

Produktbeschreibung

MotorMaster Volldigitaler Frequenzumrichter mit integrierter Vektorregelung

MM 0.37...1.5FMV/S230-EMC
MM 0.75...7.5FMCV-emc



Software Version 4.x



Diese Produktbeschreibung enthält folgende wichtige Informationen zur CE-Kennzeichnung:

- Gültigkeit
- Projektierung, Montage und Verdrahtung, Inbetriebnahme, Wartung



Software-Stand

Diese Produktbeschreibung ist für MM FMV Frequenzumrichter ab dem Software-Stand 4.X gültig. Bitte Rücksprache mit Ihrem Lieferanten, falls Ihr MM FMV Frequenzumrichter beim Einschalten einen anderen Software-Stand anzeigt.

Informationen zur Installation

Serien-Nr.:

(siehe Typenschild)

Einsatzort:

(zur eigenen Information)

MM FMV Frequenzumrichter eingesetzt gemäß EMV-RICHTLINIE als:

Komponente

Gerät mit eigener Funktion

Montageart:

Schaltschrank

© Copyright KIMO 2015

Alle Rechte vorbehalten. Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, die Verwertung und Mitteilung ihres Inhaltes ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlung verpflichtet zu Schadenersatz.

Der Hersteller behält sich das Recht vor, Inhalt und Produktangaben sowie Auslassungen ohne vorherige Bekanntgabe zu korrigieren, bzw. zu ändern und übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, Verletzungen bzw. Aufwendungen, die auf vorgenannte Gründe zurückzuführen sind.



KIMO RHVAC Controls Ltd

Hüttendorfer Weg 60, D-90768 Fürth

Tel. +49 911-8018778

Fax +49 911-9976118

E-Mail: info@frigokimo.com

<http://www.frigokimo.com>

Ausgabe

4.X/03

24.08.15

Verfügbare Produkt-Dokumentation

MM FMV Frequenzumrichter verwenden ein fortschrittliches Software-Konzept mit folgenden Eigenschaften:

- Einfache Bedienung und Programmierbarkeit für Standard-Anwendungen
- Hoher Grad an Flexibilität und Funktionalität für umfangreiche und komplexe Applikationen

Um den Anforderungen dieser zwei Anwendungskreise Rechnung zu tragen, ist die Produkt-Dokumentation wie folgt aufgebaut:

Dokumentation	Inhalt	Kapitel	Status
Produktbeschreibung PMM-FMV.1-0411	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Daten, Installations-, CE-, EMV-, LVD- und UL-Hinweise, Optionen • Einstellungen und Inbetriebnahmeanweisungen für Standardanwendungen 	0...12	Wird mit jedem MM FMV Frequenzumrichter geliefert

WARNUNGEN, RISIKEN UND WICHTIGE INFORMATIONEN

SOFTWARE-STAND	0-2
WARNUNGEN, RISIKEN	0-9

**Unbedingt vorher lesen**

SPEZIELLE INSTRUKTIONEN.....	0-11
ANWENDUNG DIESER PRODUKTBE SCHREIBUNG	0-12
TECHNISCHE ÄNDERUNGEN.....	0-12
GARANTIE.....	0-12

Kapitel 1 - PRODUKTÜBERSICHT

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	1-2
-------------------------------	-----

TECHNISCHER ÜBERBLICK

Komponentenübersicht	1-3
----------------------------	-----

TECHNISCHE DATEN

Allgemein	1-4
Umgebungsbedingungen	1-4
Sicherheit.....	1-5
EG-Richtlinien.....	1-5
Leistungsteil 230 V Geräte	1-6
Leistungsteil 400 V Geräte	1-7
Spannungsversorgung.....	1-8
Steuerteil.....	1-8
Spezielle Anforderung für Installation nach UL-Standard	1-9

BESTELLDATEN

Bestelldaten 230 V Geräte	1-10
Bestelldaten 400 V Geräte	1-10
Bestelldaten für Zubehör	1-10

Kapitel 2 - FUNKTION UND ANSCHLÜSSE

FUNKTIONSBESCHREIBUNG.....	2-2
----------------------------	-----

GRUNDANSCHLUSSPLAN UND BLOCKSCHALTBILDER

Bild 2.1: Grundanschlussplan Leistungsteil.....	2-4
Bild 2.2: Grundanschlussplan Steuerteil.....	2-5
Bild 2.3: Steuer-Verdrahtung der MAKROs	2-5

KLEMMEN- BESCHREIBUNG

Leistungs- Klemmen.....	2-6
Steuerklemmen	2-7
Serielle Schnittstelle P3	2-8
Drehgeber	2-8

Kapitel 3 - MONTAGE UND INSTALLATION

WICHTIGE HINWEISE.....	3-2
ÜBERPRÜFUNG BEIM AUSPACKEN.....	3-2
MONTAGE	3-2
MASSBILDER	3-3
INSTALLATION	
Steuerverdrahtung mit schraubenlosen Federkraft-Klemmen.....	3-4
Leistungsverdrahtung	3-6
Überlast- und Kurzschlusschutz.....	3-6
Erdung	3-7
Steuerverdrahtung.....	3-8
EMV-INSTALLATIONSANWEISUNGEN	
Einführung.....	3-9
EMV-Filter zur Minimierung leitungsgebundener Störungen.....	3-9
Beeinflussung von und Sicherheit mit Erdstrom-Überwachungseinrichtungen.....	3-11
Minimierung von Funkabstrahlungen.....	3-11
Schirmung und Erdung bei Schrankmontage	3-13
Zulässige Leitungslänge des Motorkabels	3-15
Sonstige Aufbauhinweise	3-16

Kapitel 4 - EINSTELLUNGEN UND INBETRIEBNAHME

PROGRAMMIER-EINHEIT	
Einführung.....	4-2
LCD Anzeigen.....	4-3
Statusanzeigen	4-3
Funktionstasten zum Bedienen und Programmieren des MM FMV	4-4
Anwahl (LOKAL/FERN-Modus).....	4-5
WICHTIGE OPERATIONEN MIT DER PROGRAMMIER-EINHEIT	
Zurücksetzen aller Parameter auf Werkseinstellung.....	4-6
Passwortschutz.....	4-6
Schnelle Applikationsauswahl (MAKRO-Auswahl).....	4-7
ERSTES EINSCHALTEN	
Überprüfungen vor dem ersten Einschalten.....	4-8
Sicherheit des Antriebssystems.....	4-8
Vorbereitungen zum Einschalten des Antriebs.....	4-9
Anfahren des Antriebs	4-10

Kapitel 5 - PROGRAMMIEREN DER ANWENDUNG

ALLGEMEIN -

Programmierung	5-2
Menüstruktur	5-3

MENÜ PARAMETER

Anwendungsmakros	5-4
Maximale und minimale Drehzahl	5-5
Rampen	5-5
Motorstrom	5-5
Eckfrequenz	5-5
Tippen	5-6
Tippfrequenz	5-6
Stop-Anwahl	5-6
U/F-Kennlinie	5-6
Begrenzung Anlaufmoment	5-7
Boost Spannungsanhebung bei kleiner Frequenz	5-7
Passwort	5-7
Festsollwerte	5-8
Rampenfunktion bei Festsollwerten	5-8
PID-Regler	5-9

MENÜ DIAGNOSE siehe Kapitel 6

MENU - CTRL 5-12

MENÜ EINSTELLUNGEN -

Eingangs-Menü - Digitale Eingänge	5-17
- Analoge Eingänge	5-18
Ausgangs-Menü - Analogere Ausgänge	5-20
- Digitale Ausgänge	5-19
- Relais Ausgang	5-21
Störungs-Menü	5-21
Serielle Schnittstellen-Menü	5-22
Diverse-Setup-Menü	5-24
Automatisch Wieder Einschalten (AWE)	5-25
Ausblendfrequenzen	5-27

MENU - ENCODER 5-28

Kapitel 6 - STÖRUNGEN, DIAGNOSE UND FEHLERSUCHE

ALLGEMEINES

Störmeldung	6-2
Auftreten einer Störung	6-2
Störungen rücksetzen	6-2
Behebung von Störungen mit der Bedieneinheit	6-2

STÖRUNGEN 6-3

MENÜ - DIAGNOSE 6-7

WEITERE FEHLERSUCHE 6-8

Kapitel 7 - SERVICE

INSTANDHALTUNG	7-2
REPARATUR	7-2
PARAMETER-EINSTELLUNGEN VOR RÜCKLIEFERUNG SICHERN	7-2
RÜCKLIEFERUNGEN	7-3
ENTSORGUNG	7-3

Kapitel 8 - EG-RICHTLINIEN UND 'CE'-KENNZEICHNUNG, UL FÜR USA UND KANADA

GRUNDSÄTZLICHES ZUR 'CE'-KENNZEICHNUNG	8-2
EMV-RICHTLINIE	
Verantwortung für EMV und 'CE'-Kennzeichnung	8-3
Berücksichtigung der EMV-relevanten Umgebung.....	8-6
'CE'-Kennzeichnung mit externem EMV-Filter	8-8
Spezifikation der erreichbaren Grenzwerte für EMV-Störung und Störfestigkeit.	8-9
EMV-Verantwortung für Weiterverwender und	8-10
Betreiber von MM FMV Frequenzumrichter in Anlagen	
EMV-Verantwortung für Hersteller von	8-10
anschlußfertigen Geräten und Maschinen	
EG-Konformitätserklärung für EMV	8-11
Herstellererklärung zu EMV	8-12
NIEDERSPANNUNGSRICHTLINIE	8-13
MASCHINENRICHTLINIE	
Herstellererklärung	8-14
UL-LISTING FÜR USA UND KANADA	8-15

Kapitel 9 - LEISTUNGSUNABHÄNGIGE OPTIONEN

RS232/485-Schnittstelle	9-2
-------------------------------	-----

Kapitel 10 - LEISTUNGSABHÄNGIGE OPTIONEN

Zusammenfassung der verfügbaren Optionen	10-2
EMV-Filter für 3AC 400 V Geräte	10-3
Netz- und Motordrosseln	10-4
Motor-Ausgangsfilter für 3AC 400 V Geräte	10-5
Externe Bremswiderstände	10-6

Kapitel 11 - ANWENDUNGSHINWEISE

ANWENDUNGSHINWEISE

Allgemein	11-2
EMV	11-2
Minimale Verdrahtung.....	11-2
Bremsmotoren	11-4
Synchronmotoren mit Reluktanz- oder Permanentmagnet-Läufer	11-4
Schleifringläufermotoren.....	11-5
Mittelfrequenzmotoren	11-5
Polumschaltbare Motoren.....	11-5
Einsatz von Netzdrosseln.....	11-5
Einsatz von Motordrosseln	11-6
Betrieb mehrerer Motoren an einem MM FMV Frequenzumrichter.....	11-6
Schalten am Ausgang des Frequenzumrichters	11-7
Hohes Losbrechmoment	11-7

Kapitel 12 - MAKROS

ALLGEMEINES ZU ANWENDUNGSMAKROS.....	12-2
MAKRO 1 - Standard Drehzahlsteuerung	12-3
MAKRO 2 - Manuell / Automatik-Betrieb	12-4
MAKRO 3 - Drehzahl-Festsollwerte	12-5
MAKRO 4 - Motorpotentiometer	12-6
MAKRO 5 - PID-Regelung	12-7

WARNUNGEN, RISIKEN

Die folgenden Warnungen und Risiken sind aufgeführt, um dem Anwender maximalen Nutzen zu ermöglichen und auf wichtige Sicherheitsaspekte hinzuweisen.



WARNUNG

Die Installation, Inbetriebnahme, Programmierung oder Wartung dieser Antriebe ist nur von fachkundigem Personal, das mit der Funktionsweise der Ausrüstung und zugehöriger Maschinen vollständig vertraut ist, durchzuführen. Nichtbeachten dieser Vorschrift kann zu tödlichen Verletzungen und/oder Sachschäden führen.

Die Arbeit an den Geräten darf nur im vollkommen spannungslosen Zustand erfolgen.

Die Kondensatoren im Zwischenkreis führen hohe Spannung auch nach dem Ausschalten. Vor Entfernen der Schutzabdeckung 3 Minuten Zeit nach dem Abschalten zum Entladen abwarten. Spannung zwischen Klemmen DC+ und DC- messen um sicher zu sein, dass die Spannung weniger als 50 V beträgt.

Der Antriebsmotor ist an einen passenden Schutzleiteranschluss anzuschließen. Nichtbeachten führt zu Stromschlaggefahr.

Kühlkörper kann hohe Temperatur bis 90 °C erreichen.



VORSICHT

Diese MM FMV Frequenzumrichter wurden vor dem Versand werkseitig geprüft. Vor der Montage und Inbetriebnahme sind die Geräte jedoch auf mögliche Transportschäden, lockere Bauteile, Verpackungsmaterial, etc. zu kontrollieren.

Hochspannungs-Widerstandsprüfungen an der Verdrahtung dürfen nur nach vorherigem Abklemmen des MM FMV Frequenzumrichters vom zu prüfenden Schaltkreis durchgeführt werden.



ELEKTROSTATISCH EMPFINDLICHE BAUTEILE

In den Geräten sind Bauteile, die gegen elektrostatische Entladung empfindlich sind.

Bei Handhabung, Montage und Wartung dieses Produkts müssen geeignete Schutzmaßnahmen beachtet werden.



GERÄTE- AUSTAUSCH

Bei Austausch des MM FMV Frequenzumrichters ist es unbedingt erforderlich, dass alle durch den Anwender definierten Parameter, welche den ordnungsgemäßen Betrieb des Antriebes bestimmen, korrekt installiert werden, bevor das Gerät wieder in Betrieb genommen wird.

Die Missachtung dieser Maßnahme kann Lebensgefahr oder Verletzungsrisiko hervorrufen.



INSTALLATION

Dieses Produkt hat die Schutzart IP20. Für sicheren und zuverlässigen Betrieb sind die zutreffenden Einbauvorschriften entsprechend dem Einsatzort zu beachten. Zum Einhalten der Europäischen Niederspannungs-Richtlinie ist gemäß EN50178 der MM FMV Frequenzumrichter innerhalb eines geeigneten Schaltschranks, welcher nur mit einem Werkzeug geöffnet werden kann, zu montieren.

Sorge ist dafür zu treffen, dass

- mechanisch einwandfreie Befestigungen entsprechend den Empfehlungen verwendet werden
- der Frequenzumrichter ausreichend mit Kühlluft bei Kühlabständen entsprechend den Empfehlungen versorgt wird
- Kabel und Anschlusstechnik den Empfehlungen entsprechen
- Montage und Inbetriebnahme nur durch geschultes Fachpersonal ausgeführt wird
- Nenndaten nicht überschritten werden.

Aufgrund des relativ hohen Erdableitstromes ist dieses Gerät mit der Sicherheits-Erde fest zu verdrahten.



ANWENDUNGS- RISIKO

Die Einbindung des Gerätes in Anlagen oder Systeme liegt außerhalb des Verantwortungsbereiches von Lieferant oder Hersteller. Dies bezieht sich auf die Anwendbarkeit, Wirkung, Betriebssicherheit und auf andere Einrichtungen oder Systeme.

Soweit zutreffend sollte der Anwender relevante Aspekte der folgenden Risikoeinschätzung in Betracht ziehen.



RISIKO- EINSCHÄTZUNG

Unter fehlerhaften oder unbeabsichtigten Bedingungen kann der Antrieb:

- Eine falsche Motordrehzahl annehmen
- Eine starke Motorüberdrehzahl bewirken
- Eine falsche Motordrehrichtung hervorrufen
- Der Motor kann unter Spannung stehen (es sei denn, geeignete Gegenmaßnahmen sind anlagenseitig vorgesehen)

Der Anwender muss ausreichende mechanische Abdeckungen vorsehen und/oder gemäß Sicherheitsvorschriften Überwachungs- und Sicherheitssysteme installieren.

SPEZIELLE INSTRUKTIONEN

- ANWENDUNGS-
BEREICH:** Drehzahlsteuerung von Drehstrom-Asynchron- oder Synchronmotoren bei industriellen Anwendungen (nicht Geräte für Heimgebrauch)
- UNTERSTÜTZUNG:** Zur Anwendungsunterstützung und Schulung wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.
- SPANNUNGS-
UNTERBRECHUNGEN:** Während einer Spannungsunterbrechung kann die Funktion des MM FMV Frequenzumrichters nicht aufrechterhalten werden. Die Versorgungsspannung sollte erst nach ca. 30 s wieder aufgeschaltet werden, damit die Anlaufschaltung zur Strombegrenzung korrekt funktioniert.
- WARTUNG:** Wartungsarbeiten dürfen nur durch ausgebildetes Fachpersonal gemäß Anleitung des Herstellers durchgeführt werden (oder zum Lieferanten schicken). Verwendung von nicht vorgesehenen Ersatzteilen, kann Gefahr oder Verletzungsrisiko verursachen. Siehe **INSTANDHALTUNG**, Seite 7-2 für nähere Erläuterungen.
- REPARATUREN:** Im Fehlerfall empfehlen wir Kontaktaufnahme mit dem Lieferanten, der den defekten MM FMV Frequenzumrichter sachgemäß beim Hersteller oder einem zugelassenen Reparaturzentrum instandsetzen kann. Reparaturberichte werden nur dann erstellt, wenn dem defekten Gerät eine genaue Fehlerbeschreibung beigelegt ist.
- VERPACKUNG:** Die Verpackung ist brennbar und kann im Falle einer unsachgemäßen Entsorgung giftige Gase hervorrufen.
- GEWICHT:** Beim Hantieren mit dem Gerät sollte das Gewicht beachtet werden.
- SCHUTZ-
ISOLIERUNG:** Alle offenen, berührbaren Metallteile sind durch Basisisolierung und Schutzleiter geschützt (SCHUTZKLASSE I). **Der Anwender ist für den sachgemäßen Anschluss des Schutzleiters verantwortlich!** Alle Signal- und Steuerklemmen sind durch doppelte Isolierung geschützt (SCHUTZKLASSE II). Grund für diesen Schutz ist die Möglichkeit der gefahrlosen Verbindung mit anderen mit Kleinspannung arbeitenden Komponenten.
Lediglich Thermistor-Thermofühler mit Doppelisolierung sind zur Überwachung des Motors einsetzbar.
- STROMSCHLAG-
RISIKO,
VERLETZUNGS-
GEFAHR:** MM FMV Frequenzumrichter können ohne die Beachtung der erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen eine elektrische Gefahrstelle mit Lebensgefahr oder Verletzungsrisiko darstellen. Rotierende und bewegende Maschinenteile stellen ebenfalls eine Gefahr für Leben, Verletzung oder Sachschäden dar.

ANWENDUNG DIESER PRODUKTDESCHEIBUNG

Die Produktbeschreibung beschreibt die Funktion des MM FMV Frequenzumrichters.

Eine Funktionsbeschreibung der Maschine oder des Systems, in dem der MM FMV Frequenzumrichter integriert ist, kann **nicht** von dieser Produktbeschreibung abgeleitet werden.

Diese Produktbeschreibung ist für alle Fachleute bestimmt, die eine Anwendung mit dem MM FMV Frequenzumrichter projektieren, diesen montieren, einstellen, in Betrieb nehmen, warten oder betreiben.

Alle betroffenen Personen müssen diese Produktbeschreibung vollständig und mit Sorgfalt lesen, bevor mit der Installation oder dem Betrieb begonnen wird.

TECHNISCHE ÄNDERUNGEN

Der Hersteller behält sich vor, technische Änderungen ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen.

GARANTIE

Auf dieses Gerät ist eine Garantie von 12 Monaten nach Auslieferung gegen Design-, Material- oder Verarbeitungsmängel gewährleistet, gemäß den allgemeinen Liefer- und Zahlungsbedingungen des ZVEI (Zentralverband der Deutschen Elektroindustrie).

Kapitel 1 - PRODUKTÜBERSICHT

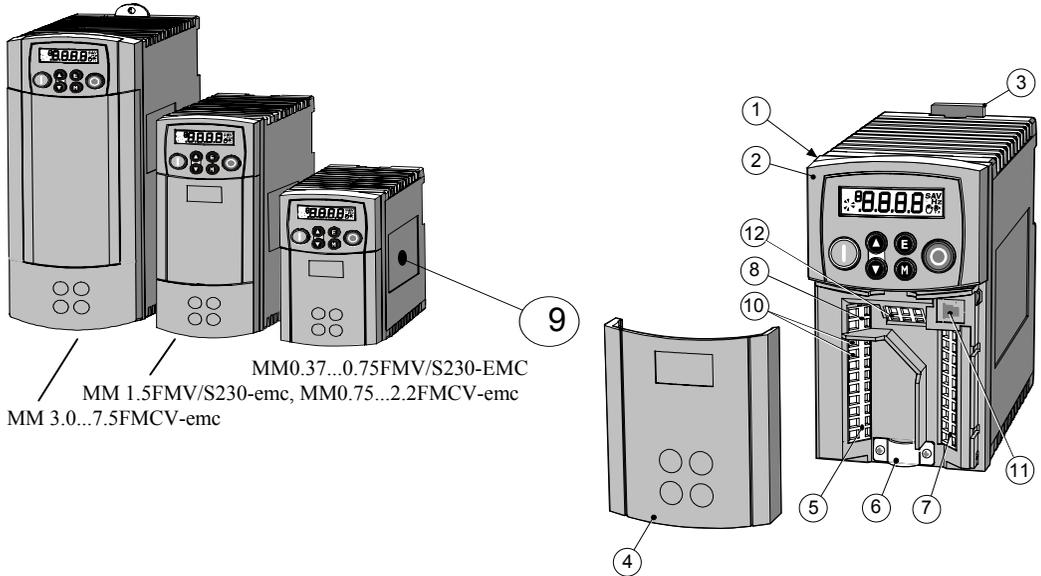
	Seite
ALLGEMEINE BESCHREIBUNG.....	1-2
TECHNISCHER ÜBERBLICK	
Komponentenübersicht	1-3
TECHNISCHE DATEN	
Allgemein	1-4
Umgebungsbedingungen	1-4
Sicherheit	1-5
EG-Richtlinien	1-5
Leistungsteil 230 V Geräte	1-6
Leistungsteil 400 V Geräte	1-7
Spannungsversorgung.....	1-8
Steuerteil	1-8
Spezielle Anforderung für Installation nach UL-Standard	1-9
BESTELLDATEN	
Bestelldaten 230 V Geräte	1-10
Bestelldaten 400 V Geräte	1-10
Bestelldaten für Zubehör	1-10

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

MM FMV Frequenzumrichter:	<ul style="list-style-type: none">◆ geeignet für den Betrieb von Drehstrom-Asynchronmotoren (Käfigläufermotoren mit variabler oder einstellbarer Drehzahl)◆ universeller Einsatz sowohl für allgemeine Industrieanwendungen mit Konstantmoment als auch für Lüfter und Pumpen mit quadratischem Moment◆ lieferbar für folgende Netz-Spannungsbereiche: für Motoren bis 1AC: 220...240 V $\pm 10\%$ 1,5 kW 3AC: 380...460 V $\pm 10\%$ 7,5 kW◆ für fast alle Antriebsaufgaben und Anwendungen universal geeignet◆ bieten ein ausgezeichnetes Preis-/Leistungsverhältnis
Leistungsfähige Mikroprozessoren und Software:	<ul style="list-style-type: none">◆ einfachste Parametrierung und Diagnose mit abnehmbarem Bedienteil, bestehend aus 4-stelliger LCD-Anzeige und 6 Bedientasten für die Vorort-Bedienung am Gerät im LOKAL MODUS.◆ sinusförmige Erregung des Motors im gesamten Drehzahlstellbereich◆ geräuscharmer Betrieb durch spezielle PWM = Puls- Weiten- Modulation◆ umfangreiche integrierte Schutzfunktionen
EMV:	<ul style="list-style-type: none">◆ Alle 1AC MM FMV Frequenzumrichter haben einen internen EMV-Filter nach Funkentstörgrad B. Alle 3AC MM FMV Frequenzumrichter haben einen internen EMV-Filter nach Funkentstörgrad A. Bitte Rücksprache bei schwierigen Einsatzbedingungen (z.B. mit sehr langen Kabellängen).
MM FMV Optionen:	<ul style="list-style-type: none">◆ Serielle Schnittstelle RS232◆ Bremswiderstände◆ <i>KimoVis</i> Software für PC-Bedienung (WINDOWS) und Programmierung
Standard-Lieferumfang:	<ul style="list-style-type: none">◆ MM FMV Frequenzumrichter inkl. Programmier-Einheit◆ Produktbeschreibung PMM-FMV.1 einschließlich Parameterliste
Weitere Dokumentation:	<ul style="list-style-type: none">◆ EMV Kompendium AF-MM-02◆ Produktinformation CE-Kennzeichnung von elektronischen Geräten der Antriebstechnik PI-LKTM-005

TECHNISCHER ÜBERBLICK

Komponentenübersicht



MM 3.0...7.5FMCV-emc
 MM 1.5FMV/S230-emc
 MM0.37...0.75FMV/S230-EMC

Bild 1.1: Frequenzumrichter
 MM 3.0...7.5FMCV-emc
 MM 1.5FMV/S230-emc
 MM0.75...2.2FMCV-emc
 MM0.37...0.75FMV/S230-EMC

- 1 Frequenzumrichter – Gehäuse
- 2 Programmierereinheit/Bedienfeld
- 3 DIN Befestigungsklemme
- 4 Klemmenabdeckung
(mit Hinweisschild)
- 5 Netzklemmen
- 6 Klemmenanschluss für
geschirmtes Motorkabel
- 7 Steuerklemmen
- 8 Potentialfreie Relaiskontakte
- 9 Typenschild
- 10 Motorthermistor-Anschluss
- 11 RS232-Schnittstelle P3
- 12 Digitale Eingänge / Encoder-
Anschluss

TECHNISCHE DATEN

Allgemein

Steuerteil;	Vorort-Bedienung über abnehmbares Bedienteil oder Bedienung über externe Analog- bzw. Digital- Ein-/ Ausgänge
Ausgangsfrequenz:	0...240 Hz
Taktfrequenz:	4 kHz
Stop-Funktionen:	Rampen, Rampe mit DC- Impuls, DC-Bremmung, Austrudeln, Schnellhalt über separate Rampe
Rampen:	Hochlauf, Auslauf, Schnellstop und S-Rampen
Flusssteuerung:	- U/f-Steuerung mit linearer oder quadratischer Kennlinie einschließlich Fest- und Autoboot
PID-Regler:	Universell programmierbarer PID-Regler
Schnittstelle:	Serielle Schnittstelle RS232/485 (Option); RS232 integriert
Hub- und Fährantriebe:	Integrierte Rampenhaltefunktionen und Bremsenansteuerung
Passwort:	Integrierter Passwortschutz für eingestellte Parameter
Tippen:	Einstellbare Tippdrehzahl

Programmier-Einheit:	Abnehmbar, 4-stellige Anzeige (beleuchtet), 6 Funktionstasten
-----------------------------	---

Schutzeinrichtungen; Überwachungen:	Kurzschluss Phase- Phase, Kühlkörper-Übertemperatur, Überspannung, Unterspannung, Eingang für externe Fehler (z.B. zum Anschluss eines externen Thermistor-Auswertegerätes)
Stromgrenzen:	0...150 % Nennwert als Betriebsstrom für 30s

U/f- Kennlinie:	Linear: für konstantes Moment Quadratisch: für Pumpe/Lüfter Einstellungen: Eckfrequenz und Spannung
------------------------	---

Fehler-Diagnose:	Fehleranzeige im Display
-------------------------	--------------------------

Ein-/ Ausgänge;	Analoge Eingänge:	2
	Analoger Ausgang:	1
	Digitale Eingänge:	6
	Digitale Ausgänge:	1 x Relais
	Digitaler Ein-/Ausgang:	1
	Thermistoreingang:	1

Umgebungsbedingungen

Zulässige Temperaturen:	0 ...+40 °C	Betrieb 2 %/°C Leistungsreduzierung, d.h. 80 % bei 50 °C
	-25 ...+55 °C	Lagerung
	-25 ...+70 °C	Transport (kurzzeitig)

Klimatische Bedingungen:	Klasse 3K3 (EN60721-3-3)	5...85 % relative Luftfeuchte
	Sonstiges:	Staubfrei (siehe Verschmutzungsgrad), nicht korrosiv, nicht entflammbar
Verschmutzung:	Verschmutzungsgrad 2 (IEC 664-1):	Nur trockene, nicht leitfähige Verschmutzung, gelegentliche leichte Betauung im ausgeschalteten Zustand zulässig
Aufstellungshöhe:	≥1000 m über NN	1 % / 100 m Leistungsreduzierung

Sicherheit

Angewandte Normen:	Europa: Nordamerika, Kanada:	EN50178 (1998) gültig für - Schaltschrankmontage UL508C gültig für: - Schaltschrankmontage als "Open-type Drive"
Überspannungskategorie (IEC664-1 (1992)):	III	Nur zur Verwendung an TT/TN Netzen mit geerdetem Sternpunkt
Bemessungs-Isolationsspannung gegen PE:	AC 460 V	
Schutzklasse: (IEC 536 (1976))	I	Basisisolierung und Schutzleiter. Der Anwender ist für den sachgemäßen Anschluss des Schutzleiters (PE) verantwortlich
IP-Schutzart: (EN 60529 (1991))	Schrankmontage:	Alle Flächen IP20
UL (c-UL): Gehäusespezifikation	Schrankmontage:	Open type
Möglicher (prospektiver) Kurzschlussstrom:	≤ 5 kA ≤10 kA	(220...240 V) (380...460 V)
Erdung:	Ein fest verdrahteter Schutzleiter ist zwingend notwendig. Folgende Möglichkeit steht zur Verfügung: - Zwei parallel geführte unabhängige Schutzleiter an getrennten Klemmen des MM FMV Frequenzumrichters angeschlossen. HINWEIS: Jeder Schutzleiter muss die Anforderungen eines Schutzleiters für sich erfüllen, damit die Sicherheit, falls ein Schutzleiter unterbrochen ist, gewährleistet ist.	

