.00	1	CT	Q
P1091[1]	Ausblendfrequenz 1	0.00	3	CUT	N
P1092[1]	Ausblendfrequenz 2	0.00	3	CUT	N
P1093[1]	Ausblendfrequenz 3	0.00	3	CUT	N
P1094[1]	Ausblendfrequenz 4	0.00	3	CUT	N
P1101[1]	Bandbreite Ausblendfrequenz	2.00	3	CUT	N
r1114	CO: Sollwert nach Reversiereinh.	-	3	-	-
r1119	CO: Sollwert vor Hochlaufgeber	-	3	-	-
P1120[1]	Hochlaufzeit	10.00	1	CUT	Q
P1121[1]	Rücklaufzeit	10.00	1	CUT	Q
P1130[1]	Anfangsverrundungszeit Hochlauf	0.00	2	CUT	N
P1131[1]	Endverrundungszeit Hochlauf	0.00	2	CUT	N
P1132[1]	Anfangsverrundungszeit Rücklauf	0.00	2	CUT	N
P1133[1]	Endverrundungszeit Rücklauf	0.00	2	CUT	N
P1134[1]	Verrundungstyp	0	2	CUT	N
P1135[1]	AUS3 Rücklaufzeit	5.00	2	CUT	Q
r1170	CO: Sollwert nach HLG	-	3	-	-

Merkmale des Antriebs (P0004 = 12)

ParNr	ParText	Default	Acc	WS	QC
P0005[1]	Wahl der Betriebsanzeige	21	2	CUT	N
P0006	Anzeigemodus	2	3	CUT	N
P0007	Display-Hintergrundbeleuchtung	0	3	CUT	N
P0011	Parametersperre für P0013	0	3	CUT	N
P0012	Parameterschlüssel für P0013	0	3	CUT	N
P0013[20]	Anwender-Parameterliste	0	3	CUT	N
P1200	Anwahl Fangen	0	2	CUT	N
P1202[1]	Motorstrom: Fangen	100	3	CUT	N
P1203[1]	Suchgeschwindigkeit: Fangen	100	3	CUT	N
P1210	Automatischer Wiederanlauf	1	2	CUT	N
P1211	Anzahl der Wiederanlaufversuche	3	3	CUT	N
P1215	Freigabe Motorhaltebremse	0	2	T	N
P1216	Freigabeverzögerung Haltebremse	1.0	2	T	N
P1217	Rücklaufhaltezeit Haltebremse	1.0	2	T	N
P1232[1]	Strom DC-Bremse	100	2	CUT	N
P1233[1]	Dauer der DC-Bremse	0	2	CUT	N
P1236[1]	Compound Bremsung	0	2	CUT	N
P1240[1]	Konfiguration des Vdc-Reglers	1	3	CT	N

ParNr	ParText	Default	Acc	WS	QC
r1242	CO: Einschaltpegel Vdc-max Regl.	-	3	-	-
P1243[1]	Dynamik-Faktor Vdc-max Regler	100	3	CUT	N
P1253[1]	Vdc-Regler Ausgangsbegrenzung	10.00	3	CUT	N
P1254	Autom. Erf. Vdc-Regler Ein-pegel	1	3	CT	N

Motorregelung (P0004 = 13)

ParNr	ParText	Default	Acc	WS	QC
r0020	CO: Sollwert vor Hochlaufgeber	-	3	-	-
r0021	CO: Ausgangsfrequenz	-	2	-	-
r0022	Geglättete Läuferdrehzahl	-	3	-	-
r0024	CO: Umrichter-Ausgangsfrequenz	-	3	-	-
r0025	CO: Ausgangsspannung	-	2	-	-
r0027	CO: Ausgangsstrom	-	2	-	-
r0056	CO/BO: ZSW – Motorregelung	-	3	-	-
r0057	Jumper-Status	-	2	-	-
r0067	CO: Begrenzter Ausgangsstrom	-	3	-	-
r0071	CO: Max. Ausgangsspannung	-	3	-	-
r0078	CO: Strom Isq	-	3	-	-
r0086	CO: Wirkstrom	-	3	-	-
P1300[1]	Regelungsart	0	2	CT	Q
P1310[1]	Konstante Spannungsanhebung	50.0	2	CUT	N
P1311[1]	Spannungsanheb. bei Beschleunig.	0.0	2	CUT	N
P1312[1]	Spannungsanhebung beim Anlauf	0.0	2	CUT	N
P1316[1]	Endfrequenz Spannungsanhebung	20.0	3	CUT	N
P1320[1]	Programmierb. U/f Freq. Koord. 1	0.00	3	CT	N
P1321[1]	Programmierb. U/f Spg. Koord. 1	0.0	3	CUT	N
P1322[1]	Programmierb. U/f Freq. Koord. 2	0.00	3	CT	N
P1323[1]	Programmierb. U/f Spg. Koord. 2	0.0	3	CUT	N
P1324[1]	Programmierb. U/f Freq. Koord. 3	0.00	3	CT	N
P1325[1]	Programmierb. U/f Spg. Koord. 3	0.0	3	CUT	N
P1333[1]	Anfahrfrequenz für FCC	10.0	3	CUT	N
P1335[1]	Schlupfkompensation	0.0	2	CUT	N
P1336[1]	Schlupfgrenze	250	2	CUT	N
r1337	CO: U/f Schlupffrequenz	-	3	-	-
P1338[1]	Resonanzdämpfung Verstärkung U/f	0.00	3	CUT	N
P1340[1]	Imax Regler Prop. Verstärkung	0.000	3	CUT	N
P1341[1]	Imax Regler Integrationszeit	0.300	3	CUT	N
r1343	CO: Imax Regler Frequenzausgang	-	3	-	-
r1344	CO: Imax Regler Spannungsausgang	-	3	-	-
P1350[1]	Spannung Sanftanlauf	0	3	CUT	N

Kommunikation (P0004 = 20)

ParNr	ParText	Default	Acc	WS	QC
P0918	CB-Adresse	3	2	CT	N
P0927	Parameter änderbar über	15	2	CUT	N

ParNr	ParText	Default	Acc	WS	QC
r0965	PROFIBUS-Profil	-	3	-	-
r0967	Steuerwort 1	-	3	-	-
r0968	Zustandswort 1	-	3	-	-
r0964[5]	Firmware Versionsdaten	-	3	-	-
P0971	Werte vom RAM ins EEPROM laden	0	3	CUT	N
P2000[1]	Bezugsfrequenz	50.00	2	CT	N
P2001[1]	Bezugsspannung	1000	3	CT	N
P2002[1]	Bezugsstrom	0.10	3	CT	N
P2009[2]	USS Normierung	0	3	CT	N
P2010[2]	USS Baudrate	6	2	CUT	N
P2011[2]	USS Adresse	0	2	CUT	N
P2012[2]	USS PZD-Länge	2	3	CUT	N
P2013[2]	USS PKW-Länge	127	3	CUT	N
P2014[2]	USS Telegramm Ausfallzeit	0	3	CT	N
r2015[4]	CO: PZD von BOP-Link (USS)	-	3	-	-
P2016[4]	CI: PZD an BOP-Link (USS)	52:0	3	CT	N
r2018[4]	CO: PZD von COM-Link (USS)	-	3	-	-
P2019[4]	CI: PZD an COM-Link (USS)	52:0	3	CT	N
r2024[2]	USS fehlerfreie Telegramme	-	3	-	-
r2025[2]	USS abgelehnte Telegramme	-	3	-	-
r2026[2]	USS Framefehler	-	3	-	-
r2027[2]	USS Overrun-Fehler	-	3	-	-
r2028[2]	USS Paritätsfehler	-	3	-	-
r2029[2]	USS Telegr. Start nicht erkannt	-	3	-	-
r2030[2]	USS BCC-Fehler	-	3	-	-
r2032	BO: Steuerwort1 v. BOP-Link(USS)	-	3	-	-
r2031[2]	USS Längenfehler	-	3	-	-
r2033	BO: Steuerwort2 v. BOP-Link(USS)	-	3	-	-
r2036	BO: Steuerwort1 v. COM-Link(USS)	-	3	-	-
r2037	BO: Steuerwort2 v. COM-Link(USS)	-	3	-	-
P2040	Telegramm Ausfallzeit CB	20	3	CT	N
P2041[5]	CB Parameter	0	3	CT	N
r2050[4]	CO: PZD von CB	-	3	-	-
P2051[4]	CI: PZD an CB	52:0	3	CT	N
r2053[5]	CB Identifikation	-	3	-	-
r2054[7]	CB Diagnose	-	3	-	-
r2090	BO: Steuerwort 1 von CB	-	3	-	-
r2091	BO: Steuerwort 2 von CB	-	3	-	-

Alarme, Warnungen & Überwachung (P0004 = 21)

ParNr	ParText	Default	Acc	WS	QC
P0952	Summe der gespeicherten Fehler	0	3	CT	N
r0947[8]	Letzte Fehlermeldung	-	2	-	-
r0949[8]	Fehlerwert	-	3	-	-
r0948[12]	Fehlerzeit	-	3	-	-

ParNr	ParText	Default	Acc	WS	QC
P2100[3]	Auswahl Alarmnummer	0	3	CT	N
P2101[3]	Stop Reaktionswert	0	3	CT	N
P2111	Gesamtzahl Warnungen	0	3	CT	N
r2110[4]	Warnnummer	-	2	-	-
r2114[2]	Laufzeit-Zähler	-	3	-	-
P2150[1]	Hysterese-Frequenz f_hys	3.00	3	CUT	N
P2155[1]	Frequenzschwellwert f_1	30.00	3	CUT	N
P2156[1]	Verzög.zeit Frequenzschwelle f_1	10	3	CUT	N
P2164[1]	Hysterese Frequenzabweichung	3.00	3	CUT	N
P2167[1]	Abschaltfrequenz f_off	1.00	3	CUT	N
P2168[1]	Verzögerungszeit T_aus	10	3	CUT	N
P2170[1]	Stromschwellwert I_Schwelle	100.0	3	CUT	N
P2171[1]	Verzögerungszeit Stromschwellw.	10	3	CUT	N
P2172[1]	Zwischenkr.spannungsschwellwert	800	3	CUT	N
P2173[1]	Verzögerungszeit Vdc	10	3	CUT	N
P2179	Stromschwelle Leerlauferkennung	3.0	3	CUT	N
P2180	Verzög.zeit Leerlauferkennung	2000	3	CUT	N
r2197	CO/BO: Meldungen 1	-	2	-	-

PI-Regler (P0004 = 22)

ParNr	ParText	Default	Acc	WS	QC
P2200[1]	BI: Freigabe PID-Regler	0:0	2	CUT	N
P2201[1]	PID-Festsollwert 1	0.00	2	CUT	N
P2202[1]	PID-Festsollwert 2	10.00	2	CUT	N
P2203[1]	PID-Festsollwert 3	20.00	2	CUT	N
P2204[1]	PID-Festsollwert 4	30.00	2	CUT	N
P2205[1]	PID-Festsollwert 5	40.00	2	CUT	N
P2206[1]	PID-Festsollwert 6	50.00	2	CUT	N
P2207[1]	PID-Festsollwert 7	60.00	2	CUT	N
P2216	PID-Festsollwert-Modus - Bit 0	1	3	CT	N
P2217	PID-Festsollwert-Modus - Bit 1	1	3	CT	N
P2218	PID-Festsollwert-Modus - Bit 2	1	3	CT	N
r2224	CO: Aktueller PID-Festsollwert	-	2	-	-
P2231[1]	Sollwertspeicher PID-MOP	0	2	CUT	N
P2232	Reversieren PID-MOP sperren	1	2	CT	N
P2240[1]	Sollwert PID-MOP	10.00	2	CUT	N
r2250	CO: Aktueller Sollwert PID-MOP	-	2	-	-
P2253[1]	CI: PID-Sollwert	0:0	2	CUT	N
P2254[1]	CI: Quelle PID-Zusatzsollwert	0:0	3	CUT	N
P2255	PID Sollwert Verstärkung	100.00	3	CUT	N
P2256	PID Zus.sollwert Verstärkung	100.00	3	CUT	N
P2257	Hochlaufzeit für PID-Sollwert	1.00	2	CUT	N
P2258	Rücklaufzeit für PID-Sollwert	1.00	2	CUT	N
r2260	CO: PID-Sollwert nach PID-HLG	-	2	-	-
P2261	Zeitkonstante PID Sollwertfilter	0.00	3	CUT	N

ParNr	ParText	Default	Acc	WS	QC
r2262	CO: Gefiltet. PID-Sollw nach HLG	-	3	-	-
P2264[1]	CI: PID-Istwert	755:0	2	CUT	N
P2265	PID Istwert Filterzeitkonstante	0.00	2	CUT	N
r2266	CO: PID-Istwert gefiltert	-	2	-	-
P2267	Maximaler PID-Istwert	100.00	3	CUT	N
P2268	Min. PID-Istwert	0.00	3	CUT	N
P2269	Verstärkung PID-Istwert	100.00	3	CUT	N
P2270	PID-Istwert Funktionswahl	0	3	CUT	N
P2271	PID-Gebertyp	0	2	CUT	N
r2272	CO: Skalierter PID-Istwert	-	2	-	-
r2273	CO: PID-Reglerabweichung	-	2	-	-
P2280	PID Proportionalverstärkung	3.000	2	CUT	N
P2285	PID Integral-Zeit	0.000	2	CUT	N
P2291	Maximalwert PID-Ausgang	100.00	2	CUT	N
P2292	Minimalwert PID-Ausgang	0.00	2	CUT	N
P2293	Hoch-/Rücklaufz. des PID-Grenzw.	1.00	3	CUT	N
r2294	CO: Aktueller PID-Ausgang	-	2	-	-
P2390	Sollwert Engergiesparmode	0	3	CUT	N
P2391	Verzögerungszeit Energiesparmode	0	3	CT	N
P2392	Wiederanlaufwert Energiesparmode	0	3	CT	N

6 Fehlersuche und -behebung

Dieses Kapitel enthält:

- Eine Darstellung der Betriebszustände des Umrichters mit LED
- Hinweise zur Fehlersuche mit dem BOP
- Eine Liste mit den Warn- und Fehlermeldungen

6.1 Fehlersuche mit derUmrichter-LED 86
6.2 Fehlersuche mit dem BOP 87
6.3 Fehlermeldungen 88
6.4 Alarmmeldungen 91

WARNUNG

- Reparaturen an dem Gerät dürfen nur vom **Siemens-Service**, von Reparaturwerkstätten, die von **Siemens zugelassen sind** oder von qualifiziertem Personal vorgenommen werden, das mit allen Warnungen und Bedienungsverfahren aus diesem Handbuch gründlich vertraut ist.
- Gegebenenfalls schadhafte Teile oder Bauelemente müssen durch Teile aus der zugehörigen Ersatzteilliste ersetzt werden.
- Vor dem Öffnen des Gerätes ist die Stromversorgung abzutrennen.

6.1 Fehlersuche mit derUmrichter-LED

Der Umrichterzustand kann mit der LED, die im Motorpotenziometer eingebaut ist, kontrolliert werden.

Eine Übersicht zeigt Tabelle 6-1.

Tabelle 6-1 LED-Umrichter-Statusanzeige

Anzeige	Zustand
200 ms ein/800 ms aus	Spannung vorhanden/Betriebsbereit
ein	Betrieb
800 ms ein/200 ms aus	Alarm (allgemein)
500 ms ein/500 ms aus	Fehler (allgemein)
aus	Aus/kein Netz/Keine Umirchter-spannnung

6.2 Fehlersuche mit dem BOP

Warnungen und Fehler werden im BOP mit Axxx bzw. Fxxx dargestellt.

Falls der Motor nach erteiltem EIN-Befehl nicht startet:

- Kontrollieren Sie, ob P0010 = 0.
- Kontrollieren Sie, ob ein gültiges EIN-Signal vorhanden ist.
- Kontrollieren Sie, ob P0700 = 2 (bei Digitaleingangssteuerung) oder P0700 = 1 (bei BOP-Steuerung).
- Kontrollieren Sie, ob der Sollwert vorhanden ist (0 bis 10 V an Klemme 7) oder ob der Sollwert in den richtigen Parameter eingegeben wurde, abhängig von der Sollwertquelle (P1000). Weitere Einzelheiten entnehmen Sie bitte der Parameterliste.

Läuft der Motor nach dem Ändern der Parameter nicht, stellen Sie P0010 = 30, dann P0970 = 1 ein und drücken Sie **P**, um den Umrichter auf die werksseitigen Parameter-Voreinstellwerte rückzusetzen.

Verwenden Sie nun einen Schalter zwischen den Klemmen **1** und **4** am Bedienfeld. Der Antrieb müsste nunmehr entsprechend dem am Analogeingang vorgegebenen Sollwert laufen.

ACHTUNG
Die Motordaten müssen zum Strombereich und zur Spannung des Umrichters passen.

6.3 Fehlermeldungen

Bei Auftreten eines Fehlers schaltet der Umrichter ab, und auf der Anzeige erscheint ein Fehlerschlüssel.

HINWEIS
Fehlermedlungen können wie folgt quittiert werden:

Möglichkeit 1: Umrichter vom Netz trennen und wieder zuschalten

Möglichkeit 2: Fn-Button auf AOP oder BOP drücken

Möglichkeit 3: Über Digital-Eingang 3

Fehler	Ursache	Diagnose & Beseitigung	Reak-tion
F0001 Überstrom	➢ Motorleistung (P0307) entspricht nicht Umrichterleistung (P0206) ➢ Kurzschluss in Motorleitung ➢ Erdschluss	Bitte überprüfen Sie: 1. Entspricht die Motorleistung (P0307) der Leistung des Umrichters (P0206)? 2. Sind die Grenzwerte für die Kabellängen eingehalten? 3. Liegt ein Kurzbzw. Erdschluss bei Motorkabel oder Motor vor? 4. Entsprechen die Motorparameter denen des eingesetzten Motors? 5. Ständerwiderstandswert (P0350) korrekt? 6. Ist der Motor überlastet oder die Rotation behindert? ➢ Hochlaufzeit erhöhen. ➢ Verstärkung reduzieren	AUS2
F0002 Überspannung	➢ Zwischenkreisspannung (r0026) höher als Auslösewert (P2172) ➢ Überspannung kann entweder durch zu hohe Netzspannung hervorgerufen werden oder dadurch, dass sich der Motor im Generatorbetrieb befindet. ➢ Generatorbetrieb kann durch schnelles Herunterfahren hervorgerufen werden oder dadurch, dass der Motor durch eine aktive Last angetrieben wird.	Bitte überprüfen Sie: 1. Liegt die Netzspannung (P0210) im zulässigen Bereich? 2. Ist die Gleichstrom-Zwischenkreisüber-wachung freigeschaltet (P1240) und korrekt parametriert? 3. Entspricht die Rücklaufzeit (P1121) dem Lastmoment? 4. Liegt die erforderliche Bremsleistung innerhalb der zulässigen Grenzen? HINWEIS Eine höhere Trägheit erfordert längere Rücklauf-zeiten; gegebenenfalls Bremswiderstand anwenden.	AUS2
F0003 Unterspannung	➢ Netzversorgung ausgefallen ➢ Schockbeanspruchung ausserhalb der zulässigen Grenzen.	Bitte überprüfen Sie: 1. Liegt die Netzspannung (P0210) im zulässigen Bereich? 2. Ist die Netzspannung stabil sein gegen zwischenzeitliche Ausfälle bzw. Spannungsabfälle?	AUS2
F0004 Umrichter-Übertemperatur	➢ Unzureichende Belüftung ➢ Umgebungstemperatur ist zu hoch.	Bitte überprüfen Sie: 1. Dreht sich der Lüfter, wenn der Umrichter in Betrieb ist? 2. Pulsfrequenz auf Werkseinstellung? Gegebenenfalls zurücksetzen. 3. Liegt die Umgebungstemperatur innerhalb der zulässigen Grenzen? r0949 = 1: Gleichrichter-Übertemperatur r0949 = 2: Zulässige Umgebungstemperatur r0949 = 3: Übertemperatur Elektronik-Box	AUS2

Fehler	Ursache	Diagnose & Beseitigung	Reak-tion
F0005 Umrichter I^2T	➢ Umrichter überlastet. ➢ Lastspiel zu hoch. ➢ Die Motorleistung (P0307) ist größer alsdie des Umrichters (P0206).	Bitte überprüfen Sie: 1. Liegt das Lastspiel innerhalb der zulässigen Grenzen? 2. Entspricht die Motorleistung (P0307) der Leistung des Umrichters (P0206)?	AUS2
F0011 Motor-Übertemperatur	Motor überlastet	Bitte überprüfen Sie: 1. Lastzyklus korrekt? 2. Thermische Zeitkonstante des Motors (P0611) korrekt? 3. Stimmt Warnschwelle für Motor I2t?	AUS1
F0041 Ausfall Motordaten-Identifizierung	Motordaten-Identifizierung fehlgeschlagen. Alarmwert = 0: Last fehlt. Alarmwert = 1: Stromgrenzwert während der Identifizierung erreicht. Alarmwert = 2: Identifizierter Ständerwiderstand kleiner als 0.1% oder größer als 100%. Alarmwert = 30: Stromregler bei Spannungs-grenzwert Alarmwert = 40: Identifizierter Datensatz inkonsistent; mindestens eine Identifizierung fehlgeschlagen Prozentwerte basieren auf der Impedanz Zb = Vmot,nenn / sqrt(3) / Imot,nenn	Bitte überprüfen Sie: 0: Ist der Motor am Umrichter angeschlossen? 1-40: sind die Motordaten in P0304-P0311 korrekt? Wie muss der Motor angeschlossen werden (Stern, Dreieck)?	AUS2
F0051 Parameter EEPROM-Fehler	Lese- oder Schreibvorgang während des Speicherns von Parametern ins EEPROM fehlgeschlagen.	1. Rücksetzen auf Werkseinstellung und danach neu parametrieren 2. Gegebenenfalls Antrieb wechseln	AUS2
F0052 Power stack-Fehler	Lesefehler bei den Leistungs-daten oder ungültige Leistungsteildaten.	Antrieb wechseln	AUS2
F0060 Asic-Zeitschei-benüberlauf	Interner Kommunikationsausfall	1. Wenn Fehler weiterhin auftritt, Umrichter auswechseln. 2. Mit Kundendienst Kontakt aufnehmen!	AUS2
F0070 CB-Sollwertfehler	Keine Sollwerte vom Kommunikationsbus während der Telegramm-Ausfallzeit.	Kommunikationsbaugruppe (CB) und Kommunikationspartner prüfen.	AUS2
F0071 USS(BOP-Link)-Sollwertfehler	Keine Sollwerte von USS während Telegramm-Aus-Zeit	USS-Master prüfen	AUS2
F0072 USS(COMM-Link)-Sollwertfehler	Keine Sollwerte von USS während Telegramm-Aus-Zeit	USS-Master prüfen	AUS2
F0080 Verlust des ADC-Eingangssignals	➢ Drahtbruch ➢ Signal ausserhalb der Grenzwerte		AUS2
F0085 Externer Fehler	Externer Fehler durch Befehlseingabe über Klemmen.	Klemmeneingabe für Fehlerauslösung sperren.	AUS2
F0101 Stack Überlauf	Softwarefehler bzw. Prozessorausfall	Selbsttestroutinen durchführen	AUS2

Fehler	Ursache	Diagnose & Beseitigung	Reak-tion
F0221 PID-Rückkopp-lung unterhalb Mindestwert	PID-Rückkopplung unterhalb Mindestwert P2268.	1. Wert von P2268 ändern. 2. Rückkopplungsverstärkung einstellen.	AUS2
F0222 PID-Rückkopp-lung über Maximalwert	PID-Rückkopplung über Maximalwert P2267.	1. Wert von P2267 ändern. 2. Rückkopplungsverstärkung einstellen.	AUS2
F0450 Ausfall BIST-Tests	Störwert: 1 Selbsttest für Teile des Leistungsteils fehlgeschlagen 2 Selbsttest für Teile der Regelungsbaugruppe fehlgeschlagen 4. Einige Funktionstests sind fehlgeschlagen 8. Einige Tests an der E/A-Baugruppe sind fehlgeschlagen (nur MICROMASTER 420) 16 Ausfall des internen RAM bei Einschalt-Test	1. Der Antrieb ist funktionsfähig, aber einige Funktionen werden nicht korrekt ausgeführt. 2. Ersetzen Sie den Antrieb	AUS2
F0452 Lastmoment-Fehler erkannt	Lastbedingungen am Motor deuten auf Lastmoment-Fehler oder mechanischen Fehler hin	Bitte überprüfen Sie: 1. Keine Bremsung, Ausfall oder Zerstörung des Antriebsstranges 2. Wenn Sie einen externen Geber einsetzen, überprüfen Sie bitte folgende Parametereinstellungen: ➢ P0409 (Pulse/min bei Nenndrehzahl). ➢ P2191 (Lastmoment-Fehler - Drehzahltoleranz). ➢ P2192 (Verzögerungszeit Lastmomentüberwachung) 3. Wenn Sie mit einem Drehzahlbereich arbeiten, überprüfen Sie bitte: ➢ P2182 (Lastmomentüberw. F1) ➢ P2183 (Lastmomentüberw. F1f2) ➢ P2184 (Lastmomentüberw. F1f3) ➢ P2185 (obere Dremomentschwelle 1) ➢ P2186 (untere Dremomentschwelle 1) ➢ P2187 (obere Dremomentschwelle 2) ➢ P2188 (untere Dremomentschwelle 2) ➢ P2189 (obere Dremomentschwelle 3) ➢ P2190 (untere Dremomentschwelle 3) ➢ P2192 (Verzögerungszeit Lastmomentüberwachung) 4. Gegebenenfalls Antriebsstrang schmieren.	AUS2