EG-Richtlinien

EMV-RICHTLINIE:	Die Anforderungen der Europäischen EMV-RICHTLINIE sind mit dem vorgeschriebenen externen EMV-Filter erfüllt. Die Anweisungen für EMV-gerechte Installation (Seite 3-9...18) und die Erläuterungen zur EMV-RICHTLINIE (Seite 8-3...12) sind zu beachten.
NIEDERSPANNUNGS-RICHTLINIE:	Die Anforderungen der Europäischen NIEDERSPANNUNGS-RICHTLINIE für CE-Kennzeichnung sind erfüllt, siehe Seiten 8-13.

Leistungsteil 230 V-Geräte

Produktbezeichnung
MotorMaster

0,37 FMV/
S230
-EMC

0,75 FMV/
S230
-EMC

1,5 FMV/
S230
-EMC

Spannungsversorgung:

1AC 220...240 V, ±10 %, 50... 60 Hz, ±10 Hz

Betrieb mit 50 % Überlastfähigkeit / 30 s

Motor-Nennleistung	kW	0,37	0,75	1,5
Motorstrom	A	2,2	4	7
Motorkabel Europa ⁵⁾	mm ²	1	1	1
Motorkabel Nordamerika ⁶⁾	AWG	12	12	12
Taktfrequenz	kHz	4	4	4
max. Verlustleistung 4 kHz	W	32	52	82
Netzstrom	A	6,2	10,5	16,0
Netzschutz/Leistungsschalter ¹⁾	A	10	16	20
Netzkabel Europa ⁵⁾	mm ²	1/1,5	1,5/2,5	2,5/4
Netzkabel Nordamerika ⁶⁾	AWG	12	12	12
Erdableitstrom	mA	>10	>10	>10
Sicherungen für UL ²⁾	A	10	15	20

Eingebaute Brems-Chopper:

Daten Brems-Chopper:	- Einschaltdauer	%	-	-	-
	- Spieldauer	s	-	-	-
	- Max. Spitzen-Strom	A	-	-	-
	- Dauerstrom	A	-	-	-
	- Mindestwert	Ω	-	-	-
Ext. Bremswiderstand	- Type		-	-	-

Installation, Montage:

Kühlung			Lüfter	Lüfter	Lüfter
Gewicht ca.:	- MotorMaster Frequenzumrichter	kg	0,85	0,85	1,4
	- Programmier-Einheit (Option)	kg	0,06	0,06	0,06
Abmessungen:	- Höhe	mm	145	145	205
	- Höhe mit oberer Abdeckung	mm	-	-	-
	- Breite	mm	73	73	73
	- Tiefe	mm	142	142	172
Kühlabstand:	- oben, unten	mm	100	100	100
	- links, rechts	mm	0	0	0
	- vorne	mm	15	15	15
Netz- und Motor- klemmen:	- Anschluss / Max. Querschnitt	mm ²	2,5	2,5	2,5
	- max. Anzugsmoment	Nm	-	-	-
Klemmen für Brems- chopper:	- Anschluss / Max. Querschnitt	mm ²	-	-	-
	- max. Anzugsmoment	Nm	-	-	-
Thermistor/	- Anschluss / Max. Querschnitt	mm ²	2,5	2,5	2,5
Steuerklemmen	- Anschluss / Min. Querschnitt	mm ²	0,08	0,08	0,08
Maßbild:	siehe Seite 3-3		3.1a	3.1a	3.1b

- 1) Sicherung bzw. Leistungsschalter mit verzögertem Überlastverhalten
2) UL Listed JDDZ, Klasse K5 oder H; UL Listed JDRX, Klasse H

- 3) Für Betrieb nach UL Kabelquerschnitt in Anlehnung an:
5) EN60204-1 / E DIN VDE 0298-4 (siehe Seite 3-7)
6) NEC/NEPA-70

Leistungsteil 400 V-Geräte

0.75FMCV -emc **1.5FMCV -emc** **2.2FMCV -emc** **3.0FMCV/ -emc** **4.0FMCV/ -emc** **5.5FMCV/ -emc** **7.5FMCV/ -emc**

3AC 380...460 V, ±10 %, 50... 60 Hz, ±110 Hz

Betrieb mit 50 % Überlastfähigkeit / 30 s

kW	0,75	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	kW
A	2,5	4,5	5,5	6,8	9	12	16	A
mm ²	1	1	1	1	1/1,5	1,5	2,5	mm ²
AWG	12	12	12	10	10	10	10	AWG
kHz	4	4	4	4	4	4	4	kHz
W	40	61	70	80	100	136	180	W
A	4,1	7,5	9,4	11,1	13,9	18	23,6	A
A	10	10	10	16	16	20	25	A
mm ²	1/1,5	1/1,5	1/1,5	1,5/2,5	1,5/2,5	2,5/4	4/6	mm ²
AWG	12	12	12	10	10	10	10	AWG
mA	>10	>10	>10	>10	>10	>10	>10	mA
A	10	10	15	15	20	25	30	A

Eingebaute Brems-Chopper:

%	100	100	100	30	30	30	30	%
s	120	120	120	120	120	120	120	s
A	1,5	3,75	3,75	7,5	7,5	13,5	13,5	A
A	1,5	3,75	3,75	2,3	2,3	4,0	4,0	A
Ω	500	200	200	100	100	56	56	Ω
	A0.08RE500	A0.43RE220	A0.43RE220	A1.2RE100	A1.2RE100	A1.2RE56	A1.2RE56	

Installation, Montage:

	Lüfter							
kg	1,4	1,4	1,4	2,7	2,7	2,7	2,7	kg
kg	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	kg
mm	205	205	205	262	262	262	262	mm
mm	-	-	-	-	-	-	-	mm
mm	73	73	73	96	96	96	96	mm
mm	172	172	172	202	202	202	202	mm
mm	100	100	100	100	100	100	100	mm
mm	0	0	0	0	0	0	0	mm
mm	15	15	15	15	15	15	15	mm ²
mm ²	2,5	2,5	2,5	6	6	6	6	mm
Nm								Nm
mm ²	2,5	2,5	2,5	6	6	6	6	mm ²
Nm								Nm
mm ²	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	mm ²
mm ²	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	mm ²
	3.1b	3.1b	3.1b	3.1c	3.1c	3.1c	3.1c	

Spannungsversorgung

Frequenzumrichter MM FMV sind nur für Betrieb mit TT/TN geerdeten Netzen zugelassen, bei Verwendung mit IT-Netzen ist die Rücksprache mit dem Hersteller erforderlich.

Steuerteil

Interne Referenz- und Hilfsspannungen

Referenzspannung für analoge Eingänge	+10 V ± 5 %, 10 mA max. belastbar
Hilfsspannung für digitale Eingänge	+24 V ±15 %, 50 mA max. belastbar

Analoge Ein-/Ausgänge

	Eingänge		Ausgänge
Bereich	0...5 V/0...+10V	0/4...20 mA	0...+10 V
Impedanz	20 kΩ	230 Ω	20 kΩ
Grenzwerte	+24 V	6 V	max. 10 mA*
Auflösung	10 bit (1 in 1024)		10 bit (1 in 1024)
Abtastrate	5 ms		5 ms

* Kurzschluss-Schutz

Digitale Ein- und Ausgänge

		Eingänge	Ausgänge (Relais)	Ausgänge
Logik-System		DC 24 V Industrielogik	Potentialfreie Relaiskontakte	
Schwellwerte	'0'	<+5 V	offen	offen (bis +30 V)
	'1'	>+15 V	geschlossen	angesteuert (ca. +1V)
Max. zulässiger Spannungsbereich		-30...+30 V	250 V AC 24 V DC	23 V (min. 19 V)
Impedanz		3,2 kΩ		33 Ω
Max. Strom		7,5 A	6 A - Widerstandslast	50 mA
Abtastrate		5 ms	5 ms	

Thermistor-Motorschutz

Beim MM FMV Frequenzumrichter steht ein Eingang zum Anschluss eines externen Thermistors zur Motor-Überwachung zur Verfügung. Der Anschluss Kabelquerschnitt bei 2,5 mm² (12 AWG) ist zulässig. Nach EN 60204-1 wird die Verwendung von 1...2,5 mm² empfohlen.

Steuerklemmen

Federzugklemmen bzw. Schraubklemmen für 0,08...2,5 mm². Gemäß EN 60204-1 wird die Verwendung von 0,2...0,75 mm² empfohlen.

Spezielle Anforderungen für Installation nach UL-Standard

- Interner Motor-Überlastschutz (Stromgrenze): ♦ Diese MM FMV Frequenzumrichter bieten einen Motorüberlastschutz der Klasse 10. Der maximale interne Überlastschutzpegel (Stromgrenze) liegt bei 150 % für 30 s. Siehe **Kapitel 4 - EINSTELLUNGEN UND INBETRIEBNAHME**.
Ein externer Motor-Überlastschutz muss vorgesehen werden, wenn die Nennleistung des eingesetzten Motors 50 % unter der Nennleistung des Frequenzumrichters liegt.
- Kurzschlussverhalten der Einspeisung: ♦ Alle MM FMV Frequenzumrichter eignen sich zum Betrieb an Netzen mit einem maximalen Kurzschlussstrom von 10.000 A rms, effektiv, symmetrisch bei 240 / 460 V.
- Interner Kurzschlusschutz: ♦ Diese MM FMV Frequenzumrichter sind im Ausgang kurzschlussfest. Die Anforderungen für Zweigsicherungen der aktuellen Ausgabe der National Electric Code NEC/NFPA-70 sind zu beachten.
- Überstrom- Schutz: ♦ UL gelistete (JDDZ) Schmelzsicherungspatronen, Klasse K5 oder H; oder UL gelistete (JDRX), Klasse H, sind dem Frequenzumrichter vorzuschalten. Siehe Seite 1-6/7 zur Auswahl der Sicherungen.
- Motor-Eckfrequenz: ♦ Die maximal einstellbare Eckfrequenz beträgt 240 Hz.
- Temperaturfestigkeit der externen Verdrahtung: ♦ Kupferkabel sind zu verwenden, ausgelegt für: min. 60/75 °C Umgebungstemperatur
- Kennzeichnung der Klemmen für externe Verdrahtung: ♦ Für korrekten Anschluss der externen Verdrahtung siehe **Leistungsklemmen**, Seite 2-8/9 und **Steuerklemmen**, Seite 2-9...12.
- Leistungsklemmen: ♦ Siehe Tabelle auf Seite 1-8/13 für maximale Leistungsquerschnitte.
- Anzugsmoment der Leistungsklemmen: ♦ Siehe Tabelle auf Seite 1-8/13 für maximale Anzugsmomente.
- Schutzleiteranschluss: ♦ Das Symbol  wird zur Bezeichnung des Schutzleiteranschlusses verwendet (IEC Publikation 417, Symbol 5019), siehe Seite 2-4/8 und 3-5/6 für nähere Erläuterungen.
- Betriebstemperatur: ♦ Die maximal zulässige Umgebungstemperatur beträgt 45 °C.

BESTELLDATEN

Bestelldaten für 230 V-Geräte

Funktion	Produkt-Schlüssel	Technische Daten	Bestell- Nr.
Digitaler Frequenzumrichter mit integriertem EMV-Filter für Betrieb mit 3AC 220...240 V	MM 0.37FMV/S230-EMC	0.37 kW, 1AC 220-240 V, 2,2 A	08679.204-110/01.4X
	MM 0.75FMV/S230-EMC	0.75 kW, 1AC 220-240 V, 4,0 A	08679.206-110/01.4X
	MM 1.5FMV/S230-EMC	1.5 kW, 1AC 220-240 V, 7,0 A	08679.211-110/01.4X

Bestelldaten für 400 V-Geräte

Funktion	Produkt-Schlüssel	Technische Daten	Bestell- Nr.
Digitaler Frequenzumrichter mit integriertem EMV-Filter für Betrieb mit 3AC 380...460 V	MM 0.75FMCV-emc	0.75 kW, 3AC 380-460 V, 2,5 A	08679.306-110/01.4X
	MM 1.5FMCV-emc	1.5 kW, 3AC 380-460 V, 4,5 A	08679.311-110/01.4X
	MM 2.2FMCV-emc	2.2 kW, 3AC 380-460 V, 5,5 A	08679.312-110/01.4X
	MM 3.0FMCV-emc	3.0 kW, 3AC 380-460 V, 6,8 A	08679.313-110/01.4X
	MM 4.0FMCV-emc	4,0 kW, 3AC 380-460 V, 9,0 A	08679.314-110/01.4X
	MM 5.5FMCV-emc	5,5 kW, 3AC 380-460 V, 12 A	08679.315-110/01.4X
	MM 7.5FMCV-emc	7,5 kW, 3AC 380-460 V, 16 A	08679.316-110/01.4X

Bestelldaten für Zubehör

Beschreibung	Produkt-Schlüssel	Technische Daten	Bestell- Nr.
Abnehmbare Programmier-Einheit	MM O-FM-PROG-TTL	Prog.-Einheit	08620.003
Programmier-Einheit für Fernmontage	MM O-FM-PROG-RS232	Prog.-Einheit mit RS232 Schnittstelle	08620.004
RS232/485 Schnittstelle zum Programmieren des MM FMV Frequenzumrichters	MM O-FM-RS232/485	RS232/485 Schnittstelle	08620.005
Clone Module	MM O-FM-CLONE	S-L Einheit	08620.006
Verbindungskabel	MM A-PROG-CC-3m	Verbindungskabel 3 m	08629.004
RS232 Verb.Kabel für PC	MM O-FM-CON-RS232	Verbindungskabel	08620.007/00
Blanke Abdeckung	MM O-FM-COVER	Blindabdeckung	08620.008

Kapitel 2 - FUNKTION UND ANSCHLÜSSE

	Seite
FUNKTIONSBESCHREIBUNG.....	2-2
GRUNDANSCHLUSSPLAN UND BLOCKSCHALTBILDER	
Bild 2.1: Grundanschlussplan Leistungsteil.....	2-4
Bild 2.2: Grundanschlussplan Steuerteil.....	2-5
Bild 2.3: Steuer-Verdrahtung der MAKROs	2-5
KLEMMEN- BESCHREIBUNG	
Leistungs- Klemmen.....	2-6
Steuerklemmen	2-7
Serielle Schnittstelle P3	2-8
Drehgeber	2-8

FUNKTIONSBESCHREIBUNG

MM FMV Frequenzumrichter sind mikroprozessorgesteuerte Spannungszwischenkreis-Frequenzumrichter für die Drehzahlsteuerung von Drehstrom-Asynchronmotoren (Käfigläufer-Normmotoren). Ein abnehmbares Bedienteil auf Basis einer beleuchteten 2 x 4-stelligen LED-Anzeige mit Bedientasten ermöglicht die einfache Anwahl von Funktionsoptionen sowie die Einstellung von Parametern. Die hierarchische Anordnung bietet dem Bediener eine direkte Einstellung der Parameter sowie eine Vielzahl konfigurierbarer optionaler Funktionen für Sonderanwendungen.

Bild 2.1 zeigt den Grundanschlussplan. Das Blockschaltbild (Bild 2.2) erläutert die Steuerfunktionen Grund-Konfiguration im Lieferzustand.

Die Grundfunktionen des MM FMV Frequenzumrichters sind im folgenden beschrieben:

**Leistungs-
gleichrichter
und
Zwischenkreis:** Die 2- bzw. 3-phasige Versorgungsspannung an den Klemmen L1, N bzw. L1, L2 und L3 wird mit einer ungesteuerten Diodenbrücke gleichgerichtet. Am Ausgang des Gleichrichters befindet sich der DC- Zwischenkreis, bestehend aus einer Vorladeschaltung und Zwischenkreiskondensatoren. Die Zwischenkreiskondensatoren glätten die Gleichspannung, welche zum Wechselrichter-Leistungsteil weitergeführt wird.

**Ausgangs-
wechsel-
richter:** Der Wechselrichter wandelt die Gleichspannung vom DC-Zwischenkreis in ein Drehspannungssystem zum Antreiben des Motors und besteht im wesentlichen aus IGBT-Leistungstransistoren. Frequenz und Amplitude der Ausgangsspannungen werden durch die Steuereingänge und die an der Programmier-Einheit eingestellten Parameter bestimmt.

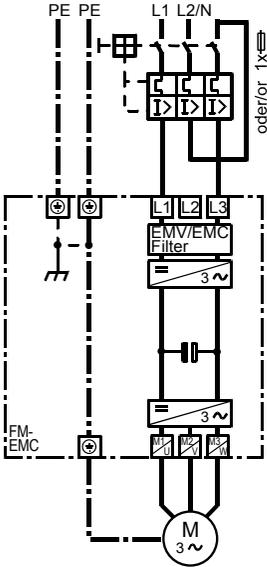
**Dynamisches
Bremsen mit
externem
Brems-
widerstand:** Wenn der Motor generatorisch arbeitet (Verzögerung), speist er Energie in den Zwischenkreis zurück. Die Spannung im Zwischenkreis steigt dadurch an. Geringe Bremsenergie kann so vom Zwischenkreis aufgenommen werden. Wird durch zu hohe Bremsenergie im Zwischenkreis die maximal zulässige Grenzspannung erreicht, schaltet der MM FMV Frequenzumrichter mit dem Fehler "dCH/" (Überspannung) ab, um die elektrischen Bauteile zu schützen.

Bei den meisten Normmotoren, betrieben bis Nenndrehzahl, kann aufgrund der höheren Klemmenspannung beim Bremsen (Betrieb mit höherem Fluss) mit einer nennenswerten Bremsfähigkeit gerechnet werden.

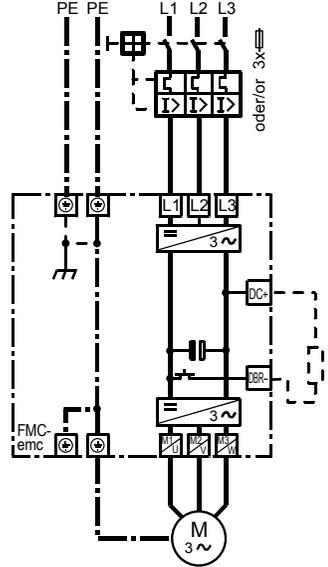
Noch höhere Bremsenergie lässt sich mit Hilfe eines externen Bremswiderstands abbauen. Beim Überschreiten der Bremsensatzspannung wird ein externer Bremswiderstand parallel zu den Zwischenkreiskondensatoren geschaltet und baut somit Energie ab (nur bei 400 V Geräten).

- Steuer-
elektronik
und Software:** Die Funktion der Steuerelektronik der Grund-Konfiguration im Lieferzustand ist im Blockschaltbild (Bild 2.2) dargestellt.
Steuereingänge sind Anschlüsse zu den Eingangsklemmen (links im Blockschaltbild) sowie Parameter, die am Bedienteil eingestellt wurden.
- Parameter:** Parameter sind Werte oder Optionen, die in den Einstell- und Systemmenüs über das Bedienteil eingestellt wurden. Im Normalfall sind diese Parameter bei der Installation und Inbetriebnahme festgelegt und bedürfen keiner Änderung während des Betriebs.
Andere Parameter bestimmen die Stellung eines softwareausgeführten Funktionsschalters. **Kapitel 4** erläutert die Funktionen des Bedienteils und der einzelnen Parameter.
- Diagnose:** Diagnoseparameter sind wertmäßige oder logische Parameter (z.B. Motorstrom oder Störmeldungen), die als Leseparameter am Bedienteil angezeigt werden können. Somit stehen wichtige Informationen zum Betrieb oder zur Fehlersuche zur Verfügung (siehe **Kapitel 5**).
- Analoge Ein-/
Ausgänge:** Die analogen Ein-/Ausgänge sind jeweils frei konfigurierbar.
- Digitale Ein-/
Ausgänge:** In der Regel werden die digitalen Eingänge mit externen Kontakten angesteuert. Für diesen Zweck steht an den Klemmen 6 gegen 1 eine Hilfsspannung von +24 V zur Verfügung, die mit max. 150 mA belastet werden darf.
Im MM FMV Frequenzumrichter ist ein potentialfreier Kontakt als Ausgangsrelais vorgesehen.

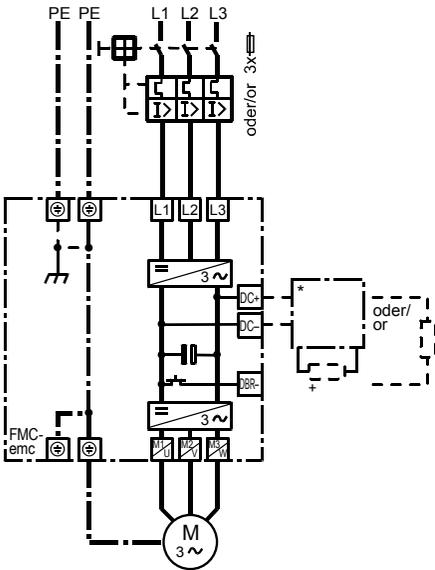
GRUNDANSCHLUSSPLAN UND BLOCKSCHALTBILDER



MM 0.37...1.50 FMV/S230-EMC



MM 0.75...2.2 FMCV-emc



MM 3.0...7.5 FMCV-emc

Bild 2.1: Grundanschlusspläne des Leistungsteils des MM FMV Frequenzumrichters

KLEMMEN-BESCHREIBUNG



WARNUNGEN !

- Frequenzumrichter mit eingebautem oder externem EMV-Filter sind nur für den Betrieb in TT/TN Netzen mit geerdeten Sternpunkt zugelassen.
Die Verwendung in isolierten Netzen (IT) ist unzulässig.
- Die Leistungsklemmen führen hohe Spannungen. Ein Berühren kann lebensgefährliche Körperströme bewirken.
- Niemals am Frequenzumrichter oder am Motor oder an der Verdrahtung arbeiten, ohne vorher die Spannungsversorgung abzuschalten und den Stillstand des Motors zu gewährleisten.
- Entladezeit der Zwischenkreiskondensatoren (mindestens 3 Minuten) abwarten

Leistungs-Klemmen

Klemme	Bezeichnung	Funktion	Erläuterung
	 	Zwei Anschlüsse für Schutzleiter der Spannungsversorgung, siehe Bild 3.2, Seite 3-5/6 (unbedingt anschließen)	Alle Sicherheits- und EMV-Hinweise in Kapitel 3 sind sorgfältig zu beachten.
	L1 L2/N L3	Anschluss für Spannungsversorgung bei MM FMV (typabhängig)	1AC 220...240 V ±10 % 3AC 380...460 V ±10 %
	DC+	Positiver Anschluss zum Zwischenkreis Anschluss für externen Widerstand (nur MM0.75...7.5 FMVC-emc)	Anwendungen: - Einspeisung mit Gleichstrom - Zwischenkreis-Kopplung zweier oder mehrerer Frequenzumrichter (unbedingt Rücksprache mit Lieferanten) - Anschluss eines zusätzlichen externen Bremschoppers
	DC-	Negativer Anschluss zum Zwischenkreis (nur MM03.0...7.5 FMVC-emc)	
	M1/U M2/V M3/W	Motoranschluss (Drehstrom)	3-phasige Ausgangsspannung: - 3AC 0...Versorgungsspannung - 0... f_{max}
		Befestigungsschraube für Schutzleiteranschluss des Motors	Alle Sicherheits- und EMV-Hinweise in Kapitel 3 sind sorgfältig zu beachten
	DBR	Anschluss für externen Bremswiderstand (nur MM0.75...7.5 FMVC-emc)	Anschluss des Bremswiderstandes zwischen DC+ und DBR)
	MOT/ TEMP	Eingänge für Motorthermistor, >3 kΩ =Fehler <1.8 kΩ =Fehler rückgesetzt	Falls nicht benötigt, sind diese beiden Klemmen zu brücken

Siehe Grundanschlussplan der Leistungsteile, Bild 2.1 (Seite 2-4) für weitere Erläuterungen der Anschlüsse an den Leistungsklemmen.