6.4 Alarmmeldungen

Alarm	Ursache	Diagnose & Beseitigung
A0501 Stromgrenzwert	➢ Motorleistung entspricht nicht der Leistung des Umrichters ➢ Motorkabel sind zu lang ➢ Erdschluss	Bitte überprüfen Sie: 1. Entspricht die Motorleistung (P0307) der Leistung des Umrichters (P0206)? 2. Sind die Grenzwerte für die Kabellängen eingehalten? 3. Liegt ein Kurz- bzw. Erdschluss bei Motorkabel oder Motor vor? 4. Entsprechen die Motorparameter denen des eingesetzten Motors? 5. Ständerwiderstandswert (P0350) korrekt? 6. Ist der Motor überlastet oder die Rotation behindert? Hochlaufzeit erhöhen. Verstärkung reduzieren
A0502 Überspannungs-grenzwert	Der Überspannungsgrenzwert ist erreicht. Dieser Warnhinweis kann während des Herunterfahrens erscheinen, wenn der Gleichstromzwischenkreis deaktiviert ist (P1240 = 0).	Wird diese Warnung ständig angezeigt, überprüfen Sie die Eingangsspannung des Umrichters.
A0503 Unterspannungs-grenzwert	Stromversorgung ist ausgefallen. Stromversorgung (P0210) und folglich auch die Zwischenkreis-spannung (r0026) unterhalb des definierten Grenzwertes (P2172).	Netzspannung überprüfen (P0210).
A0504 Umrichter-Übertemperatur	Warnschwelle der Umrichter-Kühlkörper-Temperatur (P0614) wurde überschritten; dies führt zur Reduzierung der Pulsfrequenz und/oder der Ausgangsfrequenz (abhängig von Parametrierung in (P0610).	Bitte überprüfen Sie: 1. Liegt die Umgebungstemperatur innerhalb der zulässigen Grenzen? 2. Liegt die Last und das Lastspiel innerhalb der zulässigen Grenzen?
A0505 Umrichter I^2T	Warngrenze überschritten. Stromzufuhr wird reduziert falls parametriert (P0610 = 1).	Überprüfen Sie, ob das Lastspiel innerhalb der zulässigen Grenzen liegt.
A0511 Motor-Übertemperatur I^2T	➢ Motor überlastet. ➢ Lastspiel zu hoch.	Bitte überprüfen Sie: 1. Wert P0611 (Zeitkonstante Motor I2t) geeignet? 2. Ist P0614 (Überlastungswarnung Motor I2t) auf geeigneten Wert eingestellt?
A0535 Bremswider-stand heiss		
A0541 Motordaten-Identifizierung aktiv	Motordaten-Identifizierung (P1910) ausgewählt bzw. läuft	
A0600 RTOS-Datenver-lustwarnung		
A0700 CB-Warnung 1	CB-(Kommunikationsbaugruppe)-spezifisch	Siehe CB-Benutzerhandbuch
A0701 CB-Warnung 2	CB-(Kommunikationsbaugruppe)-spezifisch	Siehe CB-Benutzerhandbuch
A0702 CB-Warnung 3	CB-(Kommunikationsbaugruppe)-spezifisch	Siehe CB-Benutzerhandbuch
A0703 CB-Warnung 4	CB-(Kommunikationsbaugruppe)-spezifisch	Siehe CB-Benutzerhandbuch

Alarm	Ursache	Diagnose & Beseitigung
A0704 CB-Warnung 5	CB-(Kommunikationsbaugruppe)-spezifisch	Siehe CB-Benutzerhandbuch
A0705 CB-Warnung 6	CB-(Kommunikationsbaugruppe)-spezifisch	Siehe CB-Benutzerhandbuch
A0706 CB-Warnung 7	CB-(Kommunikationsbaugruppe)-spezifisch	Siehe CB-Benutzerhandbuch
A0707 CB-Warnung 8	CB-(Kommunikationsbaugruppe)-spezifisch	Siehe CB-Benutzerhandbuch
A0708 CB-Warnung 9	CB-(Kommunikationsbaugruppe)-spezifisch	Siehe CB-Benutzerhandbuch
A0709 CB-Warnung 10	CB-(Kommunikationsbaugruppe)-spezifisch	Siehe CB-Benutzerhandbuch
A0710 CB-Kommunikationsfehler	Verlust der Kommunikation mit der CB (Kommunikationsbaugruppe)	Überprüfen Sie die CB-Hardware
A0711 CB-Konfigurationsfehler	CB (Kommunikationsbaugruppe) meldet einen Konfigurationsfehler.	Überprüfen Sie die CB-Parameter
A0910 Vdc-max-Regler abgeschaltet	Vdc max Regler wurde deaktiviert, da er nicht in der Lage ist, die Zwischenkreisspannung (r0026) innerhalb der Grenzwerte zu halten (P2172). Tritt auf, ➢ wenn die Netzspannung (P0210) permanent zu hoch ist. ➢ wenn der Motor von einer Wirklast angetrieben wird, die dazu führt, dass der Motor in den Rückspeisebetrieb übergeht. ➢ während des Herunterfahrens bei sehr hohen Lastmomenten	Bitte überprüfen Sie: 1. Liegt die Eingangsspannung (P0756) innerhalb des zulässigen Bereich? 2. Liegen Lastspiel und Lastgrenzen innerhalb der zulässigen Grenzen?
A0911 Vdc-max-Regler aktiv	Vdc max Regler ist aktiv; die Rücklaufzeiten werden so automatisch erhöht, um die Zwischenkreisspannung (r0026) innerhalb der Grenzwerte zu halten (P2172).	
A0912 Vdc-min-Regler aktiv	Vdc min Regler wird aktiviert, wenn Zwischenkreisspannung (r0026) unter den Mindestwert fällt (P2172). ➢ Die kinetische Energie des Motors wird dazu verwendet, die Zwischenkreisspannung zu puffern und somit den Antrieb zu verlangsamen. ➢ Kurzfristige Netzausfälle führen daher nicht mehr automatisch zu einer Unterspannungsabschaltung.	

Alarm	Ursache	Diagnose & Beseitigung
A0920 ADC-Parameter nicht richtig gesetzt.	ADC-Parameter sollten nicht auf identische Werte gesetzt werden, da dies zu unlogischen Resultaten führen würde. ➢ Index 0: Parametereinstellungen für Ausgang identisch. ➢ Index 1: Parametereinstellungen für Eingang identisch. ➢ Index 2: Parametereinstellungen für Eingang entsprechen nicht dem ADC-Typ.	
A0921 DAC-Parameter nicht richtig gesetzt.	DAC-Parameter sollten nicht auf identische Werte eingestellt werden, da dies zu unlogischen Resultaten führen würde. ➢ Index 0: Parametereinstellungen für Ausgang identisch. ➢ Index 1: Parametereinstellungen für Eingang identisch. ➢ Index 2: Parametereinstellungen für Ausgang entsprechen nicht DAC-Typ.	
A0922 Keine Last am Umrichter	Am Umrichter liegt keine Last an. Einige Funktionen könnten daher anders ablaufen als unter normalen Lastbedingungen.	
A0923 Sowohl JOG links als auch JOG rechts sind angefordert	Sowohl JOG rechts und JOG links (P1055/P1056) sind angefordert worden. Damit wird die HLG-Ausgangsfrequenz auf dem aktuellen Wert eingefroren.	
A0952 Lastfehler erkannt	Lastbedingungen am Motor deuten auf Lastfehler oder mechanischen Fehler hin.	Bitte überprüfen Sie: 1. Keine Bremsung, Ausfall oder Zerstörung des Antriebsstranges 2. Wenn Sie einen externen Geber einsetzen, überprüfen Sie bitte folgende Paramtereinstellungen: ➢ P0409 (Pulse/min bei Nenndrehzahl). ➢ P2191 (Lastmoment-Fehler -Drehzahltoleranz). ➢ P2192 (Verzögerungszeit Lastmomentübnerwachung) 3. Wenn Sie mit einem Drehzahlbereich arbeiten, überprüfen Sie bitte: ➢ P2182 (Lastmomentüberw. F1) ➢ P2183 (Lastmomentüberw. F1f2) ➢ P2184 (Lastmomentüberw. F1f3) ➢ P2185 (obere Dremomentschwelle 1) ➢ P2186 (untere Dremomentschwelle 1) ➢ P2187 (obere Dremomentschwelle 2) ➢ P2188 (untere Dremomentschwelle 2) ➢ P2189 (obere Dremomentschwelle 3) ➢ P2190 (untere Dremomentschwelle 3) ➢ P2192 (Verzögerungszeit Lastmomentübnerwachung) 4. Gegebenenfalls Antriebsstrang schmieren.

7 Technische Daten

Dieses Kapitel enthält:

- Tabelle 7-1 enthält die allgemeinen technischen Daten der MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411-Umrichter
- Tabelle 7-2 enthält Klemmenanzugsmomente
- Tabelle 7-3 enthält in verschiedenen Tabellen eine Übersicht der spezifischen technischen Daten der einzelnen MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411-Umrichter

7.1 Technische Daten 96
7.2 Auswahlangaben zur Bauform 97
7.3 Anzugsmomente, Leitungsquerschnitte für Leistungsanschlüsse und Motorklemmen 98
7.4 Anzugsmomente für Befestigungsschrauben 98
7.5 Sicherungen und Leistungsschalter 99

7.1 Technische Daten

Tabelle 7-1 MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411, Leistungsdaten

Eigenschaften	**Werte**
Netzspannung und Leistungsbereiche	380 V bis 480 V ± 10% 3 AC 0,37 kW – 3,0 kW
Schutzart	IP66 für MICROMASTER 411 IP55 für COMBIMASTER 411
Betriebstemperatur	-10°Cbis +40°C (50ºC mit Leistungsreduzierung)
Lagertemperatur	-40°C bis +70°C
Relative Luftfeuchtigkeit	< 99 % (Betauung nicht zulässig)
Aufstellungshöhe	bis 1000 m über NN ohne Leistungsreduzierung
Steuerungsarten	Lineare U/f-Steuerung; Lineare U/f-Steuerung mit Fluss-Stromregelung (FCC); U/f-Steuerung mit parabolischer Kennlinie; Mehrpunkt-U/f-Steuerung
Überlastfähigkeit	50 % Überlastbarkeit für 60 s innerhalb von 5 min bezogen auf den Nenn-Ausgangsstrom
Elektromagnetische Verträglichkeit	Als Zubehör EMV-Filter nach EN 55011, Klasse B; (Abstrahlung: Klasse A)
Schutzfunktionen für	Unterspannung, Überspannung, Kurzschluss, Kippschutz, Motorübertemperatur, Umrichterübertemperatur
Netzfrequenz	47 bis 63 Hz
Sollwertauflösung	0,01 Hz digital, 0,01 Hz seriell, 10 Bit analog
Auflösung Ausgangsfrequenz	0,01 Hz digital, 0,01 Hz seriell, 10 Bit analog
Pulsfrequenz	2kHz bis 16kHz (2-kHzSchritten) Werkseinstellung 4 kHz
Digitaleingänge	3, parametrierbar (potentialgetrennt), umschaltbar high-aktiv/low-aktiv (PNP/NPN)
Festfrequenzen	7 parametrierbar
Ausblendbare Frequenzbereiche	4 parametrierbar
Relaisausgang	1, parametrierbar DC 30 V/5 A (ohmsche Last), AC 250 V/2 A (induktive Last)
Analogeingang	1, für Sollwert oder PI-Eingang (0 V bis 10 V, skalierbar oder nutzbar als 4. Digitaleingang)
Serielle Schnittstelle	RS-232
Design/Produktion	In Übereinstimmung mit ISO 14001
Normen	CE
CE-Zeichen	Erfüllt die Niederspannungs-Richtlinie 73/23/EWG und die EMV-Richtlinie 89/336/EWG
Cos phi	≥ 0,95
Umrichter-Wirkungsgrad	94% to 97% at maximum power
Einschaltsrom	< 4 A für Bauform B, < 7,7 A für Bauform C.
Bremsung	Gleichstrom-Bremsung, Compound-Bremsung und Elektro-Mechanische Bremse (Option)

7.2 Auswahlangaben zur Bauform

Tabelle 7-2 Bauform B

MICROMASTER 411/COMBIMASTER 411					
Baugröße: 2-polig 4-polig	 71 71	 71 80	 80 80	 80M 90S	 90S 90S
Motor Ausgangsleistung:	0.37 kW 0,5 hp	0.55 kW 0,75 hp	0.75 kW 1,0 hp	1,1 kW 1,5 hp	1,5 kW 2,0 hp
Eingangsspannung:	3 AC 380V – 480 V_{rms} ± 10%				
Eingangsfrequenz	47 – 63 Hz				
Ausgangsfrequenz 2-polig 4-polig	0 –650 Hz				
Einschaltstrom:	< 4 A				
Eingangstrom:	1,6 A rms	2,1 A rms	2,8 A rms	4,2 A rms	5,8 A rms
Ausgangstrom (max):	1,2 A	1,6 A	2,1 A	3,0 A	4,0 A
Netz-Sicherung:	10 A				
Querschnitt Leistungskabel	4 mm^2 (max)				

Tabelle 7-3 Bauform C

MICROMASTER 411/COMBIMASTER 411		
Baugröße: 2-polig 4-polig	 90L 100L	 100L 100L
Motor Ausgangsleistung:	2,2 kW 3,0 hp	3,0 kW 4,0 hp
Eingangsspannung:	3 AC 380 – 480 V rms ± 10%	
Eingangsfrequenz	47 – 63 Hz	
Ausgangsfrequenz 2-polig 4-polig	0 – 650 Hz	
Einschaltstrom:	< 7.7 A	
Eingangstrom:	7,8 A rms	10 A rms
Ausgangstrom (max):	5,9 A	7,7 A
Netz-Sicherung:	16 A	
Querschnitt Leistungskabel	4 mm^2 (max)	

7.3 Anzugsmomente, Leitungsquerschnitte für Leistungsanschlüsse und Motorklemmen

Tabelle 7-4 Querschnitte und Anzugsdrehmomente für Leistungskabel und Motoranschluss

Klemmen	Einheit	Bauform B	Bauform C
Anzugsmoment	[Nm]	1,3	1,3
	[lbf.in]	12	12
Minimaler Querschnitt	[mm^2]	1,5	2,5
	[AWG]	16	14
Maximaler Querschnitt	[mm^2]	4	4
	[AWG]	12	12

7.4 Anzugsmomente für Befestigungsschrauben

Tabelle 7-5 Anzugsmomente für Befestigungsschrauben

Beschreibung	Einheit	Bauform B		Bauform C	
Umrichteroberteil	[Nm]	2,5	(M5)	2,5	(M5)
	[lbf.in]	21,3	(M5)	21,3	(M5)
Filter-Baugruppe	[Nm]	0,8	(M3)	0,8	(M3)
	[lbf.in]	7,0	(M3)	7,0	(M3)
E/A-Baugruppe	[Nm]	0,8	(M3)	0,8	(M3)
	[lbf.in]	7,0	(M3)	7,0	(M3)
Klemmengehäuse am Motor befestigen	[Nm]	1,5/2,5	M4/M5	2,5	(M5)
	[lbf.in]	10,6/21,3	M4/M5	21,3	(M5)

7.5 Sicherungen und Leistungsschalter

Tabelle 7-6 MICROMASTER 411/COMBIMASTER 411 Sicherungen und Leistungsschalter

Umrichter	Leistung		Bauform	Sicherung	Leistungsschalter
	kW	Hp			
MICROMASTER 411 COMBIMASTER 411 (without filter) 380 V to 480 V 3 AC	0,37	0,5	B	3NA3803	3RV1021-1CA10
	0,55	0,75	B	3NA3803	3RV1021-1DA10
	0,75	1,0	B	3NA3803	3RV1021-1EA10
	1,1	1,5	B	3NA3803	3RV1021-1GA10
	1,5	2,0	B	3NA3803	3RV1021-1HA10
	2,2	3,0	C	3NA3805	3RV1021-1JA10
	3,0	4,0	C	3NA3805	3RV1021-4KA10
MICROMASTER 411 COMBIMASTER 411 (with Class B filter) 380 V to 480 V 3 AC	0,37	0,5	B	3NA3803	3RV1021-1CA10
	0,55	0,75	B	3NA3803	3RV1021-1DA10
	0,75	1,0	B	3NA3803	3RV1021-1EA10
	1,1	1,5	B	3NA3803	3RV1021-1GA10
	1,5	2,0	B	3NA3803	3RV1021-1HA10
	2,2	3,0	C	3NA3805	3RV1021-1JA10
	3,0	4,0	C	3NA3805	3RV1021-1KA10

8 Optionen

In diesem Kapitel wird die Übersicht über die Optionen des MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 gegeben. Weitere Informationen zu den Optionen entnehmen Sie bitte dem Katalog oder der Dokumentations-CD.

8.1 MICROMASTER 411/COMBIMASTER 411 User Options

Beschreibung	in Abschnitt	Bestellnummer
Basic Operator Panel (BOP)	Siehe Abschnitt 8.3 Siehe Abschnitt 10.15.1	6SE6400-0BP00-0AA0
Advanced Operator Panel (AOP)	Siehe Abschnitt 8.4 Siehe Abschnitt 10.15.2	6SE6400-0AP00-0AA0
PROFIBUS Baugruppe (for MICROMASTER 411)	Siehe Abschnitt 8.5 Siehe Abschnitt 10.14	6SE6401-1PB00-0AA0
EM-Steuerbaugruppe	Siehe Abschnitt 8.6	6SE6401-1EM00-0AA0
MICROMASTER 411 Bedienfeldgehäuse-Bausatz	Siehe Abschnitt 8.7	6SE6401-1DF00-0AA0
MICROMASTER 411 Schnittstellenkabel	Siehe Abschnitt 8.7	6SE6401-1BL00-0AA0
PC-Umrichter-Verbindungssatz	Siehe Abschnitt 8.8 Siehe Abschnitt 10.15.4	6SE6400-1PC00-0AA0
PC-AOP-Bausatz	Siehe Abschnitt 8.9	6SE6400-0PA00-0AA0
BOP/AOP-Tür-Montagesatz für Einzelumrichter	Siehe Abschnitt 8.10 Siehe Abschnitt 10.15.5	6SE6400-0PM00-0AA0
MICROMASTER 411 5m-Kabel-Tür-Montage Bausatz für BOP	Siehe Abschnitt 8.10	6SE6401-1CA00-0AA0
MICROMASTER 411-Wandmontage-Bausatz	See Abschnitt 8.11	6SE6401-0WM00-0AA0

8.2 MICROMASTER 411/COMBIMASTER 411 Parametrieroptionen

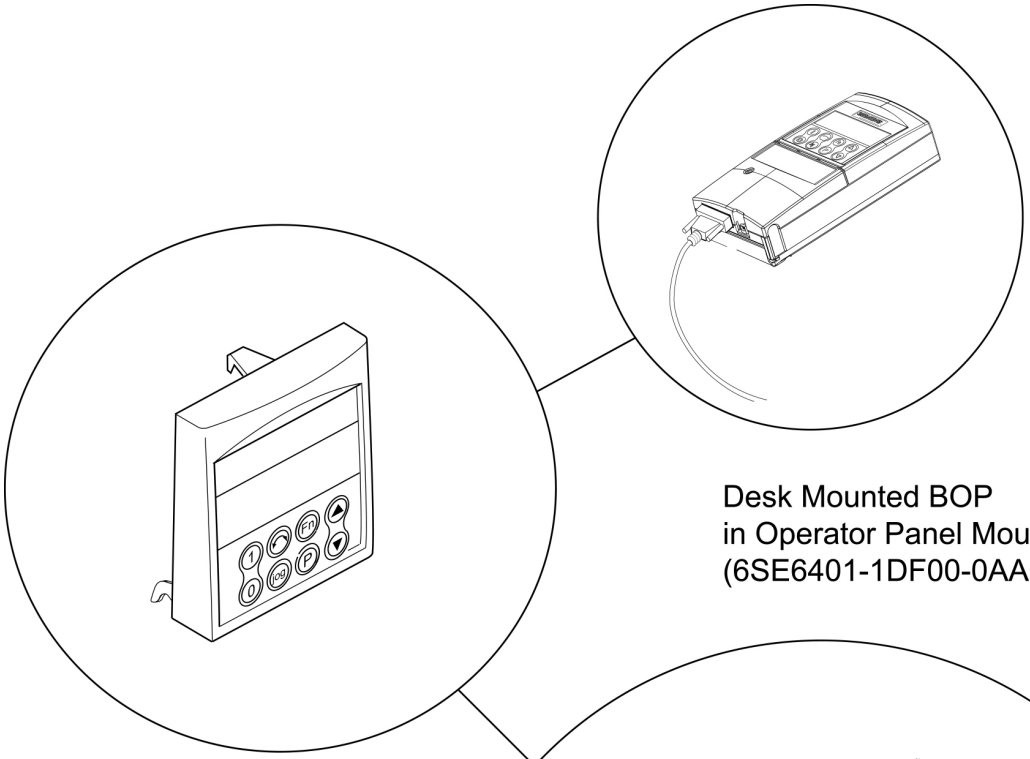
Tabelle 8-1 Übersicht über die Parametrieroptionen

Bauteil	Option 1	Option 2	Option 3	Option 4	Option 5
	Parametrieren über Bedienfeld	Parametrieren über PC (ohne Isolation)	PC Programming (mit Isolation)	AOP am PC parametrieren, AOP-Daten in Umrichter laden	Parametrieren über Bedienfeld eingebaut in Schranktür
MICROMASTER 411 Bedienfeld-gehäuse-Bausatz	☑ 2)		☑ 2)		
MICROMASTER 411 Schnittstellenkabel		☑		☑	
PC-Umrichter-Bausatz			☑		
PC-AOP-Bausatz				☑	
BOP/AOP-Tür-Montagesatz					☑
BOP	☑ 1)				☑ 1)
AOP	☑ 1)			☑	☑ 1)
MICROMASTER 411 5m-Kabel-Tür-Montage Bausatz für BOP					☑

HINWEISE

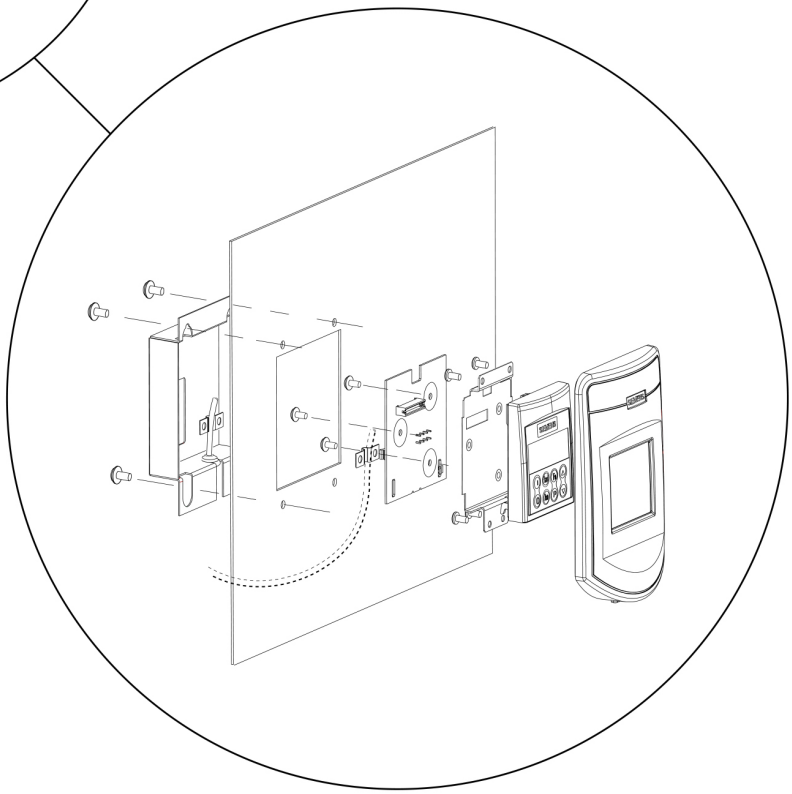
1. BOP oder AOP erforderlich.
2. Der Bedienfeld-Gehäuse-Bausatz enhält einen Einbaurahmen und ein Schnittstellenkabel.
3. Die Optionen 2 und 3 gehören zur Inbetriebnahmesoftware “DriveMonitor“.

8.3 Basic Operator Panel (BOP)



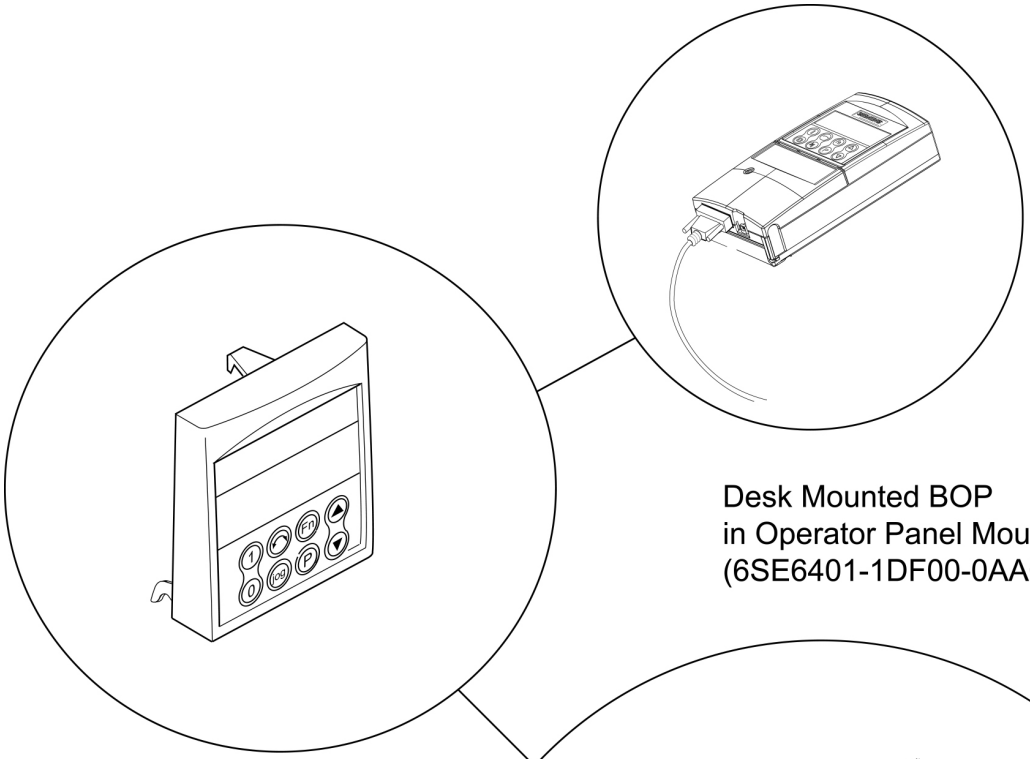
Desk Mounted BOP
in Operator Panel Mounting Kit
(6SE6401-1DF00-0AA0)

Basic Operator Panel
6SE6400-0BP00-0AA0



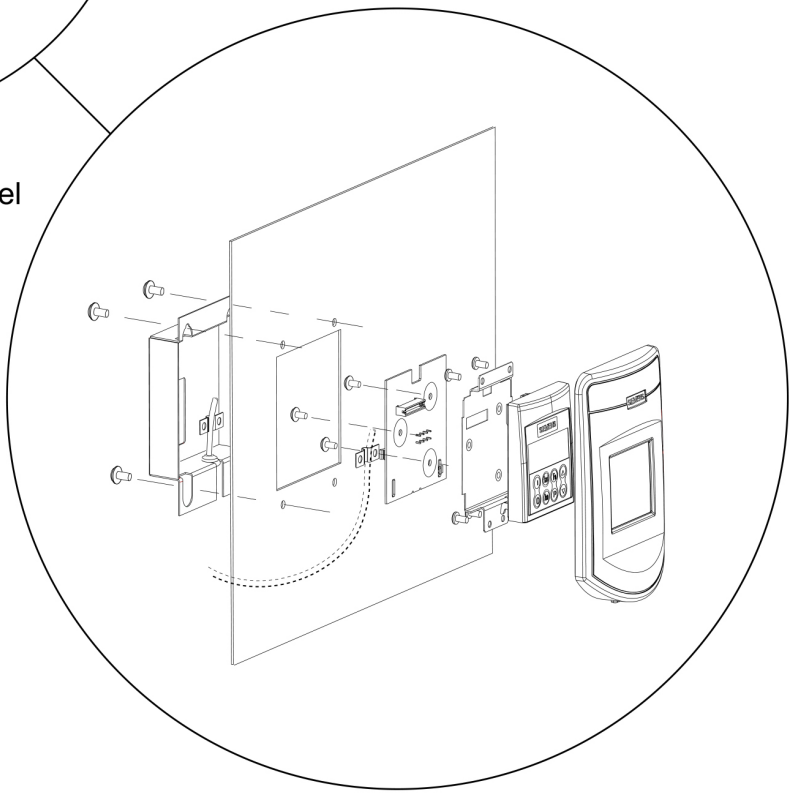
Door Mounted BOP
in BOP/AOP door mounting Kit
for single inverter control
(6SE6400-0PM00-0AA0)

8.4 Advanced Operator Panel (AOP)



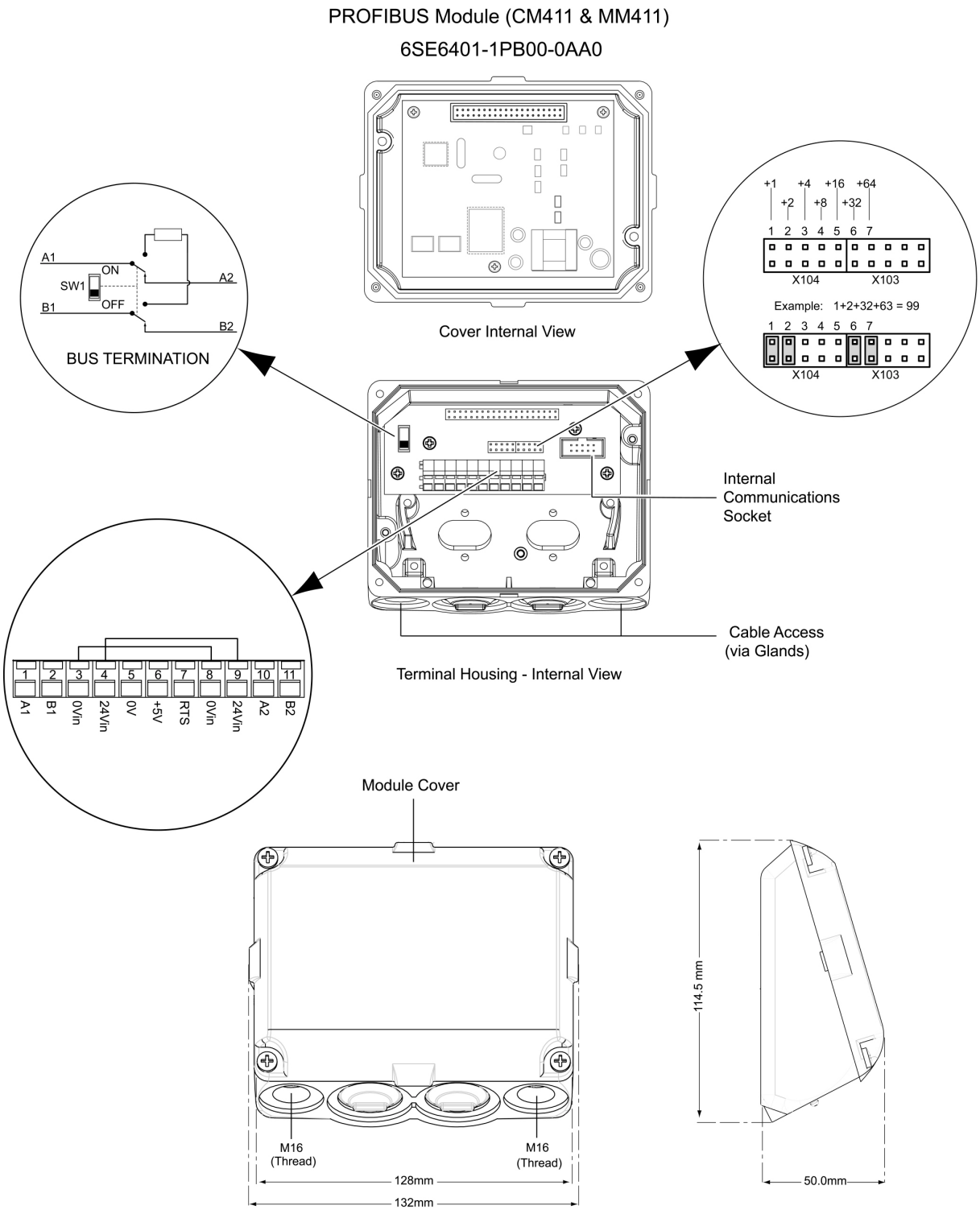
Desk Mounted BOP
in Operator Panel Mounting Kit
(6SE6401-1DF00-0AA0)

Advanced Operator Panel
6SE6400-0AP00-0AA0



Door Mounted BOP
in BOP/AOP door mounting Kit
for single inverter control
(6SE6400-0PM00-0AA0)

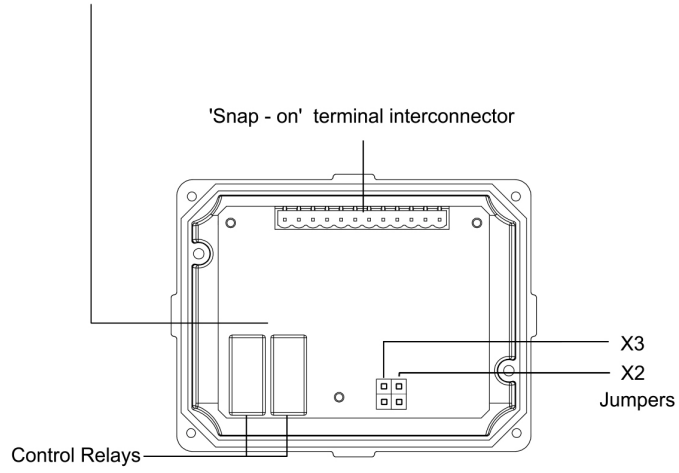
8.5 PROFIBUS-Baugruppe (für MICROMASTER 411)



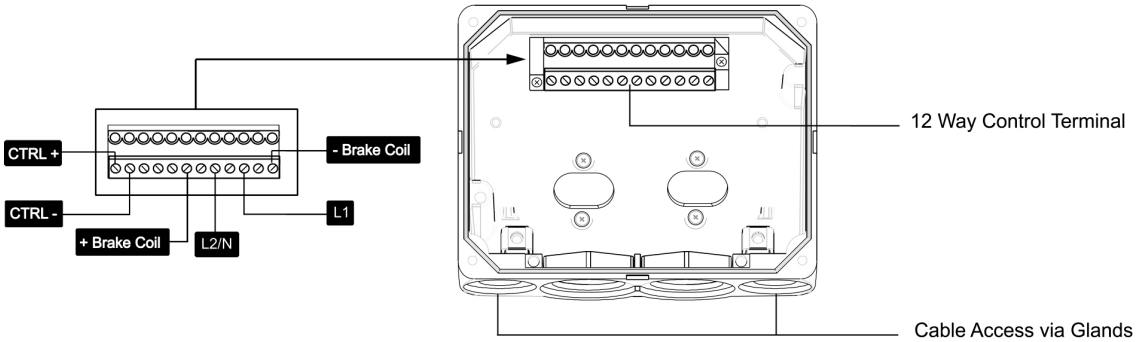
8.6 EM-Steuerbaugruppe

Electromechanical Brake Control Module

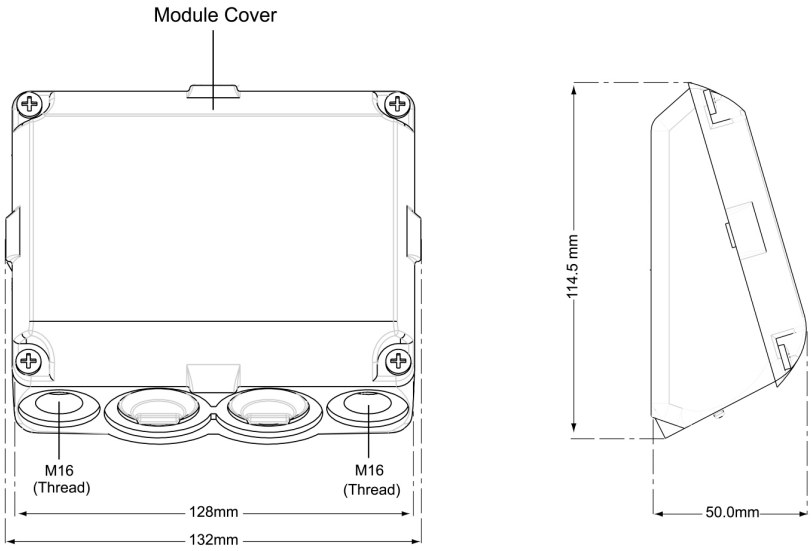
6SE6401-1EM00-0AA0



EM Brake Control Module Cover - internal view

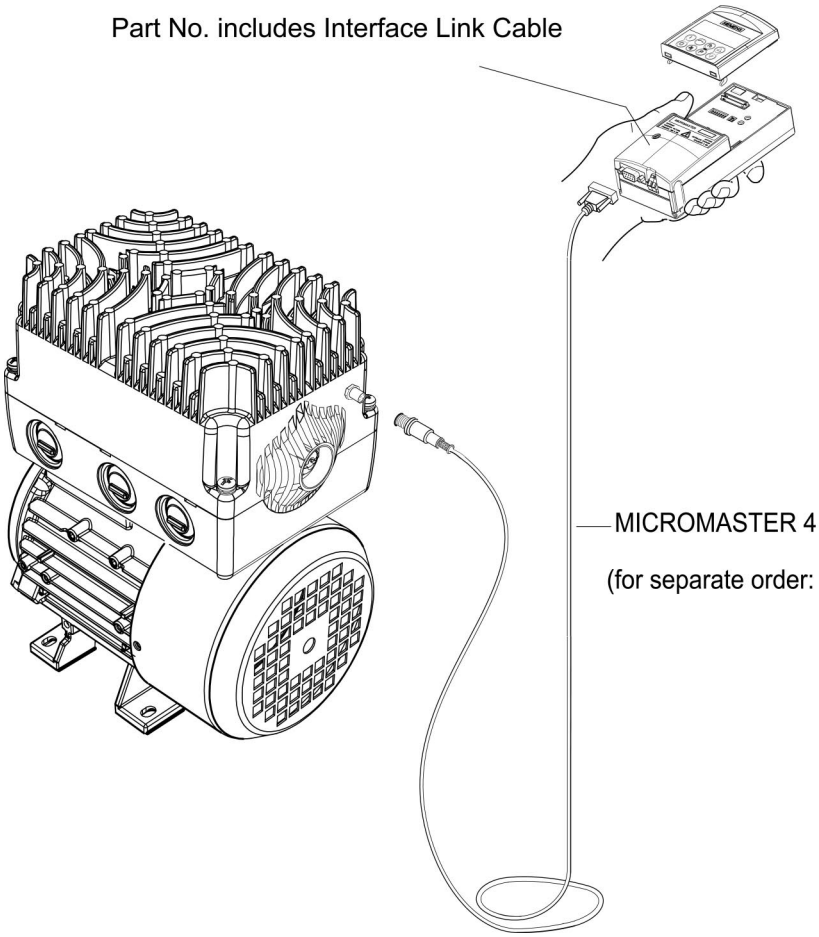


EM Brake Control Module Terminal Housing - internal view



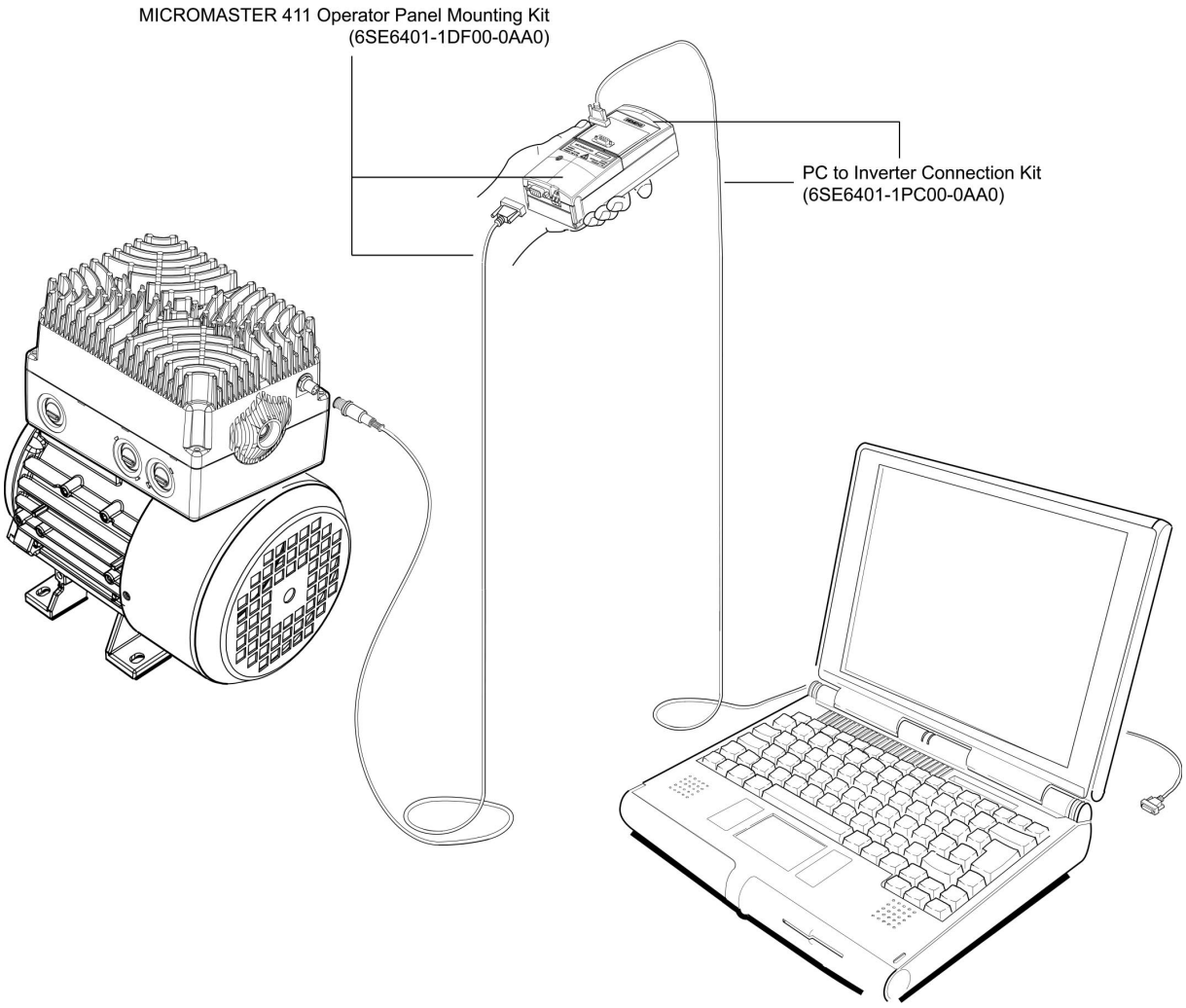
8.7 MICROMASTER 411 MICROMASTER 411 Bedienfeldgehäuse-Bausatz

MICROMASTER 411 Operator Panel Mounting Kit
(6SE6401-1DF00-0AA0)
Part No. includes Interface Link Cable

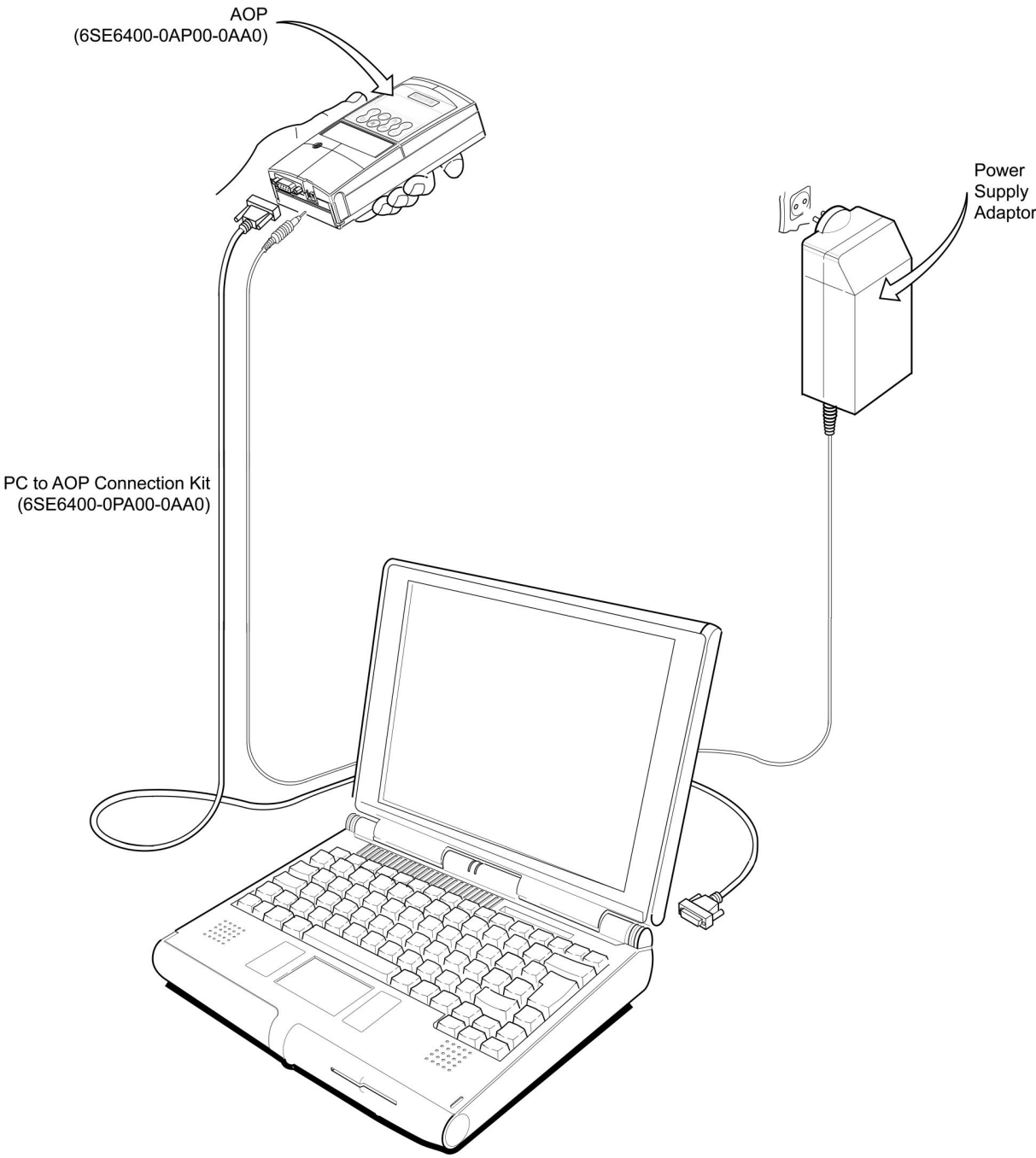


MICROMASTER 411 Interface Link Cable
(for separate order: 6SE6401-1BL00-0AA0)

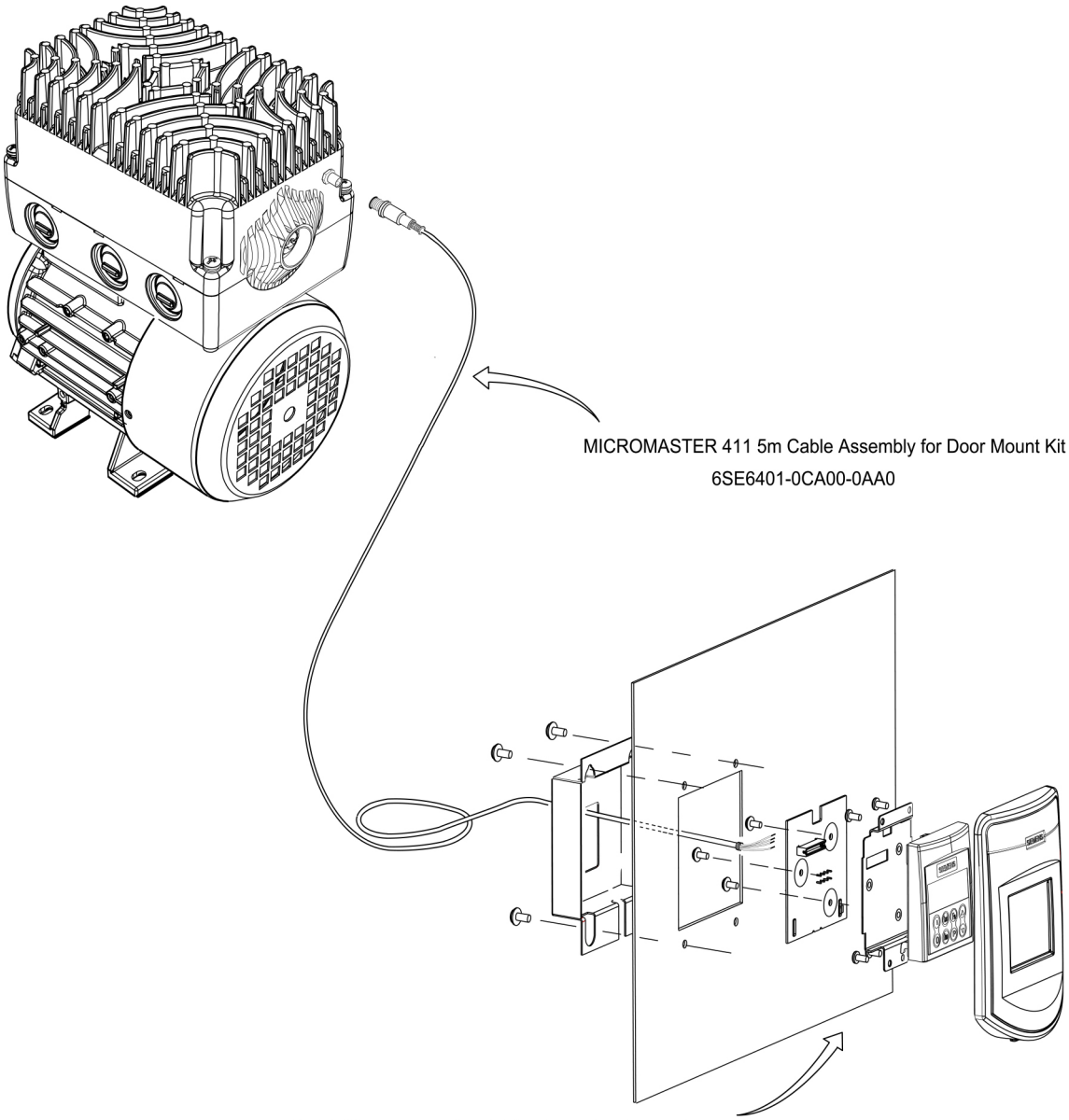
8.8 PC-Umrichter-Bausatz



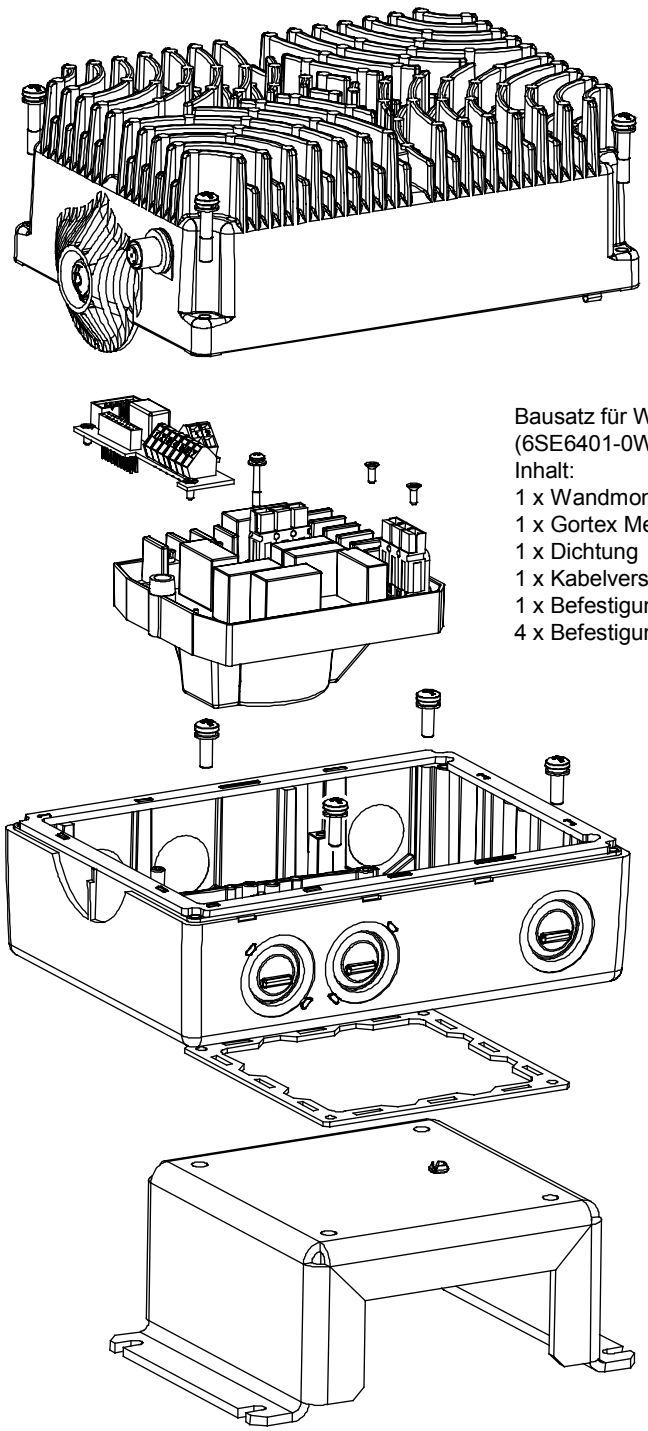
8.9 PC-AOP-Bausatz



8.10 BOP/AOP-Tür-Montagesatz für Einzelumrichter



8.11 MICROMASTER 411-Wandmontage-Bausatz



Bausatz für Wandmotage
(6SE6401-0WM00-0AA0)
Inhalt:
1 x Wandmontagesokel
1 x Gortex Membrane
1 x Dichtung
1 x Kabelverschraubung
1 x Befestigungsplatte für Verschraubung
4 x Befestigungsschrauben (M5 x 16 mm)

9 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Dieses Kapitel enthält:

EMV-Informationen.