Steuerklemmen

Alle MM FMV Frequenzumrichter haben die gleichen Steuerklemmen. Die folgende Tabelle enthält die Funktion der Klemmen im Lieferzustand (Werkseinstellung). Hinweise zu Leitungsquerschnitt und Anzugsmoment siehe "Steuerklemmen" auf Seite 1-10.

HINWEIS: Die in der Tabelle mit einer anderen Schriftart und fett dargestellten Parameter, z. B. MAX DREHZAHL, können über die Programmier-Einheit verändert werden (siehe **Kapitel 4**).

Klemme	Bezeichnung	Signal, Funktion	Erläuterung
1	0V	Masse für analoge Signale sowie zweite Verbindung der 20 mA Stromschleife	Nicht für andere Zwecke verwenden !!
2	AIN1	Konfigurierbarer Analog-Eingang im Bereich 0...+10 V, für Einsatz als Drehzahl-Sollwert	- 0...10 V - Eingangsimpedanz = 94 k Ω
3	AIN2	Konfigurierbarer Analog-Eingang im Bereich 0...+10 V oder 4...20 mA, für Einsatz des Drehzahl-Istwertes	- 0... 10 V / 4...20 mA
4	10VREF	10 V Referenz für analoge Eingänge	- 10 mA max. Last - Toleranz ca. ± 3 %
5	AOUT1	0 V = 0 Hz +10 V = MAX DREHZAHL	- Genauigkeit ± 3 % - 10 mA max. Last
6	+24V	24 V Versorgung für digitale Ein-/Ausgänge	- max. 50 mA
7	DIN1	Konfigurierbarer Digital-Eingang, vorzugsweise als Befehl "Start Vorwärts", zum Anfahren und Stillsetzen: 0 V = Stop +24 V = "Start Vorwärts"	- 0...24 V
8	DIN2	Konfigurierbarer Digital-Eingang, vorzugsweise als Befehl "Start Rückwärts", zum Anfahren und Stillsetzen: 0 V = Stop +24 V = Start Rückwärts	- 0...24 V
9	DIN3	wie DIN2	
10	DIN4/ DOUT2	Konfigurierbarer digitaler Ein-/Ausgang für die Vorgabe des Tipbetriebes: +24 V = Tippen 0 V = Normal	- 0...24 V Quelle Open-Kollektor 50 mA max
11	DIN5	Austrudeln - Konfigurierbarer digitaler Eingang: 0 V = Stop, 24 V = Austrudeln	- 0...24 V
12	DIN6 (ENC A)	Konfigurierbarer Digital-Eingang	0...24 V
13	DIN7 (ENC B)	Start rückwärts - Konfigurierbarer digitaler Eingang: 0 V = Stop, 24 V = Rückwärts	0...24 V
RL1A	Relais	Kundenspezifisch - Potentialfreier Kontakt	0...250 V AC / 24 V DC, 6A
RL1B	Relais	0...250 V AC / 24V DC Potentialfreier Kontakt	0...250 V AC / 24 V DC, 6A
P3	P3	RS232 Schnittstelle für Fernmontage der Programmierereinheit oder PC Anschluss	

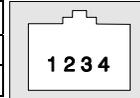
Serielle Schnittstelle P3

Verbindung zur P3 Schnittstelle

Die P3-Schnittstelle befindet sich unter der Klemmenabdeckung und ist unisoliert. Sie hat eine max. Übertragungsrate von 19200 Baud und unterstützt das Standard EI bisynch ASCII Kommunikation Protokoll.

P3 Port

Pin	1	2	3	4
Ader	Schwarz	Rot	Grün	Gelb
Signal	0 V	5 V	T X	R X



**9-poliger
Sub-D
Stecker**

Pin	1	2	3	4
Ader	Schwarz	Rot	Grün	Gelb
Buchse von 9-poligem Stecker	5	nicht verbunden	3	2
Buchse von 25-poligem Stecker*	7	nicht verbunden	2	3

* Bei Verwendung eines 25/9-poligen Adapters



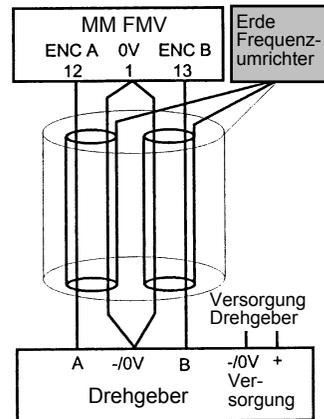
Am Pin 2 des P3 Port liegen 5 V an, welches zu Beschädigungen am PC führen kann. Eine durchgehende Verbindung zum PC ist deshalb zu vermeiden. Der Frequenzumrichter muss geerdet sein. Bei nicht Beachtung kann die Kommunikationsschnittstelle zerstört werden.

Drehgeber Anschluss

Der Frequenzumrichter MM FMV ist nur für "Single Encoders" geeignet. Die Verdrahtung des Drehgebers mit dem Frequenzumrichter ist wegen des niedrigen Signals mit äußerster Sorgfalt durchzuführen.

Es sollten ausschließlich geschirmte Leitungen verwendet werden. Die Leitung muss vollständig geschirmt sein, ein Absetzen des Schirms ist nur am Anfang und am Ende der Leitung zulässig. Nach Möglichkeit sind paarweise geschirmte Leitungen zu verwenden. Um die EMV-Konformität zu gewährleisten muss der Schirm ganzflächig auf die Erde des Antriebsgehäuses aufgelegt werden.

Der Frequenzumrichter MM FMV arbeitet mit 5-24 V Drehgebern. Stellen Sie die Versorgungsspannung des Drehgebers zur Verfügung. Verwenden Sie nicht die 10 V oder 24 V Versorgungsspannung des Frequenzumrichters.



Die maximale Eingangsfrequenz zu der Klemmen 12 und 13 (ENC A und ENC B) ist 100 kHz.

Kapitel 3 -MONTAGE UND INSTALLATION

	Seite
WICHTIGE HINWEISE.....	3-2
ÜBERPRÜFUNG BEIM AUSPACKEN.....	3-2
MONTAGE	3-2
MASSBILDER	3-3
INSTALLATION	
Steuerverdrahtung mit schraubenlosen Federkraft-Klemmen.....	3-4
Leistungsverdrahtung	3-6
Überlast- und Kurzschlusschutz.....	3-6
Erdung	3-7
Steuerverdrahtung.....	3-8
EMV-INSTALLATIONSANWEISUNGEN	
Einführung.....	3-9
EMV-Filter zur Minimierung leitungsgebundener Störungen.....	3-9
Beeinflussung von und Sicherheit mit Erdstrom-Überwachungseinrichtungen.....	3-11
Minimierung von Funkabstrahlungen.....	3-11
Schirmung und Erdung bei Schrankmontage	3-13
Zulässige Leitungslänge des Motorkabels	3-15
Sonstige Aufbauhinweise	3-16

WICHTIGE HINWEISE



VORSICHT!

Das Produkt hat die Schutzart IP20. Für den sicheren und zuverlässigen Betrieb sind die Umgebungsbedingungen zu beachten.

- ◆ Montage und Inbetriebnahme der MM FMV Frequenzumrichter ist nur von fachkundigem Personal gemäß den einschlägigen Sicherheitsbestimmungen durchzuführen
- ◆ Der Schaltschrank, in dem der MM FMV Frequenzumrichter installiert wird, muss für die Umgebungsbedingungen am Einsatzort geeignet sein
- ◆ Verwendung zuverlässiger Befestigungsschrauben gemäß folgenden Empfehlungen
- ◆ Kühlung und Belüftung entsprechend den Empfehlungen in den folgenden Maßbildern vorsehen
- ◆ Kabel und Kabelanschlüsse mit den angegebenen Querschnitten verwenden. Insbesondere Leistungsanschlüsse mit dem vorgesehenen Drehmoment anklemmen

ÜBERPRÜFUNG BEIM AUSPACKEN

MM FMV Frequenzumrichter vor Montage bzw. sachgemäßer Lagerung überprüfen auf:

- Anzeichen eines Transportschadens
- Übereinstimmung der Bestellbezeichnung und Nenndaten auf dem Typenschild mit den Anforderungen des Antriebs (weitere Informationen siehe **Kapitel 1 - PRODUKTÜBERSICHT**).

Wenn das Gerät nicht sofort installiert wird, ist die Lagerung in einem gut durchlüfteten Raum ohne Belastung durch hohe Temperaturen, Feuchtigkeit, Staub oder Metallpartikel sicherzustellen.

Hinweise zur Rücksendung defekter Geräte sind **Kapitel 7 - SERVICE** zu entnehmen.

MONTAGE

MM FMV Frequenzumrichter sind senkrecht zu montieren.

Folgende Montagemöglichkeiten sind vorgesehen: - Montage auf 35 mm Hutschiene (anreihbar)
- Montage auf einer Montageplatte

Abmessungen der MM FMV Frequenzumrichter und Lage der Befestigungspunkte sind aus Bild 3.1 (Seite 3-3) ersichtlich.

Die Montage muss einen ungehinderten Luftstrom senkrecht durch den Umrichter ermöglichen. Zu beachten ist ebenfalls, dass Wärme, die von benachbarten Ausrüstungen ausgestrahlt wird, nicht auf den MM FMV Frequenzumrichter übertragen wird.

Um eine korrekte Belüftung des MM FMV Frequenzumrichters sicherzustellen, ist ein Kühlabstand, gemäß den Angaben in Tabelle Seite 1-6..., einzuhalten. Die Montage mehrerer MM FMV Frequenzumrichter oder anderer Geräte der Leistungselektronik nebeneinander ist unter Berücksichtigung des Kühlabstandes jedes einzelnen Frequenzumrichters zulässig, wenn die max. zulässige Umgebungstemperatur nicht überschritten wird (Seite 1-6).

MASSBILDER

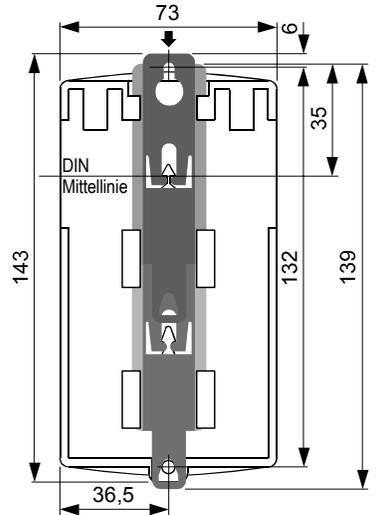
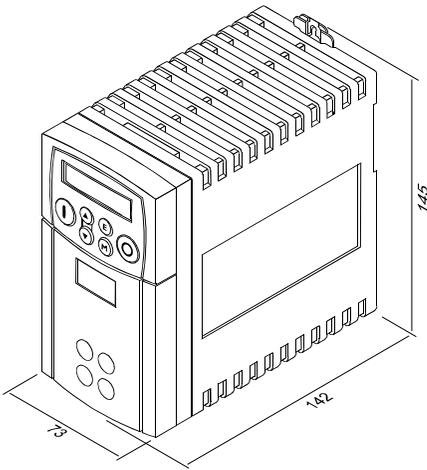
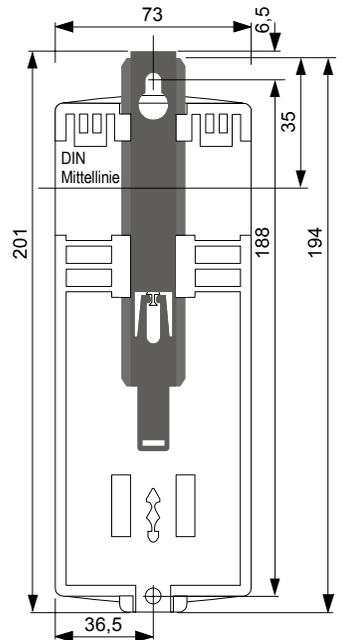
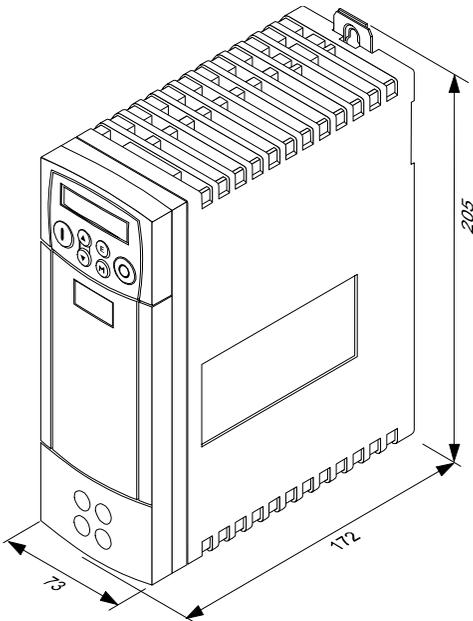


Bild 3.1a: Maßbild und Montage MM 0.37...0.75FMV/S230-EMC



**Bild 3.1b: Maßbild und Montage MM 1.5FMV/S230-EMC
MM 0.75...2.2FMCV-EMC**

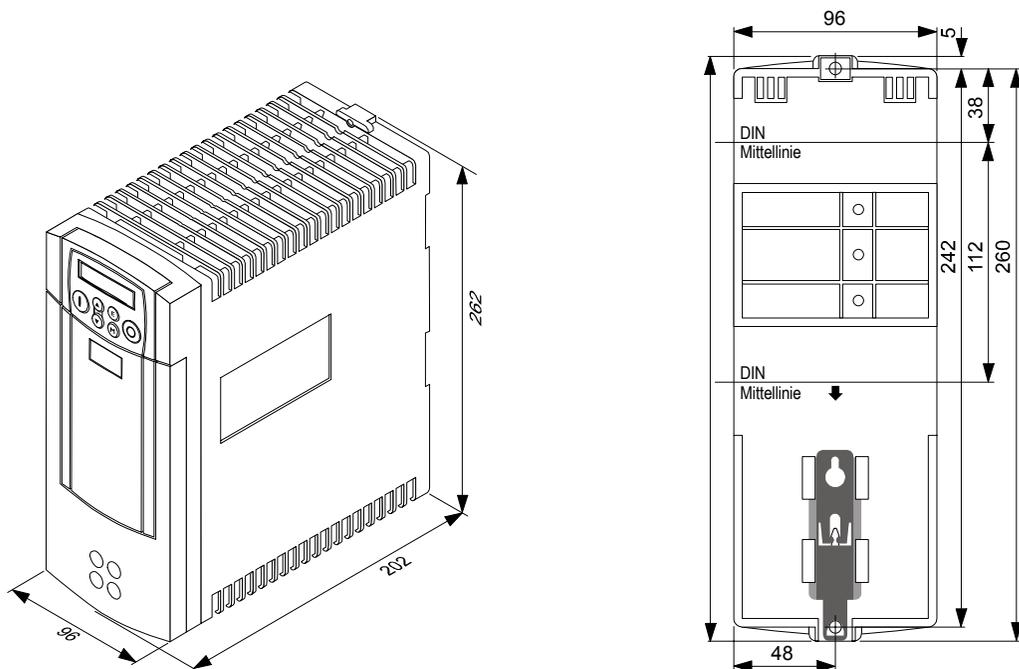


Bild 3.1c: Maßbild und Montageabmessungen MM 3.0...7.5FMCV-enc

INSTALLATION

Steuerverdrahtung mit schraubenlosen Federkraft-Klemmen

Schraubenlose Federkraft-Klemmen sind an den Steueranschlüssen eingesetzt:
Anschlüsse zu diesen Klemmen wie folgt vornehmen:

- ◆ Drahtende - 5...6 mm abisolieren
vorbereiten: - Aderendhülsen sind nicht erforderlich, können jedoch eingesetzt werden
- ◆ Schraubenzieher (flach bis max. 3,5 mm Breite) in die kleinere Öffnung der Klemme bis zum Anschlag einführen
- ◆ Nach vorne hebeln, ohne dass der Schraubenzieher aus der Klemme ausweicht. Dies wird ein Öffnen der Klemme bewirken
- ◆ Drahtende in die Klemme einführen
- ◆ Schraubenzieher entfernen. Der Draht ist jetzt mit der vorgesehenen Klemmkraft befestigt.

**Anschlussbeispiel:
MotorMaster FMV
380 - 460 V AC
3...7.5FMCV-enc**

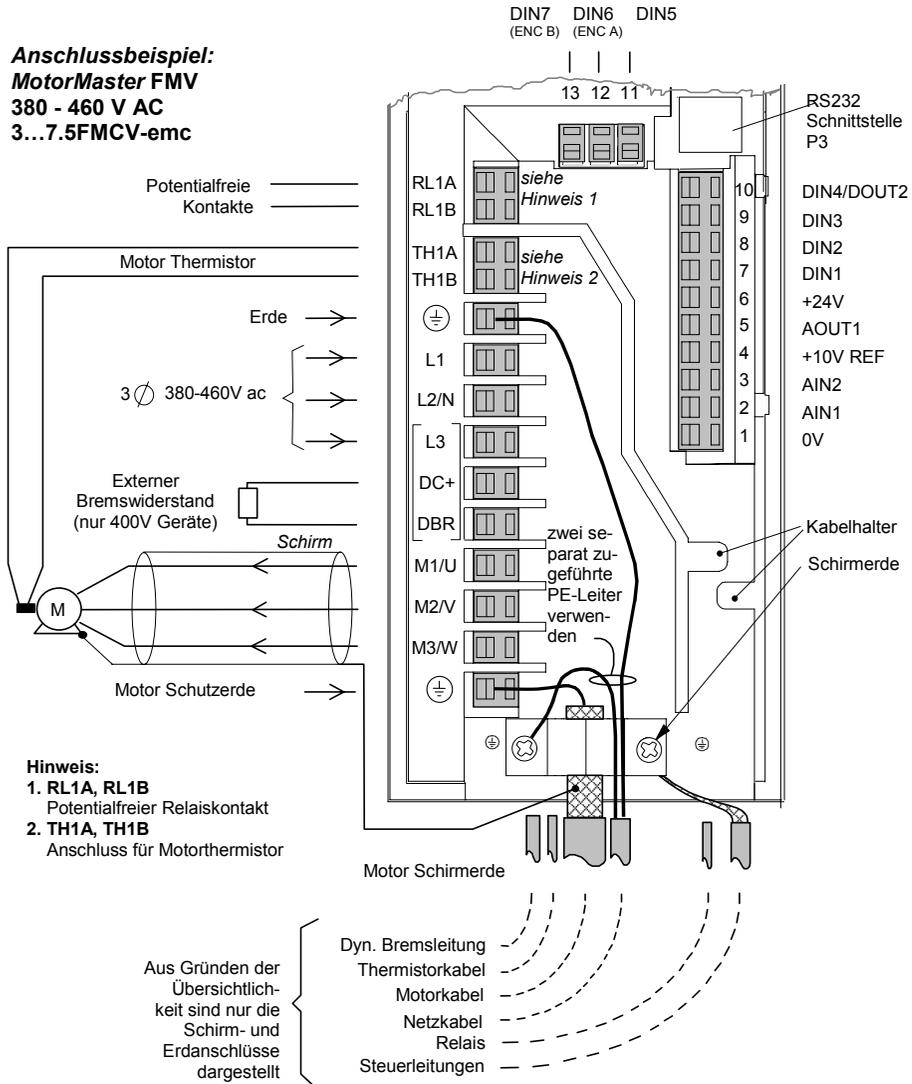


Bild 3.2: Verdrahtung mit Hinweisen zur Verwendung schraubenloser Käfigzugfeder-Klemmen und zum Anschluss von Schutzleiter sowie Schirmung des Motorkabels

Leistungsverdrahtung



VORSICHT!

Vor der Durchführung von Hochspannungs-Isolationsmessungen an der Verdrahtung, stets den MM FMV Frequenzumrichter vom zu prüfenden Kreis abtrennen.

Alle nationalen Normen, einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Vorschriften des lokalen Elektrizitätswerks sind zu beachten. Leistungskabel müssen für mindestens für den 1,1-fachen Nennstrom ausgelegt sein. Leistungskabel (besonders 3-phasige Motorkabel) sind getrennt von Soll- und Istwertleitungen bzw. von der Verdrahtung anderer Elektronikbaugruppen zu verlegen.

Eine 1- bzw. 3-phasige Netzeinspeisung, innerhalb der Toleranzen gemäß der Beschreibung des **Leistungsteils** (Seite 1-6) ist an den Klemmen (L1, L2/N bzw. L1, L2 und L3) anzuschließen. Die Schutzleiter müssen an den Schutzleiterklemmen des Frequenzumrichters angeschlossen werden.

Hinweise zur EMV-gerechten Installation sind auf den Seiten 3-9...11 und in **Kapitel 8, EG-RICHTLINIEN UND 'CE'-KENNZEICHNUNG, UL FÜR USA UND KANADA** enthalten.

Überlast- und Kurzschlusschutz

Die Spannungsversorgung ist gemäß gültigen Vorschriften auszuführen und abzusichern, z.B. entsprechend den Europäischen Bestimmungen (EN60204-1 / E DIN VDE0298-4) in folgender Tabelle:

- 1) Standard träge Sicherungen sind zu verwenden
- 2) Leistungsschalter mit verzögertem Überlastverhalten (mindestens C-Automaten oder Motorschutzschalter) sind zu verwenden

Die angegebenen Kabelquerschnitte sind aus EN 60204-1, "Elektrische Ausrüstung von Maschinen", für PVC-isolierte Kupferkabel bei Dauerbetrieb bis 40 °C Umgebungstemperatur entnommen. Bei Verwendung halogenfreier Kabel sind die zulässigen Belastungen zu beachten. Folgende Verlegearten werden unterschieden:

B1 Installationsrohr bzw. Kabelkanal mit drei stromführenden einadrigen Leitungen
B2 Installationsrohr bzw. Kabelkanal mit drei stromführenden Leitungen in einem mehradrigen Kabel

- C Wandmontage mit drei stromführenden Leitungen (ein- oder mehradrig)
- E Montage, frei in der Luft, z.B. auf einer Kabelpritsche (ein- oder mehradrig)
- F Montage, frei in der Luft mit Berührung (einadrig)
- G Montage, frei in der Luft ohne Berührung (einadrig)

Andere Umgebungstemperaturen bzw. Kunden-, Landes- oder EMV-Vorschriften können die Verwendung anderer Kabelquerschnitte erfordern. Die Wahl des richtigen Kabelquerschnitts liegt in der Verantwortung des Elektroinstallateurs.

HINWEIS: Für Installationen gemäß UL-Spezifikation sind die **Hinweise für Installation nach UL-Standard** (Seite 1-11) zu beachten.

MotorMaster Frequenzumrichter MM FMV	Netzkabel Netzsicherung ¹⁾ / Leistungsschalter ²⁾	Kabel- querschnitt	Verlegungs- art	Motorkabel	
				Kabel- querschnitt	Verlegungs- art

230 V Geräte

MM 0.37FMV/S230-EMC	10 A	1 mm ²	B1, --, C, E	1 mm ²	B1, B2, C, E
		1,5 mm ²	B1, B2, C, E		
MM 0.75FMV/S230-EMC	16 A	1,5 mm ²	--, --, -, E	1 mm ²	B1, B2, C, E
		2,5 mm ²	B1, B2, C, E		
MM 1.50FMV/S230-EMC	20 A	2,5 mm ²	--, --, C, E	1 mm ²	B1, B2, C, E
		4 mm ²	B1, B2, C, E		

400 V Geräte

MM 0.75FMCV-emc	10 A	1 mm ²	B1, --, C, E	1 mm ²	B1, B2, C, E
		1,5 mm ²	B1, B2, C, E		
MM 1.5FMCV-emc	10 A	1 mm ²	B1, --, C, E	1 mm ²	B1, B2, C, E
		1,5 mm ²	B1, B2, C, E		
MM 2.2FMCV-emc	10 A	1 mm ²	B1, --, C, E	1 mm ²	B1, B2, C, E
		1,5 mm ²	B1, B2, C, E		
MM 3.0FMCV-emc	16 A	1,5 mm ²	--, --, -, E	1 mm ²	B1, B2, C, E
		2,5 mm ²	B1, B2, C, E		
MM 4.0FMCV-emc	16 A	1,5 mm ²	--, --, -, E	1 mm ²	B1, --, C, E
		2,5 mm ²	B1, B2, C, E	1,5 mm ²	B1, B2, C, E
MM 5.5FMCV-emc	20 A	2,5 mm ²	--, --, C, E	1,5 mm ²	B1, B2, C, E
		4 mm ²	B1, B2, C, E		
MM 7.5FMCV-emc	25 A	4 mm ²	B1, --, C, E	2,5 mm ²	B1, B2, C, E
		6 mm ²	B1, B2, C, E		

¹⁾ Standard träge Sicherungen sind zu verwenden

²⁾ Leistungsschalter mit verzögertem Überlastverhalten (mindestens C-Auslöse-Charakteristik oder Motorschutzschalter) sind zu verwenden

Erdung



WARNUNG !

Der Motor ist mit einem vorschriftsmäßigen Schutzleiter zu verbinden. Nicht-beachten dieser Vorschrift kann zu lebensgefährlichen Stromschlägen führen.

Alle Frequenzumrichter benötigen den fest verdrahteten Schutzleiter. Entsprechend der Europäischen NIEDERSpannungs-RICHTLINIE nach EN50178 bestehen folgende Ausführungs-möglichkeiten:

1. Verwendung eines Schutzleiters mit mindestens 10 mm² Querschnitt (Kupfer). Diese Vorgabe entstand unter Berücksichtigung der mechanischen Festigkeit eines solchen Leiters.
2. Verwendung eines zweiten unabhängigen Schutzleiters mit getrennten Klemmen, parallel zum ersten Schutzleiter verdrahtet, siehe Bild 3.2, Seite 3-5. Jeder Schutzleiter muss die Anforderungen eines Schutzleiters für sich erfüllen (damit die Sicherheit, falls ein Schutzleiter unterbrochen ist, gewährleistet ist).

Steuerverdrahtung

Der Grundanschlussplan für den MM FMV Frequenzumrichter ist auf Seite 2-4, Bild 2.1, abgebildet.

Für normalen Betrieb mit Drehzahlverstellung mit analoger Sollwertvorgabe ist der Drehzahlsollwert mit den vorgesehenen Klemmen AIN1 gegen 0 V zu verbinden. Die zugehörige maximale Drehzahl und sonstige relevante Parameter können über die Programmier-Einheit eingestellt werden.

Der Befehl "Hochlauf" wird durch Anschluss eines DC 24 V - Steuersignals, z.B. eines Schalters zwischen DIN1 (Start Vorwärts) und +24 V, realisiert. Zum Hochlaufen ist dieser Kontakt zu schließen, zum Anhalten zu öffnen. Weitere Eingänge sind gemäß Kapitel 2 anzuschließen.

Das kundenspezifische Relais (Klemme:RL1A, RL2A) liefert das Signal "störungsfrei". Dieser Ausgang ist normalerweise aktiviert, d.h. geschlossen. Sobald eine Störung vorliegt, wird das Relais deaktiviert. Die Logik des Relais kann im Parameter OP32 invertiert werden. Störungen werden intern gespeichert und in der Anzeige der Programmierereinheit angezeigt. Störungen können durch Aus- und Einschalten der Spannungsversorgung, durch Entfernen und Wiederanlegen des Hochlauf-Eingangs DIN1 quittiert werden.