9.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 114

9.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Sämtliche Hersteller-/Montagebetriebe für elektrische Geräte, die "eine vollständige, interne Standardfunktion haben und als einzelnes, für den Endanwender vorgesehenes Gerät auf den Markt gebracht werden", müssen die EMV-Richtlinie 89/336/EWG erfüllen.

Für den Hersteller-/Montagebetrieb gibt es drei Wege, um die Einhaltung nachzuweisen:

9.1.1 Eigenbestätigung

Eine Erklärung des Herstellers, dass die für die elektrische Umgebung, für welche das Gerät vorgesehen ist, geltenden europäischen Normen eingehalten wurden. In der Herstellererklärung dürfen nur Normen angeführt werden, die offiziell im Official Journal of the European Community veröffentlicht worden sind.

9.1.2 Technische Konstruktionsbeschreibung

Für das Gerät kann eine technische Konstruktionsakte erstellt werden, die dessen EMV-Kenndaten beschreibt. Diese Akte muss von einer 'kompetenten Körperschaft' genehmigt werden, die von der zuständigen europäischen Regierungsorganisation bestellt wurde. Dieses Verfahren gestattet die Verwendung von Normen, die sich noch in Vorbereitung befinden.

9.1.3 EMV-Typprüfzertifikat

Dieses Verfahren ist nur auf Geräte der Funk-Fernmeldetechnik anwendbar. Alle MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411-Geräte sind hinsichtlich Einhaltung der EMV-Richtlinie zertifiziert, wenn sie gemäß den Empfehlungen aus Kapitel 2 installiert wurden.

9.1.4 EMV-Richtlinieneinhaltung der Vorschriften über Oberschwingungsströme

EN 61000-3-2 "Grenzwerte für Oberschwingungsstrom-Emissionen (Geräteeingang ≤ 16 A pro Phase)" .

Alle variablen Drehzahlantriebe der MICROMASTER-, MIDIMASTER-, MICROMASTER Eco- und COMBIMASTER-Baureihen von Siemens, die als "Professionelles Gerät" im Sinne der Norm klassifiziert sind, erfüllen die Anforderungen der Norm.

9.1.5 Klassifizierung des EMV-Verhaltens

Hinsichtlich des EMV-Verhaltens gibt es drei allgemeine Klassen, wie nachstehend spezifiziert:

Klasse 1: Allgemeiner Industrieeinsatz

Einhaltung der Europäischen Norm EN 68000-3 (EMC Product Standard for Power Drive Systems) für Einsatz in Umgebung **zweiter Ordnung (Industrie)** und **eingeschränkter Vertrieb.**

Tabelle 9-1 Allgemeiner Industrieeinsatz

EMV-Phänomen	Standard	Pegel
Emissionen:		
Abstrahlung	EN 55011	Grenzwert A1
Leitungsgebundene Emissionen	EN 61800-3	Europäisches Übereinkommen EN61800-3-A13
Störfestigkeit:		
Elektrostatische Entladung	EN 61000-4-2	8-kV-Entladung in Luft
Störimpulse	EN 61000-4-4	Lastleitungen 2 kV, Steuerleitungen 1 kV
Hochfrequentes elektromagnetisches Feld	IEC 1000-4-3	26 – 1000 MHz, 10 V/m

Klasse 2: Industrieeinsatz mit Filter

Bei diesem EMV-Verhalten darf der Hersteller-/Montagebetrieb seine Geräte selbst bezüglich Einhaltung der EMV-Richtlinie für Industrieumgebung zertifizieren, und zwar hinsichtlich der EMV-Verhaltenskenndaten des Antriebssystems. Die Verhaltensgrenzwerte entsprechen den Normen für generierte Industrieemissionen und Immunität EN 50081-2 und EN 50082-2.

Tabelle 9-2 Mit Filter, für Industrieeinsatz

EMV-Phänomen	Standard	Pegel
Emissionen:		
Abstrahlung	EN 55011	Grenzwert A1
Leitungsgebundene Emissionen	EN 55011	Grenzwert A1
Störfestigkeit:		
Verzerrung der Netzspannung	IEC 1000-2-4 (1993)	
Spannungsschwankungen, Einbrüche, Unsymmetrie, Frequenzschwankungen	IEC 1000-2-1	
Magnetische Felder	EN 61000-4-8	50 Hz, 30 A/m
Elektrostatische Entladung	EN 61000-4-2	8-kV-Entladung in Luft
Störimpulse	EN 61000-4-4	Lastleitungen 2 kV, Steuerleitungen 2 kV
Hochfrequentes elektromagnetisches Feld, amplitudenmoduliert	ENV 50 140	80 – 1000 MHz, 10 V/m, 80 % AM, Last und Signalleitungen
Hochfrequentes elektromagnetisches Feld, impulsmoduliert	ENV 50 204	900 MHz, 10 V/m 50 % Tastverhältnis, Wiederholfrequenz 200 Hz

Klasse 3: Mit Filter, für Wohngebiete, kommerziellen Einsatz und leichte Industrie

Bei diesem EMV-Verhalten darf der Hersteller-/Montagebetrieb seine Geräte selbst bezüglich Einhaltung der EMV-Richtlinie für Wohngebiete, kommerzielle Umgebung und Leichtindustrieumgebung zertifizieren, und zwar hinsichtlich der EMV-Verhaltenskenndaten des Antriebssystems. Die Verhaltensgrenzwerte entsprechen den Normen für generierte Industrieemissionen und Immunität EN 50081-1 und EN 50082-1.

Tabelle 9-3 Mit Filter, für Wohngebiete, kommerziellen Einsatz und leichte Industrie

EMV-Phänomen	Standard	Pegel
Emissionen:		
Abstrahlung*	EN 55011	Grenzwert A (eingeschränkter Vertrieb)
Leitungsgebundene Emissionen	EN 55011	Grenzwert B
Störfestigkeit:		
Verzerrung der Netzspannung	IEC 1000-2-4 (1993)	
Spannungsschwankungen, Einbrüche, Unsymmetrie, Frequenzschwankungen	IEC 1000-2-1	
Magnetische Felder	EN 61000-4-8	50 Hz, 30 A/m
Elektrostatische Entladung	EN 61000-4-2	8-kV-Entladung in Luft
Störimpulse	EN 61000-4-4	Lastleitungen 2 kV, Steuerleitungen 2 kV
Hochfrequentes elektromagnetisches Feld, amplitudenmoduliert	ENV 50 140	80 – 1000 MHz, 10 V/m, 80 % AM, Last und Signalleitungen
Hochfrequentes elektromagnetisches Feld, impulsmoduliert	ENV 50 204	900 MHz, 10 V/m 50 % Tastverhältnis, Wiederholfrequenz 200 Hz

ACHTUNG

- Die MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411-Umrichter sind ausschließlich für professionelle Anwendungen vorgesehen. Deshalb fallen sie nicht unter den Geltungsbereich der Norm EN 61000-3-2 über Oberschwingungsstrom-Emissionen.
- Klasse-A-Umrichter können in dieser Umgebung mit “eingeschränktem Vertrieb (Professionelle Anwendungen) in Übereinstimmung mit EN61800 Teil 3 betrieben werden.
- Spezielle EMV-Produkt-Normen können für diese Geräte existieren, diese sind vom Hersteller zu beachten.

Tabelle 9-4 EMV-Einhaltungstabelle

Modell	Anmerkungen
Klasse 1 – Allgemeiner Industrieeinsatz	
6SE6411-6U***-**A1 1UA1**-**U**	Geräte ohne Filter, alle Spannungen und Leistungen.
Klasse 2 – Mit Filter, für Industrieeinsatz (für alle EU-Länder ab dem Jahr 2002)	
6SE6411-6B***-**A1 1UA1**-**B**	Geräte mit Filtern, alle Spannungen und Leistungen
Klasse 3 – Mit Filter, für Wohngebiete, kommerziellen Einsatz und leichte Industrie	
6SE6411-6B***-**A1 1UA1**-**B**	Geräte mit Filtern, alle Spannungen und Leistungen.
* bedeutet, dass jeder Wert zulässig ist.	

9.1.6 MICROMASTER 411 – EMV Übereinstimmung

Die MICROMASTER 411-Umrichter erfüllen – wenn sie ordnungsgemäß installiert sind – die Anforderungen der EEC Vorschriften 89/336/EEC, bezüglich elektromagnetischer Verträglichkeit.

Wenn die Vorschriften zur Reduzierung der Auswirkungen von elektromagnetischer Strahlung eingehalten werden, sind die Geräte zum Einbau in Maschinen geeignet. Entsprechend der Maschinenrichtlinie müssen diese Maschinen separat zertifiziert werden.

Tabelle 9-5 zeigt die Meßergebnisse bezüglich der Emissionen für die Störfestigkeit der MICROMASTER-411-Geräte.

Tabelle 9-5 MICROMASTER 411 Measured Results

Test Standard	Messungen	Test-Werte	Grenzwerte
Elektromagnetische Emissionen	Leitungsgebundene Emmissionen	150 kHz bis 30 MHz	ungefiltert – Klasse B nicht getestet
	Abgestrhahlt vom Umrichter	30 MHz bis 1 GHz	Alle Geräte – Klasse A

10 Projektierungsinformationen

Dieses Kapitel enthält Informationen über:

- Betriebsarten
- Reduktionsfaktoren
- Schutzfaktoren

10.1 Strombegrenzung und Überlastbetrieb 120
10.2 Steuerungs- und Betriebsarten 123
10.3 Bremsung 135
10.4 Reduktionsfaktoren/ Daten zur Leistungsreduzierung 138
10.5 Thermischer Schutz und automatische Leistungsreduzierung 140
10.6 Betrieb an ungeerdeten Netzen 141
10.7 Lebensdauer des Umrichters 141
10.8 Benutzung der BiCo-Technik (Binary Connectors) 141
10.9 Oberschwingungsanteil des Stromes 149
10.10 Einsatz von MICROMASTER 4-Eingangsdrosseln 149
10.11 Verlustleistung 151
10.12 Stöße und Schwingungen 152
10.13 PROFIBUS 153
10.14 PROFIBUS-Modul 154
10.15 Geräteunabhängige Optionen 157

10.1 Strombegrenzung und Überlastbetrieb

Der Umrichter schützt sich jederzeit vor möglichen Schäden selbst, sowie auch den Motor und das Gesamtsystem. Wenn sich im Ausgang des Umrichters ein Kurzschluß ereignet, schaltet sich das Gerät nahezu sofort ab, wodurch Beschädigungen vermieden werden. Bei einer kurzzeitigen und/ oder länger anhaltenden Überlastung reagiert der Strombegrenzungsschutz sehr schnell - der Strom wird reduziert und eine Abschaltung des Gerätes verhindert. Tabelle 10-1 beschreibt die verschieden Schutzeinrichtungen.

Tabelle 10-1 Strombegrenzung und Überlast

Elektronische Abschaltung

Hierbei handelt es sich um eine sehr schnelle Strombegrenzung, die eintritt, sobald sich im Ausgang ein Kurzschluß ereignet (Phase-Phase oder Phase-Erde). Diese Abschaltung tritt bei einem festen Auslösewert innerhalb weniger Mikrosekunden ein.

Begrenzung bei Überlastung

Hierbei handelt es sich um eine sehr schnelle Begrenzung, die innerhalb weniger Mikrosekunden wirkt. Es werden einige der Ausgangsimpulse weggenommen, um den Strom zu begrenzen und den Umrichter zu schützen. Kommt es während der Überlastung zu dem genannten "Aussetzen von Impulsen" wird der normale Betriebszustand im allgemeinen wiederhergestellt und der Motor läuft ohne Abschaltung weiter.

Begrenzung bei länger anhaltenden Überlastungen

Es handelt sich hierbei um eine trägere Begrenzung. Überlastungen sind für eine Dauer von mindestens 60 Sekunden zulässig. Dabei liegt der Strom über dem Motorgrenzwert jedoch unter dem Grenzwert für die elektronische Abschaltung sowie unter der Überlastbegrenzung.

Kontinuierliche Begrenzung

Damit ist der Wert gemeint, der als maximaler, kontinuierlicher Motorstrom eingestellt wurde. Der Umrichter reduziert den Strom auf diese Höhe, nachdem die Zeit für die anderen Überwachungen abgelaufen ist.

Bild 10-1 veranschaulicht das Zusammenwirken der Parameter bezogen auf die Funktion der Strombegrenzung. Die Nur-Lese-Parameter r0027, r0034, r0037 und r0067 unterstützen bei der Fehlerdiagnose.

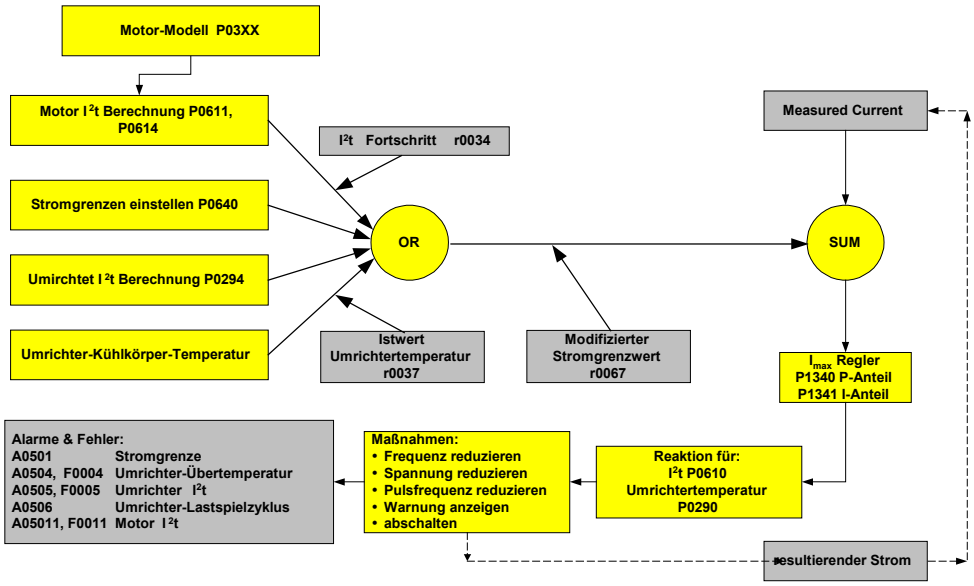


Bild 10-1 Zusammenspiel bei der Strombegrenzung

10.1.1 Genauigkeit der Stromüberwachung

Tabelle 10-2 zeigt die gesammelten Ergebnisse einer Messreihe in der mit einem Messgeräte gemessene Strom mit dem im Umrichter angezeigten Strom verglichen wurde. Für die Messreihe wurden verschiedene Umrichter mit unterschiedlichen Pulsfrequenzen, unterschiedlicher Last, verschiedenen Frequenzsollwerten und Kabellängen herangezogen.

Tabelle 10-2 gemessene Anzeigegenauigkeit des Stromes

Umrichter	Bauform B, 400 V 1,5 kW	Bauform C, 400 V 3,0 kW
Pulsfrequenz	4 kHz	4 kHz
Umrichterlast	Nennlast 4 A	Nennlast 7,7 A
Frequenzsollwert	45 Hz	45 Hz
Strom am Meßinstrument (langes Kabel)	4,00 A	7,70 A
Strom am Umrichter (langes Kabel)	4,05 A	7,46 A
% Unterschied (Umrichter/Meßinstrument)	1,32 %	-3,9 %

10.1.2 Schnelle Strombegrenzung

Die schnelle Strombegrenzung (Fast Current Limit, FCL) ist eine in den Umrichter integrierte, pulsabhängige Hardware-Strombegrenzung. Durch das sogenannte "Aussetzen von Impulsen" wird der Strom schnell reduziert, d. h. es erfolgt eine Abschaltung der IGBTs (Insulated Gate Bipolar Transistors) auf Impulsbasis. Anschließend übernimmt die normale Strombegrenzung die Überwachung.

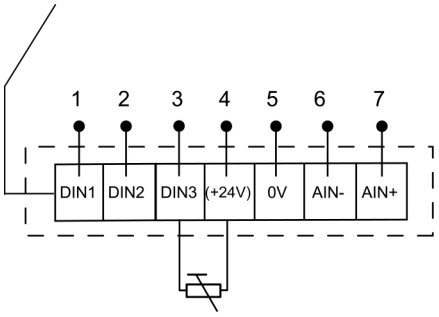
Der FCL-Schwellwert liegt gering unter dem Überstrom-Schwellwert der Software und reagiert wesentlich schneller (d. h. in ms). Auf diese Weise werden bei plötzlichem Lastwechsel oder bei geforderten, schnellen Beschleunigungen fehlerhafte oder unerwünschte Abschaltungen vermieden.

Die schnelle Strombegrenzung bewährt sich vor allem bei offenen Regelkreisen um ungewünschte Überströme zu begrenzen.

10.1.3 Verwendung von Kaltleiterfühlern (PTC-Widerstand)

Viele Motoren sind mit integriertem PTC-Widerstand (Positive Temperature Coefficient) erhältlich. Der Widerstandswert dieses PTC-Widerstandes erhöht sich bei einer bestimmten Temperatur sehr sprunghaft. Diese Veränderung wird vom Umrichter erfaßt. Wenn der Widerstand, wie in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**dargestellt, an die Klemmen des Umrichters angeschlossen ist und der Parameter P087 zur Freigabe des PTC-Eingangs auf 001 gesetzt wurde, schaltet der Umrichter ab wenn der Widerstandswert über 2 kΩ steigt. Der Fehlercode F004 wird angezeigt.

Die meisten als Motorschutz eingesetzten PTC-Widerstände weisen im kalten Zustand einen Widerstandswert von 2 - 300 Ohm auf. Dieser Wert steigt sehr schnell an, sobald der "Knickpunkt" erreicht wurde; typischerweise passiert dies bei 10 kΩ und höher. Der PTC-Eingang ist so eingestellt, daß er bei mindestes 1 kΩ arbeitet, der Nennwert ist 1,5 kΩ und der max. Wert ist 2 kΩ. Weiterhin verfügt der Eingang über einen starken Filter, da die PTC-Verbindung üblicherweise beträchtliche elektromagnetische Störungen verursacht. Es können zwei oder drei PTC-Widerstände in Reihe angeschlossen werden, wenn ein Motor mit mehr als einem PTC-Widerstand ausgestattet ist oder wenn zwei oder drei Motoren an den Umrichterausgang angeschlossen sind und für jeden Motor eine eigene Schutzeinrichtung erforderlich ist.



10.1.4 I^2t-Charakteristik

Wenn der Motor mit niedriger Drehzahl und hoher Last betrieben wird, bietet der eingebaute Lüfter eventuell keine ausreichende Kühlung, so daß es zu einer Überhitzung des Motors kommen kann. Über Parameter P074 kann zum Schutz des Motors ein frequenzabhängiger I^2t-Grenzwert eingestellt werden.

Sobald der Umrichter in einem Bereich oberhalb der gewählten Kennlinie arbeitet (z. B. mit niedriger Frequenz und hohem Strom), wird ein Zeitglied gestartet. Nach Ablauf einer bestimmten Zeitspanne (abhängig vom Strom, Baugröße des Motors und vorherigem Betrieb) wird entweder der Umrichter abgeschaltet oder die Ausgangsfrequenz reduziert. Ob es zur Abschaltung oder zur Reduzierung der Ausgangsfrequenz kommt, hängt von der Parametereinstellung ab.

10.1.5 Interne Temperaturüberwachung

Unter normalen Bedingungen überhitzt sich der Umrichter nicht. Der Kühlkörper und der Lüfter sorgen dafür, daß der Umrichter mit normaler Betriebstemperatur arbeitet. Wenn bei der Montage des Gerätes sorgfältig vorgegangen und alle Anweisungen und Empfehlungen beachtet werden, wird eine optimale Belüftung des Umrichters gewährleistet und so das Risiko einer möglichen Überhitzung weiter verringert. Es ist zu überprüfen und sicher zu stellen, daß andere Geräte den Luftstrom nicht einschränken.

Die Temperatur des Kühlkörpers wird mittels eines PTC-Widerstandes überwacht. Sobald die zulässige Höchsttemperatur überschritten wird, schaltet der Umrichter ab. Falls der Umrichter häufig abschaltet, sollte überprüft werden, ob die Umgebungstemperatur zu hoch ist, der Lüfter defekt ist oder die Luftzirkulation um das Gerät eventuell eingeschränkt ist.

Die Temperatur des Kühlkörpers kann mit dem Aufrufen des Parameters r0037 überprüft werden. Sie wird in °Celsius angegeben (^{o}C). Der Austausch eines defekten Lüfters wird in Kapitel 6, Wartung, beschrieben.

10.1.6 Überspannung und Auslöseschwellwerte

Der Umrichter verfügt über einen Selbstschutz gegen Netzüber- und -unterspannung. Die Auslöseschwellwerte sind der Tabelle 10-3 zu entnehmen. Interne Überspannungen können beispielsweise im Bremsbetrieb auftreten, wenn es durch die externe Last zu einer Energieerhöhung und somit zu einem Anstieg der internen Spannung kommt.

Tabelle 10-3 Auslöseschwellwerte

Strom-versorgung	Auslöseschwell werte Unterspannung	Auslöseschwell werte Überspannung
1/3 ph. 230 V	205 V	410 V
3 ph. 400 V	410 V	820 V

Wurden die Ausgangsimpulse vom Umrichters gesperrt, kommt es zu keiner Abschaltung bei Unterspannung. Eine Abschaltung aufgrund von Überspannung tritt immer dann ein, wenn der Schwellwert für Überspannung überschritten wird.

Vorsicht

Es ist sicher zu stellen, daß der Umrichter an die geeignete Netzspannung angeschlossen ist. Ist die Netzspannung zu hoch, kann der Umrichter beschädigt werden - auch dann, wenn der Umrichter abschaltet.

10.2 Steuerungs- und Betriebsarten

10.2.1 Kontinuierliche Anhebung (Boost)

Die Anhebung dient dazu, die Ausgangsspannung zu erhöhen, um Verlustleistungen und die nicht lineare Kennlinie bei niedrigen Frequenzen auszugleichen. Wird ein korrekter Boost-Wert verwendet, erhöhen sich Strom und Drehmoment bei niedrigen Frequenzen. Wird jedoch ein zu hoher Boost eingestellt, so kann es - falls der Motor über einen langen Zeitraum mit niedriger Frequenz betrieben wird - zur Überhitzung des Motors kommen. Zudem kann eine

zu hohe Anhebung zur Sättigung des Motors und damit zum Momenteneinbruch führen.

Bei solchen Bedingungen trägt die I^2t-Funktion zum Schutz des Motors bei. Die Anhebung wird wie folgt berechnet: 100 % Anhebung entsprechen der Spannung, die sich ergibt aus:

Ständerwiderstand (P0350) multipliziert mit Motornennstrom (P0305).

Das bedeutet, daß bei einer Änderung dieser Parameter sich auch der Boost-Level verändert.

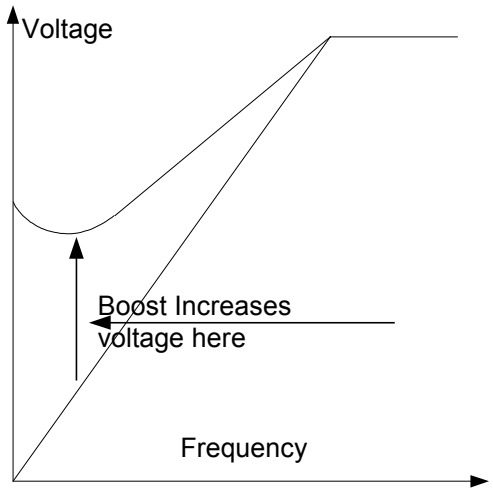


Bild 10-2 Boost-Level

P1310 Dieser Parameter legt fest, welche Anhebung (in %) bei 0 Hz verwendet wird. Der Grad der Anhebung (Boost-Level) wird mit zunehmender Frequenz auf einen - mittels P1316 festgelegten - Mindestwert reduziert (typischerweise um 10 Hz).

P1311 Dieser Parameter legt wie P1310 eine Spannungsanhebung fest. Der Unterschied besteht jedoch darin, daß diese Anhebung nur während der Beschleunigung verwendet wird - entweder nach dem Start-Befehl oder aufgrund einer Sollwertänderung.

P1312 Dieser Parameter läßt wie P1310 eine konstante lineare Anhebung zu. Die Anhebung wird jedoch nur nach einem Start-Befehl verwendet, um das Verhalten während des Erstanlaufs zu verbessern.

Die Höchstwerte für P1310, 1311 und 1312 betragen 250 %; die maximale Gesamtanhebung wird jedoch durch P0640 (Motorüberlast) begrenzt. Zudem wird die Spannungsanhebung durch die I^2t-Funktion begrenzt. Das bedeutet, daß die Anhebung noch weiter verringert werden kann, falls das Risiko einer Überhitzung des Motors besteht. Der Verlauf der I^2t-Funktion kann mit Hilfe von Parameter r0034 überwacht werden.

Die werksseitigen Voreinstellungen (P1310 = 50, P1311 und P1312 = 0) ermöglichen unter den meisten Lastbedingungen einen einwandfreien und zufriedenstellenden Betrieb. Ein Erhöhen der Anhebung auf beispielsweise 200 % bei kleineren Motoren (bitte beachten, daß dies durch P0640 begrenzt wird) und auf 100 % bei größeren Motoren führt oftmals bei niedrigen Frequenzen zu einem verbesserten Drehmoment. Parameter P1311 und P1312 sollten nur als Boost für die Beschleunigung angewandt werden (z. B. P1310 = 100, P1312 = 100), um so das Risiko einer Überhitzung des Motors zu verringern.

10.2.2 Proportional und Integral Regler (PI)

HINWEIS

MICROMASTER 411 und COMBIMASTER 411 haben einen integrierten PI-Regler. In der Parameterliste wird dieser als PID-Regler bezeichnet.

10.2.2.1 Was versteht man unter einer Regelung mit Rückführung?

Die Regelung mit Rückführung kommt in einer Vielzahl von Industrieanwendungen zum Einsatz und dient zur Regelung einer ganzen Bandbreite von Prozessen. Zwar ist die Regelungstechnik an sich sehr komplex, doch läßt sich die Regelung mit Rückführung relativ einfach erklären: Bei dieser Regelungsart werden ein Rückführsignal des Prozesses (z. B. Temperatur, Druck, Drehzahl), ein gewünschter Wert oder Sollwert (oftmals manuell eingestellt) und ein Steuersystem eingesetzt, das die beiden Werte vergleicht und daraus ein Fehlersignal ableitet. Dieses Fehlersignal wird verarbeitet und für die Regelung des Umrichters und des Motors (in diesem Fall) verwendet, um den Fehler zu verringern.
Die Verarbeitung des Fehlersignals kann aufgrund von Verzögerungen im System sehr komplex sein. In der Regel wird das Fehlersignal mit Hilfe eines Proportional- und Integral- (PI) Reglers verarbeitet, dessen Parameter zur Optimierung der Systemleistung und -stabilität eingestellt werden können. Sobald ein System eingerichtet ist und stabil läuft, läßt sich eine sehr effiziente und genaue Regelung erreichen. Siehe Bild 10-9. Seite 134.

10.2.2.2 Realisierung beim MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411

Der MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 verfügt über einen eingebauten PI-Regler, der vom Anwender freigegeben werden kann, um eine Regelung mit Rückführung zu ermöglichen. Sobald der PI-Regler freigegeben wurde (über P2200), erzeugt er intern die erforderliche Motorfrequenz, um den Fehler, der durch den Unterschied zwischen PI-Sollwert und PI-Rückführung entstanden ist, zu minimieren. Dazu werden Rückführsignal und Sollwert kontinuierlich miteinander verglichen. Anhand des Vergleichswertes bestimmt der PI-Regler die erforderliche Motorfrequenz. Der normale Frequenzsollwert (P1000) und die Rampenzeiten (P1120 & P1121) werden automatisch gesperrt; die Einstellungen für Mindest- und Höchstausgangsfrequenz (P1080 und P1082) bleiben dagegen aktiv.

10.2.2.3 Einstellen des PI-Reglers

Aufrufen der Parameter für den PI-Regler

Die Parameter P2200 bis P2294 sind die Parameter für den PI-Regler. Bei den meisten Anwendungen reichen die Parameter der Ebene 2 zur Einstellung des PI-Reglers aus.
Es kann der Parameterfilter verwenden werden, um nur die Parameter des PI-Reglers aufzurufen:
P0003 = 2
P0004 = 22

Freigabe der PI-Regelung

Die PI-Regelung wird über Parameter P2200 freigegeben. Soll der PI-Regler dauerhaft freigegeben werden, muß dieser Parameter auf 1 gesetzt werden. Sie

kann außerdem ein Digitaleingang (oder andere BiCo-Funktionen) verwendet werden, um den PI-Regler freizugeben. So kann der PI-Regler beispielsweise über DEIN2 freigegeben werden, indem P0702 = 99 und P2200 = 722.1 gesetzt werden. Durch diese Einstellungen kann zwischen Frequenzregelung und PI-Regelung umgeschaltet werden, wenn der Umrichter nicht in Betrieb ist.

PI-Rückführsignal

Für die PI-Regelung ist ein Rückführsignal des Prozesses erforderlich, damit das Verhalten des Systems überwacht werden kann. Bei der Mehrheit der Anwendungen handelt es sich hierbei um das Signal eines Analogsensors.

Der MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 verfügt über einen Analogeingang (Anschlussklemmen 6 & 7). Damit kann das Rückführsignal an diesem Eingang angeschlossen werden. Anschließend muß die Quelle des PI-Rückführsignals über P2264 = 755 (Quelle des PI-Rückführsignals = Analogeingang 1) definiert werden. Bei Bedarf kann der Analogeingang über die Parameter P0757 – P0760 skaliert werden. Wird eine andere Quelle für das Rückführsignal verwendet (z. B. USS), muß P2264 entsprechend eingestellt werden. Der Wert des Rückführsignals kann über Parameter r2266 angezeigt werden.

Die Beziehung zwischen dem Sensorsignal und der Art, in der der PI-Regler die Motorfrequenz ändert, muß nun ebenfalls definiert werden. Dies geschieht über P2271 (PI-Gebertyp). Für diesen Parameter gibt es zwei mögliche Einstellungen: 0 und 1. Diese Einstellungen legen fest, ob der PI-Regler auf ein positives Fehlersignal (d. h., wenn das Rückführsignal unter dem Sollwert liegt) reagieren soll, indem er die Ausgangsfrequenz erhöht oder verringert. Die Parameterbeschreibung für P2271 hilft dabei, die korrekte Einstellung für die jeweilige Anwendung zu bestimmen.

PI-Sollwert

Der PI-Regler steuert die Umrichterfrequenz, indem er das tatsächliche Verhalten des Systems (über das Rückführsignal) mit dem gewünschten Verhalten vergleicht. Das gewünschte Systemverhalten wird über Sollwerte festgelegt. Die Quelle des Sollwertes wird über den Parameter P2253 ausgewählt. Der MICROMASTER 420 verfügt nur über einen Analogeingang, der in den meisten Fällen für das Rückführsignal verwendet wird. Folglich nutzt man gewöhnlich einen internen digitalen Sollwert. Hierzu gibt es zwei mögliche Methoden. Es kann entweder ein "PI-Festsollwert” oder der "Tastenfeld-Sollwert (Motorpotentiometer)” benutzt werden.

1.	P2253 = 2224 PI-Festsollwert	Diese Methode ermöglicht es, über die Parameter P2201 bis P2207 bis zu 7 Sollwerte zu definieren und mit Hilfe von binären Signalen zwischen diesen Sollwerten zu wählen. Dies geschieht in der Regel über die Digitaleingänge. Die verschiedenen Auswahlmethoden sind in der Parameterliste unter P2201 beschrieben.
2.	P2253 = 2250 Tastenfeld-Sollwert (Motorpotentiometer).	Diese Methode ermöglicht es dem Anwender einen festen Wert in P2240 einzustellen. Der Sollwert kann entweder mit den Cursortasten auf dem BOP oder normalerweise über die Digitaleingänge erhöht oder verringert werden (z. B. P0702 = 13 "erhöhen” und P0703 = 14 ”verringern”).

Hinweis:
Die Werte werden in % statt in Hz angegeben. Die Betriebsfrequenz des

Umrichters richtet sich nach dem Unterschied zwischen Sollwert und Rückführsignalen und dem Verhalten des PI-Reglers.

10.2.2.4 Rampenzeiten des PI-Sollwertes

Wird die PI-Regelung über P2200 freigegeben, dann werden die normalen Hoch- und Rücklaufzeiten (P1120 und P1121) ignoriert. Der PI-Sollwert verfügt über eigene Rampenzeiten (P2257 und P2258), die eine rampenförmige Änderung der PI-Sollwerte ermöglichen.

Die Hochlaufzeit (P2257) ist aktiv, sobald der PI-Sollwert verändert oder ein Start-Befehl ausgegeben wird. Die Rücklaufzeit (P2258) ist nur bei Änderungen des PI-Sollwertes aktiv. Rücklaufzeiten, die nach AUS1- und AUS3-Befehlen verwendet werden, werden in P1121 bzw. P1135 eingestellt.

10.2.2.5 Proportional- und Integralanteile des PI-Reglers

Das Verhalten des PI-Reglers kann entsprechend den Anforderungen des Prozesses eingestellt werden. Hierzu werden die Proportional- und Integralanteile (P2280 und P2285) angepaßt. Die Anforderungen des Prozesses bestimmen das optimale Ansprechverhalten des PI-Reglers, angefangen bei einer schnellen Wiederkehr mit Überschwingen bis hin zu einer gedämpften Reaktion. Durch Einstellen der Parameter für die P- und I-Anteile können unterschiedliche Reaktionen erzielt werden.

Beispiel:

Die folgenden Bilder zeigen die verschiedenen Reaktionen auf eine sprungartige Änderung von 5 % des PI-Sollwertes in einem Druckregelungssystem. Die Diagramme zeigen das PI-Rückführsignal mit 1 V = 10 %. Die verschiedenen Reaktionen werden durch Ändern der Einstellungen von P2280 und P2285 erreicht.

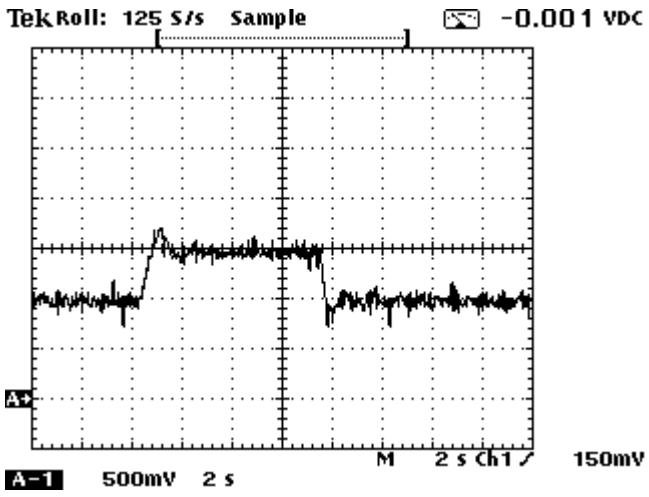


Bild 10-3 Schnelle Reaktion mit Überschwingen: P2280 = 0,30; P2285 = 0,03 s

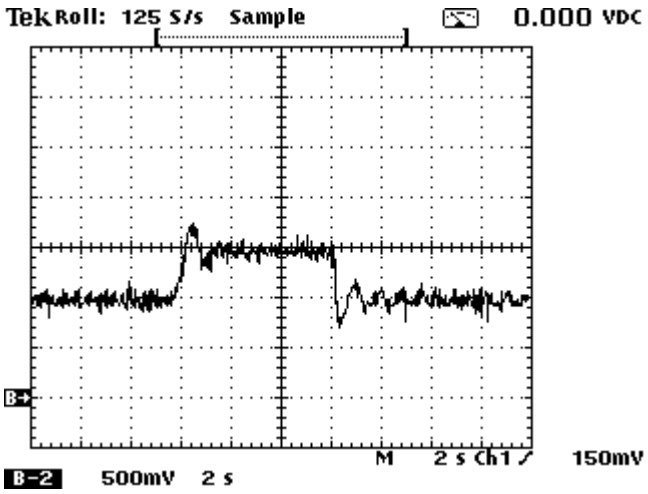


Bild 10-4 Schnelle Reaktion mit Überschwingen, jedoch instabil: P2280 = 0,55; P2285 = 0,03 s

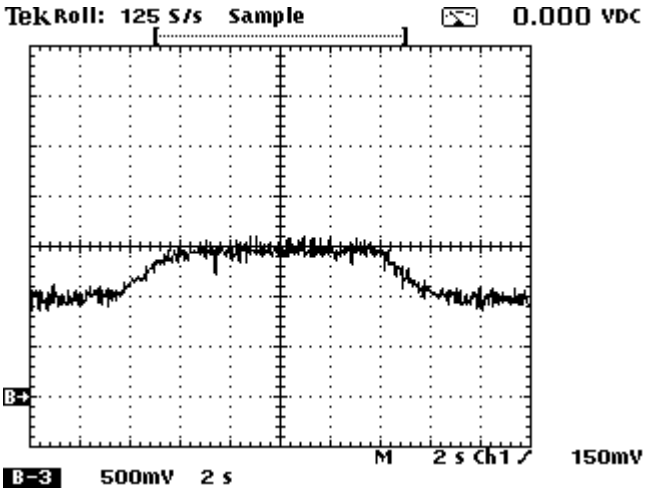


Bild 10-5 Gedämpfte Reaktion: P2280 = 0,20; P2285 = 0,15 s

Die Werte von P2280 und P2285 werden durch die Beziehung zwischen Motorfrequenz und PI-Regelungsaufgabe (z. B. Druck) bestimmt.

Es empfiehlt sich, bei der Optimierung des Regelungsprozesses ein Oszilloskop zur Beobachtung des Rückführsignals zu verwenden, um auch die Reaktion des Systems besser kontrollieren zu können. Es kann hierfür der Analogausgang durch Einstellen von P0771 = 2266 genutzt werden. Meist werden geringe PI Sollwertänderungen (1- 10%) ohne die PI Rampenzeiten (P2257 = P2258 = 0,0 s) benutzt, um die Reaktionszeit des Systems zu bewerten. Sobald das gewünschte Reaktionsprofil erzielt wurde, werden die Rampenzeiten für den Betrieb eingestellt.

Es wird folgende Vorgehensweise vorgeschlagen, wenn die Optimierung ohne ein Oszilloskop erfolgt: es ist mit einem geringen P-Anteil (z.B. P2280 = 0,20) zu

beginnen und den I-Anteil bis zum stabilen Verhalten der Regelung abzugleichen. Anschließend ist eine geringe Änderung des PI-Sollwertes vorzunehmen und die Parameter sind entsprechend den Reaktionen einzustellen; die vorstehenden Bilder unterstützen den Anwender die verschiedenen Tendenzen zu erkennen.

Im Allgemeinen ist die stabilste Regelung zu erreichen, wenn ebenso der P- wie auch der I-Anteil eingestellt wird. Falls der Anwender in seinem System mit plötzlichen Störungen zu rechnen hat, empfehlen wir für den P-Anteil (P2280) einen Wert einzustellen, der 0,50 nicht überschreitet.

Das Blockschaltbild Bild 10-9 auf Seite 134 erläutert die Beziehungen sowie das Zusammenspiel zwischen PI-Sollwert und PI-Rückführsignal.

10.2.3 Optimierung nach der Ziegler-Nichols Methode

Mit der Ziegler-Nichols Methode kann die **P**roportionalverstärkung und die **I**ntegrationszeit (Nachstellzeit) berechnet werden, indem die Reaktion des Systems auf eine sprungartige Veränderung in einer rückführungslosen Regelung gemessen wird. Hierzu wird der Umrichter in den Modus zur Frequenzregelung versetzt und das Rückführsignal überwacht. Herangezogen werden die Rückführreaktion, die Zeit bevor das System zu reagieren beginnt, **L**, und die geltende Zeitkonstante **T**. Die geltende Zeitkonstante T wird gemessen, indem der Zeitpunkt abgeschätzt wird, an dem die Systemreaktion ihren stationären Wert erreichen würde, falls die max. Rampe beibehalten würde. (Typischerweise gemessen, wenn die Systemreaktion ihren endgültigen Wert bis zu 85 % erreicht hat). Anhand von L, T und dem Verhältnis zwischen der sprungartigen Änderung der Frequenz **Δf**(als % von F_{max}) und der Änderung des Rückführwertes **Δx** (%) lassen sich der P- und der I-Anteil für einen PI-Regelungsprozess wie folgt berechnen:

P-Verstärkung = (0,9)(T)(Δf) / (L)(Δx)
I-Zeit = 3L
Beispiel:

Der Umrichter befindet sich im Modus zur Frequenzregelung; die Frequenz wird sprungartig um 5 Hz geändert und das Rückführsignal überwacht. Hierzu werden folgende Parameter eingestellt:

P2200 = 0
P1120 = 0,0 s
P1121 = 0,0 s
P1080 = 50,0 Hz.

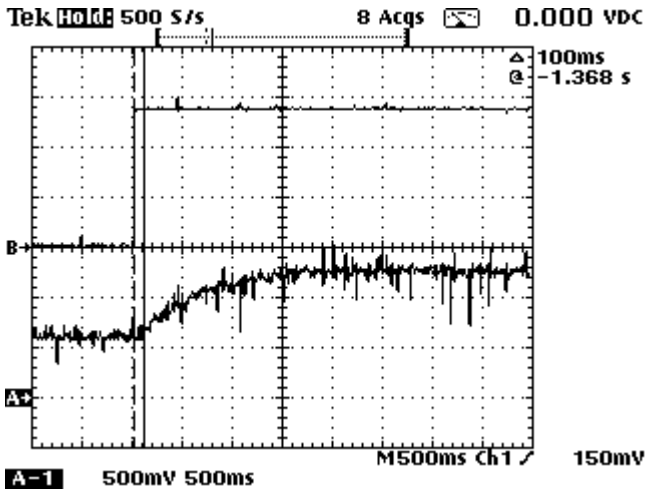


Bild 10-6 Reaktion auf einen Sprung von 5 Hz: L = 100 ms

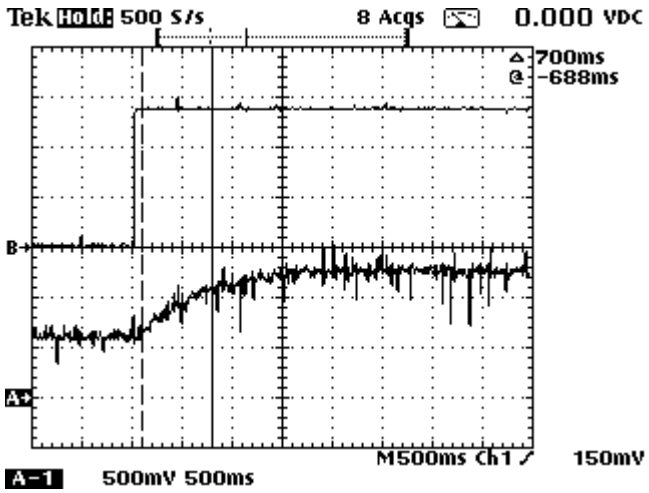


Bild 10-7 Reaktion auf einen Sprung von 5 Hz: T = 700 ms

Die sprungartige Änderung der Frequenz **Δf** = 5 Hz / 50 Hz = 10 %
Die sprungartige Änderung der Rückführung **Δx** = 0,64 V / 10 V = 6,4 %

P-Verstärkung **=** (0.9)(T)(Δf) / (L)(Δx) = 9,84 = **P2280**
I-Zeit **=** 3L = 0,30 s = **P2285**

Der PI-Regler sollte nun freigegeben sein (P2200 = 1).

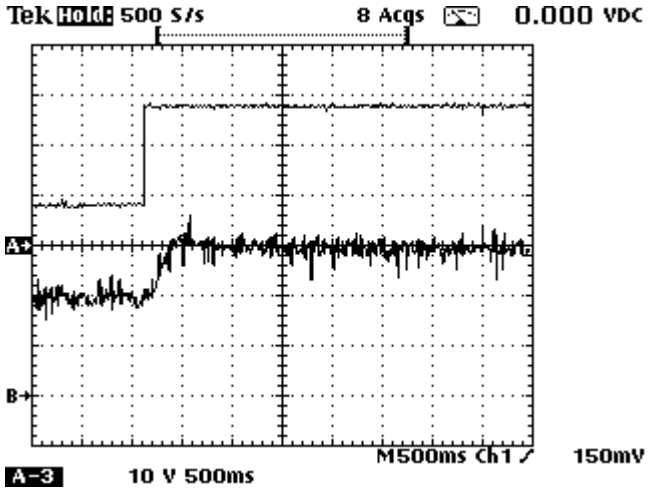


Bild 10-8 Sprungantwort der PI-Regelung bei P2280 = 9,84 und P2285 = 0,30

10.2.4 PI-Ausgangsbegrenzung

Der PI-Regler erzeugt die Frequenz, mit der der Umrichter arbeitet. Sie wird als prozentualer Anteil erzeugt und über P2000 in Hz umgewandelt. Die Möglichkeit ist gegeben, den Ausgangsbereich des Reglers über die Parameter P2291 und P2292 zu begrenzen. Während der Umrichter nur innerhalb des Frequenzbereichs arbeitet, der über F_{min} (P1080) und F_{max} (P1082) festgelegt wurde, können die PI-Ausgangsgrenzwerte zur weiteren Begrenzung der Ausgangsfrequenz verwendet werden. Sobald einer der Grenzwerte erreicht wurde, wird ein Bit (P0053.A oder P0053.B) gesetzt, das über P0731 mit dem Digitalausgang verbunden oder für interne Regelzwecke mit der BiCo-Technik verwendet werden kann.

Hinweis:
Wenn F_{max} (P1082) größer als der Wert in P2000 ist, dann sollte entweder P2000 oder P2291 entsprechend eingestellt werden, damit F_{max} erreicht werden kann.

Wird P2292 auf einen negativen Wert eingestellt, ermöglicht dies den bipolaren Betrieb des PI-Reglers.

10.2.5 Weitere Funktionen

In Parameter-Zugriffsebene 3 (P0003 = 3) können auf weitere Funktionen wie z. B. PI-Sollwertabgleiche zugegriffen werden. Diese Funktionen werden in der Parameterliste beschrieben.

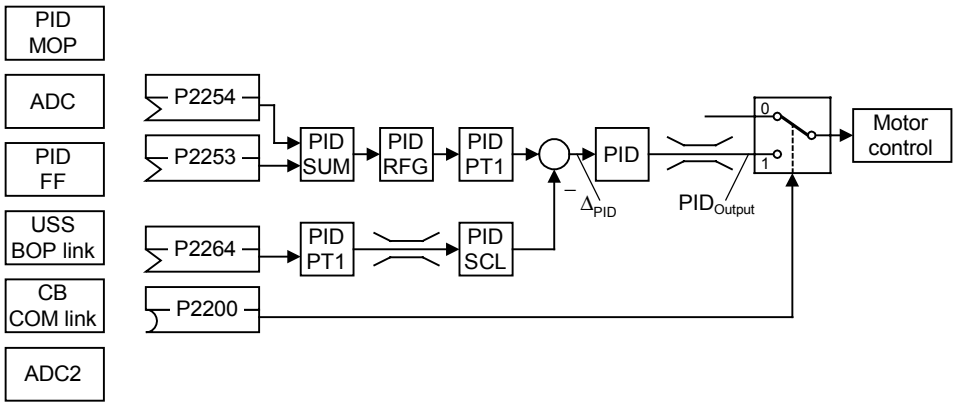


Bild 10-9 Blockschaltbild der PI-Regelung

10.2.6 Energiesparmodus

Wenn der Wert am Ausgang des PI-Reglers unter die Schwelle des Energiesparmodus (p2390) fällt, startet ein Timer. Steigt der PI-Wert wieder über die Schwelle des Energiesparmodus an, bevor der Timer abgelaufen ist, bricht dieser ohne Wirkung ab.

Steigt der PI-Wert während der Timer läuft nicht über die Schwelle des Energiesparmodus, übernimmt dieser die Steuerung und der Umrichter schaltet mit AUS 1 ab. Der Umrichter befindet sich damit im Zustand „Energiesparmodus“, einer Unterbetriebsart des Betriebszustandes „Betrieb“, der anzeigt, dass ein gültiger „EIN-Befehl“ ansteht und der Umrichter jederzeit wieder starten kann.

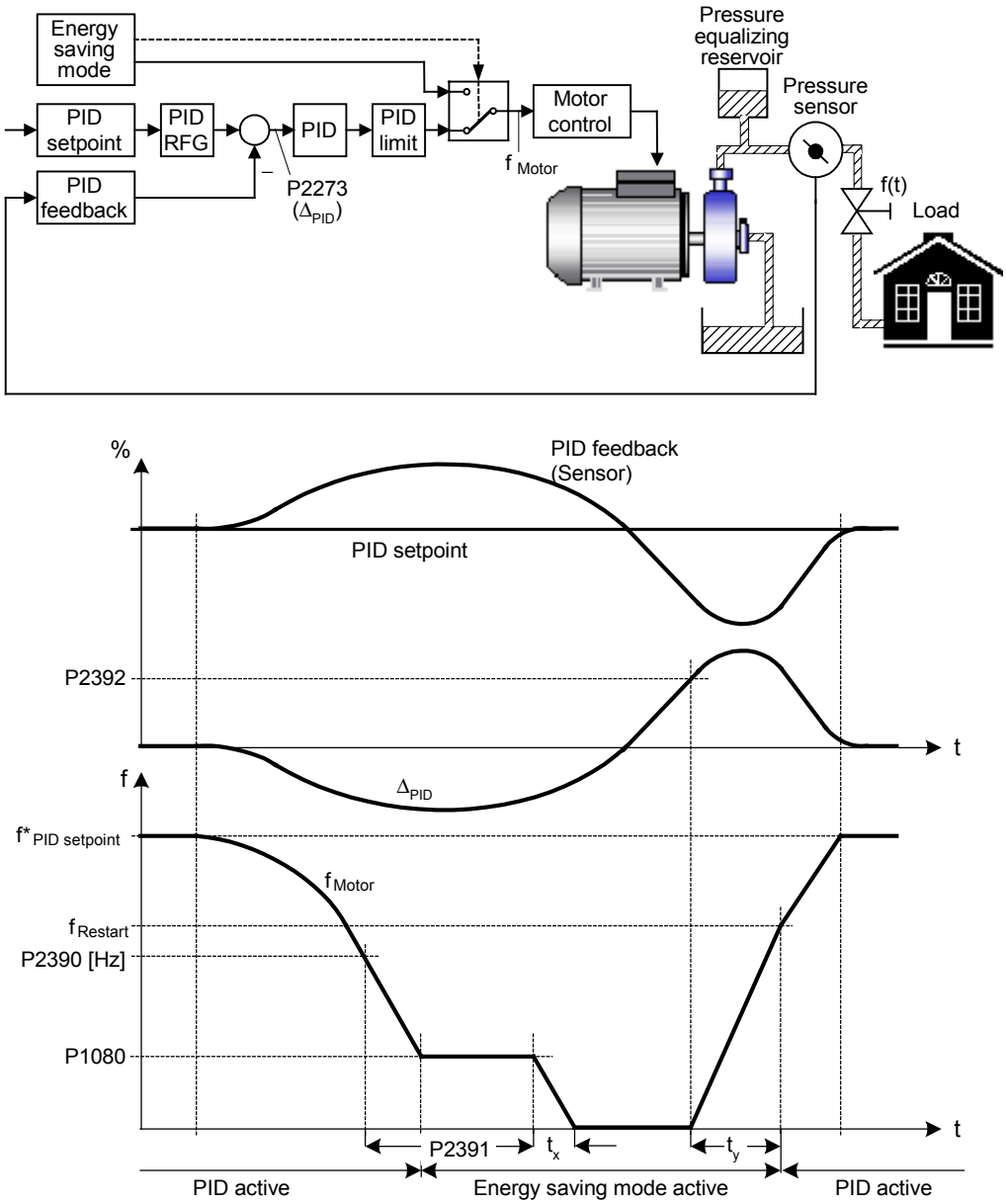
Wenn der Parameter „PI-Fehler“ (P2273) den Wert des „ P2392 übersteigt, verlässt der Umrichter den Energiesparmodus und fährt den Umrichter an der Rampe zurück auf den Wert in P2390 + 5 %und übergibt die Steuerung wieder an den PI-Regler.