Durch Auswahl des gewünschten MAKROs können alle Ein- und Ausgänge jeweils beliebige Funktionen annehmen.

Für Steueranschlüsse sind vorzugsweise Leitungen mit $0,2...0,75 \text{ mm}^2$ zu verwenden. Dabei ist die Verwendung von geschirmtem Kabel (Schirm bevorzugt nur FU-seitig auf Erde gelegt - Vermeidung von Brummschleifen bei analogen Signalen) empfohlen. Bei manchen Anwendungen kann der Anschluss des Schirms an beiden Enden für digitale Steuereingänge erforderlich sein. Die Steuerkabel sind räumlich getrennt von Leistungskabeln (insbesondere den Motorleitungen) zu verlegen.

EMV-INSTALLATIONSANWEISUNGEN

Einführung

Dieser Abschnitt gibt Anweisungen für eine EMV-gerechte (EMV = ElektroMagnetische Verträglichkeit) Installation des MM FMV Frequenzumrichters bzw. des Antriebssystems unter Berücksichtigung der Einsatzumgebung. Diese Information ist vom für die Installation Verantwortlichen sorgfältig zu lesen und alle relevanten Ratschläge sind zu befolgen. **Desweiteren ist sicherzustellen, dass diese Hinweise auch beteiligten Dritten zur Verfügung gestellt werden.**

Alle frequenzumrichtergespeisten Antriebssysteme senden im Betrieb HF-Störungen aus und erzeugen leitungsgebundene Netzstörungen. Diese entstehen dadurch, dass zur Ansteuerung von Motoren hohe Spannungen bei großen Strömen sehr schnell geschaltet werden. Da die interne Steuerelektronik der MM FMV Frequenzumrichter für die unmittelbare Nähe der Leistungshalbleiter besonders ausgelegt ist, sind MM FMV Frequenzumrichter von Natur aus gegen die meisten Quellen externer elektrischer Störungen unempfindlich.

Größte Sorgfalt ist auf die Auslegung des EMV-Filterns für den Netzanschluss gelegt worden. Dabei wurde allen Anforderungen bezüglich der notwendigen Stördämpfung, Einbaufreundlichkeit und Sicherheit Rechnung getragen.

Die EMV-Wirksamkeit wird nur dann gewährleistet, wenn der MM FMV Frequenzumrichter unter Berücksichtigung der folgenden EMV-Anweisungen installiert wird.

Für 3AC 400 V MM FMV Frequenzumrichter ist ein externes EMV-Filter notwendig. Nur die vorgeschriebenen EMV-Filter können die Anforderungen erfüllen.

Die KIMO Applikations-Information "EMV-Kompendium" beschreibt dieses Thema ausführlich und ist über Ihren Lieferanten erhältlich. Weiterhin steht die Produkt-Information PI-LKTM-005, in der die Anforderungen der EMV-Richtlinie näher erläutert sind, zur Verfügung.

EMV-Filter zur Minimierung leitungsgebundener Störungen

1AC 230 V MotorMaster FMV Frequenzumrichter verwenden ein integriertes EMV-Filter um leitungsgebundene Störungen zu reduzieren. Die zulässigen Einbaubedingungen zur Einhaltung des Funkstörgrenzwerts B bzw. des thermischen Grenzwerts sind aus der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Das externe EMV-Filter für 3AC 400 V Frequenzumrichter soll so nah wie möglich am Frequenzumrichter montiert werden. Die Anschlussverbindung zwischen EMV-Filter und MM FMV Frequenzumrichter muss so kurz wie möglich sein (Kühlöffnungen nicht blockieren) und getrennt von anderen Kabeln/Leitungen verlegt werden. Bei Kabellängen größer 0,3 m ist abgeschirmtes Kabel zu verwenden (oder Verlegung in Metall-Panzerrohren). Der Schirm ist beidseitig großflächig auf Erde zu legen. Die Kabelverbindung zwischen dem MM FMV Frequenzumrichter und dem Motor muss möglichst weit entfernt von anderen Kabeln oder Leitungen installiert und vorzugsweise geschirmt ausgeführt werden .

Vorzugsweise wird das Filter auf der gleichen metallischen Montageplatte wie der MM FMV Frequenzumrichter befestigt. Die HF-Impedanz der Verbindung zwischen MM FMV Frequenzumrichter, Filter und Montageplatte sollte wie folgt verbessert werden:

- bevorzugt verzinkte Montageplatten einsetzen, sonst Lack und Isolierung zwischen den einzelnen Montagepunkten des EMV-Filters, MM FMV Frequenzumrichter und der Grundplatte entfernen.
- Befestigungspunkte und Gewinde mit Fett versehen, um Korrosionsschutz zu gewährleisten. Ferner kann leitfähiger Lack auf freigestellten Flächen auf der Montageplatte eingesetzt werden.
- sollten diese beiden Punkte aus zwingenden Gründen nicht möglich sein, dann kann eine zusätzliche Verbindung zwischen dem EMV-Filter und dem MM FMV Frequenzumrichter mit Kupfergewebeband von mindestens 10 mm² Querschnitt (wegen des Skineffekts) eingesetzt werden.

Es ist sicherzustellen, dass der Schutzleiteranschluss des EMV-Filters mit dem Schutzleiteranschluss des Frequenzumrichters direkt verbunden ist. Jede weitere, hinzugefügte EMV-Erdverbindung wie z.B. der Kabelschirm ist als **Schutzleiterverbindung allein nicht zulässig**.

Der MM FMV Frequenzumrichter **muss fest und dauerhaft mit der Schutz Erde verbunden werden**,

um im Fehlerfall die Gefahr eines Stromschlages generell auszuschließen. Dies wird erreicht durch den Anschluss eines zweiten Schutzleiters, der parallel zum ersten an die separaten Erdanschluss-Klemmen angeschlossen wird. Jeder Schutzleiter muss für sich vorschriftsmäßig ausgelegt sein.

HINWEIS: Eloxierte oder gelbchromatierte Oberflächen z.B. von Kabel-/Normprofilschienen, Schrauben etc. haben eine große HF-Impedanz, die sich auf die EMV nachteilig auswirkt.

Bei manchen Installationen sind unsymmetrische ungeerdete Netze (IT-Netze) vorzufinden. Hier sind relativ hohe Erdströme mit hoher Wahrscheinlichkeit der Beeinflussung von Erdstrom-Überwachungseinrichtungen zu erwarten. Solche Netze wirken sich nachteilig auf das EMV-Verhalten des Filters aus. Deshalb ist **der Einsatz von MM FMV Frequenzumrichtern mit integriertem oder externem EMV-Filter in ungeerdeten Netzen nicht zulässig**.

Bei allen Frequenzumrichtern steigt die Amplitude der leitungsgebundenen und abgestrahlten Störungen mit der Taktfrequenz. Diese Störungen können daher durch die Wahl der kleinstmöglichen Taktfrequenz minimiert werden. Dadurch werden die Verluste im EMV-Filter ebenfalls minimiert.

Bei frequenzumrichtergespeisten Antrieben nehmen die leitungsgebundenen Störungen mit der Länge des Motorkabels zu. Die folgende Beziehung zwischen Taktfrequenz, Kabellänge zum Motor und dem thermischen Grenzwert des EMV-Filters ist zu berücksichtigen.

Produkt Bezeichnung	EMV-Filter Typ	Grenzwert		Takt- frequenz	Zulässige maximale Kabellänge zum Motor	
		A	B		Funkentstörung Grenzwert B	Thermischer Grenzwert des EMV-Filters
MM 0.37...1.5FMV/S230-EMC	A-FMV-2.2EE	intern	intern	4 kHz	25 m	25 m
MM 0.75...2.2FMCV-emc		intern	extern	4 kHz	25 m	150 m
MM 3.0...7.5FMCV-emc	A-FMV-7.5EE	intern	extern	4 kHz	25 m	150 m

Wird ein EMV-Summenfilter zur Versorgung mehrerer MM FMV oder anderer Frequenzumrichter in einen Schaltschrank eingebaut, so sollte dieses in unmittelbarer Nähe des Eintritts der Versorgungsspannung in den Schaltschrank montiert werden.



WICHTIGE WARNUNGEN !

- Frequenzumrichter MM FMV mit externem EMV-Filter sind nur für den Betrieb in TT/TN Netzen mit geerdeten Sternpunkt zugelassen.
Die Verwendung in isolierten Netzen (IT) ist unzulässig.
- In den Filtern sind Kondensatoren zwischen den Phasen sowie zwischen den Phasen und Erde und Entladewiderstände eingebaut. Nach Abschalten der Netzspannung ist mindestens 3 min zu warten, bevor die Schutzabdeckungen entfernt bzw. Anschlussklemmen etc. berührt werden können.
Bei Nichtbeachtung besteht Lebensgefahr durch Stromschlag.
- Die Schutzleiter-Verbindung zwischen Spannungsversorgung und MM FMV Frequenzumrichter muss als feste Installation ausgeführt sein. Dazu ist der Anschluss eines zweiten Schutzleiters parallel zum ersten vorzusehen, der an die separaten Erdanschlussklemmen am MM FMV Frequenzumrichter angeschlossen wird. Jeder Schutzleiter muss für sich vorschriftsmäßig ausgelegt sein.
- Die Taktfrequenz und Kabellänge zum Motor beeinflusst die Verluste im EMV-Filter nennenswert. Grenzwerte entsprechend der obigen Tabelle sind zu berücksichtigen.
- Dem folgenden Abschnitt über Sicherheit beim Einsatz von Einrichtungen zur Erdstromerfassung ist besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Beeinflussung von und Sicherheit mit Erdstrom-Überwachungseinrichtungen

EMV-Filter beinhalten Kondensatoren zwischen Phasenanschlüssen und Erde. Beim Einschalten der Spannungsversorgung fließt ein pulsartiger Ladestrom. Obwohl die Höhe dieses Ladestroms bei der Auslegung der EMV-Filter minimiert wurde, kann die Auslösung einer ggf. vorhandenen Erdstrom-Überwachungseinrichtung erfolgen. Ebenso fließen unter normalen Betriebsbedingungen Erdströme mit hohen Frequenzen und überlagerten Gleichströmen. Bei bestimmten Fehlern kann ein Erdstrom mit hohem Gleichanteil nicht ausgeschlossen werden. Unter solchen Fehlerbedingungen kann die Schutzfunktion der Erdstrom-Überwachungseinrichtung nicht garantiert werden. Aus den erwähnten Gründen muss von dem Einsatz einer Erdstrom-Überwachungseinrichtung abgeraten werden. Sollte jedoch der Einsatz solcher Überwachungseinrichtungen zwingend vorgeschrieben sein, dann ist der Einsatz solcher Erdstrom-Überwachungseinrichtungen, die auf DC- und AC-Erdströme ansprechen, erforderlich (z.B. Type B wie in Anhang 2 der IEC755). Weiterhin ist darauf zu achten, dass die Ansprechempfindlichkeit und die Zeitcharakteristik einstellbar sind, damit der pulsartige Ladestrom nicht zur Auslösung führt. Fehlerstromschutzschalter (FI) können ebenfalls falsch auslösen.

Der Einsatz von Erdstrom-Überwachungseinrichtungen zusammen mit MM FMV Frequenzumrichter oder ähnlichen sind **für Personenschutz in der Regel nicht geeignet**. Der Personenschutz ist gemäß EN50178 zu überprüfen und ggf. anderweitig zu gewährleisten.

Minimierung von Funkabstrahlungen

Alle MM FMV Frequenzumrichter halten bei einer sachgerechten Montage im Schaltschrank und mit einem passenden EMV-Filter die Grenzwerte der EN55011, Klasse B für Funkabstrahlung, ein. Der Schaltschrank muss eine Mindestdämpfung von 10 dB zwischen 30 und 100 MHz haben (typische Werte für Metall-Schaltschränke mit Öffnungen kleiner 0,15 m Kantenlänge). Alle

Steuer-, Signal- und Motorleitungen außerhalb des Schaltschranks müssen geschirmt sein, der Schirm wird unmittelbar am Eintritt in den Schaltschrank aufgelegt.

Innerhalb des Schaltschranks sind die Feldstärken der abgestrahlten magnetischen und elektrischen Störungen relativ groß, so dass alle Geräte innerhalb des Schanks gegen diese Felder störicher sein müssen. Die Grenzwerte der EN55011 beziehen sich auf Messungen zwischen 30 kHz und 1 GHz im Fernfeldbereich, bei Entfernungen zwischen 10 und 30 m. Es sind keine Grenzwerte für Frequenzen kleiner 30 MHz oder im Nahbereich spezifiziert. Die Störungen einzelner Geräte wirken in der Regel additiv.

Das Kabel zwischen Schaltschrank und Motor muss geschirmt (bzw. in einem Metall-Rohr verlegt) ausgeführt werden. Dabei muss der Schutzleiter zum Motor im Kabel enthalten sein. Bei Verwendung geschirmter Kabel muss auf hohe Qualität des Kabels geachtet werden, insbesondere muss das Kupfergeflecht einen Bedeckungsfaktor von mindestens 85 % aufweisen. Der Schirm ist an beiden Enden, am Eingang des Schaltschranks (oder Kabel-Anschlusskasten für Wandmontage) und am Motorgehäuse aufzulegen. Eine 360°- Verbindung mit metallischen PG-Verschraubungen ist aus EMV-Gründen dringend empfohlen (solche Verbindungen sind etwa 75 % effektiver als Erdverbindungen mit zusammengezwirbeltem Schirmgeflecht und kurzen Anschlüssen).

Bei manchen Motoren sind Klemmenkasten und PG-Verschraubung aus Kunststoff. In diesem Fall muss der Schirm des Motorkabels mit dem Motorgehäuse durch Kupferdrahtgeflecht (Masseband) verbunden werden. Das gleiche gilt für isoliert montierte Metall-Klemmenkästen.

Im Schaltschrank werden die Kabelschirme der Leistungskabel meist an einer gesonderten Schiene aufgelegt. Der Schirm muss vom Motor bis zum Schaltschrank durchgängig sein. Wird der Schirm durch Klemmen, Schütze, Drosseln, Sicherungen etc. unterbrochen, so muss dieser wieder mit kürzester Distanz mit einer HF-tauglichen Verbindung kontaktiert werden.

Bei Einsatz in gefährlicher Umgebung kann eine beidseitige Erdung des Schirms nicht gestattet sein. In diesem Fall ist das offene Ende über einen 1 μ F, 50 VAC Kondensator mit der Erde kapazitiv (und damit HF-wirksam) zu verbinden.

Steht kein geschirmtes Kabel zur Verfügung, kann das Kabel in einem Metallrohr verlegt werden. Das Metallrohr wirkt als Schirm. Das Rohrkabel muss zwischen dem Motorgehäuse und dem MM FMV Frequenzumrichter durchgängig sein. Unterbrechungen sind mit einem Kupferdrahtgeflecht von mindestens 10 mm² zu verbinden.



Vorschriften zur sicheren Erdung haben stets Vorrang vor EMV-gerechter Erdung

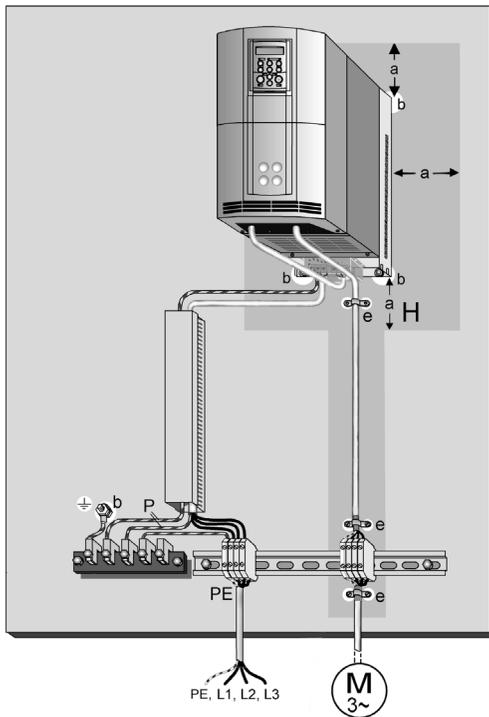
Die Verwendung geschirmter Kabel zum Motor ohne EMV-Filter in der Spannungsversorgung wird nicht empfohlen, da leitungsgebundene Störungen sowie Erdströme durch zusätzliche Umladeströme aufgrund der kapazitiven Kopplung des Kabels erheblich vergrößert werden.

Damit der MM FMV Frequenzumrichter einwandfrei arbeitet, müssen einige Steuer- und Signalleitungen (wie für Tacho, Drehgeber oder serielle Schnittstelle) geschirmt direkt bis zu den Klemmen des Frequenzumrichters verlegt werden. Das Ende des Schirms, welches zur Klemme führt, muss so kurz wie möglich sein. Der Schirm wird nur am MM FMV Frequenzumrichter aufgelegt, wobei auf kurze ungeschirmte Signalverbindungen zu achten ist. Bereiten die hohen Störfrequenzen noch Probleme, so muss das andere offene Ende des Schirms über einen 0,1 μ F Kondensator zur Vermeidung von Brummschleifen kapazitiv geerdet werden.

Schirmung und Erdung bei Schrankmontage

Es ist sicherzustellen, dass die Anforderungen der EN60204-1 bei elektrischen Ausrüstungen für Maschinen eingehalten werden. Eine zufriedenstellende EMV-Ausführung ist nur erreichbar, wenn der MM FMV Frequenzumrichter mit zugehörigen Betriebsmitteln auf eine elektrisch leitende Montageplatte montiert wird. Isolierte Befestigungsplatten oder aus Sicht der EMV undefinierte Befestigungsarten sind zu vermeiden.

Für den Betrieb eines MM FMV Frequenzumrichters in einem Schaltschrank ist das Konzept der Sternpunkt-Erdung zu verfolgen. Bild 3.3 zeigt eine typische sternpunktgeerdete Anordnung der Schirmung und Erdung für einen Einzelmotorantrieb. Der Schutzleiter vom MM FMV Frequenzumrichter zum Motor muss innerhalb des geschirmten Motorkabels verlaufen. Am Frequenzumrichter ist dieser Schutzleiter an der vorgesehenen Schutzleiterklemme anzuschließen. Gemäß EN60204-1 darf an eine Erdklemme nur ein Schutzleiter angeschlossen werden. Örtliche Installationsvorschriften können die lokalen Sicherheitserdung des Motors vorschreiben. Probleme mit Erdschleifen sind aufgrund der relativ hohen HF-Impedanz solcher lokalen Erdverbindungen nicht zu erwarten.



- a mindestens 0,25 m Abstand zum Frequenzumrichter bei der Montage weiterer Betriebsmittel, die störfähig sind einhalten (besonders wichtig bei feldempfindlichen Geräten) (siehe Seite 3-12)
- b Kontaktflächen zwischen der metallischen Montageplatte und dem MM FMV Frequenzumrichter, EMV-Filter, PE-Erdschiene usw. sind von Lack/Isolierung freizuhalten und gemäß Seite 3-9/10 vorzubereiten
- e Kabelschirm mit einer leitenden Kabelschelle an leitenden Montageplatte befestigt.
- P Sicherheitsverbindungen zu PE:
2 unabhängige parallele Erdverbindungen nach den jeweiligen Verdrahtungsvorschriften
- H EMV-Heiße Zone:
bei der Installation weiterer empfindlicher Geräte meiden

Bild 3.3: Schirmung und Erdung bei Montage des MM FMV Frequenzumrichters im Schaltschrank

Befinden sich mehrere MM FMV Frequenzumrichter bzw. elektrische Einheiten im Schaltschrank, so muss durch sehr sorgfältige Erdung darauf geachtet werden, dass ein Übersprechen von Störungen des einen in das andere System nicht auftritt. Eine Sternpunktterdung, die gestörte Erdschienen von ungestörten Erdverbindungen trennt, ist sehr zu empfehlen. Es sollten fünf getrennte Erdschienen bereitgestellt werden:

1. Schiene für Signal-Erde (CEBB) Die Signal-Erde ist als Bezugspunkt für alle Signal- und Steuerleitungen zu verwenden. Oft ist es zweckmäßig, die Signal-Erde nochmals in eine analoge und digitale Erdschiene aufzuteilen. Die digitale Erdschiene wird zusätzlich als Bezugspunkt für 24 V Steuerkreise verwendet.
2. Schiene für MM FMV-Erdung (DEBB) Die MM FMV-Erdschiene dient dem Anschluss der Erdverbindungen zu MM FMV Frequenzumrichter sowie sonstigen Geräten der Leistungselektronik (z.B. Schutzleiter-Verbindungen).
3. Schiene für Blechteile des Schaltschranks (EMBB) Erdschiene für den Anschluss aller Blechteile des Schaltschranks, z.B. Türe, Montageplatte, Seitenwände usw. Diese Erdschiene ist auch als Bezug für die 110/230 V Steuerkreise und Schirmanschluss eines vorhandenen Steuertrafos zu verwenden.
4. Schiene für Leistungskabelschirme (PSBB) Erdschiene nur für Kabelschirmung der Leistungskabel, die direkt zum MM FMV Frequenzumrichter führen (z.B. Motorkabel, Brems-Chopper und die dazugehörigen Bremswiderstände) oder zu anderen Antriebseinheiten (siehe Produktbeschreibung). Störungen, die von außen über den Schirm in den Schaltschrank kommen, sollten möglichst nahe der Eintrittsöffnung über diese Schiene abgeleitet werden.
5. Schiene für Signal-/ Steuerleitungsschirme (SCBB) Erdschiene für den Schirmanschluss aller geschirmten Signal- und Steuerleitungen, die von außen in den Schaltschrank geführt werden. Diese Schirmungen sollen dann nicht unmittelbar mit dem MM FMV Frequenzumrichter verbunden werden. Diese Erdschiene ist ebenfalls möglichst nahe der Kabeleinführungen zu platzieren.

Um optimale EMV zu gewährleisten sind Kupferschienen mit nennenswertem Querschnitt zu verwenden. Geschirmte Kabel werden am besten mit metallischen Kabelklemmteilen (ohne Kunststoff-Einsatz) befestigt.

Diese fünf unterschiedlichen Erdschienen sind **isoliert** von der Montageplatte zu montieren und mit einer zentralen Erdschiene (Sternpunkt) nahe dem PE- bzw. PEN-Leiteranschluß der Spannungsversorgung möglichst kurz (induktionsarm) zu verbinden. Dafür sind flexible Kabel mit möglichst großem Querschnitt geeignet.

Bild 3.4 zeigt eine Anordnung dieses Konzeptes der Sternpunktterdung.

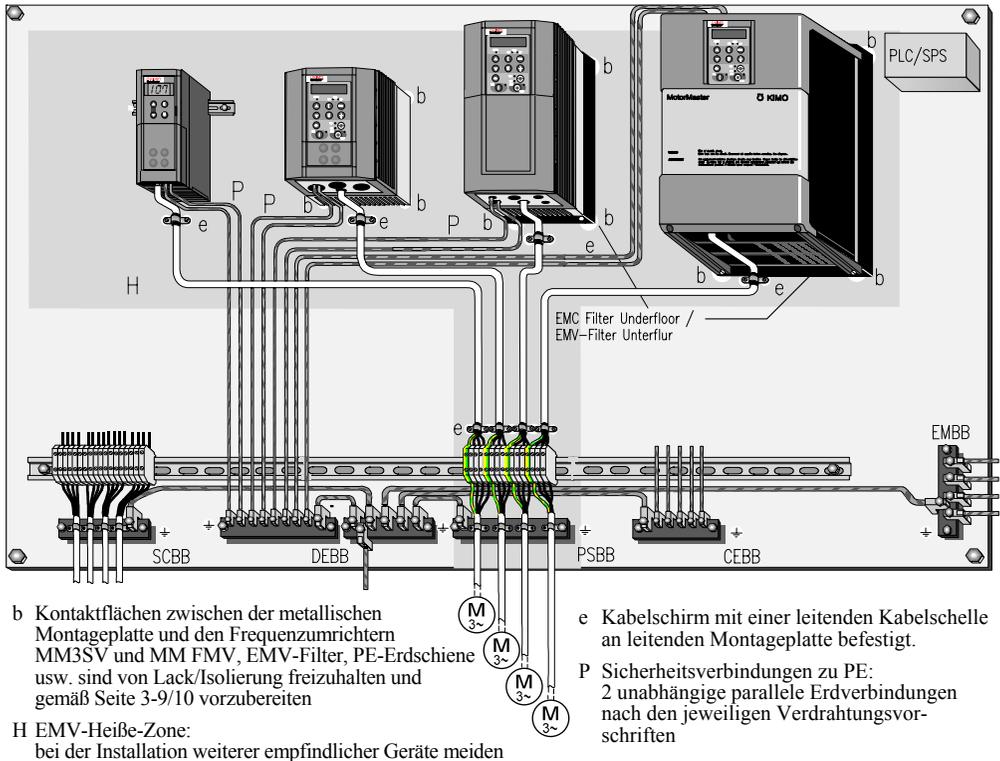


Bild 3.4: Schirmung und Erdung bei Sternpunktterdung für Mehrmotoren-Antriebe

Zulässige Leitungslänge des Motorkabels

Geschirmte/armierte Kabel haben eine relativ hohe Kapazität zwischen Leiter und Schirm. Diese Kapazität nimmt linear mit der Kabellänge zu. Typische Werte sind 200 pF pro Meter, diese Werte sind jedoch vom Kabeltyp und Nennstrom abhängig. Lange Kabel können folgende unerwünschte Effekte verursachen:

- Beim Laden und Entladen der Kabelkapazitäten kann es bedingt durch die schnellen Schaltvorgänge der Leistungshalbleiter zur Störabschaltung mit "Überstrom" kommen.
- Mit der Kabellänge nehmen die leitungsgebundenen Störungen zu. Zunehmende Störströme können bewirken, dass die Drosseln des Netz-Filters teilweise in die Sättigung gehen und setzen damit dessen Filterwirkung herab. Die zulässigen Kabellängen in der Tabelle (Seite 3-10) sind zu beachten.
- Erdstrom-Überwachungseinrichtungen (z.B. FI-Schalter) können unerwünscht auslösen.
- Erhöhte thermisch Verluste im EMV-Filter. Die Tabelle auf Seite 3-10 erläutert die zulässigen Kabellängen unter Berücksichtigung thermischer Verluste.

Abhilfe: Der Einsatz von Motordrosseln am Ausgang des MM FMV Frequenzumrichters verringert die störenden kapazitiven Umladeströme. Bei Betrieb mehrerer Motoren an einem MM FMV Frequenzumrichter ist die Gesamtlänge der geschirmten Kabel zu minimieren. Hierzu ist vorzugsweise eine zentrale Verteilungsstelle mit einem einzigen Kabel zum MM FMV Frequenzumrichter vorzusehen. Bei Unterbrechung des Schirms (z.B. für Schütz, Zwischenklemmen oder ähnliches) ist auf eine HF-taugliche Verbindung des unterbrochenen Schirms zu achten. Geeignete Motordrosseln zum Betrieb mit langen Kabeln, mit parallelen Kabeln, oder beim Einsatz von Kabeln, die länger sind als es für die EMV-Konformität vorgesehen ist, sind im Abschnitt **LEISTUNGSABHÄNGIGE OPTIONEN**, Seite 9-2 aufgeführt.