Wenn der Umrichter auch dann anlaufen soll, wenn im Energiesparmodus Aus- und Eingeschaltet wird, muss der „Automatische Wiederanlauf“ (P1210=6) aktiviert werden.

In Bild 10-10 ist die Funktion des Energiesparmdous graphisch dargestellt.

HINWEISE

- Der Energiesparmodus arbeitet nur in positive Richtung.
- Der Sollwert für den Energiesparmodus muss größer sein als fmin.



$$f_{Restart} = P2000 \cdot \frac{P2390 + 5\%}{100\,\%}$$

$$P2390\,[Hz] = P2000 \cdot \frac{P2390}{100\,\%}$$

$$t_x = \frac{P1080}{P1082} \cdot P1121$$

$$t_y = \frac{f_{Restart}}{P1082} \cdot P1120$$

Bild 10-10 Energiesparmodus

10.3 Bremsung

Wenn die Ausgangsfrequenz des Umrichters reduziert wird, führt dies zur Verzögerung des Motors. Bei einer schrittweisen Reduzierung der Frequenz auf null wird der Motor stillgesetzt. Wird die Ausgangsfrequenz jedoch zu schnell verringert, ist es möglich, daß der Motor als Generator fungiert. Der dabei erzeugte

negative Strom wird somit an den Gleichstromzwischenkreis zurückgeführt (Rückspeisung). Um dies zu verhindern, verfügt der MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 über eine Reihe von Funktionen zur Steuerung des Bremsvorgangs. Die verschiedenen Möglichkeiten werden in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben.

Mit welcher Methode der Motor zum Stillstand gebracht wird, kann der Anwender entscheiden und richtet sich nach den Anforderungen der jeweiligen Anwendung.

10.3.1 Normale Bremsung

Die herkömmliche (normale) Bremsung besteht darin, daß der Motor mit der ausgewählten Rücklauframpe (AUS1) zum Stillstand kommt, bis zum Stillstand austrudelt (AUS2) oder ein schneller Rücklauf (AUS3) ohne zusätzliche Bremsfunktionalität vorgenommen wird. (Siehe Parameter P0701, P0702 und P0703). Falls jedoch durch die Rückspeiseenergie eine Abschaltung verursacht wurde, kommen möglicherweise die Gleichstrom- oder die Compound-Bremsung in Betracht.

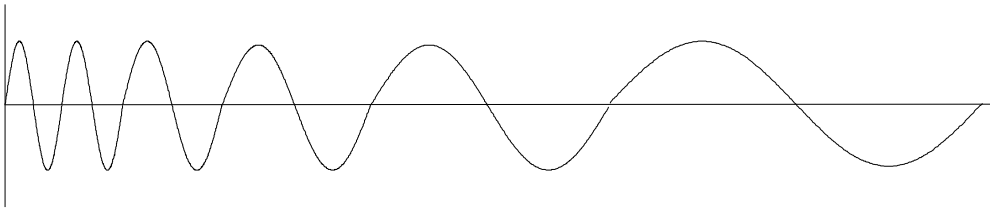


Bild 10-11 Rücklauf der Frequenz

10.3.2 Gleichstrombremsung

Bei dieser Methode wird eine definierte Gleichspannung an den Läufer angelegt. Bei Verwendung der Gleichstrombremsung werden die Ausgangsimpulse des Umrichters gesperrt; die tatsächliche Zeit, die benötigt wird, um den Motor stillzusetzen, kann nicht genau voraus berechnet werden. Die im Motor und in der Last gespeicherte Energie werden im Läufer vernichtet, so daß keine Rückspeisung erfolgt.

Der Strom für die Gleichstrombremsung wird über Parameter P1236 als prozentualer Anteil des Motornennstroms definiert. Der Strom wird nur dann angelegt, wenn der Motor ausreichend entmagnetisiert ist. Wird die Entmagnetisierungszeit für den Motor (P0347) zu stark verringert und ist die Gleichstrombremsung aktiviert, schaltet sich der Umrichter mit Überstrom (F0001) ab. Die Gleichstrombremsung kann über eine externe Quelle (z. B. einen Digitaleingang) freigegeben werden.

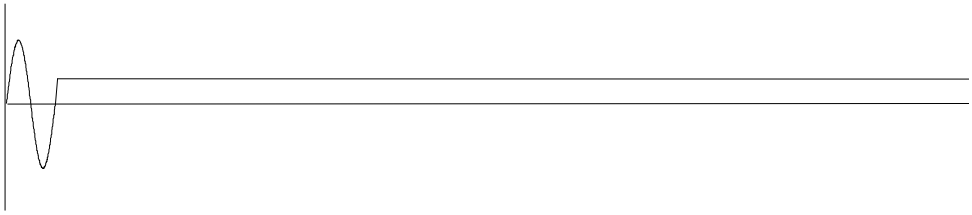


Bild 10-12 Gleichstrombremsung

Hinweis:
Häufiges Aktivieren der Gleichstrombremsung kann zur Überhitzung des Motors führen.

10.3.3 Udc-max-Regler

Die MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 Geräte verfügen über einen Regler zur Begrenzung der Zwischenkreisspannung (Udc-max-Regler). Wird eine Last schneller abgebremst, als es normalerweise möglich ist, muß die überschüssige Energie vernichtet werden. Diese Energie kann nicht ins Netz zurück gespeist werden. Die Folge ist, daß die Spannung im Zwischenkreis ansteigt. Steigt die Spannung zu hoch an, wird der Auslöseschwellwert erreicht. Es werden die Ausgangsimpulse gesperrt, um den Umrichter selbst zu schützen. Der Udc-max-Regler erhöht automatisch die Frequenz und verlängert die Rücklaufzeit. Dadurch wird die Bremsung langsamer ausgeführt, wodurch sich das Risiko einer Abschaltung aufgrund von Überspannung reduziert, um das System am Laufen zu halten. Das bedeutet, daß der Antrieb an der Spannungsgrenze verzögert wird, bis der Stillstand oder ein neuer Sollwert erreicht ist. (Weitere Informationen zur Konfiguration sind der Beschreibung des Parameters P1240 zu entnehmen.)

10.3.4 Compound-Bremsung

Wird die Compound-Bremsung eingesetzt, dann wird die Energie nicht an den Zwischenkreis gespeist, sondern im Motor vernichtet. Das bietet den Vorteil, daß damit die Bremsfunktionalität des Umrichters erweitert wird, ohne daß es zu einer Abschaltung des Umrichters kommt und ohne daß ein Bremswiderstand notwendig ist.

Die Compound-Bremsung verbindet die Funktionalität der Gleichstrombremsung mit dem kontrolliertem Verzögern entlang einer Rampe. Beim Einsatz der Compound-Bremsung ist die Rücklaufzeit definiert. Der Betrag des Gleichstromes, der zugrunde liegt, wird über P1236 eingestellt.

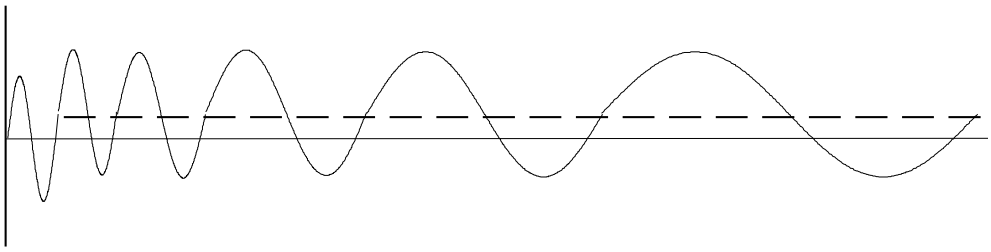


Bild 10-13 Compound-Bremsung

10.4 Reduktionsfaktoren/ Daten zur Leistungsreduzierung

10.4.1 Reduktionsfaktoren durch die Umgebungstemperatur

Wird der Umrichter außerhalb der empfohlenen Umgebungstemperatur betrieben, führt dies üblicherweise zur Abschaltung des Umrichters mit Fehlermeldung Übertemperatur. Um das zu vermeiden, verringert der Umrichter automatisch seine Schaltfrequenz (z. B. von 16 kHz auf 8 kHz), wodurch die Temperatur des Kühlkörpers reduziert wird. Damit kann der Betrieb weiterhin aufrecht erhalten bleiben, ohne daß es zu einer Abschaltung kommt. Sollten Last oder Umgebungstemperatur zu einem späteren Zeitpunkt sinken, so überprüft das Gerät zunächst, ob die Schaltfrequenz problemlos wieder erhöht werden kann.Ist dies der Fall, steigt die Schaltfrequenz wieder an.

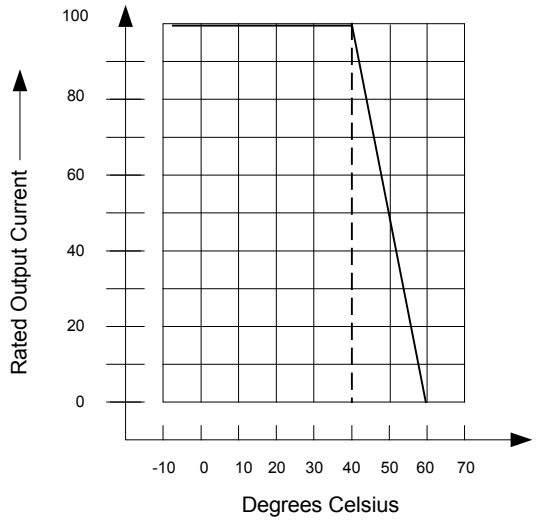


Bild 10-14 Reduktionsfaktoren durch die Umgebungstemperatur

10.4.2 Reduktionsfaktoren durch Aufstellungshöhe

Bild 10-15 ist zu entnehmen, welche Bemessungseingangsspannung und welcher Ausgangsstrom für den Betrieb der Umrichter zulässig sind, die an Standorten in einer Höhe von 500 m bis 4.000 m über dem Meeresspiegel aufgestellt werden.

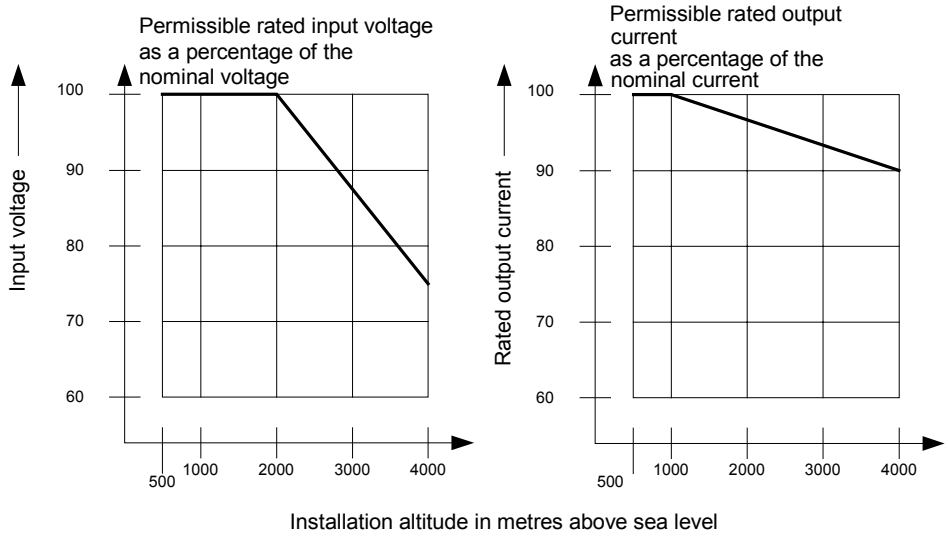


Bild 10-15 Reduktionsfaktoren durch Aufstellungshöhe

10.4.3 Reduktionsfaktoren durch Schaltfrequenzen

Die werksseitig voreingestellte Schaltfrequenz für den MICROMASTER 420 beträgt 16 kHz bei den 230 V - Geräten und 4 kHz bei den 400 V - Geräten. Diese Einstellungen eignen sich in der Regel für die meisten Anwendungen und gewährleisten, daß alle Produkte über den gesamten Temperaturbereich optimal arbeiten und die beste Leistung erbringen.

Die Schaltfrequenz wird über P1800 ausgewählt. Sobald bei den 400 V - Geräten eine Schaltfrequenz von über 4 kHz auswählt wird, kommt es zu einer automatischen Reduzierung durch das Absenken des Dauer-Ausgangsstromes. Nähere Informationen zur Reduktion der Pulsfrequenz sind in der Parameterliste unter P1800 zu finden.

Die Schaltfrequenz wird automatisch reduziert, sobald die interne Temperatur des Umrichters zu sehr ansteigt (siehe r0037, Umrichtertemperatur). Dadurch verringert sich die Verlustleistung und ermöglicht einen ununterbrochenen Betrieb . Diese Funktion wird über P0290 gesteuert.

Falls es zu einer extremen Überlastung kommt, kann die Schaltfrequenz kurzzeitig verringert werden, um den Umrichter zu schützen.

Die angegebenen Reduktionswerte gelten bei Einstellungen mit konstantem und mit variablem Drehmoment. Tabelle 10-4 auf Seite 140 zeigt, auf welchen Wert der maximale Ausgangsstrom zu reduzieren ist.

Tabelle 10-4 Reduktionsfaktoren durch Schaltfrequenzen

Leistung kW (hp)	Gemessener Ausgangsstrom						
	4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz	14 kHz	16 kHz
0,37 (0,5)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
0,55 (0,75)	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.2
0,75 (1,0)	2.1	2.1	2.1	2.1	1.8	1.8	1.2
1,10 (1,5)	3.0	3.0	2.7	2.7	1.8	1.8	1.2
1,50 (2,0)	4.0	4.0	2.7	2.7	1.8	1.8	1.2
2,20 (3,0)	5.9	5.9	5.1	5.1	3.5	3.5	2.3
3,00 (4,0)	7.7	7.7	5.1	5.1	3.5	3.5	2.3

10.4.4 Reduktionsfaktoren für die seitliche Montage

Bei einer anderen Ausrichtung als mit den Kühlrippen nach oben, ist eine Leistungsreduzierung erforderlich. Mit den Kühlrippen nach unten darf der Umrichter nicht montiert werden.

10.5 Thermischer Schutz und automatische Leistungsreduzierung

Die MICROMASTER 411/COMBIMASTER 411 Geräte verfügen über einen umfassenden Hardware- und Software-Temperaturschutz.

Hardware: Am Kühlkörper ist ein PTC-Widerstand (Kaltleiter) angebracht. Dieser Widerstand sorgt dafür, daß der Umrichter abschaltet, sobald die Temperatur 95 °C erreicht hat.

Software: Erreicht die Temperatur des Kühlkörpers 15 °C unterhalb des Auslöselevels, so wird die Schaltfrequenz und die Ausgangsfrequenz des Umrichters reduziert. Damit werden die Verluste und der Strom im Umrichter verringert. Mit diesem Vorgehen werden Übertemperatur-Abschaltungen entgegen gewirkt.

Falls gewünscht, kann diese Reduktion verhindert und eine sofortige Abschaltung gewählt werden. Nähere Informationen hierzu sind den Beschreibungen der Parametern P0290 und P0292 zu entnehmen.

Darüber hinaus wird der Umrichter über die I^2t-Berechnung geschützt. Hierbei wird ermittelt, auf welche Temperatur sich die IGBTs (Insulated Gate Bipolar Transistors) erhitzt haben. Sobald die Berechnung 95% ergibt, wird die Strombegrenzung (P0640) reduziert. (Vom Anwender über P0294 einstellbar). Steigt der I^2t-Wert weiter an, so daß die Berechnung 100% ergibt, kommt es zu einer I^2t-Abschaltung des Umrichters (F0005).

Ein Abschaltung wegen Übertemperatur des Umrichters wird üblicherweise durch zu hohe Umgebungstemperatur oder blockierte Luftzirkulation verurscht.

10.6 Betrieb an ungeerdeten Netzen

Der MCIROMASTER / COMBIMASTER 411 darf an ungeerdeten Netzen nicht betrieben werden.

10.7 Lebensdauer des Umrichters

In Verbindung mit einem Siemens-Norm-Motor (1LA7, 1LA9) hat der Umrichter eine Lebensdauer > 20 000 Stunden.

10.8 Benutzung der BiCo-Technik (Binary Connectors)

10.8.1 Einführung

Um die BiCo-Technik nutzen zu können, ist der Zugriff auf die vollständige Parameterliste notwendig. Auf dieser Ebene sind viele neue Parametereinstellungen möglich, einschließlich der BiCo-Funktionalität. Die BiCo-Funktionalität ist eine neue, flexible Art, Eingangs- und Ausgangsfunktionen festzulegen und zu kombinieren. Sie kann in den meisten Fällen in Verbindung mit den Einstellungen der 2. Zugriffsebene verwendet werden.

10.8.2 Wie funktioniert die BiCo-Technik?

Die BiCo-Technik findet Anwendung in komplexeren Antrieben wie MASTERDRIVES-Systemen und ermöglicht die Parametrierung von komplexen Funktionen. Beispiele hierfür sind logische und mathematische Verknüpfungen, die zwischen den Eingängen (digital, analog und seriell etc.) und Ausgängen (Umrichterstrom, Frequenz, Analogausgang, Relais etc.) festgelegt werden können.

Beim MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 verwendet eine vereinfachte Version der BiCo-Funktionalität. Diese ist nach wie vor sehr flexibel, im Parametersatz enthalten und kann ohne zusätzliche Software oder Hardware parametriert werden.

Beispiel 1

Verwenden der BiCo-Parametrierung, um das Ausgangsrelais über Digitaleingang 2 freizugeben.

Schritt	Vorgehensweise
1	P0003 ist auf 3 einzustellen, um auf alle Parameter zuzugreifen zu können.
2	P0702 ist auf 99 zu setzen, um die BiCo-Parametrierung an Digitaleingang 2 freizugeben. **Hinweis:** Wenn die Parameter P0701, 2, 3 oder 4 auf 99 eingestellt sind, können ihre Werte nicht geändert werden; der Umrichter muß auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden.
3	Da der Digitaleingang 2 für die BiCo-Einstellungen nun 'offen' ist, ist nun ein neuer Wert (722.1) in P0731 sichtbar. Der Wert 722.1 steht für 'verbinden zum Digitaleingang 2' (722.0 = Eingang 1, 722.2 = Eingang 3 etc.).

	P0731 ist auf 722.1 einzustellen.
4	Der Umrichter ist über den Eingang 1 zu starten und das Relais kann mittels dem Eingang 2 gesteuert werden.

Hinweis:
Es ist zu beachten, daß BiCo als 'Rückwärtsverbindung' arbeitet. Das bedeutet: Die Ausgangsfunktion wird auf den Eingang zurückverdrahtet. Daher ist es nicht möglich, über P0702 (99) die Steuerfunktion für den Digitaleingang vorzugeben. Es sind jedoch auch viele Diagnoseparameter vorhanden, die bei der Einstellung der BiCo-Funktionen unterstützen. (Siehe nachfolgende Beispiele.)

Beispiel 2

Verwenden von AUS3 anstatt AUS1.

P0701 = 99 einstellen, um die BiCo-Funktion freizugeben.
P0840 = 722.0 setzen (EIN rechts über Digitaleingang 1).
P0848 = 722.0 setzen (AUS3 über Digitaleingang 1).

Der Umrichter wird nun bei Sollwertänderungen mit den normalen Rampen, die in P1120 und P1121 definiert sind, betrieben. Bei einem AUS-Befehl am Digitaleingang 1 jedoch wird der Umrichter mit AUS3 gestoppt werden, und zwar mit der Rampe, die in P1135 eingestellt ist. Die Rampe in P1135 kann unterschiedlich zu der Rampe in P1121 sein.

Ein zusätzlicher Vorteil besteht darin, daß die AUS3-Funktion normalerweise einen zweiten Digitaleingang benötigt. Durch die BiCo-Funktionalität kann bei Digitaleingang 1 die Funktion 'EIN rechts' und 'AUS3' hinterlegt werden.

Beispiel 3

Auswählen einer anderen Hochlaufzeit (JOG-Rampe), wenn eine bestimmte Festfrequenz ausgewählt wurde.

Über drei Digitaleingänge werden drei Festfrequenzen ausgewählt.
Die Digitaleingänge wählen ebenfalls 'EIN rechts' aus.
Der dritte Digitaleingang wählt auch die andere (JOG) Hochlaufzeit an.

Hinweis:
Hiermit wird nur eine andere Hochlauframpe freigegeben. Wenn der Digitaleingang 3 "low" geschaltet wird, wählt er auch die andere Rampe ab. Daher wird die normale Rücklaufzeit verwendet.

Schritt	Definition	Vorgehen	Resultat
1	Vorgeben von Festfrequenzen.	P1000 = 3	
2	Freigeben der BiCo-Funktionalität.	P0701 = 99 P0702 = 99 P0703 = 99	
3	Definieren der Quelle von den Festfrequenzen.	P1020 = 722.1 P1021 = 722.2 P1022 = 722.3	Definiert die Quelle jeder Festfrequenz als Digitaleingang 1, 2 und 3.
4	Definieren der	P1016 = 2	Legt die Betriebsart

	Betriebsart.	P1017 = 2 P1018 = 2	"Festfrequenzen" fest mit "Auswahl Festfrequenz und Ein-Rechts-Befehl".
5	Wählt die JOG-Rampen anstatt den normalen Hochlauframpen an.	P1124 = 722.2	Gibt Digitaleingang 3 frei.

Hinweis:

Die Schritte 3 und 4 legen BiCo-Funktionen zugrunde, um Digitaleingang 1 und 2 zu setzen. Diese Funktion kann auch mit der standardmäßigen Parametrierung in Ebene 2 ausgeführt werden.

10.8.3 Verwendung des Steuer- und Zustandswortes mit BiCo

Viele der reinen Lese-Parameter beim MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 bestehen aus Steuerworten. Der Parameter besteht aus einer 16-Bit-Nummer, wobei jedes Bit einen entsprechenden Wert darstellt. So enthält z. B. P0052 (Zustandswort 1) verschiedene Werte, wie beispielsweise "Umrichter bereit" (Bit 0) oder "Motorstrom-Grenzwert" (Bit b).

Dieser Parameter wird mittels der senkrechten Segmente des BOP-Bedienfeldes angezeigt und gibt den Status aus. Das bedeutet, daß der Status jedes Bits auf der BOP-Anzeige abgelesen werden kann. Auf diese Bits kann auch mit der BiCo-Technik zugegriffen werden. Hierzu ist die Parameter- und die Bitnummer zu verwenden. Der Parameter P0731 ist auf 52.b zu setzen (d. h. Parameter P0052, Bit b), damit das Relais von der Stromgrenze gesteuert wird. Hierbei handelt es sich noch um eine Einstellung in der Zugriffsebene 2. Eine größere Auswahl von Möglichkeiten kann mit den BiCo-Funktionen in Ebene 3 erreicht werden.

Jedes Bit der Steuer- und Zustandsworte (r0052 bis r0056) kann mit mehreren Ausgangsfunktionen verknüpft werden.

Zum Beispiel:

Wenn P0731 auf 56.5 (d. h. Parameter P0056, Bit 5) eingestellt ist, zeigt der Digitalausgang 1 an, wenn die Anlaufanhebung (Boost) aktiv ist. Das bedeutet: ist in P1312 (Anlaufanhebung) die Anhebung freigegeben, ist das Relais während der Rampenphase aktiv, sobald diese Anhebung verwendet wird.

Sinngemäß gilt: Wenn P0731 auf 56.6 eingestellt und P1311 (Beschleunigungsanhebung) freigegeben wurde, wird das Relais jedesmal dann erregt, wenn es zu einer Änderung des Sollwertes kommt.

Wenn P0731 auf 56.C eingestellt ist, wird das Relais freigegeben, sobald der Spannungsregler aktiv ist. Da dies während der Rückspeisung erfolgt, kann damit eine große Last oder eine zu kurze Rücklauframpe angezeigt werden.

Tabelle 10-5 bis Tabelle 10-8 stellt die BiCo-Verbindungen dar. Die schattierten/grünen Felder zeigen die verwendeten Querverbindungen an.

10.8.4 BiCo-Verbindungen

Tabelle 10-5 BiCo-Verbindungen (r0019 bis r0054)

				COBO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	COBO	COBO	COBO
ParNr	BiCo			0019	0020	0021	0024	0025	0026	0027	0034	0036	0037	0039	0052	0053	0054
Parameternummer	Quelle	Name	Funktionsgruppe	CO/BO: BOP Steuerwort	CO: Frequenzsollwert	CO: Ist- Ausgangsfrequenz	CO: Ist- Umrichter-Ausgangsfreq.	CO: Ist- Ausgangsspannung	CO: Ist- Zwischenkreisspannung	CO: Ist- Ausgangsstrom	CO: Motorauslastung"	CO: Antriebsauslastung	CO: Antriebstemperaturen	CO: Stromverbrauch [kWh]	CO/BO: Zustandswort 1	CO/BO: Zustandswort 2	CO/BO: Steuerwort 1
0731	CIB	BI: Binärausgang	7														
0800	CIB	BI: Parametersatz 0 laden	7														
0801	CIB	BI: Parametersatz 1 laden	7														
0840	CIB	BI: EIN/AUS1	7														
0842	CIB	BI: EIN/AUS1 mit Reversieren	7														
0844	CIB	BI: 1. AUS2	7														
0845	CIB	BI: 2. AUS2	7														
0848	CIB	BI: 1. AUS3	7														
0849	CIB	BI: 2. AUS3	7														
0852	CIB	BI: Impulsfreigabe	7														
1020	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 0	7														
1021	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 1	7														
1022	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 2	7														
1032	CIB	BI: Drehrichtungsumkehr sperren für	7														
1035	CIB	BI: Auswahl für MOP-Erhöhung	7														
1036	CIB	BI: Auswahl für MOP-Verringerung	7														
1055	CIB	BI: Auswahl JOG rechts	7														
1056	CIB	BI: Auswahl JOG links	7														
1074	CIB	BI: Ausw. Zusatzsollwert-Sperre	7														
1110	CIB	BI: Drehrichtungsumkehr sperren	7														
1113	CIB	BI: Richtungsumkehr	7														
1124	CIB	BI: Auswahl JOG Hochlaufzeiten	7														
1140	CIB	BI: HLG freigeben	7														
1141	CIB	BI: HLG starten	7														
1142	CIB	BI: HLG-Sollwert freigeben	7														
1230	CIB	BI: Freigabe Gleichstrombremse	7														
2103	CIB	BI: Quelle 1. Fehlerquittierung	7														
2104	CIB	BI: Quelle 2. Fehlerquittierung	7														
2106	CIB	BI: Quelle externer Fehler	7														
2220	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7														
2221	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7														
2222	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7														
2235	CIB	BI: Auswahl für MOP-Erhöhung	7														
2236	CIB	BI: Auswahl für MOP-Verringerung	7														
0771	CIW	CI: DAC	8														
1070	CID	CI: Auswahl Hauptsollwert	10														
1071	CIF	CI: Auswahl HSW-Skalierung	10														
1075	CID	CI: Auswahl Zusatzsollwert	10														
1076	CIF	CI: Auswahl ZSW-Skalierung	10														
2016	CIW	CI: PZD an BOP-Link (USS)	20														
2019	CIW	CI: PZD an COM-Link (USS)	20														
2051	CIW	CI: PZD an CB	20														
2200	CIB	BI: Freigabe PID Regler	22														
2253	CIF	CI: PID-Sollwert	22														
2254	CIF	CI: Quelle PID-Zusatzsollwert	22														
2264	CIF	CI: Quelle PID-Istwert	22														

Tabelle 10-6 BiCo-Verbindungen (r0055 bis r1119)

				COBO	COBO	CO	CO	CO	COBO	COBO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO
ParNr	BiCo			0055	0056	0067	0071	0086	0722	0747	0755	1024	1050	1078	1079	1114	1119
Parameternummer	Quelle	Name	Funktionsgruppe	CO/BO: Steuerwort 2"	CO/BO: Zustandswort 1 für U/F und VC	CO: Ist- Max. Wirkstrom	CO: Max. Ausgangsspannung	CO: Ist- Wirkstrom	CO/BO: Binäre Eingangswerte	CO/BO: Zustand Binärausgänge	CO: Ist- ADC-Kennwert [40	CO: Ist- Istfrequenz	CO: MOP-Ausgangsfrequenz	CO: Anzeige Gesamtsollwert	CO: Sollwert-Auswahl	CO: Sollwert nach Reversiereinh.	CO: Frequenzsollwert des AFM-Moduls
0731	CIB	BI: Binärausgang	7	■	■				■	■							
0800	CIB	BI: Parametersatz 0 laden	7	■	■				■	■							
0801	CIB	BI: Parametersatz 1 laden	7	■	■				■	■							
0840	CIB	BI: EIN/AUS1	7	■	■				■	■							
0842	CIB	BI: EIN/AUS1 mit Reversieren	7	■	■				■	■							
0844	CIB	BI: 1. AUS2	7	■	■				■	■							
0845	CIB	BI: 2. AUS2	7	■	■				■	■							
0848	CIB	BI: 1. AUS3	7	■	■				■	■							
0849	CIB	BI: 2. AUS3	7	■	■				■	■							
0852	CIB	BI: Impulsfreigabe	7	■	■				■	■							
1020	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 0	7	■	■				■	■							
1021	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 1	7	■	■				■	■							
1022	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 2	7	■	■				■	■							
1032	CIB	BI: Drehrichtungsumkehr sperren für	7	■	■				■	■							
1035	CIB	BI: Auswahl für MOP-Erhöhung	7	■	■				■	■							
1036	CIB	BI: Auswahl für MOP-Verringerung	7	■	■				■	■							
1055	CIB	BI: Auswahl JOG rechts	7	■	■				■	■							
1056	CIB	BI: Auswahl JOG links	7	■	■				■	■							
1074	CIB	BI: Ausw. Zusatzsollwert-Sperre	7	■	■				■	■							
1110	CIB	BI: Drehrichtungsumkehr sperren	7	■	■				■	■							
1113	CIB	BI: Richtungsumkehr	7	■	■				■	■							
1124	CIB	BI: Auswahl JOG Hochlaufzeiten	7	■	■				■	■							
1140	CIB	BI: HLG freigeben	7	■	■				■	■							
1141	CIB	BI: HLG starten	7	■	■				■	■							
1142	CIB	BI: HLG-Sollwert freigeben	7	■	■				■	■							
1230	CIB	BI: Freigabe Gleichstrombremse	7	■	■				■	■							
2103	CIB	BI: Quelle 1. Fehlerquittierung	7	■	■				■	■							
2104	CIB	BI: Quelle 2. Fehlerquittierung	7	■	■				■	■							
2106	CIB	BI: Quelle externer Fehler	7	■	■				■	■							
2220	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7	■	■				■	■							
2221	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7	■	■				■	■							
2222	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7	■	■				■	■							
2235	CIB	BI: Auswahl für MOP-Erhöhung	7	■	■				■	■							
2236	CIB	BI: Auswahl für MOP-Verringerung	7	■	■				■	■							
0771	CIW	CI: DAC	8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1070	CID	CI: Auswahl Hauptsollwert	10								■	■	■	■	■	■	■
1071	CIF	CI: Auswahl HSW-Skalierung	10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1075	CID	CI: Auswahl Zusatzsollwert	10								■	■	■	■	■	■	■
1076	CIF	CI: Auswahl ZSW-Skalierung	10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2016	CIW	CI: PZD an BOP-Link (USS)	20	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2019	CIW	CI: PZD an COM-Link (USS)	20	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2051	CIW	CI: PZD an CB	20	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2200	CIB	BI: Freigabe PID Regler	22	■	■				■	■							
2253	CIF	CI: PID-Sollwert	22	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2254	CIF	CI: Quelle PID-Zusatzsollwert	22	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2264	CIF	CI: Quelle PID-Istwert	22	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Tabelle 10-7 BiCo-Verbindungen (r1170 bis r2050)

				CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CIW	CO	BO	BO	BO	BO	CO
ParNr	BiCo			1170	1242	1337	1343	1344	1801	2015	2016	2018	2032	2033	2036	2037	2050
Parameternummer	Quelle	Name	Funktionsgruppe	CO: Frequenzsollwert	CO: Einschaltpegel Vdc-max Regl.	CO: Schlupffrequenz	CO: Imax-Regler Frequenz ausgang	CO: Imax Regler Spannungsausgang	CO: Ist- Pulsfrequenz	CO: PZD von BOP-Link (USS)	CI: PZD an BOP-Link (USS)	CO: PZD von COM-Link (USS)	BO: Steuerwort1 von BOP-Link (USS)	BO: Steuerwort2 von BOP-Link (USS)	BO: Steuerwort1 von COM-Link (USS)	BO: Steuerwort2 von COM-Link (USS)	CO: PZD von CB
0731	CIB	BI: Binärausgang	7										■	■	■	■	
0800	CIB	BI: Parametersatz 0 laden	7										■	■	■	■	
0801	CIB	BI: Parametersatz 1 laden	7										■	■	■	■	
0840	CIB	BI: EIN/AUS1	7										■	■	■	■	
0842	CIB	BI: EIN/AUS1 mit Reversieren	7										■	■	■	■	
0844	CIB	BI: 1. AUS2	7										■	■	■	■	
0845	CIB	BI: 2. AUS2	7										■	■	■	■	
0848	CIB	BI: 1. AUS3	7										■	■	■	■	
0849	CIB	BI: 2. AUS3	7										■	■	■	■	
0852	CIB	BI: Impulsfreigabe	7										■	■	■	■	
1020	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 0	7										■	■	■	■	
1021	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 1	7										■	■	■	■	
1022	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 2	7										■	■	■	■	
1032	CIB	BI: Drehrichtungsumkehr sperren für	7										■	■	■	■	
1035	CIB	BI: Auswahl für MOP-Erhöhung	7										■	■	■	■	
1036	CIB	BI: Auswahl für MOP-Verringerung	7										■	■	■	■	
1055	CIB	BI: Auswahl JOG rechts	7										■	■	■	■	
1056	CIB	BI: Auswahl JOG links	7										■	■	■	■	
1074	CIB	BI: Ausw. Zusatzsollwert-Sperre	7										■	■	■	■	
1110	CIB	BI: Drehrichtungsumkehr sperren	7										■	■	■	■	
1113	CIB	BI: Richtungsumkehr	7										■	■	■	■	
1124	CIB	BI: Auswahl JOG Hochlaufzeiten	7										■	■	■	■	
1140	CIB	BI: HLG freigeben	7										■	■	■	■	
1141	CIB	BI: HLG starten	7										■	■	■	■	
1142	CIB	BI: HLG-Sollwert freigeben	7										■	■	■	■	
1230	CIB	BI: Freigabe Gleichstrombremse	7										■	■	■	■	
2103	CIB	BI: Quelle 1. Fehlerquittierung	7										■	■	■	■	
2104	CIB	BI: Quelle 2. Fehlerquittierung	7										■	■	■	■	
2106	CIB	BI: Quelle externer Fehler	7										■	■	■	■	
2220	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7										■	■	■	■	
2221	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7										■	■	■	■	
2222	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7										■	■	■	■	
2235	CIB	BI: Auswahl für MOP-Erhöhung	7										■	■	■	■	
2236	CIB	BI: Auswahl für MOP-Verringerung	7										■	■	■	■	
0771	CIW	CI: DAC	8	■	■	■	■	■	■	■		■					■
1070	CID	CI: Auswahl Hauptsollwert	10	■		■	■			■		■					■
1071	CIF	CI: Auswahl HSW-Skalierung	10	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■
1075	CID	CI: Auswahl Zusatzsollwert	10	■		■	■			■		■					■
1076	CIF	CI: Auswahl ZSW-Skalierung	10	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■
2016	CIW	CI: PZD an BOP-Link (USS)	20	■	■	■	■	■	■	■		■					■
2019	CIW	CI: PZD an COM-Link (USS)	20	■	■	■	■	■	■	■		■					■
2051	CIW	CI: PZD an CB	20	■	■	■	■	■	■	■		■					■
2200	CIB	BI: Freigabe PID Regler	22										■	■	■	■	
2253	CIF	CI: PID-Sollwert	22	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■
2254	CIF	CI: Quelle PID-Zusatzsollwert	22	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■
2264	CIF	CI: Quelle PID-Istwert	22	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■

Tabelle 10-8 BiCo-Verbindungen (r2053 bis r2294)

				CO	CO	BO	BO	COBO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO
ParNr	BiCo			2053	2054	2090	2091	2197	2224	2250	2260	2262	2266	2272	2273	2294
Parametemummer	Quelle	Name	Funktionsgruppe	CO: CB Identifikation	CO: CB Diagnose	BO: Steuerwort 1 von CB	BO: Steuerwort 2 von CB	CO/BO: Zustandswort 1 von Überwachung	CO: Ist- PID-Festsollwert	CO: Aktueller Sollwert MOP	CO: PID-Sollwert	CO: PID-Sollwert, gefiltert	CO: Quelle PID-Istwert	CO: skalierter PID-Istwert	CO: PID-Reglerabweichung	CO: PID-Ausgang
0731	CIB	BI: Binärausgang	7													
0800	CIB	BI: Parametersatz 0 laden	7													
0801	CIB	BI: Parametersatz 1 laden	7													
0840	CIB	BI: EIN/AUS1	7													
0842	CIB	BI: EIN/AUS1 mit Reversieren	7													
0844	CIB	BI: 1. AUS2	7													
0845	CIB	BI: 2. AUS2	7													
0848	CIB	BI: 1. AUS3	7													
0849	CIB	BI: 2. AUS3	7													
0852	CIB	BI: Impulsfreigabe	7													
1020	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 0	7													
1021	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 1	7													
1022	CIB	BI: Festfrequenzauswahl Bit 2	7													
1032	CIB	BI: Drehrichtungsumkehr sperren für	7													
1035	CIB	BI: Auswahl für MOP-Erhöhung	7													
1036	CIB	BI: Auswahl für MOP-Verringerung	7													
1055	CIB	BI: Auswahl JOG rechts	7													
1056	CIB	BI: Auswahl JOG links	7													
1074	CIB	BI: Ausw. Zusatzsollwert-Sperre	7													
1110	CIB	BI: Drehrichtungsumkehr sperren	7													
1113	CIB	BI: Richtungsumkehr	7													
1124	CIB	BI: Auswahl JOG Hochlaufzeiten	7													
1140	CIB	BI: HLG freigeben	7													
1141	CIB	BI: HLG starten	7													
1142	CIB	BI: HLG-Sollwert freigeben	7													
1230	CIB	BI: Freigabe Gleichstrombremse	7													
2103	CIB	BI: Quelle 1. Fehlerquittierung	7													
2104	CIB	BI: Quelle 2. Fehlerquittierung	7													
2106	CIB	BI: Quelle externer Fehler	7													
2220	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7													
2221	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7													
2222	CIB	BI: PID-Festsollwert Anwahl Bit	7													
2235	CIB	BI: Auswahl für MOP-Erhöhung	7													
2236	CIB	BI: Auswahl für MOP-Verringerung	7													
0771	CIW	CI: DAC	8													
1070	CID	CI: Auswahl Hauptsollwert	10													
1071	CIF	CI: Auswahl HSW-Skalierung	10													
1075	CID	CI: Auswahl Zusatzsollwert	10													
1076	CIF	CI: Auswahl ZSW-Skalierung	10													
2016	CIW	CI: PZD an BOP-Link (USS)	20													
2019	CIW	CI: PZD an COM-Link (USS)	20													
2051	CIW	CI: PZD an CB	20													
2200	CIB	BI: Freigabe PID Regler	22													
2253	CIF	CI: PID-Sollwert	22													
2254	CIF	CI: Quelle PID-Zusatzsollwert	22													
2264	CIF	CI: Quelle PID-Istwert	22													

10.9 Oberschwingungsanteil des Stromes

10.9.1 Oberschwingungsanteil des Stroms mit 1 % Netzimpedanz

Tabelle 10-9 Einphasiger Anschluss 230 V

MLFB	Filtertyp	Leistung CT (kW)	Grund-schwingung I (A)	3. H I (A)	5. H I (A)	7. H I (A)	9. H I (A)	11. H I (A)	13. H I (A)
6SE6411-6UD13-7AA1	Ungefiltert	0.37	1.50	1.29	1.10	0.67	0.46	0.15	0.09
6SE6411-6BD13-7AA1	Klasse B								
6SE6411-6UD15-5AA1	Ungefiltert	0.55	2.00	1.69	1.42	0.79	0.51	0.14	0.11
6SE6411-6BD15-5AA1	Klasse B								
6SE6411-6UD17-5AA1	Ungefiltert	0.75	2.60	2.13	1.75	0.87	0.51	0.13	0.15
6SE6411-6BD17-5AA1	Klasse B								
6SE6411-6UD21-1AA1	Ungefiltert	1.1	3.71	2.98	2.35	1.05	0.53	0.18	0.22
6SE6411-6BD21-1AA1	Klasse B								
6SE6411-6UD21-5AA1	Ungefiltert	1.5	4.92	3.80	2.95	1.11	0.49	0.26	0.28
6SE6411-6BD21-5AA1	Klasse B								
6SE6411-2UD22-2AA1	Ungefiltert	2.2	7.89	7.01	6.18	4.19	3.11	1.30	0.60
6SE6411-6BD22-2AA1	Klasse B								
6SE6411-2UD23-0AA1	Ungefiltert	3	10.09	8.69	7.69	4.68	3.45	1.05	0.39
6SE6411-6BD23-0AA1	Klasse B								

10.10 Einsatz von MICROMASTER 4-Eingangsdrosseln

Umrichter erzeugen Nicht-sinusförmige Oberschwingungen. Die Amplituden dieser Oberschwingungen können mit Eingangsdrosseln reduziert werden.

Ist die Netzimpedanz <1%, so ist eine Eingangsdrossel erforderlich. Wir empfehlen die Standard-MICROMASTER4-Eingangsdrosseln zu verwenden, siehe Katalog DA51.2. Die Drossel muss in ein Gehäuse entsprechend der erforderlichen Umgebungsbedingungen eingebaut werden.

10.10.1 Netzimpedanz

Dies ist das Verhältnis der Nennleistung des Umrichters zur Kurzschlussleistung des Netzes. Liegt die Netzimpedanz unter 1 %, muss die Lebensdauer der Zwischenkrieskondensatoren reduziert werden.

Die Kurzschlussleistung kann beim Netzbetreiber erfragt werden oder vom Typenschild des Leistungstransforamators abgelesen werden.

10.11 Verlustleistung

Bild 10-16 zeigt die Verlustleisung der MICROMASTER 411/COMBIMASTER 411 Umrichter.

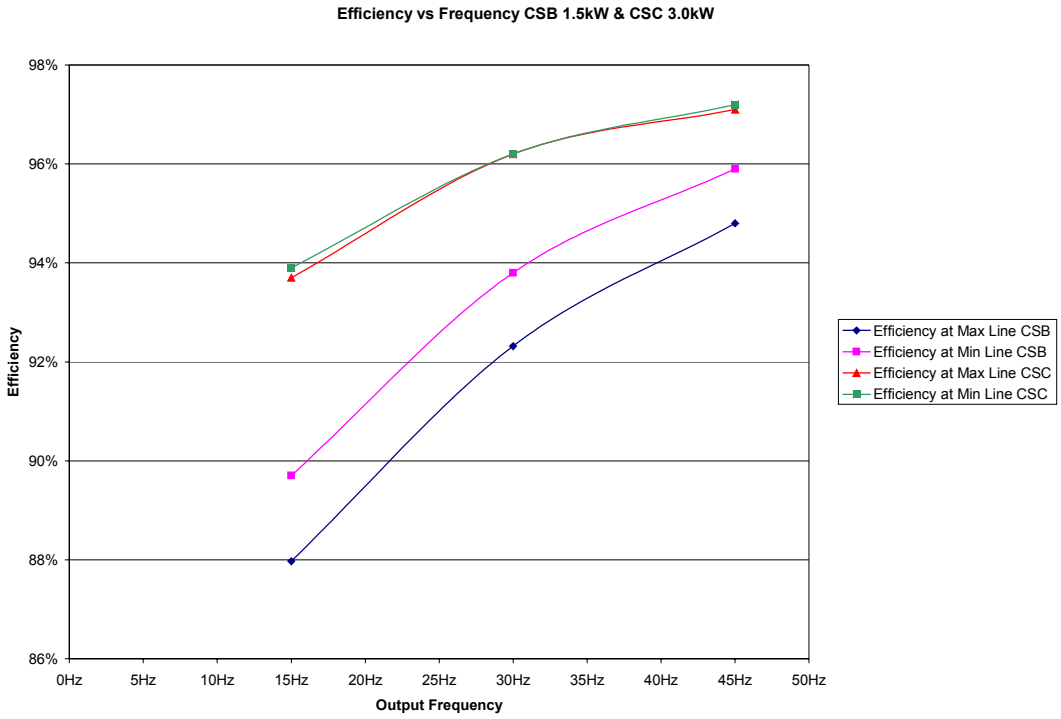


Bild 10-16 Verlustleisung der MICROMASTER 411/COMBIMASTER 411

10.12 Stöße und Schwingungen

Der Umrichter wurde getestet für die Erfüllung der folgenden Normen:

10.12.1 Schwingungen beim Betrieb des Umrichters

Erforderliche Normen:	EN 60721-3-3 Klasse 3M6 und 3M8
Test-Normen:	EN60068-2-6, test Fc
Bauform B:	Klasse 3M8: 10-58Hz/ 0,35mm, 58-200Hz/ 2g
Bauform C:	Klasse 3M6: 10-58Hz/ 0,15mm, 58-200Hz/ 2g

10.12.2 Stöße während des Betriebs

Erforderliche Normen:	EN 60721-3-3
Test-Normen:	EN 60068-2-27, test Ea
Bauform B:	Beschleunigung 25g - Dauer 6ms
Bauform C:	Beschleunigung 5g - Dauer 30ms

10.12.3 Stöße und Schwingungen während des Transports

Erforderliche Normen:	EN 60721-3-3
Test-Normen:	EN 60068-2-27, Test Ea
Klasse 2M2:	5-9Hz/ 3.5mm, 9-200Hz/ 1g
Klasse 2M1:	Beschleunigung 15g - Dauer 11ms.

The inverter meets class 2M2 for Vibration stress and 2M1 for shock stress in product packaging.

10.13 PROFIBUS

10.13.1 Übersicht

Beim PROFIBUS-Protokoll handelt es sich um ein offenes, standardisiertes Kommunikationsprotokoll, das für den Einsatz in allgemeinen industriellen Anwendungen konzipiert und entwickelt wurde. Der Standard ist in EN50170 (Band 2) definiert und wurde von vielen internationalen Herstellern gemeinsam entwickelt, vereinbart und übernommen.

Eine ganze Bandbreite von Produkten verschiedener Hersteller können mittlerweile über PROFIBUS gesteuert werden - angefangen bei Umrichtern und Stellgliedern über Ventile bis hin zu speicherprogrammierbaren (SPS) und anderen Systemsteuerungen. PROFIBUS kann über viele verschiedene Hardware-Verbindungen wie Glasfaserkabel oder RS485-Schnittstellen arbeiten.

Es stehen drei Versionen von PROFIBUS zur Auswahl, die problemlos zusammenarbeiten können: PROFiBUS FMS, PROFIBUS DP und PROFiBUS PA. Die am weitesten verbreitete Version ist PROFIBUS DP; sie ist für allgemeine industrielle Anwendungen gedacht und wird von den Siemens-Umrichtern unterstützt.

10.13.2 Arbeiten mit PROFIBUS

Um die Verbindung zu einem PROFIBUS-System herstellen zu können, wird ein PROFIBUS-Modul benötigt. Dieses Modul wird auf seitlich am Umrichter befestigt und kommuniziert über die serielle Schnittstelle mit dem Umrichter.

Der Umrichter kann über den PROFIBUS Master gesteuert werden.

Das PROFIBUS-System bietet die folgenden Vorzüge:

- Offenes, klar definiertes System
- Großes Produktangebot vieler verschiedener Hersteller
- In vielen industriellen Anwendungen gut bewährt
- Geringer Verkabelungsaufwand; einfaches Einrichten, Neuprogrammieren, Überwachen und Steuern.
- Extrem schnell, bis zu 12 MBaud
- Bis zu 125 Slaves in einem einzelnen DP-System
- Betrieb mit einem oder mehreren Mastern
- Kommunikation zwischen einzelnen Teilnehmern oder Broadcasting
- Support- und Entwicklungssoftware stehen zur Verfügung
- Routing

10.14 PROFIBUS-Modul

Mit diesem Options-Modul kann der MICROMASTER 411/COMBIMASTER 411 über einen seriellen Bus "PROFIBUS-DP" (SINEC L2-DP) gesteuert werden.

PROFIBUS-DP ist ein sehr kostengünstiges und extrem schnelles serielles Kommunikationssystem, das für den Bereich der Aktoren/ Sensoren, wo sehr kurze Reaktionszeiten von kritischer Bedeutung sind, optimiert wurde. Es arbeitet als dezentrales E/A-System, wobei die traditionelle Verdrahtung der Sensoren und Aktoren durch ein serielles RS485-Bussystem ersetzt wird. Somit werden die einzelnen Teilnehmer miteinander verbunden.

Durch die jüngste Erweiterung der Busgeschwindigkeit auf bis zu 12 MBaud wurde der Einsatz des Systems für die bisherigen Anwendungsbereiche weiterhin gesteigert. Das Protokoll ist in DIN19245 und EN50170 definiert und gewährleistet somit eine offene Kommunikation zwischen PROFIBUS-DP-Teilnehmern der verschiedensten Hersteller.

Mit diesem einzelnen Bussystem können bis zu 125 Stationen miteinander vernetzt werden. Die extrem flexible Datenstruktur ermöglicht zudem die Optimierung des Systems, so daß es exakt an die Anforderungen der einzelnen Geräte angepaßt wird.

PROFIBUS-DP ist das Herzstück der neuen Generation von SIMATIC-S7-Automatisierungssystemen, die von Siemens angeboten werden. Mit einem einzelnen Bussystem können alle Engineering-, Beobachtungs- und Bedienvorgänge integriert werden. Um ein auf SIMATIC basierendes Automatisierungssystem zu konfigurieren, muß lediglich das zugehörige STEP7-Konfigurationstool auf einem PC ausgeführt werden. Die Buskonfiguration wird mittels Drag-and-Drop in einem grafisch dargestellten PROFIBUS-DP-Netzwerk vorgenommen.

10.14.1 Leistungsmerkmale der PROFIBUS-Module

- Schnelle zyklische Kommunikation über eine PROFIBUS-Verbindung.
- Unterstützung aller PROFIBUS-Baudraten bis zu 12 MBaud.
- Steuerung von bis zu 125 Umrichtern über das PROFIBUS-DP-Protokoll (mit Busverstärkern).
- Entspricht EN50170 und gewährleistet damit die offene Kommunikation in einem seriellen Bussystem. Einsatz mit anderen Peripheriegeräten der Serien PROFIBUS-DP/ SINEC L2-DP auf dem seriellen Bus ist möglich. Datenformat gemäß VDI/ VDE-Richtlinie 3689 "PROFIBUS-Profil; Drehzahlveränderbare Antriebe”.
- Kanal für azyklische Kommunikation für den Anschluss von SIMOVIS oder anderen Service-Tools.
- Unterstützung der PROFIBUS-Steuerbefehle SYNC und FREEZE.
- Einfache Konfiguration mit der Software S7 Manager oder einem anderen herstellereigenen Tool zur Inbetriebnahme von PROFIBUS.
- Leichte Integration in ein SIMATIC-S5- oder -S7-System dank der speziell dafür entwickelten Funktionsbausteine (S5) und Software-Module (S7).
- Einfaches Aufstecken auf die Frontseite des Umrichters.
- Keine separate Stromversorgung erforderlich.
- Digital- und Analogeingänge können gelesen und Digital- und Analogausgänge über den seriellen Bus gesteuert werden.
- Ansprechzeit bei Prozessdaten: 5 ms.

- Ausgangsfrequenz (und damit die Motordrehzahl) kann lokal auf dem Umrichter oder über den seriellen Bus gesteuert werden.
- Multimode-Betrieb möglich: Steuerdaten können über die Klemmleiste (Digitaleingänge) und Sollwerte über den seriellen Bus eingegeben werden. Alternativ dazu können Sollwerte auch von einer lokalen Quelle (Analogeingang) geliefert werden, wobei der Umrichter über den seriellen Bus gesteuert wird.
- Alle Umrichterparameter stehen über die serielle Verbindung zur Verfügung.