Zum Erreichen einer EMV-gerechten Installation ohne thermische Überlastung des EMV-Filters bei Verwendung von längeren Kabeln als empfohlen, können geeignete Ausgangsfilter (Motorfilter) eingesetzt werden. Solche Motorfilter sichern eine hohe Lebensdauer der Motoren durch Begrenzung von du/dt und der Spannungsspitzen an der Motorwicklung. Solche Motorfilter sind so nahe wie möglich am MM FMV Frequenzumrichter zu installieren. Ihr Lieferant kann bei der Auswahl behilflich sein.

Sonstige Aufbauhinweise

Die Einkopplung von Funkstörungen auf benachbarte Stromkreise ist bei kurzer Entfernung zur Störquelle recht groß. Das elektromagnetische Feld, das vom Frequenzumrichter produziert wird, nimmt rapide mit der Entfernung vom Kabel/Schaltschrank ab. Es ist zu beachten, dass die Funkabstrahlung von EMV-konformen Geräten, 10 m entfernt von den Geräten, über ein Frequenzband von 30 bis 1000 MHz gemessen wird (gemäß EN55011, welches als Basisnorm für Fachgrundnormen und Produktnormen dient). Geräte innerhalb dieser Entfernungszone werden hohen Störfeldern ausgesetzt, insbesondere bei Anordnung in der Nähe eines Frequenzumrichters.

Elektrische Betriebsmittel, die stöempfindlich auf elektrische und magnetische Felder reagieren, sollten zu folgenden Komponenten des Antriebssystems als Mindestabstand 0,25 m aufweisen (also außerhalb der gestörten Umgebung H):

- EMV-Filter in der Spannungsversorgung
- Ausgangsfilter (Motorfilter)
- Netzdrosseln, Motordrosseln oder Trafos
- Kabel zwischen MM FMV Frequenzumrichter und Motor (auch wenn abgeschirmt/armiert)
- Verbindung zum externen Brems-Chopper und Bremswiderstand (auch wenn abgeschirmt/armiert)
- AC/DC- Kommutatormotoren, inklusive ihrer ggf. angebauten Fremdlüfter
- Verbindung zum Gleichspannungs-Zwischenkreis (auch wenn abgeschirmt)
- Relais und Schalter (auch wenn entstört)

Oft treten Probleme auf, wenn ein Übersprechen von elektrisch "störenden" Kabeln zu "störunempfindlichen" Kabeln auftritt. Dieses Übersprechen kann minimiert werden, indem der Abstand der Leitungen zueinander auf größer 0,25 m erhöht und die Länge der parallelen Leitungsführung möglichst kurz gehalten wird. Bei langem parallelen Verlauf (>10 m) sollte die räumliche Trennung proportional ansteigen. Als Beispiel, sollte bei einem parallelen Leitungsverlauf von 50 m der Abstand der Leitungen zueinander $(50 \text{ m}/10 \text{ m}) \times 0,25 \text{ m} = 1,25 \text{ m}$ betragen.

Die elektrische Störbeeinflussung zweier Leitungen, die sich kreuzen, ist bei einem Winkel von 90° am geringsten. Störemfindliche Leitungen, die das Motorkabel, Leitung zum Zwischenkreis und Brems-Chopper kreuzen, sollten in einem Winkel von 90° verlegt werden und sollten niemals eng neben diesen Leitungen oder über eine größere Länge parallel zu diesen verlaufen.

Signal-, Steuer- und Messleitungen dürfen nicht mit dem Netzkabel, Zwischenkreiskabel oder Motorkabel in einem Kabelkanal verlegt werden, auch wenn diese abgeschirmt sind.

Folgende Komponenten haben sich nach unserer Erfahrung als besonders empfindlich gegenüber Störkopplungen herausgestellt:

- Sensoren mit analogen Ausgangsspannungen ($<1\text{ V}$), z.B. Kraftmessdosen, Dehnungsmessstreifen, Drehmomentmesswellen, Thermoelemente, Piezoelektrische Sensoren, Anemometer, PT100 Temperaturmessfühler
- Radios (nur Lang- und Mittelwelle)
- Video- Kameras und zugehörige Bildschirmgeräte
- PCs
- Kapazitive Näherungsschalter und Füllstandssensoren
- Kommunikationsgeräte, die das Niederspannungsnetz als Übertragungsmedium verwenden
- Geräte, die den EMV-Anforderungen nicht entsprechen (d.h. ohne ausreichende Störsicherheit nach den neuen EMV-Bestimmungen)

Kapitel 4 - EINSTELLUNGEN UND INBETRIEBNAHME

	Seite
PROGRAMMIER-EINHEIT	
Einführung	4-2
LCD Anzeigen	4-3
Statusanzeigen	4-3
Funktionstasten zum Bedienen und Programmieren des MM FMV	4-4
Anwahl (LOKAL/FERN-Modus)	4-5
WICHTIGE OPERATIONEN MIT DER PROGRAMMIER-EINHEIT	
Zurücksetzen aller Parameter auf Werkseinstellung	4-6
Passwortschutz	4-6
Schnelle Applikationsauswahl (MAKRO-Auswahl)	4-7
ERSTES EINSCHALTEN	
Überprüfungen vor dem ersten Einschalten	4-8
Sicherheit des Antriebssystems	4-8
Vorbereitungen zum Einschalten des Antriebs	4-9
Anfahren des Antriebs	4-10

PROGRAMMIER-EINHEIT

Einführung

Jeder MM FMV Frequenzumrichter wird standardmäßig mit einer Programmier-Einheit geliefert, siehe Bild 4.1.

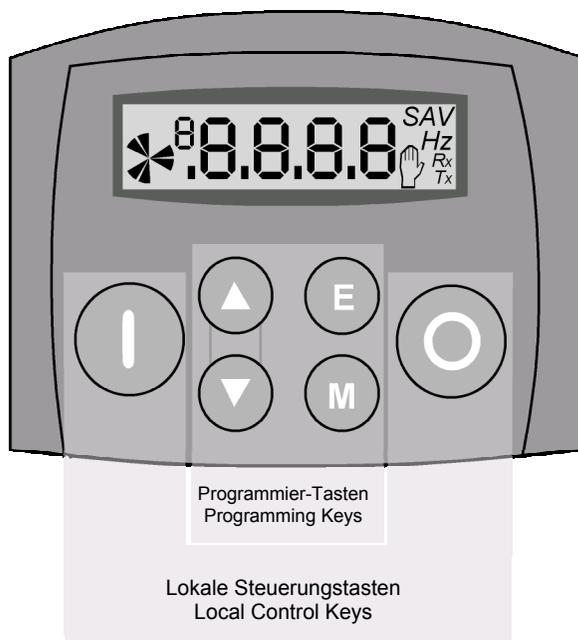


Bild 4.1: Programmier-Einheit MM O-FMV-PROG-TTL

An der Programmier-Einheit werden alle Einstellungen des Frequenzumrichters vorgenommen. Die Funktion ist nachfolgend beschrieben. Anwender, die mit der Programmier-Einheit schon vertraut sind, können ab **ERSTES EINSCHALTEN** (4-10) weiterlesen.

LCD Anzeigen

Im nachfolgenden Bild ist die Bedeutung der Anzeigen erläutert.

- | | | |
|----------|---------------------------------|-------------------------------------|
| P | Menü im Parameter Modus | Zeigt die Einheiten des Parameters: |
| S | Menü im erweiterten Modus | S für Zeit in s |
| R | Menü im Alarm Modus | A für Strom in A |
| - | Wert des Parameters ist negativ | V für Spannung in V |
| | | % für Prozent |
| | | HZ für Frequenz in Hz |



Drehen der Motorwelle:
 RECHTS = Antrieb dreht vorwärts
 LINKS = Antrieb dreht rückwärts

Zeigt Parameter-Nr. bzw. -Wert;
 Alarm, Anzeige etc. Siehe "Statusanzeigen" unten.

Antrieb ist in Modus LOKAL;
 wenn nicht angezeigt, ist der Antrieb in Modus FERN

Kommunikation via Feldbus

Statusanzeigen

Der Frequenzumrichter kann folgende Statusinformationen anzeigen:

Anzeige	Status und Bedeutung	Mögliche Ursache
rdy	READY/HEALTH Antrieb störungsfrei	
PASS	PASSWORT - Der Parameter ist passwortgeschützt. Das Passwort muss aufgehoben werden, bevor der Parameter geändert werden kann	Geben Sie ein entsprechendes Passwort ein. Siehe aus Seite 5-7.
LOC	LOKAL - Lokale Steuerung ist angewählt.	Die Steuerung des Geräts über das Bedienfeld ist möglich.

Funktionstasten zum Bedienen und Programmieren des MM FMV

Die folgenden 6 Funktionstasten ermöglichen ein freies Bewegen innerhalb des Menübaumes und die Einstellung der jeweiligen Parameter:

Funktion	Beschreibung
----------	--------------

	Navigation	Parametrierung	Fehler Reset
 ESCAPE	Zeigt die übergeordnete Menüebene	Zurück zur Parameterliste	Setzt die angezeigte Fehlermeldung zurück
 MENUE	Zeigt die untergeordnete Menüebene oder den nächsten Parameter	Schiebt den Cursor eine Stelle nach links, sofern der Parameter editierbar ist.	

	Navigation	Parametrierung	LOKAL-Modus
 HÖHER	Aufwärts-Bewegung durch das Menüsystem	Erhöht den Wert des angezeigten Parameters	Erhöht den Drehzahl-Sollwert
 TIEFER	Abwärts-Bewegung durch das Menüsystem	Vermindert den Wert des angezeigten Parameters	<ul style="list-style-type: none"> - Verringert den Drehzahl-Sollwert - Drehrichtungs-umkehr
 (grün) START			Startet den Antrieb
 (rot) STOP	Gedrückt halten schaltet die Taste zwischen den Betriebsarten LOKAL / FERN um (nur möglich, wenn der Antrieb gestoppt ist), siehe Seite 4-5		<ul style="list-style-type: none"> - Stoppt den Antrieb - Setzt eine vorhandene Fehlermeldung zurück (in jeder Betriebsart)

Anwahl (LOKAL/FERN-Modus)

Der Antrieb lässt sich in zwei Betriebsarten steuern:

FERN-Steuerung: Zugang zu allen Software-Funktionen über digitale und analoge Ein- und Ausgänge.

LOKAL-Steuerung: In diesem Modus kann das Gerät lokal über das Bedienfeld gesteuert werden. Zusätzlich können über das Bedienfeld Parameter- und Status-Anzeigen gelesen werden.

Die Steuertasten des Bedienfelds sind inaktiv, wenn die Betriebsart FERN-Steuerung gewählt ist.

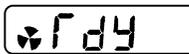
In der Betriebsart FERN-Steuerung erhält der Antrieb einen von außen (Klemmen) vorgegebenen Sollwert. In der Betriebsart LOKAL-Steuerung wird ein lokaler Sollwert vorgegeben, der über das MMI festgelegt wurde.

HINWEIS: Die Umschaltung zwischen LOKAL- und FERN-Bedienung ist nur bei gestopptem Antrieb möglich, und wenn entweder f_{dy} oder der lokale Sollwert angezeigt wird.

Umschaltung FERN / LOKAL:



Taste gedrückt halten bis f_{dy} angezeigt wird



FERN



Taste gedrückt halten bis LOK-Sollwert angezeigt wird



LOKAL

Umschaltung LOKAL / FERN:

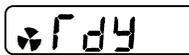
Der lokale Sollwert wird angezeigt



LOKAL



Taste drücken bis LOK nicht mehr angezeigt wird



FERN

HINWEIS: Aus Sicherheitsgründen kann der Antrieb nicht in die Betriebsart FERN umgeschaltet werden, wenn die Eingänge RUN (Antrieb läuft) oder JOG (Tippen) mit +24 V beschaltet sind. Prüfen Sie vorher, ob diese Eingänge auf 0 V Potential liegen.

WICHTIGE OPERATIONEN MIT DER PROGRAMMIER-EINHEIT

Zurücksetzen aller Parameter auf Werkseinstellung

Sämtliche Parameter des FMV Frequenzumrichters werden auf Werkseinstellung zurückgesetzt, wenn gleichzeitig die Netzspannung zugeschaltet und die Tasten ▲ und ▼ für min. 1 s gedrückt werden. Dies bewirkt, dass MAKRO 1 geladen wird. Anschließend die Taste E drücken.

Passwortschutz

Mit Aktivieren des Passwortschutzes sind die Geräteparameter vor fremdem Zugriff geschützt. Sie werden zu reinen Leseparametern. Der Passwortschutz wird über den P 99 Parameter eingestellt.

Vorgehensweise	Anzeige	Erläuterung
Aktivieren		
1. P 99 anwählen und M drücken	0000	
2. Neues Passwort mit den Tasten ▲ und ▼ eingeben	0001	zum Beispiel
3. Taste E so oft drücken bis das oberste Menü erreicht ist	f d y	externer oder lokaler Sollwert
4. Taste E drücken, um Passwort zu aktivieren	f d y	externer oder lokaler Sollwert
Voreinstellung = 0000, deaktiviert. Alle anderen Werte stellen ein Passwort dar		
Zeitweilig deaktivieren		
1. Versuchen einen Parameter mit aktivem Passwortschutz zu ändern	PASS→ 0000	
2. Aktuelles Passwort mit den Tasten ▲ und ▼ eingeben	0001	zum Beispiel
3. Taste E drücken		Original-Parameter wird angezeigt, Passwortschutz ist deaktiviert.
Beim Anlauf (Netzspannung ein) ist der letzte Passwortstatus aktiv. Zeitweilige Deaktivierung geht bei Netz aus verloren		
Passwort löschen		
1. P 99 anwählen und M drücken	PASS→ 0000	
2. Aktuelles Passwort mit den Tasten ▲ und ▼ eingeben	0001	zum Beispiel
3. Taste E drücken. Reset auf 0000 mit den Tasten ▲ und ▼	0000	
4. Taste E drücken, um Passwort zu löschen	P 99	

Schnelle Applikationsauswahl (MAKRO-Auswahl)

Durch Drücken der Taste **⊙** für mindestens 1 Sekunde und gleichzeitiges Einschalten des Antriebs kann sofort beim Einschalten der Parameter APPLIKATION (P!) angewählt werden.

Drücken der Taste **M** zeigt die aktuelle Applikation an. Mit den Tasten **▲** und **▼** kann anhand der Nummer das gewünschte Anwendermakro ausgewählt werden. Zum Laden der Applikation Taste **E** drücken. Weiter Informationen in **Kapitel 12 - Anwendermakros**.

ERSTES EINSCHALTEN



WARNUNG!

Arbeiten am Antriebssystem oder Entfernen von Klemmenabdeckungen sind nur unter folgenden Bedingungen gestattet:

- vollständige sichere Trennung von netz- und steuerungsseitiger Spannungsversorgung (**Freischalten**)
- **Abwarten** der Entladezeit des Zwischenkreises und des EMV-Filters (mindestens **3 min**)
- gegen Wiedereinschalten der Spannungsversorgung **sichern**
- Überprüfung der **Spannungsfreiheit** aller Anschlüsse

Bei Nichtbeachtung besteht Lebensgefahr !

Überprüfungen vor dem ersten Einschalten

Vor dem erstmaligen Einschalten der Spannungsversorgung ist folgendes zu überprüfen:

1. Die Spannungsversorgung ist ordnungsgemäß vorhanden und angeschlossen.
2. Die Motor-Nennspannung entspricht der Spannungsversorgung und der Motor ist korrekt im Stern oder Dreieck verschaltet und an den MM FMV Frequenzumrichter angeschlossen.
3. Die externe Verdrahtung wie Leistungsanschlüsse, Steueranschlüsse, Motoranschlüsse und insbesondere die Sicherheitserdung ist sachgerecht ausgeführt.

HINWEIS: Vor einer Hochspannungs-Isolationsprüfung des Motors oder der Verdrahtung (z.B. mit einem Kurbelinduktor) ist der MM FMV Frequenzumrichter unbedingt vom zu überprüfenden Teil zu trennen.

4. Sichtbare Beschädigungen am MM FMV Frequenzumrichter oder an der Verdrahtung sind nicht feststellbar.
5. Keine Fremdkörper (z.B. Bohrspäne, lose Drahtenden) befinden sich im bzw. am MM FMV Frequenzumrichter oder angeschlossenen Betriebsmitteln.
6. Motorwelle und, soweit vorhanden, Fremdlüfter lassen sich leicht von Hand drehen.

Sicherheit des Antriebssystems

Die Sicherheit des kompletten Antriebssystems ist zu überprüfen. Insbesondere ist sicherzustellen, daß

1. ein Antrieb der Maschine in beiden Richtungen nicht zu Schäden führen kann,
2. niemand an der Maschine oder der Steuerung arbeitet der durch das Zuschalten der Spannungsversorgung oder Bewegen des Antriebs gefährdet werden kann,
3. ein Beschädigen anderer Einrichtungen oder Teile durch das Zuschalten der Spannungsversorgung oder Bewegen des Antriebs ausgeschlossen ist.

Vorbereitungen zum Einschalten des Antriebs

1. MM FMV Frequenzumrichter durch Entfernen der Eingangs-Sicherungen oder Öffnen des Leistungsschalters respektive der Sicherungsautomaten freischalten.
2. Falls möglich die Last von der Motorwelle abkoppeln.
3. Verdrahtung der Steuersignale gemäß Bild 2.1, Seite 2-4 überprüfen. Insbesondere Sicherstellen, dass die Klemmen-Verbindung MOT/TEMP (Thermistor) vorhanden ist.
4. Prüfen, ob der Eingang für den Hochlaufbefehl DIN1 Hochlauf, offen ist: Klemme 6-7
5. Prüfen ob alle an den Klemmen verdrahteten Sollwerte Null sind.
6. Nachdem 1. ... 5. sorgfältig durchgeführt worden sind, Spannungsversorgung zum MM FMV Frequenzumrichter einschalten.
7. Sicherstellen, dass wichtige Einstellungen wie Min-/Max. Drehzahl, Rampzeiten entsprechend den Werkseinstellungen eingestellt sind (siehe Tabelle 5.1 in **Kapitel 5**). Diese Werte sind für die meisten Anwendungen geeignet. Anwendungsspezifische Modifikationen können jedoch erforderlich sein.
8. MM FMV Frequenzumrichter wieder ausschalten.

HINWEIS: Klemmenzuordnung gilt für die Werkseinstellung gemäß MAKRO 1.

Anfahren des Antriebs

Folgende Möglichkeiten zum Anfahren des MM FMV Frequenzumrichters bestehen:

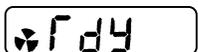
- Anfahren im LOKAL-Modus mit Tastensteuerung (sinnvoll für erstes Anfahren oder für Fehlersuche) wobei die Bedieneinheit benötigt wird.
- Anfahren im FERN-Modus, d.h. mit Steuerung über die Klemmen.

Nachdem alle vorher aufgeführten vorbereitenden Schritte sorgfältig durchgeführt sind, kann der Antrieb (am besten mit noch abgekoppelter Last) wie folgt angefahren werden:

1. Spannungsversorgung wieder zuschalten. Folgende Meldungen sollten erscheinen:



im LOKAL-Modus



im FERN-Modus (wenn DIN1 = 0)

Sollte dies nicht der Fall sein, ist die Störursache festzustellen (siehe Seite 6-6).

2. Ggf. notwendige weitere Anpassungen der wichtigen Parameter jetzt vornehmen. Siehe **PROGRAMMIER-EINHEIT** (Seite 4-2) für nähere Informationen zur Verwendung der Programmier-Einheit und Kapitel 5 - **PROGRAMMIEREN DER ANWENDUNG** (Seite 5-4) für eine Erläuterung spezifischer Parameter.

3. Anfahren im LOKAL-Modus

Taste  drücken

- Sollwert Lokal mit Tasten  und  nach Bedarf einstellen
- Wird  länger gedrückt, so wird der Sollwert negativ und eine Drehrichtungs-umkehr erreicht.

Anwahl des LOKAL/FERN-Modus siehe Seite 4-5.

Anfahren im FERN-Modus mit Steuerung über Klemmen

- Kleinen Sollwert an AIN1 anlegen: zwischen Klemmen 2 - 1
- Digitaleingang DIN1 durch Verbinden folgender Klemmen aktivieren: Klemmen 6 - 7

4. Die Welle des Motors sollte sich langsam drehen.
5. Falls sich der Motor in die falsche Drehrichtung dreht, zwei der drei Motorphasen M1/U, M2/V, M3/W vertauschen.
6. Bei Applikationen mit hohem Losbrechmoment sollte der Fluss durch eine Spannungsanhebung im unteren Kennlinienbereich erhöht werden. Dazu den Wert des zugehörigen Parameters **BOOST FEST** (siehe Seite 5-6) erhöhen. Bei zu hoch eingestelltem **BOOST FEST** kann der Frequenzumrichter mit Fehlermeldung **StLL** auf Störung gehen.
7. Ist der Motorstrom kleiner als der Gerätenennstrom, kann eine entsprechende Anpassung an die Belastbarkeit des Motors und dessen Daten mit Parameter **P_B** (Seite 5-5) vorgenommen werden.

Kapitel 5 - PROGRAMMIEREN DER ANWENDUNG

	Seite
ALLGEMEIN -	
Programmierung	5-2
Menüstruktur	5-3
MENÜ PARAMETER	
Anwendungsmakros	5-4
Maximale und minimale Drehzahl	5-5
Rampen	5-5
Motorstrom	5-5
Eckfrequenz	5-5
Tippen	5-6
Tippfrequenz	5-6
Stop-Anwahl	5-6
U/F-Kennlinie	5-6
Begrenzung Anlaufmoment	5-7
Boost Spannungsanhebung bei kleiner Frequenz	5-7
Passwort	5-7
Festsollwerte	5-8
Rampenfunktion bei Festsollwerten	5-8
PID-Regler	5-9
MENÜ DIAGNOSE	siehe Kapitel 6
MENU - CTRL	5-12
MENÜ EINSTELLUNGEN -	
Eingangs-Menü - Digitale Eingänge	5-17
- Analoge Eingänge	5-18
Ausgangs-Menü - Analogere Ausgänge	5-20
- Digitale Ausgänge	5-19
- Relais Ausgang	5-21
Störungs-Menü	5-21
Serielle Schnittstellen-Menü	5-22
Diverse-Setup-Menü	5-24
Automatisch Wieder Einschalten (AWE)	5-25
Ausblendfrequenzen	5-27
MENU - ENCODER	5-28

ALLGEMEIN

Programmierung

Der Frequenzumrichter kann applikationsspezifisch programmiert werden.

Als Ausgangspunkt zur Erstellung kundenspezifischer Geräte-Software können ab Werk vorprogrammierte Lösungen (MAKROS) genutzt werden. Dazu ist lediglich die Eingabe von Parameterwerten erforderlich. Durch Laden eines Makros wird der Antrieb entsprechend der damit verbundenen Anwendung neu konfiguriert.

Weitere Informationen in **Kapitel 12 - ANWENDUNGSMAKROS**.

Speichern von Änderungen

Neu eingestellte Parameterwerte oder geladene Makros werden automatisch gespeichert. Auch im spannungslosen Zustand bleiben die Daten erhalten

Änderung eines Parameterwertes

In den Menüs Par und Set gespeicherte Parameterwerte können geändert werden.

1. Zu ändernden Parameter auswählen und **M** drücken. Der aktuelle Wert des Parameters wird angezeigt.
2. Durch erneutes Drücken der Taste **M** wird der Cursor auf die jeweils nächste Dezimalstelle des Wertes gesetzt.
3. Zum Einstellen des Wertes die Tasten **▼** und **▲** drücken. Bei längerem Drücken der jeweiligen Taste, erhöht sich die Änderungsgeschwindigkeit mit der Zeitdauer des Tastendrucks
4. Mit der Taste **E** die Menüebene verlassen und zur Anzeige des Parameternamens wechseln. Der geänderte Parameter wird automatisch gespeichert.

PARAMETER MENÜ

Im Menü PARAMETER sind die für die häufigsten Anwendungen benutzten Parameter beschrieben.

Schlüsseltabelle für MMI Parameter:

F	Mit F gekennzeichnete Parameter werden nur im "Erweiterten Menü" angezeigt. Siehe Parameter (st 99).
M	Mit M gekennzeichnete Parameter sind Motor Parameter. Diese werden nicht zurückgesetzt, wenn mit Parameter P1 die Anwendung geändert wird; alle anderen Parameters werden auf Werkseinstellung zurückgesetzt..
VF	Mit VF gekennzeichnete Parameter werden nur angezeigt, wenn im Parameter CL01 der U/F-Betrieb gewählt wurde.
SV	Mit SV gekennzeichnete Parameter werden nur angezeigt, wenn im Parameter CL01 der Sensorlose Vector-Betrieb gewählt wurde.

Hinweis: Der "Bereich" für einen Parameter-Wert ist in der Tabelle Konfigurierbare Parameter angegeben. Bereiche für Ausgänge sind als "_.xx %" angegeben, z.B., eine unbestimmte Ganzzahl mit zwei Dezimalstellen.

MENÜPFAD:  **Hz** \ **PAR** \ ...

Anwendungsmakros

Anzeige	Parameter	Bereich: siehe unten	Werkseinstellung
	ANWENDUNG	<ul style="list-style-type: none"> ▼ 0 = MAKRO 0 (dient nicht der Motorregelung) 1 = MAKRO 1 Standard-Drehzahlsteuerung 2 = MAKRO 2 Manuell/Automatik-Betrieb 3 = MAKRO 3 Festsollwert 4 = MAKRO 4 Motorpotentiometer 5 = MAKRO 5 PID-Regelung 6 = MAKRO 6 Nicht belegt 7 = MAKRO 7 Nicht belegt 8 = MAKRO 8 Nicht belegt ▲ 9 = MAKRO 9 Kundenspezifisch 	1
		Hinweis: Bei einer neuen Anwahl eines Makros werden alle Parameter zurückgesetzt, außer den Motor-daten-Parametern (mit M gekennzeichnet)	

Maximale und Minimale Drehzahl

Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
P 2	N-MAXIMUM M	7,5 Hz	240,0 Hz	50,0 Hz
		Maximale Ausgangsfrequenz bei 100 % Sollwert		
P 3	N-MINIMUM	Bereich von: -100,0	bis: 100,0 %	Werkseinstellung 0,0 %
		Minimale Ausgangsfrequenz . Prozentualer Anteil vom Parameter P2 N_MAXIMUM		

Rampen

Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
P 4	RAMPE AUF	0,0	3000,0 s	10,0 s
		Zeit, in der Antrieb von 0 Hz auf maximale Frequenz hochläuft.		
P 5	RAMPE AB	Bereich von: 0,0	bis: 3000,0 s	Werkseinstellung 10,0 s
		Zeit, in der Antrieb von der eingestellten Frequenz auf 0 Hz bremst.		

Motorstrom

Anzeige	Parameter	Bereich von:	Werkseinstellung
P 6	MOTORSTROM M	siehe unten	
		<u>Leistung</u> <u>Frequenz</u> <u>zumrichter</u>	<u>eingestellt</u>
		0,37 kW 230 V	2,2 A
		0,75 kW 230 V	4,0 A
		1,5 kW 230 V	7,0 A
		0,75 kW 400 V	2,5 A
		1,5 kW 400 V	4,5 A
		2,2 kW 400 V	5,5 A
		3,0 kW 400 V	6,8 A
		4,0 kW 400 V	9,0 A
		5,5 kW 400 V	12,0 A
		7,5 kW 400 V	16,0 A

Eckfrequenz

Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
P 7	ECKFREQUENZ M	7,5	240,0 Hz	50,0 Hz/60 Hz
		Bemessungsfrequenz des Motors		

Tippfrequenz

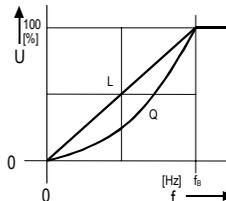
Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
P 8	TIPP SOLLWERT	-100,0	100,0 %	10,0 %
Drehzahl, mit der der Umrichter läuft, wenn der Tippen-Eingang aktiv ist. Prozentualer Anteil vom Parameter P2 N_MAXIMUM				

Stop-Anwahl

Anzeige	Parameter	Bereich:	Werkseinstellung
P 9	HALT-MODUS	siehe unten	0
<p>0 = STOP-RAMPE Die Motordrehzahl geht in der durch P5 vorgegebenen Zeitspanne gegen Null. Ein 2 s dauernder Gleichstrom-Impuls wird bei Rampenende ausgegeben</p> <p>1 = AUSTRUDELN Der Motor läuft bis zum Stillstand ungebremst aus.</p> <p>2 = STOP BREMSUNG Bei einem Stopp-Befehl reduziert sich die Motorspannung schnell bei konstanter Frequenz, um den Magnetisierungsstrom zu reduzieren. Bei niedriger Frequenz wird dann ein Gleichstrom eingepreßt, bis die Motordrehzahl annähernd Null ist. Danach wird über einen GS-Halteimpuls die Motorwelle gestoppt. Der eingepreßte Gleichstrom während der GS-Bremung wird über den Parameter I LIMIT (P5) bestimmt.</p>			

U/f-Kennlinie

Anzeige	Parameter	Bereich:	Werkseinstellung
P 11	U/F KENNLINIE	siehe unten	0
<p>0 = LINEAR (Lineare Kennlinie) Lineare U/f-Kennlinie bis zur max. Basisfrequenz</p> <p>1 = QUADRATISCH (Quadratische Kennlinie)</p>			



Quadratische Kennlinie bis zur max. Basisfrequenz. Geeignete Betriebsart für die meisten Pumpe-/Lüfter-Anwendungen, siehe P12

Begrenzung Anlaufmoment

Anzeige	Parameter	Bereich:	Werkseinstellung
P 12	ANLAUFMOMENT HOCH/NORMAL	siehe unten	0
		<p>▼ 0 = KONSTANT (Konstanter Momenten-Antrieb) Stromgrenze bei Überlast = 150 % für 30 s oder 127,5 % für 60 s</p> <p>▲ 1 = QUADRATISCH (Quadratischer Momenten-Antrieb) Stromgrenze bei Überlast = 110 % für 10 s.</p>	
		<p>Wenn P 11 von Quadratisch zu Konstant wechselt, wird P 12 auf 0 gesetzt (Konstanter Momenten-Antrieb). Wenn P 11 von Konstant zu Quadratisch wechselt, wird P 12 auf 1 gesetzt (Quadratischer Momenten-Antrieb). P 12 kann unabhängig wechseln.</p>	

Boost - Spannungsanhebung bei kleiner Frequenz

Dieser Parameter erhöht den Magnetisierungsstrom bei niedrigen Drehzahlen. Dadurch kann der Antrieb ein höheres Startdrehmoment bei hohen Anlaufmomenten (z.B. Haftreibung) erzeugen. Die Motorspannung wird im unteren Drehzahlbereich über der angewählten U/f-Kennlinie gezielt erhöht.

Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
P 13	BOOST FEST M VF	0,00	25,00 %	0,00 %
		<p>OUTPUT VOLTS</p> <p>100% → CONSTANT POWER RANGE</p> <p>25% → INCREASED Fluxing torque</p> <p>0% → INCREASING BOOST</p> <p>f_B = Eckfrequenz</p> <p>→ NORMAL FLUXING</p> <p>→ Frequenz</p>		

Passwort

Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
P 99	PASSWORT	0000	FFFF	0000
		<p>Durch Eingabe eines Passworts kann eine unerwünschte Änderung der Parameter verhindert werden. Wenn P99 auf einen Wert ungleich Null gesetzt wird, muss P99 angepasst werden, bevor ein Parameter geändert werden kann.</p>		

Festsollwerte

HINWEIS: Diese Parameter sind nur sichtbar, wenn im Parameter P1 das MAKRO 3 angewählt ist.

Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
P 301	FESTSOLLWERT 0	-100,00	100,00	0
		Drehzahl-Festsollwert, der über das Potentiometer vorgegeben werden kann.		
P 302	FESTSOLLWERT 1	-300,00	300,00	20,00
		Einstellbarer Drehzahl-Festsollwert		
P 303	FESTSOLLWERT 2	-100,00	100,00	50,00
		Einstellbarer Drehzahl-Festsollwert		
P 304	FESTSOLLWERT 3	-100,00	100,00	100,00
		Einstellbarer Drehzahl-Festsollwert		
P 305	FESTSOLLWERT 4	-100,00	100,00	-10,00
		Einstellbarer Drehzahl-Festsollwert		
P 306	FESTSOLLWERT 5	-100,00	100,00	-20,00
		Einstellbarer Drehzahl-Festsollwert		
P 307	FESTSOLLWERT 6	-100,00	100,00	-50,00
		Einstellbarer Drehzahl-Festsollwert		
P 308	FESTSOLLWERT 7	-100,00	100,00	-100,00
		Einstellbarer Drehzahl-Festsollwert		

Rampenfunktion bei Festsollwerten

Diese Parameter sind nur sichtbar, wenn im Parameter P1 das MAKRO 4 angewählt ist.

Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
P 401	R/L RAMPEN ZEIT	0,0	600,0	10,0 s
		Benötigte Zeit, um den Wert von 0,0 % auf 100,0 % zu erhöhen.		
P 402	R/L MAX WERT	-100,0	100,0	100,0 %
		Maximalwert für Rampenausgang		

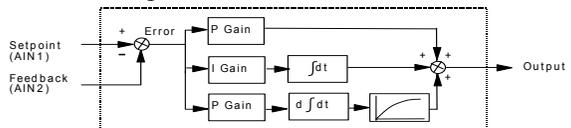
Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
P 403	R/L MIN WERT	-100,0	100,0	0,0 %
		Mindestwert für Rampenausgang		
P 404	R/L RESET WERT	-100,0	100,0	0,00 %
		Der Drehzahlollwert wird auf den eingestellten R/L RESET WERT zurückgesetzt, wenn der digitale Eingang DIN4 (Klemme 10) aktiviert ist (= 24 V)		

PID-Regler

PID-Regler werden zur Regelung von Technologieprozessen in verschiedensten Regelkreisen eingesetzt. Dieser Regler kann bei Antriebsregelungen eingesetzt werden, bei denen keine bleibende Regelabweichung und gleichzeitig ein gutes Übergangsverhalten gefordert ist

Diese Parameter sind nur sichtbar, wenn im Parameter **P1** das MAKRO 5 angewählt ist.

Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
P 501	PI P VERSTÄRKUNG	0,00	100,00	1,00
		Proportional-Verstärkung Der P-Regler bewertet die Regelabweichung am Eingang des Reglers mit einem konstanten Faktor. Der P-Regler ist für den stabilen Zustand des Regelkreises verantwortlich. Das Ausgangssignal wird gebildet, indem die Regel-differenz mit dem P-Verstärkungsfaktor multipliziert wird.		
P 502	PI I VERSTÄRKUNG	0,00	100,00	0,00
		Integral-Verstärkung Der I-Regler bewirkt die Aufhebung der Regeldifferenz zwischen Regelgröße und Führungsgröße. Ist der I-Einfluss zu gering, führt dies zu einer Unterdämpfung oder instabilem Regelverhalten.		

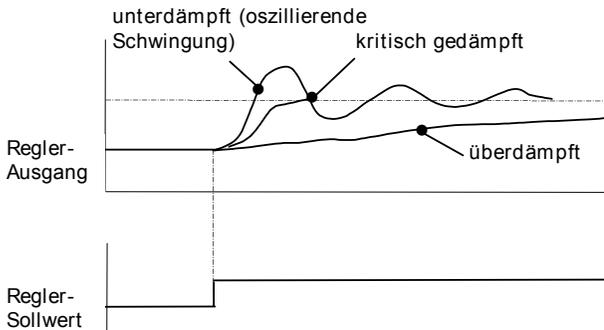


Funktioniert als P, PI, PD und PID-Regler
Einfache symmetrische Begrenzung am Ausgang

Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
P 503	PID D VERSTÄRKUNG F	0,00	100,00	0,00
		Differenzial-Verstärkung		
P 504	PID D ZEITKONSTANTE F	0,05 s	10,00 s	0,05 s
E		Die Zeitkonstante dient zur Glättung des Ausgangssignals		
P 505	PID ISTWERT VERSTÄRKUNG F	-10,00	10,00	1,00
E		Verstärkt das Istwertsignal vom PID-Regler		
P 506	PID ± BEGRENZUNG F	0,00 %	300,00 %	300,00 %
E		Begrenzt das Stellsignal des PID-Reglers in positiver und negativer Richtung.		
P 507	PID SKALIERUNG F	-3.0000	3.0000	1.0000
		Nach der positiven und negativen Begrenzung lässt sich das Ausgangssignal des PID-Reglers skalieren.		
P 508	PID EINGANGSRE- GELABWEICHUNG F	—xx %		—xx %
		Das Ergebnis von Sollwert – Istwert x Istwert-Verstärkung		
P 509	PID AUSGANG F	—xx %		—xx %
		Ausgangswert des PID-Reglers		

Methode zur Einstellung der PI Verstärkung

Die Verstärkungsfaktoren sollten möglichst so eingestellt werden, dass sich ein kritisch gedämpftes Einschwingverhalten auf einen Sprung der Führungsgröße am Reglerausgang einstellt. Ein unterdämpftes System neigt zur Oszillation und damit zur Instabilität. Ein überdämpftes System ist stabil, aber sehr langsam.



Um die P-Verstärkung einzustellen, muss zunächst die I-Verstärkung auf 0 gesetzt werden. Auf den Reglereingang ist ein Führungsgrößensprung einzugeben und die P-Verstärkung so lange zu erhöhen, bis sich ein oszillierendes Übertragungsverhalten am Ausgang einstellt.

Die P-Verstärkung muss nun reduziert werden, bis der Reglerausgang gerade nicht mehr oszilliert. Das Ergebnis ist der Wert für die maximale P-Verstärkung.

Ohne I-Anteil wird der Regler niemals ganz die Regelabweichung ausregeln. Wie im vorherigen Absatz beschrieben muss ein Sprung der Führungsgröße auf den Reglereingang gegeben werden. I-Verstärkung vorsichtig erhöhen - beginnt der Reglerausgang zu oszillieren, P-Anteil entsprechend reduzieren. Die Regelabweichung wird nun verschwinden. Höhere I-Verstärkungen bewirken ein schnelleres Ausregeln der statischen Regelabweichung. Für das optimale Übertragungsverhalten des Reglers können P- und I-Anteil nun weiter optimiert werden.

Menü DIAGNOSE

MENÜPFAD: `0.0Hz\diagn\...`

Im Hauptmenü **DIAGNOSE** befinden sich nützliche Diagnose-Parametern. Ausführliche Angaben sind dem **Kapitel 6** zu entnehmen.

Menü CTRL

MENÜPFAD: `0.0Hz\set\ctrl\...`

Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung:
<code>5CL01</code>	BETRIEBSART M	0	1	0
		0 = U/F Kennlinie 1 = Sensorlose Vektorregelung Anwahl der Betriebsart.		
<code>5CL02</code>	BEMESSUNGS- DREHZAHL VF	0.1	30000.0 RPM	see below
		Bemessungsdrehzal vom Typenschild des Motors. Die Bemessungsdrehzahl ist die Drehzahl des Motors bei Eckfrequenz und entspricht der Synchrondrehzahl, abzüglich Schlupf.		
<code>5CL03</code>	FANGSCHALTUNG FREIGABE SV	0	1	0
		0 = FALSCH 1 = WAHR - Gibt die Fangschaltung im sensorlosen Vektorbetrieb frei. Die Fangschaltung dient dazu, den Antrieb auf eine bereits rotierende Last zu synchronisieren, ohne dabei das System abzubremens..		
<code>5CL04</code>	SCHLUPF- KOMPENSATION FREIGABE VF	0	1	0
		0 = FALSCH 1 = WAHR - Gibt die Schlupfkompensation des Antriebs frei. Die Schlupfkompensation dient zur Kompensation der lastabhängigen Drehzahlabweichung, bezogen auf die Synchrondrehzahl.		
<code>5CL05</code>	STABILISIERUNG FREIGABE VF	0	1	1
		0 = FALSCH 1 = WAHR - Gibt die Frequenzstabilisierung des Antriebs frei. Diese arbeitet bei geringer Motorlast und stabilisiert hier die Ausgangsfrequenz (wird v.a. bei Maschinen kleine 7,5 kW häufig eingesetzt).		

Anzeige

Parameter

Bereich von:

bis:

Werkseinstellung:

^SCL06

**SPANNUNGS-
REGELUNG**

VF

0

2

0

Erlaubt die Regelung der Ausgangsspannung, unabhängig von Änderungen im DC-Zwischenkreis.

0 = KEINE Die Puls-Weiten-Modulation versucht nicht, unabhängig von der Spannung, im DC-Zwischenkreis zu optimieren.

1 = FEST Die Ausgangsspannung bleibt unverändert, unabhängig von Änderungen im DC-Zwischenkreis. Im Produktcode wird die max. Ausgangsspannung voreingestellt (siehe SR U-MOT.FEST unten).

2 = AUTOMATISCH - Die Ausgangsspannung wird wie bei FEST geregelt. Wenn die Zwischenkreisspannung ansteigt, wird die Ausgangsspannung auch geringfügig erhöht. Dadurch wird der Motor bei Bremsvorgängen stärker magnetisiert, was ggf. zur Verkürzung der möglichen Bremszeiten führt.

Bereich von:

bis:

Werkseinstellung:

^SCL07

BOOST MODE

F M VF

0

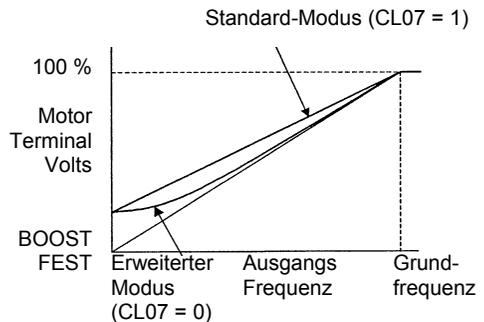
1

0

Bestimmt die Art der Boost-Wirkung:

0 = FALSCH Standard-Modus.
Boost wird starr vorgegeben, AUTOBOOST hat keinen Einfluss.

1 = WAHR Erweiterter Modus.
Zum FEST BOOST wird der unter ^SCL08 einstellbare AUTOBOOST belastungsunabhängig hinzu addiert.



Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung:
	AUTO BOOST F M VF	0.00 %	25.00 %	0.00 %
		Bewirkt eine lastabhängige Spannungsanhebung im kleinen Drehzahlbereich zur Erhöhung des Startmoments. Nur wirksam bei BOOST Modus CL07 = 0. Ein zu hoher AUTO BOOST-Wert kann zur Überstrom-Abschaltung des Umrichters führen. Deshalb Wert nur langsam erhöhen.		
	ENERGY SAVING F VF	Bereich von: 0	bis: 1	Werkseinstellung: 0
		0 = FALSCH 1 = WAHR Im Teillastbetrieb wird die Ausgangsspannung zur Energieeinsparung abgesenkt..		
	MOTORSTROM M SV	Bereich von: 0.01 A	bis: 999.99 A	Werkseinstellung: siehe unten
		Motorstrom gemäß Typenschild.		
	MOTOR POLE M SV	Bereich von: siehe unten	bis:	Werkseinstellung: 4
		2 = 2 Pole 4 = 4 Pole 6 = 6 Pole 8 = 8 Pole 10 = 10 Pole 12 = 12 Pole Anzahl der Pole gemäß Typenschild		
	MOTORSPANNUNG M SV	Bereich von: 0.0 V	bis: 575.0 V	Werkseinstellung: siehe unten
		Motorspannung bei Eckfrequenz gemäss Typenschild		
	MAGNETISIERUNG M	Bereich von: 0.01 A	bis: 999.99 A	Werkseinstellung: siehe unten
		Beinhaltet den von AUTOTUNE ermittelten Magnetisierungsstrom,		

Display	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung:
5CL15	MOTORLEISTUNG M SV	0.00 kW	355.00 kW	siehe unten
		Bemessungsleistung gemäß Typenschild		
5CL16	MOTOR ANSCHLUSS M SV	Bereich von: 0	bis: 1	Werkseinstellung: 1
		0 = DELTA 1 = STERN Beschaltung des Motors gemäß Typenschild		
5CL17	STATOR WIDERSTAND F M SV	Bereich von: 0.0000 Ω	bis: 250.0000 Ω	Werkseinstellung: siehe unten
		Widerstand je Phase wie bei Autotune ermittelt wurde.		
5CL18	STREU-INDUKTIVITÄT F M SV	Bereich von: 0.00 mH	bis: 300.00 mH	Werkseinstellung: siehe unten
		Streuinduktivität je Phase wie bei Autotune ermittelt wurde.		
5CL19	HAUPTINDUKTIVITÄT F M SV	Bereich von: 0.00 mH	bis: 300.00 mH	Werkseinstellung: siehe unten
		Hauptinduktivität je Phase wie bei Autotune ermittelt wurde.		
5CL1A	ZEITKONSTANTE DES LÄUFERS F M SV	Bereich von: 10.00 ms	bis: 3000.00 ms	Werkseinstellung: siehe unten
		Zeitkonstante des Läufers je Phase wie bei Autotune ermittelt wurde		
5CL20	AUTOTUNE MODUS SV	Bereich von: 0	bis: 1	Werkseinstellung: 0
		Betriebsart für Autotune: 0 = STATIONÄR 1 = ROTIEREND		
5CL21	AUTOTUNE FREIGABE SV	Bereich von: 0	bis: 1	Werkseinstellung: 0
		Freigabe des Autotune-Ablaufs: 0 = FALSCH 1 = TRUE - Autotune aktiv beim Einschalten des MotorMaster		

Display	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung:
5CLB1	STROM-BEGRENZUNG F	0.00 %	300.00 %	300.00 %
		Einstellung des Motorstroms ab dem die Strombegrenzung aktiv wird (% des MOTORSTROM (5CL1B))		
5CLB2	POS BEGRENZUNG MOMENT F	-500.0 %	500.0 %	200.0 %
		Positive Begrenzung des Motormoments.		
5CLB3	NEG BEGRENZUNG MOMENT F	-500.0 %	500.0 %	200.0 %
		Negative Begrenzung des Motormoments.		
5CLB4	BLOCKIERSCHUTZ F	Bereich von: 0	bis: 1	Werkseinstellung: 1
		Bestimmt, ob der Blockierschutz vom Moment oder Motorstrom abhängig ist: 0 = FALSCH MOMENT 1 = WAHR STROM		
5CL91	P-ANTEIL DES DREHZAHLREGLERS F M SV	Bereich von: 0.00	bis: 300.00	Werkseinstellung: see below
		Proportionalanteil des Drehzahlreglers. Drehzahlabweichung (min^{-1}) x P-Anteil = Drehmoment in %		
5CL92	I-ANTEIL DES DREHZAHLREGLERS F M SV	Bereich von: 1 ms	bis: 15000 ms	Werkseinstellung: see below
		I-Anteil des Drehzahlreglers. Eine Drehzahlabweichung, welche eine Drehmomentanforderung in Abhängigkeit des P-Anteils erzeugt, wird den Hochlauf des I-Anteils bis zu einer Drehmoment-Anforderung nach einer Zeit entsprechend verursachen.		
5CL93	DREHZAHL MAX F SV	Bereich von: -110.00 %	bis: 110.00 %	Werkseinstellung: 110.00 %
		Obere Begrenzung des Drehzahlsollwerts		
5CL94	DREHZAHL MIN F SV	Bereich von: -110.00 %	bis: 110.00 %	Werkseinstellung: -110.00 %
		Untere Begrenzung des Drehzahlsollwerts		

Menü EINSTELLUNGEN

HINWEIS: Steuerklemme 10 DIN4 / DOUT2 kann als Digitaler Eingang DIN4 oder Digitaler Ausgang DOUT2 verwendet werden.

Eingangs-Menü

MENÜPFAD: `00HZ\Set\1n\.....`

Digitale Eingänge

Anzeige	Parameter	Bereich von: 0	bis: 1	Werkseinstellung 0
<code>5 1P01</code>	DIN 1 INVERTIERT	Invertiert das Signal, d.h. WAHR oder FALSCH 0 = nicht invertiert 1 = invertiert		
<code>5 1P02</code>	DIN 2 INVERTIERT	0	1	0
<code>5 1P03</code>	DIN 3 INVERTIERT	wie <code>5 1P01</code>	1	0
<code>5 1P04</code>	DIN 4 INVERTIERT	0	1	0
<code>5 1P05</code>	DIN 5 INVERTIERT	wie <code>5 1P01</code>	1	0
<code>5 1P06</code>	DIN 6 INVERTIERT	0	1	0
<code>5 1P07</code>	DIN 7 INVERTIERT	wie <code>5 1P01</code>	1	0

Um die Klemme 10 als Digitalen Eingang zu verwenden, müssen die Parameter `5 0P21` und `5 0P22` auf "0" gesetzt sein. Um die Logik des Digitalen Eingangs zu invertieren, muss der Parameter `5 1P04` auf "1" gesetzt werden.

Analoge Eingänge

Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
5 IP11	AIN 1 SKALIERUNG	-300,00 %	300,00 %	100,00 %
5 IP12	AIN 1 OFFSET	-300,00 %	300,00 %	0,00 %
5 IP13	AIN 1 TYP	Bereich von: 0 = 0-10 V 1 = 0-5 V	bis: 1	Werkseinstellung 0
5 IP21	AIN 2 SKALIERUNG	-300,00 %	300,00 %	100,00 %
5 IP22	AIN 2 OFFSET	-300,00 %	300,00 %	0,00 %
5 IP23	AIN 2 TYP	Bereich von: ▼ 0 = 0-10 V 1 = 0-5 V 2 = 0-20 mA ▲ 3 = 4-20 mA	bis: 3	Werkseinstellung 3
5 IPd1	DIN1 WERT	Bereich von: 0 = FALSCH	bis: 1 = WAHR	Werkseinstellung 0 = FALSCH
		Zeigt den Status des Digital-Eingangs 1 an		
5 IPd2	DIN2 WERT	Bereich von: 0 = FALSCH	bis: 1 = WAHR	Werkseinstellung 0 = FALSCH
		Zeigt den Status des Digital-Eingangs 2 an		
5 IPd3	DIN3 WERT	Bereich von: 0 = FALSCH	bis: 1 = WAHR	Werkseinstellung 0 = FALSCH
		Zeigt den Status des Digital-Eingangs 3 an		

Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
	DIN4 WERT F	0 = FALSCH	1 = WAHR	0 = FALSCH
Zeigt den Status des Digital-Eingangs 4 an The TRUE or FALSE input (after any inversion) ????				
	DIN5 WERT F	0 = FALSCH	1 = WAHR	0 = FALSCH
Zeigt den Status des Digital-Eingangs 5 an				
	DIN6 WERT F	0 = FALSCH	1 = WAHR	0 = FALSCH
Zeigt den Status des Digital-Eingangs 6 an				
	DIN7 WERT F	0 = FALSCH	1 = WAHR	0 = FALSCH
Zeigt den Status des Digital-Eingangs 7 an				
	AIN1 WERT F	-x %		-x %
Zeigt den analogen Wert von Eingang AIN1 mit Offset und Skalierung an.				
	AIN2 WERT F	-x %		-x %
Zeigt den analogen Wert von Eingang AIN2 mit Offset und Skalierung an.				

Ausgangs-Menü

MENÜPFAD: HZ \set\out\.....

Analoger Ausgang

Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
	AOUT 1 QUELLE F	0	4	1
ANALOG OUTPUT				
▼ 0 = KEINE				
1 = SOLLWERT %				
2 = STROM %				
3 = PID ERROR %				
▲ 4 = MOTORPOTI %				

Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
5 OP02	AOUT 1 SKALIERUNG	-300,00 %	300,00 %	100,00 %
5 OP03	AOUT 1 OFFSET	-300,00 %	300,00 %	0,00 %
5 OP04	AOUT 1 BETRAG	Bereich von: 0	bis: 1	Werkseinstellung 0
		▼ 0 = ohne Betragsbildung ▲ 1 = mit Betragsbildung		
5 OP05	AOUT 1 WERT	-300,0 %	300,0 %	Werkseinstellung 0,0 %
	F			

Digitale Ausgänge

Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
5 OP21	DIN4/ DOUT 2 QUELLE	0	5	0
		DIN4/DOUT2 ▼ 0 = KEINE 1 = STÖRFREI 2 = FEHLER 3 = LÄUFT 4 = DREHZAHL 0 5 = AUF DREHZAHL ▲ 6 = AUSLASTUNG		
		Bereich von: 0	bis: 1	wie 5 OP21 Werkseinstellung 0
5 OP22	DIN4/ DOUT 2 INVERTIERT	▼ 0 = nicht invertiert ▲ 1 = invertiert		
		wie 5 OP21. Auf 0 gesetzt in MAKROS 1 & 5		
5 OP23	DOUT 2 WERT	0 FALSCH	1 WAHR	Werkseinstellung 0 FALSCH
	F	The TRUE or FALSE output demand.		

Um die Klemme 10 als Digitalen Ausgang zu verwenden, muss der Parameter **5** OP21 auf 1, 2, 3, 4, 5 oder 6 eingestellt werden. Um die Logik des Digitalen Ausgangs zu invertieren, muss der Parameter **5** OP22 auf "1" gesetzt werden.