HINWEISE:

- Das PROFIBUS-Modul kann nur dann auf den Umrichter gesteckt oder abgezogen werden, wenn dieser ausgeschaltet ist.
- Das PROFIBUS-Modul muss über die mit gelieferte Leitung an den Umrichter angeschlossen werden.

Bei der Datenstruktur für die Kommunikation über PROFIBUS-DP kann es sich gemäß VDI/ VDE-Richtlinie 3689 entweder um PPO Typ 1 oder PPO Typ 3 handeln. In der Praxis bedeutet dies, daß Prozessdaten (Steuerworte, Sollwerte im übertragenen Telegramm und Zustandsworte sowie Istwerte im empfangenen Telegramm) immer übertragen werden. Der Austausch der Parameterdaten kann jedoch blockiert sein, wenn die Busbandbreite oder der Speicherplatz in der SPS Vorrang haben. Die Datenstruktur, und damit der PPO-Typ, wird vom Bus-Master festgelegt. Wurde kein PPO-Typ spezifiziert (wenn z.B. ein kombinierter Bus-Master PROFIBUS DP/ PROFIBUS FMS verwendet wird), dann ist der standardmäßige PPO-Typ der Typ 1 (Austausch von Parameterdaten freigegeben).
Prozessdaten der seriellen Verbindung haben immer eine höhere Priorität als die Parameterdaten. Das bedeutet, daß ein Befehl zur Sollwertänderung oder zur Änderung der Umrichtersteuerung schneller verarbeitet wird, als ein Befehl zur Parameteränderung.
Der Schreibzugriff auf Parameter über die serielle Verbindung kann je nach Bedarf freigegeben oder gesperrt werden. Der Lesezugriff auf Parameter ist permanent freigegeben, so daß ein kontinuierliches Auslesen der Umrichterdaten, Diagnosedaten, Fehlermeldungen etc. möglich ist. Auf diese Weise kann mit geringem Aufwand ein Beobachtungssystem aufgebaut werden.
Die Vorort-Steuerung des Umrichters über die Tasten Ein, Aus, Tippbetrieb und Richtungsumkehr ist gleichermaßen möglich, wie wenn das Modul nicht vorhanden wäre.
Die PROFIBUS-Leitung wird an den Klemmen des PROFIBUS-Moduls angeschlossen. Die Kabel müssen über die Verschraubung in die Baugruppe eingeführt werden.

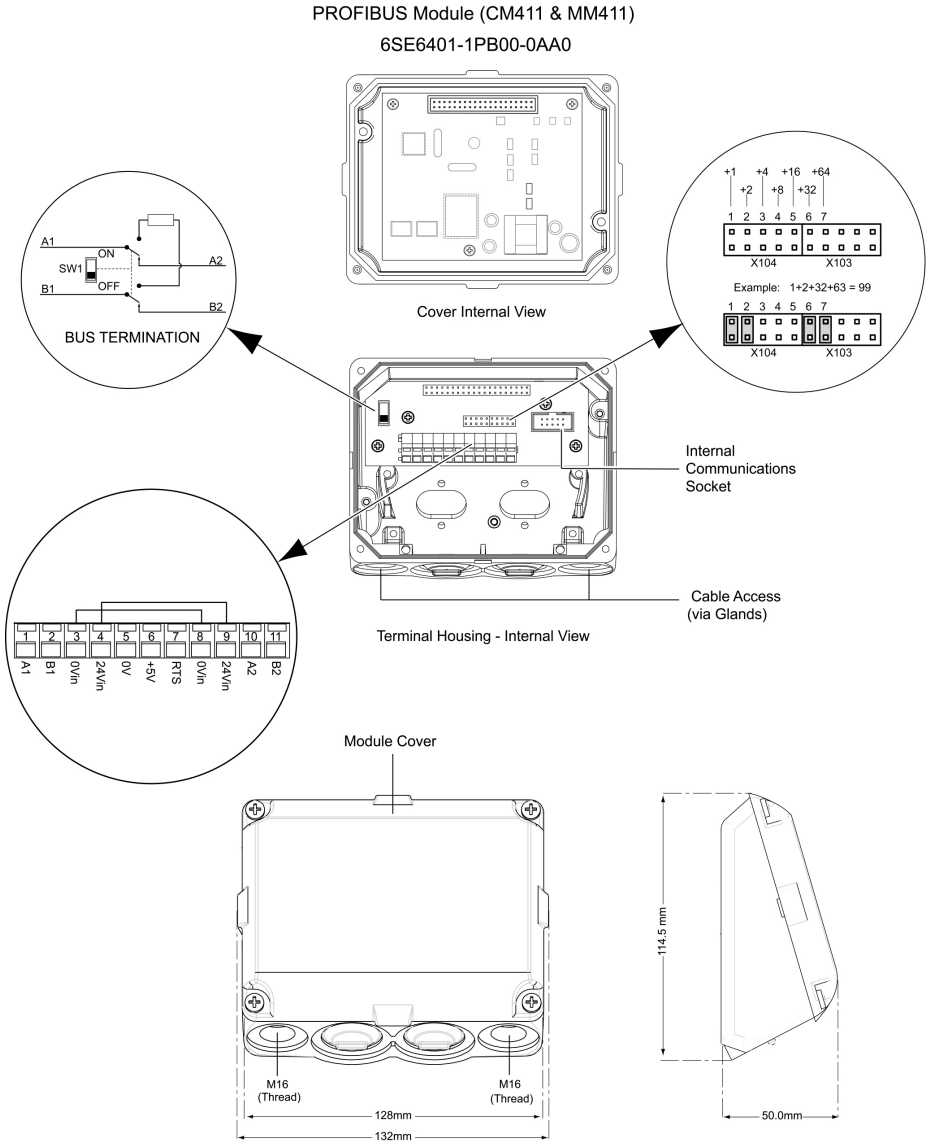


Tabelle 10-10 Maximale Kabellängenfür die Datenübertragungsraten

Datenübertragungsrate (KBit/s)	Max. Leitungslänge eines Segmentes (m)
9,60	1200
19,20	1200
93,75	1200
187,50	1000
500,00	400
500,00	200
12000,00	100

Die Schirmung der Leitung muß mit dem Gehäuse des SUB-D-Steckers verbunden sein.

Es können Bussegmente mit Hilfe von RS485-Busverstärkern erweitert werden.

Empfehlung: SINEC L2 Busverstärker RS485 (Bestellnummer: 6ES7972-0AA00-0XA0).

Um einen zuverlässigen und einwandfreien Betrieb des seriellen Bussystems zu gewährleisten, muß die Leitung an beiden Enden mit Abschlusswiderständen versehen werden. Für den Betrieb bei 12 MBaud müssen die Kabel mit Steckverbindern versehen werden, die über ein eingebautes Dämpfungsnetzwerk verfügen. Außerdem ist für den Betrieb bei 12 MBaud keine von der Stammleitung abgehende Stichleitung erlaubt.

Kurzanleitung zur Konfiguration von PROFIBUS-Anwendungen

- Die Busleitung zwischen dem Master-Gerät und dem Umrichter muß korrekt angeschlossen sein.
- Der Busabschluss in der Profibusbaugruppe kann mit dem Busabschlussschalter (SW1) realisiert werden.
- Die Busleitung muß geschirmt und die Schirmung an das Gehäuse des Steckers angeschlossen sein.
- Der PROFIBUS-Master muß korrekt konfiguriert sein, so daß die Kommunikation mit einem DP-Slave mittels PPO Typ 1 oder PPO Typ 3 durchgeführt werden kann (nur PPO Typ 1, wenn der PPO-Typ nicht über die entfernte Bedienersteuerung konfiguriert werden kann).

Die Installation ist gemäß den EMV-Richtlinien und -Vorschriften vorzunehmen. Die ausführliche Beschreibung ist der Bedienungsanleitung zum Umrichter und zur SPS zu entnehmen.

Tabelle 10-11 Technische Daten

Merkmale	Beschreibung
Abmessungen H x B x T	107,8 mm x 128 mm x 40,5 mm
Schutzart	IP66
Max. Busgeschwindigkeit	12 MBaud

Tabelle 10-12 Bestellinformationen zu PROFIBUS

Bezeichnung	Bestell-Nr.
PROFIBUS-Modul	6SE6401-1PB00-0AA00

10.15 Geräteunabhängige Optionen

Weitere Informationen zu den nachfolgenden Optionen sind der CD-ROM zu entnehmen, die der Umrichterlieferung beiliegt.

10.15.1 Basic Operator Panel (BOP)

Mit dem BOP (Standardbedienfeld) können individuelle Parametereinstellungen vorgenommen werden. Werte und Einheiten werden über ein 5-stelliges Display angezeigt. Das BOP kann für mehrere Umrichter verwendet werden. Der Austausch des Bedienfeldes ist dem Anhang A der Bedienungsanleitung zu entnehmen.

10.15.2 Advanced Operator Panel (AOP)

Das AOP (Komfortbedienfeld) verbessert und erweitert die Möglichkeiten der Kommunikation für die MICROMASTER Umrichterreihe. Es ist als Umrichter- bzw. Tischgerät oder als Einbaugerät verfügbar. Mit dem AOP wird dem Anwender eine intelligente Klartextanbindung angeboten. Der Benutzer erhält somit direkten Zugriff auf die MICROMASTER-Betriebsparameter, die zur Steuerung, Parametrierung, Speicherung und Überwachung dienen.

Das AOP enthält eine Software, mit der die Parametersätze des Umrichters konfiguriert und gespeichert werden können. Software-Menüs, Umrichterparameter, zugehörige Werte und Hilfetexte werden in einer kompakten LCD-Anzeige (Punktmatrix) angezeigt. Die Bedienerbefehle für die Software werden über ein Tastenfeld eingegeben, das sich direkt unter der LCD-Anzeige befindet. Die Kommunikation mit den angeschlossenen Umrichtern, einzeln oder über einen Bus vernetzt, wird über die RS232 oder RS485-Schnittstelle vorgenommen.

Zusammenfassung:
Das AOP zeichnet sich durch verschiedene Vorteile aus. Hierzu einige Beispiele:

- Das AOP kann separat in die Schaltschranktür oder in einen Pult eingebaut werden (mittels optionalem Kabel, max. 5 m Länge). Damit wird die dezentrale Bedienung und Beobachtung des Umrichters ermöglicht.
- Das AOP kann zur Kommunikation zwischen einem PC und dem Umrichter genutzt werden.
- Parametersätze können mit dem AOP ausgelesen, gespeichert oder in den Umrichter geschrieben werden (Upload/ Download). Diese Funktion ist dann nützlich, wenn mehrere Umrichter gleich parametriert werden sollen.

10.15.3 PROFIBUS-Modul

Das PROFIBUS-Modul ermöglicht PROFIBUS-Verbindungen mit Übertragungsraten von bis zu 12 MBaud. Das Modul kann über eine externe 24-V-Versorgung gespeist werden. Somit bleibt die PROFIBUS-Verbindung auch dann aktiv, wenn der Umrichter von der Spannungsversorgung getrennt ist. Mit dem Modul ist die externe Steuerung mittels PROFIBUS oder die Vorort-Steuerung sowie eine Kombination aus beidem möglich.

10.15.4 PC-Umrichter-Verbindungssatz

Mit dem PC-Umrichter-Montagesatz kann - sofern die entsprechende Software installiert wurde - der Umrichter direkt von einem PC aus gesteuert werden. (siehe Kapitel 3, Kommunikation). Die Hardware beinhaltet eine potentialgetrennte RS232-Adapterbaugruppe für eine störsichere Punkt-zu-Punkt-Verbindung.

Die RS485-Schnittstelle steht weiterhin zur Verfügung.

10.15.5 BOP/ AOP-Tür-Montagesatz für Einzelumrichter

Dieser Montagesatz ermöglicht den Einbau eines Bedienfeldes in die Schaltschranktür. Er enthält einen Anschluss-Adapter mit schraubenlosen Klemmen. Die Leitung ist vom Anwender beizustellen.

Dieser Satz verbindet die vorhandene RS232-Schnittstelle auf Klemmen, an welche ein in die Schranktür montiertes AOP oder BOP verdrahtet werden kann. Die Länge des RS232-Schnittstellenkabels ist bis zu 3 m spezifiziert. Der Betrieb mit einer Verbindung bis zu 20 m Länge ist in vielen Anwendungen möglich, kann jedoch nicht garantiert werden.

10.15.6 EM-Steuerbaugruppe

Die Steuerbaugruppe für die elektromechanische Bremse (EM-Steuerbaugruppe) ist eine Optionsbaugruppe, die an der Seite des Umrichtergehäuses befestigt wird. Dabei bleibt die Schutzart IP66 erhalten.

Die EM-Steuerbaugruppe versorgt einen Ausgang zur Steuerung der elektromechanischen Gleichstrombremse.

Deteils zur Baugruppe finden Sie in der zugehörigen Betriebsanleitung.

Anhang

A Anwendbare Normen

Europäische Niederspannungsrichtlinie

Die MICROMASTER-Produktpalette erfüllt die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG mit Ergänzung durch die Richtlinie 98/68/EWG. Die Geräte sind entsprechend den folgenden Normen zertifiziert:

EN 60146-1-1	Semiconductor inverters – General requirements and line commutated inverters (Halbleiter-Stromrichter – allgemeine Anforderungen und netzgeführte Stromrichter)
EN 60204-1	Safety of machinery – Electrical equipment of machines (Sicherheit von Maschinen - elektrische Ausrüstung von Maschinen)

Europäische Maschinenrichtlinie

Die MICROMASTER-Umrichterserie fällt nicht in den Geltungsbereich der Maschinenrichtlinie. Die Produkte wurden jedoch vollständig bezüglich Einhaltung der wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen der Richtlinie bei Einsatz in einer typischen Maschinenanwendung bewertet. Eine Einbeziehungserklärung steht auf Wunsch zur Verfügung.

Europäische EMV-Richtlinie

Bei Einbau entsprechend den Empfehlungen im vorliegenden Handbuch, erfüllt der MICROMASTER 411 / COMBIMASTER 411 alle Anforderungen der EMV-Richtlinie gemäß Definition durch EMC Product Standard for Power Drive Systems EN 61800-3.

Underwriters Laboratories

Nach UL und CUL ZUGELASSENE STROMRICHTERGERÄTE 5B33 für den Einsatz bei Verschmutzungsgrad 2.

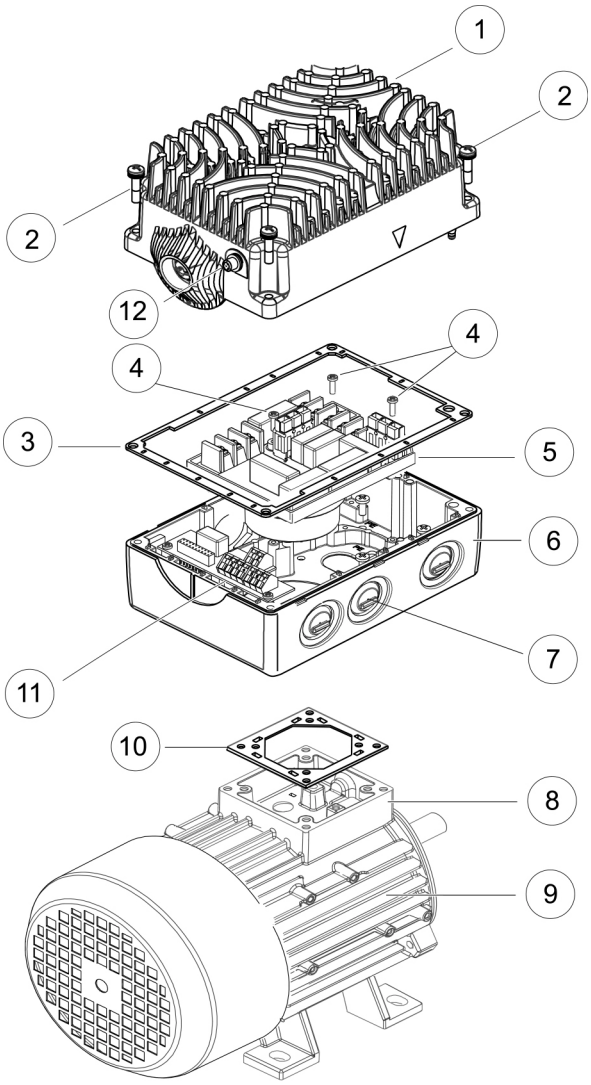
ISO 9001

Siemens plc setzt ein Qualitätsmanagementsystem ein, welches die Anforderungen nach ISO 9001 erfüllt.

B Liste der Abkürzungen

AC	Wechselstrom (Alternating Current)
AIN	Analogeingang (Analog Input)
AOP	Advanced Operator Panel (Komfortbedienfeld)
BOP	Basic Operator Panel (Standardbedienfeld)
CT	Konstantes Drehmoment (Constant Torque)
DC	Gleichstrom (Direct Current)
DIN	Digitaleingang (Digital Input)
DS	Drive State
E/A	Eingang und Ausgang
EEC	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (European Economic Community)
ELCB	FI-Schutzschalter (Earth Leakage Circuit Breaker)
EMI	Elektromagnetische Störung
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit (Electro-Magnetic Compatibility)
FAQ	Häufig gestellte Fragen (Frequently Asked Questions)
FCC	Fluss-Stromregelung (Flux Current Control)
FCL	Schnelle Strombegrenzung (Fast Current Limitation)
IGBT	Bipolartransistor mit isolierter Steuerelektrode (Insulated Gate Bipolar Transistor)
LCD	Flüssigkristallanzeige (Liquid Crystal Display)
LED	Leuchtdiode (Light Emitting Diode)
PID	Proportional, Integral und Differential
PLC	Speicherprogrammierbare Steuerung = SPS (Programmable Logic Controller)
PTC	Positiver Temperaturkoeffizient (Positive Temperature Coefficient)
QC	Quick Commissioning (Schnellinbetriebnahme)
RCCB	FI-Schutzschalter (Residual Current Circuit Breaker)
RCD	FI-Schutzschalter (Residual Current Device)
RPM	Umdrehungen pro Minute, U/min (Revolutions Per Minute)
SDP	Status Display Panel (Statusanzeigefeld)
VT	Variables Drehmoment (Variable Torque)

C MICROMASTER 411/COMBIMASTER 411 Teile-Liste



Bauteil	Name
1	Umrichteroberteil
2	Umrichteroberteil-Befestigigungsschrauben
3	Dichtung – Umrichteroberteil-Klemmengehäuse
4	Filter-Befestigungsschrauben
5	Filter-Baugruppe
6	Klemmengehäuse
7	Ausbrechöffnugnen für Kabelverschraubung
8	Motorklemmenkasten
9	Motor-Gehäuse
10	Dichtung - Motorklemmenkasten

11	E/A-Baugruppe
12	Stecker für serielle Schnittstelle

D Index

A

Advanced Operator Panel (AOP) · 109
Allgemeiner Betrieb · 67
Anhebung (Boost) · 130
Anschluss eines PTC-Fühlers · 44
AOP
  Informationen · 165
Aufstellungshöhe · 25
Austausch des Anzeige-/Bedienfeldes · 168
AUS-und Bremsfunktion · 73

B

Basic Operator Panel
  Voreinstellungen · 61
  Voreinstellungen mit BOP · 61
Basic Operator Panel (BOP) · 108
Betrieb
  Befehlsquellen (P0700) · 73
Betrieb mit dem BOP/AOP · 61
Betrieb mit Fehlerstromschutzeinrichtung · 39
Betrieb mit langen Kabeln · 39
Betriebsumgebungsbedingungen
  Aufstellungshöhe · 25
  Elektromagnetische Strahlung · 26
  Installation und Kühlung · 26
  Luftfeuchtigkeit · 25
  Stöße · 25
Betriebsumgebungsbedingungen · 25
BiCo
  Binary Connectors · 147
  Funktionsweise · 147
  praktische Beispiele · 147
  Querverbindungen · 152
  Verwendung Steuerwort · 150
  Verwendung Zustandswort · 150
Blockschaltbild des Umrichters · 50
BOP · 164
Bremsung · 141
  Compound-Bremsung · 143
  Gleichstrombremsung · 142
  normale Bremsung · 142
  Udc-max-Regler · 143

C

Chokes · 156
COMBIMASTER 411 Installation Procedure · 35
Commissioning Procedure · 51
Compound-Bremsung · 74
Control Circuit Jumpers · 53

D

Default setup · 55
Definitionen und Warnhinweise
  Qualifiziertes Personal · 6
Dimensional Detail · 34, 36

E

Electromechanical Brake Control Module · 111
Elektrische Installation · 38
Elektromagnetische Strahlung · 26
Elektromagnetische Verträglichkeit
  Eigenbestätigung · 120
  EMV-Typprüfzertifikat · 120
  Technische Konstruktionsbeschreibung · 120
Elektromagnetische Verträglichkeit · 119, 120
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) · 119
EMV · 120
EMV Richtlinieneinhaltung · 121
Externer Motorüberhitzungsschutz · 68

F

Fehlersuche mit dem BOP · 93
Fehlersuche mit derUmrichter-LED · 92
Fehlersuche und -behebung · 91
Frequenzsollwert (P1000) · 72
Function (Fn) Button · 62
Funktionsmerkmale · 21
Fuses and Circuit Breakers · 103

G

Geräteabhängige Optionen · 105
Geräteunabhängige Optionen · 105
Gland Dimensions · 33
Gleichstrombremsung · 74
Gültige Normen
  Europäische EMV-Richtlinie · 169
  Europäische Maschinenrichtlinie · 169
  Europäische Niederspannungsrichtlinie · 169
  ISO 9001 · 169
  Underwriters Laboratories · 169

H

Haupteigenschaften · 21

I

Inbertriebnahme mit dem BOP · 61
Inbetriebnahme · 47, 67
Installation · 23
  nach Lagerungszeit · 25
Installation of Cable Glands · 29
Installation Procedure · 27
Installation und Kühlung · 26
Internet Adresse · 5

K

Klasse 1
  Allgemeiner Industrieeinsatz · 122
Klasse 2
  Industrieeinsatz mit Filter · 122
Klasse 3
  Mit Filter, für Wohngebiete, kommerziellen Einsatz und leichte Industrie · 123
Kontaktadresse · 5

L

Level · 78
Lineare U/f-Steuerung mit Fluss-Stromregelung (FCC)P1300 = 1 · 75
Lineare U/f-Steuerung, P1300 = 0 · 75
Luftfeuchtigkeit · 25

M

Mechanical Installation · 35
Mechanische Installation · 27
Mehrpunkt-U/f-Steuerung P1300=3 · 75
Merkmale · 21
MICROMASTER 420
  Allgemein · 20
  Funktionsmerkmale · 21
  Haupteigenschaften · 21
  Schutzmerkmale · 21
Motor Connections for Star/Delta. · 41
Motoranschlüsse · 40
Motordaten für Parametrierung · 66

N

Netz- und Motoranschlüsse · 40
Netzanschlüsse · 40

O

Oberschwingungsanteil des Stroms
  Tabellen · 156
Operator Panel Mounting Kit · 112
Overheating · 26

P

Parameter mit BOP ändern · 65
PC to AOP Connection Kit · 114
PC to Inverter Connection Kit · 113
PI-Regelung
  Einstellungen · 132
PI-Regler
  Begrenzungen · 139
  Regelverhalten · 134
Power Losses · 158
  output graphs · 158
Preparation · 27
PROFIBUS
  Leistungsmerkmale · 160

Q

Qualifiziertes Personal · 6

R

Ramp Times Using Jumpers · 52
Reduktionsfaktoren
  durch Aufstellungshöhe · 144
  durch Schaltfrequenzen · 145
  durch Umgebungstemperatur · 144
Reduktionsfunktionen
  automatische · 146
Regelung
  MM 420 Ausführung · 132
  Rückführung · 132

Rücksetzen auf werkseitige
Voreinstellungen · 63

S

Schnellinbetriebnahme (P0010=1) · 59
Schutzeinrichtungen
schnelle Strombegrenzung · 128
Temperaturschutz · 146
Überspannung und Auslöseschwellwerte · 130
Übertemperatur · 129
Verwendung von Kaltleitern (PTC) · 129
Schutzmerkmale · 21
Scrolling Function · 62
Sicherheitshinweise
Allgemein · *7*
Betrieb · *10*
Demontage & Entsorgung · *10*
Inbetriebnahme · *9*
Reparaturen · *10*
Transport & Lagerung · *8*
Sicherheitshinweise · *7*
Steueranschlüsse · 42
Steuerungsarten (P1300) · 75
Stopping the Motor · 57
Störungen und Warnungen
AOP · 75
BOP · 75
SDP · 75
Stöße · 25
Strombegrenzung
Steuerung der Parameter · 126
Zusammenwirken der Parameter · 126
Systemparameter · 77

T

Technical Support · 5
Technische Daten · 99
Temperature · 25
Tightening Torque & Cable cross section · 99, 102

U

U/f-Steuerung mit parabolischer Kennlinie P1300 = 2 · 75
User Options · 105

Ü

Übersicht · 19

V

Vermeidung elektromagnetischer Störung · 45
Vibration · 159
Vorwort · 5

W

Wall Mounting Kit · 31, 116

Z

Zugriffsebenen · 78

Vorschläge und/oder Korrekturen

<table>
<tr><td>An:
Siemens AG
Automation & Drives Group
SD VM 4
Postfach 3269
D-91050 Erlangen
Bundesrepublik Deutschland

Email:
Technical.documentation@con.siemens.co.uk</td><td>Vorschläge

Korrekturen</td></tr>
<tr><td>Von

Name:

Firma/Serviceabteilung

Anschrift: _____

_____

Telefon: _____ / _____

Telefax: _____ / _____</td><td>Für Veröffentlichung/Handbuch:

MICROMASTER 411 /
COMBIMASTER 411

Anwenderdokumentation

Betriebsanleitung

Bestellnummer:
6SE6400-5AA00-0AP0

Erscheinungsdatum: 12/01

Sollten Sie beim Lesen dieser Unterlage Druckfehler entdecken, bitten wir Sie, uns diese mit diesem Vordruck mitzuteilen.
Ebenso dankbar sind wir für Anregungen und Verbesserungs-vorschläge.</td></tr>
</table>

Bestellnummer

6SE6400-5AA00-0AP0

Zeichnungsnummer

* G85139-K1790-U200-A2*

Siemens AG
Bereich Automation and Drives (A&D)
Geschäftsgebiet Standard Drives (SD)
Postfach 3269, D-91050 Erlangen
Bundesrepublik Deutschland

© Siemens AG, 2001
Änderungen vorbehalten

Siemens Aktiengesellschaft

Bestellnummer: **6SE6400-5CA00-0AP0**
Datum: **03/02**

Excellence in Automation & Drives: Siemens