Relais Ausgang

Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
5 OP31	RELais QUELLE	0	6	1
		Relais 0 = KEINE Relais ist geöffnet 1 = STÖRFREI Das Ein-Signal fehlt oder es ist kein Alarmsignal vorhanden 2 = FEHLER Relais ist geschlossen Eine Störung ist vorhanden 3 = LÄUFT Motor läuft 4 = DREHZAHL 0 Die Ausgangsfrequenz ist unter 1 % der max. Drehzahl (P2), mit 1 % Hysterese 5 = AUF DREHZAHL Die Ausgangsfrequenz ist innerhalb 1 % der max Drehzahl (P2), mit 1 % Hysterese 6 = AUSLASTUNG Ist der Wert vom Ausgangsmoment größer oder gleich dem eingestellten Moment in 5 St42 schließt das Relais.		
5 OP32	RELais INVERTIERT	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
		0	1	
		Invertiert das Relais-Signal 0 = nicht invertiert 1 = invertiert		
5 OP33	RELais WERT F	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
		0	1	
		Zeigt an, ob Relais aktiviert ist.		

Störungs-Menü

MENÜPFAD: 0.0 HZ \Set\TRIP\.....

Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
5 LOOP	DRAHTBRUCH ÜBERWACHUNG	0	1	1
		0 = Störung freigeben 1 = Störung unterdrückt		
5 t 3	AIN 2 KLEMME 3 ÜBERLAST	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
		0	1	0
		0 = Warnung freigeben 1 = Warnung unterdrückt		
5 StLL	BLOCKIERSCHUTZ	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
		0	1	0
		0 = freigegeben 1 = gesperrt		

Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
5 0t	THERMISTOR- EINGANG INVERTIERT	0	1	0
		0 = Störung freigegeben		
		1 = Störung unterdrückt		
5 1t	I*T ÜBERWACHUNG	Bereich von: 0	bis: 1	Werkseinstellung 1
		0 = Störung freigegeben		
		1 = Störung unterdrückt		
5 db R	BREMSWIDERSTAND	Bereich von: 0	bis: 1	Werkseinstellung 1
		wie 5 LOOP		
5 db S	BREMSCHOPPER	Bereich von: 0	bis: 1	Werkseinstellung 1
		wie 5 LOOP		
5 SPd	DREHZAHL- ERFASSUNG	Bereich von: 0	bis: 1	Werkseinstellung 0
		wie 5 LOOP		
5 0SPd	ÜBERDREHZAHL	Bereich von: 0	bis: 1	Werkseinstellung 0
		0 wie 5 LOOP		
5 d1SP	PROGRAMMIER- EINHEIT	Bereich von: 0	bis: 1	Werkseinstellung 0
		0 = Störung freigegeben		
		1 = Störung unterdrückt		

Serielle Schnittstellen-Menü

MENÜPFAD: **0.0**^{Hz} \SET\SERL\.....

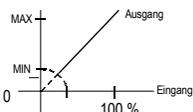
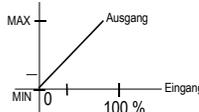
Das Schnittstellen-Menü ist nur sichtbar, wenn der Parameter ST99 auf "1" gesetzt ist.

Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
5 SE01	SERIELLE STEUERUNG AKTIV F	0	1	0
		0 = FALSCH	Steuerung über Klemmen	
		1 = WAHR	Steuerung über serielle Schnittstelle	
			Art der Steuerung wenn im FERN-MODUS	
5 SE02	SERIELLE COMM- TIMEOUT F	Bereich von: 0.0	bis: 600.0 s	Werkseinstellung 0.0 s
		Maximale Zeit zwischen einer Übertragung zum Parameter KOMM-STEUERUNG. Bei Überschreitung dieser Zeit wird eine Störung angezeigt. Die Einstellung 0.0 s unterdrückt diese Überwachung.		

Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
5 SE03	COMMS ADRESSE F	0	255	0
Antriebs-Identifizierungsadresse Hinweis: Die Einstellung 0 bewirkt, dass die Nachricht an mehrere Empfänger gleichzeitig gesendet werden kann.				
5 SE04	BAUD RATE F	0	8	0
<ul style="list-style-type: none"> 0 = 1200 1 = 2400 2 = 4800 3 = 7200 4 = 9600 5 = 14400 6 = 19200 7 = 38400 8 = 57600 				
Übertragungsgeschwindigkeit für MODBUS-Protokoll				
5 SE05	PARITY F	0	2	0
<ul style="list-style-type: none"> 0 = kein 1 = ungerade 2 = gerade 				
Datensicherungsbit für MODBUS-Protokoll				
5 SE06	REPLY DELAY F	0	200	5 ms
Zeitfenster des Umrichters für die Beantwortung externer Anfragen über Schnittstelle, z.B. SPS oder PC.				
5 SE07	OP PORT PROTOCOL F	0	4	0
<ul style="list-style-type: none"> 0 = Automatik 1 = TASTATUR 2 = EIBISYNC ASCII 3 = MODBUS 4 = FELDBUS (noch nicht funktionsfähig) 				
Anwahl des Protokolls der Tastatur-Schnittstelle. Ist EIBISYNC ASCII-Protokoll gewählt, ist die Übertragungsrate 19200 und das Datensicherungsbit GERADE.				
5 SE08	P3 PORT PROTOCOL F	0	4	0
<ul style="list-style-type: none"> 0 = Automatik 1 = TASTATUR 2 = EIBISYNC ASCII 3 = MODBUS 4 = FELDBUS (noch nicht funktionsfähig) 				
Anwahl des Protokolls RS232-Programmier-Schnittstelle. Ist EIBISYNC ASCII-Protokoll gewählt, ist die Übertragungsrate 19200 und das Datensicherungsbit GERADE. Hinweis: Dieser Parameter ist nur verwendbar, wenn der Frequenzumrichter eine integrierte RS232-Schnittstelle hat.				

Diverse Setup-Menü

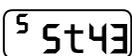
MENÜPFAD: 0.0 HZ \SET\SETP\.....

Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung	
5 St01	TIPPEN AUF	0,0 s wie P4, für Tippen	3000,0 s	1,0 s	
5 St02	TIPPEN AB	0,0 s wie P5, für Tippen	3000,0 s	1,0 s	
5 St03	RAMPEN TYP	Bereich von: 0 = LINEAR	bis: 1 = S	Werkseinstellung 0	
5 St04	S RAMPEN VERSCHLIFF	Bereich von: 0,01 s ³	bis: 100,00 s ³	Werkseinstellung 10,0 s ³	
5 St05	S RAMPEN VERLAUFSFORM	Gibt die Änderung der Beschleunigung der Sollwertkurve in Einheiten pro s ³ an. Bereich von: 0 = FALSCH			Werkseinstellung 1
		Wenn WAHR und als Rampen Typ "S" gewählt ist, werden bei einer Sollwertänderung die Rampen im Übergang geglättet. Im Parameter S RAMPEN VERSCHLIFF kann der Verschleiß eingestellt werden. Wenn FALSCH angewählt wird, findet sofort ein Übergang von der alten zur neuen Kurve statt.			
5 St06	MIN DREHZAHL MODUS	Bereich von: 0 = PROP.W/MIN	bis: 1 = LINEAR	Werkseinstellung 0	
		Aufteilung des Sollwertes nach folgendem Prinzip: 0 = PROP.W/MIN			
					
5 St11	SPERRFREQUENZ 1	0,0 Hz	240,0 Hz	0,0 Hz	
5 St12	BANDBREITE SPERRFREQUENZ 1	Mitte des Frequenzbandes 1			
5 St13	SPERRFREQUENZ 2	0,0 Hz	240,0 Hz	0,0 Hz	
5 St14	BANDBREITE SPERRFREQUENZ 2	Mitte des Frequenzbandes 2			
		Bereich von: 0,0 Hz	bis: 60,0 Hz	Werkseinstellung 0,0 Hz	

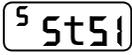
Automatisch Wieder Einschalten (AWE)

Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
5 St21	AUTOMATISCH WIEDER EIN (AWE)	0	10	0
		Anzahl der Anlaufversuche bevor ein externer Reset durchgeführt werden muss.		
		Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
		0,0	600,0 s	10,0 s
5 St22	VERZÖGERUNG BEI AWE	Verzögerung zwischen Wiedereinschaltversuchen, vorausgesetzt die Störung ist in AWE MASKE AWE MASKE+ erhalten.		
		Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
		0x000	0xFFFF	0x0000
5 St23	AWE MASKE	Ermöglicht die Freigabe des automatischen Wiederanlaufens in Abhängigkeit weiterer Störungen. Siehe Hexadez. Störungen Seite 6-5 zur Erläuterung der einstellbaren Hex.-Zahl.		
		Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
		0x000	0xFFFF	0x0000
5 St24	AWE MASKE+	Ermöglicht die Freigabe des automatischen Wiederanlaufens in Abhängigkeit weiterer Störungen. Siehe Hexadez. Störungen Seite 6-5 zur Erläuterung der einstellbaren Hex.-Zahl.		
		Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
		0 = FALSCH	1 = WAHR	1
5 St31	BREMSCHOPPER FREIGEBEN	Ermöglicht dynamische Bremsen		
		Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
		1	1000 Ω	siehe unten
5 St32	BREMSWIDERSTANDSWERT	Abhängig von Produktdaten. Wert des Bremswiderstands einstellen		
		Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
		0.1 kW	510.0 kW	siehe unten
5 St33	BREMSWIDERSTAND LEISTUNG	Abhängig von Produktdaten.		
		Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
		1	40	25
5 St34	BREMSWIDERSTAND ÜBERLASTFAKTOR	Überlastfaktor für 1 s		
		Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
		—,xx %	—,xx %	—,xx %
5 St41	MOMENTEN ISTWERT	Zeigt das Motormoment in % vom Nennwert an.		
		Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
		-300.0 %	300.0 %	100.0 %
5 St42	SCHWELLE MOMENT	Schwelle für Relaisfunktionsauslastung. Siehe 5 OP21 und 5 OP31 .		

Anzeige **Parameter** **Bereich von:** **bis:** **Werkseinstellung**
 0 = FALSCH 1 = WAHR 0

 **US ABS TORQUE**
 Die Drehrichtung wird berücksichtigt. Das Drehmoment ist negativ, wenn der Antrieb in die reguläre Richtung angetrieben wird. Der Vergleich kann negative oder positive Werte annehmen..
 1 = WAHR Die Drehrichtung wird ignoriert. Der Vergleich ist immer positiv.

Bereich von: **bis:** **Werkseinstellung**
 0.0 100.0 % 0.0 %

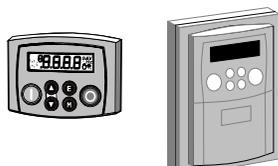
 **LOCAL MW SPEED**
 Wert für den minimalen Sollwert im LOKAL-MODUS

Bereich von: **bis:** **Werkseinstellung**
 0000 FFFF FFFF

 **FREIGABE DER TASTEN**
 Die folgenden Tasten auf der Programmier-Einheit MM O-FEP-PROG1 können separat freigegeben werden. Die Kombination bewirkt die Einstellung der Parameter entsprechend der Tabelle unten. Die Werkseinstellung FFFF aktiviert alle Tasten.



Parameter	RUN	L/R	JOG	DIR
Einstellung				
0000	-	-	-	-
0010	-	-	-	freigegeben
0020	-	-	freigegeben	-
0030	-	-	freigegeben	freigegeben
0040	-	freigegeben	-	-
0050	-	freigegeben	-	freigegeben
0060	-	freigegeben	freigegeben	-
0070	-	freigegeben	freigegeben	freigegeben
0080	freigegeben	-	-	-
0090	freigegeben	-	-	freigegeben
00A0	freigegeben	-	freigegeben	-
00B0	freigegeben	-	freigegeben	freigegeben
00C0	freigegeben	freigegeben	-	-
00D0	freigegeben	freigegeben	-	freigegeben
00E0	freigegeben	freigegeben	freigegeben	-
00F0	freigegeben	freigegeben	freigegeben	freigegeben



Bei Verwendung der Standard-Programmier-Einheit MM O-FMV-PROG-TTL oder MM O-FEV-PROG und Sperren der **DIR**-Taste wird verhindert, dass im LOKAL-MODUS ein negativer Sollwert eingestellt werden kann.

Durch Sperren der **L/R**-Taste wird verhindert, dass zwischen LOKAL- und FERN-MODUS gewechselt werden kann.

Bereich von: **bis:** **Werkseinstellung**
 0 = FALSCH 1 = WAHR 0

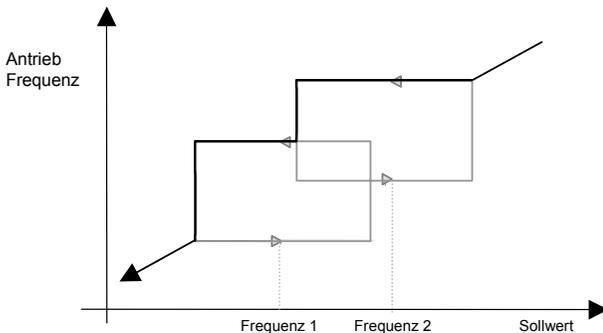
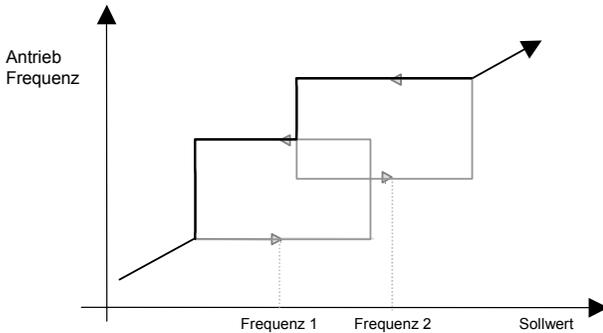
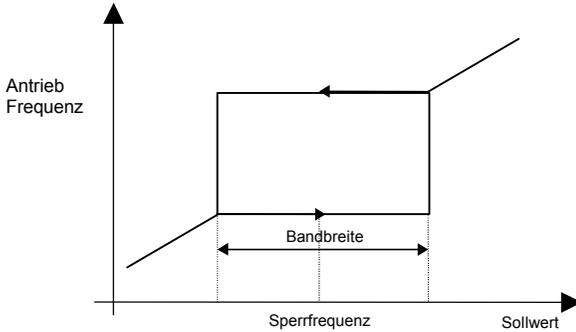
 **APPLIKATION SPERRE**
 Ist dieser Parameter auf WAHR wird die Auswahl im Parameter P1 verhindert. Wird auf FALSCH gesetzt, kann Parameter P1 geändert werden.

Bereich von: **bis:** **Werkseinstellung**
 0 = BEDIENER 1 = ERWEITERT 0

 **MENU ERWEITERUNG**
 Auswahl zwischen Menü BEDIENER und ERWEITERT. Im Menü ERWEITERT werden die mit  gekennzeichneten Parameter angezeigt.

Ausblendfrequenzen

Es sind zwei Ausblendfrequenzen nutzbar, um mechanische Resonanzen zu vermeiden. Zuerst wird die Sperrfrequenz programmiert, danach die Bandbreite des zu sperrenden Frequenzbereiches festgelegt. Das Gerät meidet dann den gesperrten Drehzahlbereich. Das nachfolgende Diagramm zeigt, wie das Gerät die Sperrbänder durchfährt.



Menu ENCODER

Anzeige	Parameter	Bereich von:	bis:	Werkseinstellung
5 EN01	ENC MODUS F	0	2	0
		Parameter entsprechend eingesetztem Encoder einstellen:: 0 = QUADRATURE (Digitaleingänge 6 und 7 ENC A oder ENC B). 1 = CLOCK/DIR (Digitaleingänge 6 und 7 ENC A oder ENC B). 2 = CLOCK (Digitaleingang 6 ENC A)		
5 EN02	ENC RESET F	Bereich von: 0 = FALSCH	bis: 1 = WAHR	Werkseinstellung 0
		1 = WAHR Reset der Geschwindigkeit, Positionsanzeige		
5 EN03	ENC INVERT F	Bereich von: 0 = FALSCH	bis: 1 = WAHR	Werkseinstellung 0
		1 = WAHR Zählrichtungsumkehr (Drehrichtung)		
5 EN04	ENC STRICHZAHL F	Bereich von: 100	bis: 1000	Werkseinstellung 100
		Die Strichzahl muss passend zum eingesetzten Encoder eingestellt werden. Eine falsche Einstellung verursacht eine fehlerhafte Drehzahlmessung.		
5 EN05	ENC SKALIERUNG F	Bereich von: 0.00	bis: 300.00	Werkseinstellung 1.00
		Mit diesem Parameter lässt sich die Istwert-Geschwindigkeitsanzeige skalieren. Bei Einstellung: 1.00 Die Anzeige ist in HZ 60.00 Die Anzeige ist in /min Bei Anzeige in % von der maximalen Drehzahl ist der Faktor wie folgt auszurechnen: ENC SKALIERUNG = $\frac{6000}{\text{maximale Drehzahl (rpm)}}$		
5 EN06	ENC GESCHWINDIGKEIT F	Bereich von: —.x	bis: —.x	Werkseinstellung —.x
		Geschwindigkeit wie bei Parameter 5 EN05 definiert.		

Kapitel 6 - STÖRUNGEN, DIAGNOSE UND FEHLERSUCHE

	Seite
ALLGEMEINES	
Störmeldung.....	6-2
Auftreten einer Störung	6-2
Störungen rücksetzen.....	6-2
Behebung von Störungen mit der Bedieneinheit	6-2
STÖRUNGEN	6-3
MENÜ - DIAGNOSE	6-7
WEITERE FEHLERSUCHE	6-8

ALLGEMEINES

MM FMV Frequenzumrichter bieten umfangreiche Stör-, Warn- und Fehlerauswertefunktionen. Damit ist die Gefahr eines Schadens an Frequenzumrichter, Motor oder zugehörigen Betriebsmitteln unter Störbedingungen erheblich verringert. Die Diagnose-Informationen an der Anzeigeeinheit der Programmier-Einheit ermöglichen meist ein schnelles Auffinden der Störungsursache.

Wenn der Frequenzumrichter defekt ist, soll der Frequenzumrichter **zum Lieferanten geschickt** werden - von einer Reparatur vorort wird dringend abgeraten (siehe **Kapitel 7, SERVICE**).

An MM FMV Frequenzumrichtern stehen folgende Diagnose-Informationen zur Verfügung:

Störmeldung

Eine anstehende Störung wird als Alarmmeldung blinkend auf dem Display angezeigt. Bei manchen Störfällen bleibt vom Beginn der Anzeige eine Zeitspanne, die es eventuell erlaubt, die Ursache vor dem Abschalten des Frequenzumrichters zu beheben.

Bei Verwendung der Bedien-Einheit verschwindet die Alarmmeldung wieder von der Anzeige, erscheint jedoch nach kurzer Zeit immer wieder, bis die Ursache behoben ist oder der Antrieb / Umrichter abschaltet.

Auftreten einer Störung

Nachdem eine Störung aufgetreten ist, wird die Leistungsstufe des Umrichters unverzüglich abgeschaltet. Der Motor läuft dann bis zum Stillstand aus. Die Störung bleibt so lange aktiv, bis ein Reset durchgeführt wird. Dadurch bleibt der Antrieb auch bei vorübergehenden Störfällen deaktiviert, auch wenn die eigentliche Ursache der Störung nicht mehr vorhanden ist.

Störung rücksetzen

Alle Alarmmeldungen und Störungen müssen zurückgesetzt werden, bevor ein erneutes Starten des Antriebs möglich ist. Ein Alarm oder eine Störung kann nur dann zurückgesetzt werden, wenn die Ursache nicht mehr aktiv ist. Hat der Umrichter z.B. aufgrund einer Übertemperatur der Kühlkörper abgeschaltet, lässt sich der Reset erst durchführen, wenn die Temperatur unter den Alarm-Grenzwert gefallen ist. Eine Störung kann wie folgt zurückgesetzt werden:

1. STOPP-Taste  drücken, um einen Reset durchzuführen und die Alarmmeldung auf der Anzeige zu löschen.
2. Antriebsfreigabe sperren und wieder freigeben (Befehl RUN); der Antrieb läuft normal.

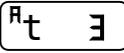
Wenn der Alarm erfolgreich zurückgesetzt wurde erscheint in der Anzeige **f d y**.

Behebung von Störungen mit der Bedieneinheit

Störmeldungen

Hat der Umrichter abgeschaltet erscheint sofort auf dem Display der Grund für die Meldung. Mögliche Meldungen sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

STÖRUNGEN

Anzeige	Alarm-Meldung	Bedeutung - möglicher Grund für den Alarm
	ÜBERSpannung ZWISCHENKREIS	Die interne DC Zwischenkreisspannung ist zu hoch - Die Versorgungsspannung ist zu hoch - Es wurde versucht, eine große Masse zu schnell zu bremsen; RAMPE AB-Zeit ist zu kurz. - Der Bremswiderstands-Schaltkreis ist unterbrochen (nur 400 V Geräte)
	UNTERSpannung ZWISCHENKREIS	- DCLINK Spannung zu niedrig - Die Versorgungsspannung des DC Zwischenkreises ist zu niedrig bzw. nicht vorhanden
	ÜBERSTROM	Der vom Frequenzumrichter abgegebene Motorstrom ist zu hoch - Es wurde versucht, eine große Masse zu schnell zu beschleunigen; RAMPE AUF-Zeit ist zu kurz - Es wurde versucht, eine große Masse zu schnell zu bremsen; RAMPE AB-Zeit ist zu kurz. - Motor wurde stoßbelastet. - Kurzschluss zwischen den Motorphasen. - Kurzschluss zwischen Motorphasen und Erdleiter. - Motorausgangskabel sind zu lange oder es sind zu viele Motoren parallel zum Umrichter geschaltet. - BOOST zu hoch eingestellt.
	ÜBERTEMPERATUR KÜHLKÖRPER	Kühlkörper-Temperatur >10 °C - Zu hohe Kühlkörpertemperatur - Schlechte Belüftung oder zu geringer Abstand zwischen den Umrichtern
	EXTERNE STÖRUNG	Dient zur Überwachung der analogen und digitalen Eingänge. Störungen bei Verlust eines Sollwertes werden gemeldet.
	DRAHTBRUCH (deaktivieren: ^s LOOP)	Bei Sollwertvorgabe von 4-20 mA über AIN2 beträgt der Strom weniger als 1 mA - evtl. Drahtbruch
	STALL (deaktivieren: ^s StLL)	Der Motor hat blockiert (dreht nicht). Antrieb in Stromgrenze >200 s - Belastung des Motors zu groß - BOOST zu hoch eingestellt
	KLEMME 3 ÜBERLAST	AIN 2 Überlast - zu hoher Stromfluss (mehr als 20 mA) in der Betriebsart Stromregelung

Anzeige	Alarm-Meldung	Bedeutung - möglicher Grund für den Alarm
A_dISP	DISPLAY (Tastatur)	Tastatur hat keine Verbindung zum Gerät, während der Antrieb im Lokal-Modus läuft (mit 2. Tastatur prüfen)
A_SCI	SERIELLE SCHNITTSTELLE	<ul style="list-style-type: none"> - Motor defekt - Verdrahtung unterbrochen - Einstellungen Schnittstellen falsch
A_CntC	SCHÜTZ RÜCKFÜHRUNG	<ul style="list-style-type: none"> - Verdrahtung prüfen - Digitaleingang für Motor-Schützüberwachung prüfen
A_Ot	MOTOR ÜBERTEMPERATUR	<ul style="list-style-type: none"> Motortemperatur zu hoch - Extreme Belastung - Motor-Nennspannung nicht korrekt - Boost zu hoch eingestellt - Zu lange zeitliche Anwendung bei kleiner Drehzahl - Unterbrechung des Motor-Thermistors
A_I HI	ÜBERSTROM - BEGRENZUNG	<ul style="list-style-type: none"> Software-Überstrom-Alarm - siehe ÜBERSTROM oben
A_LSPd	ÜBERSTROM F=0	<ul style="list-style-type: none"> Motorstrom >100 % bei Frequenz = 0 BOOST FEST zu hoch eingestellt
A_t 4	KLEMME 4 ÜBERLAST	-10 V REF Überlastwarnung -10 mA Maximum
A_ShRt	ENTSÄTTIGUNG	Kurzzeitiger Überstrom, siehe ÜBERSTROM
A_dCRP	ZWISCHENKREIS-WELIGKEIT	<ul style="list-style-type: none"> Störung durch Welligkeit im DC Zwischenkreis - Unsymmetrische Versorgungsspannung bei 3-phasigen Geräten - Schlecht geregelte Versorgungsspannung bei 1-phasigen Geräten
A_dbSC	ÜBERSTROM BREMSCHOPPER	<ul style="list-style-type: none"> - Kurzschluss Bremswiderstand - Widerstandswert zu klein
A_t 5	KLEMME 5 ÜBERLAST	AOUT1 -Überlast -10 mA Maximum
A_t 9	KLEMME 9 ÜBERLAST	DIN3 - Überlast -20 mA Maximum
A_t 10	KLEMME 10 ÜBERLAST	DIN4/DOUT - 2 Überlast -50 mA Maximum

Anzeige	Alarm-Meldung	Bedeutung - möglicher Grund für den Alarm
R_tTRIP	UNBEKANNTER FEHLER	Unbekannte Ursache
R_tTR32	WEITERE FEHLER	Weitere Fehler sind aktiv (Auslösung ID33)
R_tICAL	NULL STROM ABGLEICH	Funktionsfehler bei Strom-Messgeber. Gerät aus und wieder einschalten. Bleibt die Störung bestehen, muss der Umrichter an den Lieferanten geschickt werden
R_tCODE	FEHLER PRODUCT CODE	Gerät ausschalten und wieder anschalten. Bleibt die Störung bestehen, muss der Umrichter an den Lieferanten geschickt werden
R_tCAL	FEHLER DATENABGLEICH	Gerät ausschalten und wieder anschalten. Bleibt die Störung bestehen, muss der Umrichter an den Lieferanten geschickt werden
R_tDATA	FEHLER DATEN KONFIGURATION	Gerät ausschalten und wieder anschalten. Bleibt die Störung bestehen, muss der Umrichter an den Lieferanten geschickt werden

Hexadezimale Darstellungen von Fehlerabschaltungen

Die nachfolgende Tabelle zeigt die möglichen Parametereinstellungen für AUTOMATISCH WIEDER EIN und AUTOMATISCH WIEDER EIN MASKE+ (Parameter ^sST23 und ^sST24)

ID	Anzeige	Fehler-Meldung	Maske	gesperrt	Beschreibung
0		kein Alarm	0x0000	N/A	Derzeit liegt kein Fehler vor
1	DCHI	Überspannung	0x0001		Überspannung
2	DGLO	Unterspannung	0x0002		Unterspannung
3	OC	Überstrom	0x0004		Überstrom
4	HOT	Kühlkörper	0x0008	x	Kühlkörper Übertemperatur
5	ET	Externer Fehler	0x0010	x	Externer Fehler
7	LOOP	Drahtbruch	0x0080	x	AIN2 Sollwertvorgabe >1 mA
8	STLL	Motor blockiert	0x0100	x	Motor blockiert
9	T3	AIN2 Fehler	0x8000	x	Klemme 3: AIN2 überlastet (>22 mA)
13	SCI	Display / Tastatur	0x1000	x	Ablauf der Kommunikations-Zeitüberwachung bei Fernbedienung
14	CNTC	Schütz-Rückführung	0x2000	x	Schütz-Rückführung (externer Kontakt ist nicht geschlossen)

ID	Anzeige	Fehler-Meldung	Maske	gesperrt	Beschreibung
17	OT	Motor Übertemperatur	0x0001	x	Motor Übertemperatur
18	IHI	Strombegrenzung	0x0002	x	Überstrom >180 % für 1 s
21	LSPD	Überstrom F=0	0x0010	x	Motorstrom >100 % bei Frequenz = 0
22	T4	10VREF	0x0020	x	Klemme 4: 10 V Ausgang überlastet NUR WARNUNG!
24	SHRT	Kurschluss	0x0080	x	Kurschluss am Motor-Ausgang
25	DCRP	Zwischenkreis- Welligkeit	0x0100	x	Zwischenkreis-Welligkeit
26	DBSC	Überstrom Brems- chopper	0x0200	x	Kurschluss Bremswiderstand
28	T5	AOUT1	0x0800	x	Klemme 5: Analog-Ausgang überlastet NUR WARNUNG!
29	T9	DIN3	0x1000	x	Klemme 9: Digital-Ausgang überlastet
30	T10	DIN4/DOUT2	0x2000	x	Klemme 10: Digital-Ausgang überlastet
31	TRIP	Unbekannt	0x4000		Unbekannter Fehler
33	ICAL	Null Strom Abgleich	0x8000		Nullstromabgleich

Sind mehrere Fehler zur gleichen Zeit vorhanden, so werden die einzelnen Werte addiert und die Summe im Display angezeigt. Zahlen zwischen 10 und 15 werden als Buchstaben zwischen A und F angezeigt (z.B. 11 = der Buchstabe B).

Beispiel:

Im Parameter AUTOMATISCH WIEDER EIN wird 00C3 angezeigt:

		2	1	Stellenwert
0	0	C	3	Zahl 3 = Additionssumme von: 0001 = Überspannung * 0002 = Unterspannung *
				Buchstabe C = Wert 12, Additionssumme von: 0080 = Motor blockiert * 0040 = Drahtbruch *
* siehe Tabelle Hexadezimaldarstellung				

MENÜ - DIAGNOSE

Anzeige	Alarm-Meldung	Bedeutung - möglicher Grund für den Alarm
	FREQUENZ	Ausgangsfrequenz in Hz
	DREHZAHL - SOLLWERT	Sollwert als Prozentwert von N-MAXIMUM (Max. Drehzahl)
	DC ZK SPG	Vac $\sqrt{2}$ = DC ZK SPG
	MOTORSTROM	Geladener Stromwert in A

WEITERE FEHLERSUCHE

Problem	Mögliche Ursache	Abhilfe
Umrichter startet nicht	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Sicherung defekt ◆ Verdrahtungsfehler 	<ul style="list-style-type: none"> - Anschlussdaten prüfen, korrekte Sicherung einsetzen - Alle Anschlüsse und Leitungen prüfen - Verbindungen durchklingeln
Sicherung fällt wieder	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Fehlerhafter Anschluss oder Leitung defekt ◆ Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> - Alle Anschlüsse und Leitungen erneut prüfen, korrekte Sicherung einsetzen - Lieferant verständigen
Gerät wird nicht betriebsbereit	◆ Fehlerhafter Anschluss oder keine Netzversorgung	- Anschlüsse und Leitungen prüfen
Motor läuft nicht, obwohl Antrieb gestartet	◆ Motor klemmt	- Gerät abschalten und Mechanik prüfen
Motor läuft und stoppt unkontrolliert	◆ Motor klemmt	- Gerät abschalten und Mechanik prüfen
Motor läuft nur mit max. Drehzahl	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Potentiometerstellung oder Anschluss falsch ◆ Drehzahlvorgabe fehlerhaft 	<ul style="list-style-type: none"> - Potentiometer und Anschlüsse prüfen - Verdrahtung prüfen
Motor Drehrichtung falsch	◆ Motor falsch angeschlossen	- 2 Phasen tauschen

Kapitel 7 - SERVICE

	Seite
INSTANDHALTUNG	7-2
REPARATUR	7-2
PARAMETER-EINSTELLUNGEN VOR RÜCKLIEFERUNG SICHERN	7-2
RÜCKLIEFERUNGEN	7-3
ENTSORGUNG	7-3

INSTANDHALTUNG

MM FMV Frequenzumrichter sind weitgehend wartungsfrei. Trotzdem sind in regelmäßigen Abständen folgende Überprüfungen zu empfehlen:

Belüftung:

- Drehen alle Lüfter ?
- Sind die Filtermatten der Schaltschrankbelüftung sauber und frei von Fremdkörpern?
- Sind die Luftaustrittsfilter sauber ?
- Kann die Kühlluft ungehindert durch das Gerät zirkulieren ?

Befestigungen: - Sind Montage-Befestigungen des MM FMV Frequenzumrichters richtig angezogen?

Anschlüsse: - Sind alle Anschlüsse richtig angeklemt ?

REPARATUR

Der Anwender sollte den MM FMV Frequenzumrichter nicht selbst reparieren. Im Fehlerfall empfehlen wir, das defekte Gerät zur Reparatur einzuschicken.



WARNUNGEN!

Der MM FMV Frequenzumrichter ist vollständig vom Netz zu trennen bevor mit dem Ausbau begonnen wird. Die Klemmen L1, L2, L3 bzw. L1,N müssen spannungsfrei sein.

Vor Entfernen der unteren Klemmenabdeckung mindestens 3 Minuten warten (Entladezeit der Zwischenkreiskondensatoren). Nichtbeachten kann bei Berührung zu tödlichen Körperströmen führen.

PARAMETER-EINSTELLUNGEN VOR RÜCKLIEFERUNG SICHERN

Obwohl der MM FMV Frequenzumrichter die gültigen Parameter beim Abschalten in der Regel sichert, wird empfohlen die Anwendungsdaten zusätzlich in die Programmier-Einheit, Funktion SYSTEM | SPEICHER IN PE (siehe Seite 5-14), zu sichern und die Programmier-Einheit zu behalten. Dies setzt voraus, dass die Mikroprozessor-Steuerung des Frequenzumrichters funktionsfähig ist. Die Parameter-Einstellungen sollten vor Rücksendung des Geräts zusätzlich schriftlich festgehalten werden.

RÜCKLIEFERUNGEN

Sollte ein Fehlerfall die Rücksendung eines MotorMaster FMV Frequenzumrichters erforderlich machen, empfehlen wir folgende Vorgehensweise:

- ◆ Wenden Sie sich an Ihren Lieferanten und halten Sie für Ihr Telefonat folgende Informationen bereit:
 - Typ des MM FMV Frequenzumrichters
 - Serien-Nummer
- ◆ Ihr Lieferant wird Ihnen gern die Modalitäten der Austauschaktion erläutern und die notwendigen Formalitäten erklären.
- ◆ Die Rücksendung der Geräte soll in umweltfreundlicher, recyclebarer und transportsicherer Verpackung erfolgen.
- ◆ Eine aussagefähige Fehlerbeschreibung muss dem Gerät unbedingt beigelegt werden. Das verkürzt die Reparaturzeit und senkt die Reparaturkosten.
- ◆ Falls Schütt-Verpackungsmaterial verwendet wird, ist der MM FMV Frequenzumrichter durch eine staubdichte Kunststoffhülle zu schützen, damit keine Fremdkörper ins Innere des Gerätes gelangen können.

ENTSORGUNG

Für den Transport sind unsere Geräte durch die Verpackung soweit wie nötig geschützt. Die Verpackung besteht durchwegs aus umweltverträglichen Materialien, die als wertvolle Sekundär-Rohstoffe der örtlichen Entsorgung zugeführt werden sollten.

Entsorgungsmöglichkeiten, auch für ausgediente Geräte, erfahren Sie von Ihrer Gemeinde- bzw. Stadtverwaltung.

Kapitel 8 - EG-RICHTLINIEN UND 'CE'-KENN- ZEICHNUNG, UL FÜR USA UND KANADA

	Seite
GRUNDSÄTZLICHES ZUR 'CE'-KENNZEICHNUNG	8-2
EMV-RICHTLINIE	
Verantwortung für EMV und 'CE'-Kennzeichnung	8-3
Berücksichtigung der EMV-relevanten Umgebung.....	8-6
'CE'-Kennzeichnung mit externem EMV-Filter	8-8
Spezifikation der erreichbaren Grenzwerte für EMV-Störung und Störfestigkeit.	8-9
EMV-Verantwortung für Weiterverwender und	8-10
Betreiber von MM FMV Frequenzumrichtern in Anlagen	
EMV-Verantwortung für Hersteller von	8-10
anschlußfertigen Geräten und Maschinen	
EG-Konformitätserklärung für EMV.....	8-11
Herstellererklärung zu EMV.....	8-12
NIEDERSPANNUNGSRICHTLINIE.....	8-13
MASCHINENRICHTLINIE	
Herstellererklärung	8-14
UL-LISTING FÜR USA UND KANADA	8-15

GRUNDSÄTZLICHES ZUR 'CE'-KENNZEICHNUNG

Durch den Zusammenschluss von Europäischer Union EU und den EFTA-Ländern entsteht der Europäische Wirtschaftsraum EWR, welcher ein Drittel des Weltelektronikmarktes umfasst. Europaweit gültige Anforderungen an die Produkte in Form der EG-Richtlinien sorgen für ungehinderten Warenaustausch.

Neben der MASCHINEN-RICHTLINIE, die seit dem 1.1.1995 angewandt werden muss, der EMV-RICHTLINIE, die seit dem 1.1.1996 obligatorisch ist, wird die NIEDERSPANNUNGS-RICHTLINIE ab 1.1.1997 von besonderem Interesse für den Einsatz von Frequenzumrichtern.

Die Voraussetzungen zur Kennzeichnung mit dem 'CE'-Zeichen werden noch durch einige grundsätzliche Anmerkungen erläutert.

- Die 'CE'-Kennzeichnung dient als "Reisepass" für ein Produkt im Europäischen Wirtschaftsraum und soll lediglich den uneingeschränkten Warenverkehr sichern. Sie genügt den Aufsichtsbehörden als Hinweis, dass das Produkt vermutlich mit allen Richtlinien, für die eine Konformitätsbescheinigung erstellt wurde, übereinstimmt. Dies wird mit Hilfe einer EG-Konformitätserklärung bescheinigt, die auf alle zutreffenden Richtlinien verweist. Das 'CE'-Zeichen ist nur ein Verwaltungszeichen, welches sich ausschließlich an die zuständigen Aufsichtsbehörden wendet und gesetzestreu Verhalten demonstriert. Eine Werbung damit gilt als Werbung mit Selbstverständlichkeiten und ist nicht zulässig (unlauterer Wettbewerb).
- Mit der 'CE'-Kennzeichnung wird daher keinesfalls ein Qualitätsiegel zur Unterstützung der Produktwerbung gewonnen.
- Es gibt nur eine 'CE'-Kennzeichnung, unabhängig von der Zahl der eingehaltenen unterschiedlichen Richtlinien (siehe im Extremfall Spielwaren, die genauso 'CE'-gekennzeichnet sind wegen der für Spielwaren gültigen Produktnorm).
- Eine 'CE'-Kennzeichnung kann (z.B. bei Nichterfüllen weiterer Richtlinien) nicht im nachhinein vom Hersteller oder Anlagenhersteller zurückgezogen werden (dieser Schritt obliegt den Behörden im Rahmen von Sanktionen).
- Hersteller, Händler und Anwender beachten die gesetzlichen Richtlinien eigenverantwortlich bezüglich Auswahl der zutreffenden Bestimmungen und Normen gegenüber dem Gesetzgeber.
- Die Verantwortung über die Einhaltung der EMV- und weiterer Bestimmungen liegt beim Geräte- und Anlagenhersteller. Diese gesetzlichen Verantwortungen können nicht an Zulieferer abgetreten werden, hier greifen privatwirtschaftliche Vereinbarungen.
- Zur Unterstützung der Anlagenhersteller werden deshalb entsprechende Konformitätserklärungen für den MM FMV zur Verfügung gestellt.
- Die Produkthaftung gilt mit und ohne 'CE'-Kennzeichnung gleichermaßen.
- Die MM FMV Frequenzumrichter werden so gebaut, dass sie den EMV-Richtlinien und weiteren Regelungen entsprechen. Dies wird durch Typprüfungen bzw. anlagentypische Messungen gewährleistet.

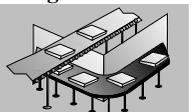
EMV RICHTLINIE

Verantwortung für EMV und 'CE'-Kennzeichnung

Der Hersteller befolgt die Empfehlungen für 'CE'-Kennzeichnung nach der EMV-RICHTLINIE beim Einsatz elektronischer Antriebssysteme veränderlicher Drehzahl, erarbeitet von CEMEP.

CEMEP, "European Committee of Manufacturers of Electrical Machines and Power Electronics", vertritt die Interessen der Hersteller drehzahlveränderbarer Antriebe. Eine Kopie der CEMEP-Empfehlungen für die 'CE'-Kennzeichnung von elektrischen Antriebssystemen (Power Drive System - PDS) wie MM FMV Frequenzumrichter ist auf Anfrage erhältlich.

Den wesentlichen Inhalt dieser CEMEP-Empfehlungen zur Auslegung der EG-RICHTLINIE 89/336/EWG (EMV-RICHTLINIE) beim Einsatz drehzahlveränderbarer Antriebe zeigt Bild 8.1.

Gruppendefinition mit Beispielen	EG-Konformität, CE-Kennzeichnung, Verantwortung		
<p>Komponenten</p>  <p>Nicht selbständig betriebsfähige Zuliefer- oder Ersatzteile</p> <p>Elektronische Geräte der Antriebstechnik wie Frequenzumrichter MM FMV</p>	<p>Eigene Funktion*</p> <p>EG-Konformitätserklärung</p> <p>'CE'-Kennzeichnung</p> <p>Verantwortung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hersteller des Frequenzumrichters - Anwender 	<p>Uneingeschränkter Vertrieb: z.B. über Einzelhandel, Heimwerkermärkte, Großhandel usw.</p> <p>CEMEP-1</p> <p>erforderlich</p> <p>erforderlich</p> <p>erforderlich</p> <ul style="list-style-type: none"> - EMV-Verantwortung für MM FMV Frequenzumrichter - Muß EMV-Filter bereithalten und mitliefern - Muß erforderliche EMV-Maßnahmen für technische Laien einfach beschreiben - Muß EMV-Installationsvorschriften einhalten (Kapitel 3) - Endgültig verantwortlich für EMV 	<p>Verkauf nur an EMV-fachkundige Weiterverwender: z.B. Elektroanlagenbau, Maschinen- und Anlagenbau</p> <p>CEMEP-2</p> <p>nicht erforderlich</p> <p>nicht erforderlich</p> <p>nicht erforderlich</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bereitstellung erforderlicher EMV-Installationsanweisungen - Endgültig verantwortlich für EMV
<p>Anlagen</p>  <p>Anlagen, die am Einsatzort zusammengebaut werden wie Pumpstationen, verfahrenstechnische Anlagen, Walzwerke mit Frequenzumrichter MM FMV</p>	<p>EG-Konformitätserklärung</p> <p>'CE'-Kennzeichnung</p> <p>Verantwortung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hersteller des MM FMV Frequenzumrichters - Anlagenbauer (und Betreiber) 	<p>CEMEP-3</p> <p>nicht erforderlich</p> <p>nicht erforderlich</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keine, jedoch wird produktbezogener Beitrag zu EMV vom Anwender erwartet - Die Schutzanforderungen der EMV-Richtlinie sind innerhalb der Anlage einzuhalten (EMV-Planung sinnvoll) - Endgültig verantwortlich für EMV, insbesondere für Beseitigung von Störungen in Nachbarinstallationen 	

Gruppendefinition mit Beispielen	EG-Konformität, CE-Kennzeichnung, Verantwortung	
<p>Geräte, Maschinen</p>  <p>Anschlussfertige Geräte und Maschinen wie Staubsauger, Drehbank, Palletierer mit elektronischen Geräten der Antriebstechnik</p>	<p>EG-Konformitätserklärung 'CE'-Kennzeichnung</p> <p>Verantwortung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hersteller des Frequenzumrichters - Geräte-/Maschinenbauer 	<p>CEMPEP-4</p> <p>erforderlich erforderlich</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keine, jedoch wird produktbezogener Beitrag zu EMV vom Anwender erwartet - Endgültig verantwortlich für EMV einschließlich Erstellung einer Konformitätserklärung und 'CE'-Kennzeichnung

* Nach Auslegung der Europäischen Kommission ist der Begriff "Eigene Funktion" auf Komponenten (wie MM FMV Frequenzumrichter), die eine "direkt verwendbare" Funktion für den Endanwender beinhalten, anzuwenden.

Bild 8.1: Anwendung der EMV-Richtlinie nach den Empfehlungen von CEMEP

Nach der Terminologie von CEMEP sind MM FMV Frequenzumrichter "Komponenten". Eine klare Unterscheidung zwischen den folgenden zwei Klassen von Komponenten ist erforderlich:

MM FMV Frequenzumrichter bei Verkauf nur an EMV-fachkundige Weiterverwender, z.B. in Elektroanlagen, Maschinen und Anlagenbau (CEMPEP-2)

Die meisten MM FMV Frequenzumrichter werden in eine Maschine oder Anlage eingebaut, bestehend aus Motor, Kabel, Antriebslast und anderen Antrieben oder Automatisierungsgeräten, wobei diese Anlage von EMV-kompetenten fachkundigen Anwendern installiert wird.

Die EMV-RICHTLINIE fordert für den Verkauf an diese Gruppe Anwender **keine** EG-Konformitätserklärung für EMV oder 'CE'-Kennzeichnung der MM FMV Frequenzumrichter.

Zur Unterstützung der fachkundigen Anwender bestätigt der Hersteller, dass ein Antriebssystem, mit einem MM FMV Frequenzumrichter (PDS nach CEMEP), die Normen EN50081-1/2 und EN 50082-1/2 (siehe Tabellen auf Seite 8-8) erfüllt, wenn MM FMV Frequenzumrichter 1AC 230 V mit eingebauten EMV-Filter, MM FMV 3AC 400 V mit vorgeschriebenen externen EMV-Filter, entsprechend den Hinweisen in **EMV-INSTALLATIONSHINWEISE** (Seiten 3-9...18) installiert ist. Ein fachkundiger Anwender kann diese Aussage als Basis zur Feststellung der Konformität seiner Maschine oder Anlage mit der EMV-RICHTLINIE nehmen.

MM FMV Frequenzumrichter bei uneingeschränktem Vertrieb, z.B. über Einzelhandel, Heimwerkermärkte, Großhandel usw. (CEMPEP-1)

Zur Klassifizierung (nach CEMEP-1) für den Verkauf an Endverbraucher müssen MM FMV Frequenzumrichter eine "eigene Funktion" aufweisen. Ein Beispiel für eine solche "eigene Funktion"

ist eine Anwendung, bei der mit Einsatz eines MM FMV Frequenzumrichters ein vorhandener netzgespeister Motor (z.B. Lüfter oder Pumpe) auf drehzahlveränderlichen Betrieb umgestellt wird. In einem solchen Fall wird nicht unbedingt erwartet, dass der Endanwender EMV-Kompetenz hat. Deshalb müssen MM FMV Frequenzumrichter 3AC 400 V mit vorgeschriebenen externen EMV-Filter eingesetzt werden und die Installationsanweisungen auf den Seiten 3-9...18 eingehalten werden. Dann werden die Voraussetzungen für den Betrieb mit dem CE-gekennzeichneten MM FMV Frequenzumrichter erfüllt. Das Diagramm (Bild 8.2, Seite 8-5) bestätigt die Gültigkeit der EG-Konformitätserklärung zur EMV-RICHTLINIE (Seite 8-10) und die 'CE'-Kennzeichnung.

'CE'-Kennzeichnung des MM FMV Frequenzumrichters

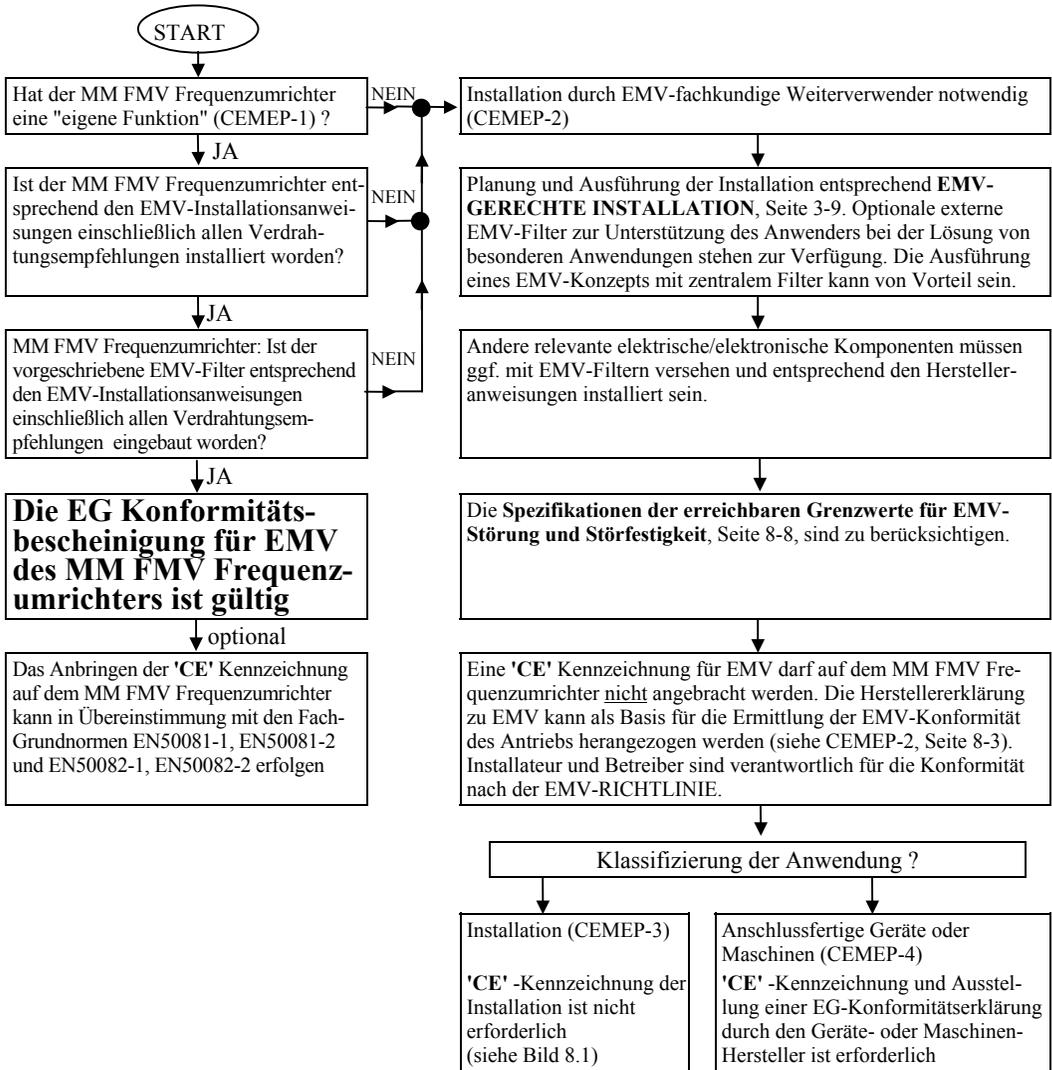
Die Anwendung der NIEDERSPANNUNGS-RICHTLINIE und die damit erweiterte 'CE'-Kennzeichnung ist obligatorisch. MM FMV Frequenzumrichter werden auf dem Typenschild mit einem 'CE'-Zeichen versehen. Dieses 'CE'-Zeichen schließt nur dann auch die Gültigkeit für EMV mit ein, wenn das Diagramm (Bild 8.2) die Gültigkeit der 'CE'-Kennzeichnung bestätigt (nur möglich nach CEMEP-1 Klassifizierung).

Gültigkeit der 'CE'-Kennzeichnung für EMV

Das Gültigkeits-Diagramm in Bild 8.2 beschreibt die folgenden EMV-relevanten Informationen:

- Gültigkeit der EG-Konformitätserklärung und der 'CE'-Kennzeichnung zur EMV-RICHTLINIE (Seite 8-9).
- Anbringen der 'CE'-Kennzeichnung am MM FMV Frequenzumrichter nach der EMV-RICHTLINIE in 1996.
- Erreichen der Anforderungen für 'CE'-Kennzeichnung für Geräte oder Maschinen mit MM FMV Frequenzumrichter

Vor der Installation muss für den Kunden unmissverständlich klar sein, wer für die 'CE'-Kennzeichnung und die Konformität der Installation mit der EMV-RICHTLINIE rechtlich verantwortlich ist. Missbrauch der 'CE'-Kennzeichnung ist strafbar.



Zulässigkeit der 'CE'-Kennzeichnung von MM FMV Frequenzumrichtern bei Betrieb außerhalb eines Schaltschranks bitte anfragen

Bild 8.2: Gültigkeits-Diagramm für die 'CE'-Kennzeichnung MM FMV Frequenzumrichter für EMV

Berücksichtigung der EMV-relevanten Umgebung

Zur Bestimmung der EMV-relevanten Funkabstrahlung und Störsicherheit ist es wichtig zwischen folgenden EMV-Umgebungsbereichen zu unterscheiden:

Am öffentlichen Stromversorgungsnetz				Eigene Trafostation			
Wohnbereich (einschließlich Behörden, Banken, Krankenhäuser usw.)			Geschäfts-/ Gewerbebereich und Kleinbetriebe wenn kein Wohnbereich angeschlossen ist.			Industrie- bereich und Anlagen	
Funktstörung	Stör- Sicherheit	Funktstörung	Stör- Sicherheit	Funktstörung	Stör- Sicherheit		
Basis- und Fach- Grundnormen	EN55011 oder EN50081-1 (Grenzwert B)	EN50082-1 zitierte Normen siehe unten	EN55011 oder EN50081-1 (Grenzwert B)	EN50082-1 zitierte Normen siehe unten	EN55011 oder EN50081-2 (Grenzwert A)	EN50082-2	
EMV- Produktnorm für drehzahlver- änderliche Antriebe EN 61800-3	Uneingeschränkter Vertrieb (CEMEP-1): < 25 A Grenzwert B > 25 A Grenzwert A Eingeschränkter Vertrieb, z.B. Installation durch EMV-fachkundigen Wiederverwender (CEMEP-2): Grenzwert A zulässig	zitierte Normen siehe unten ↓	EMV-Messungen müssen nicht durchgeführt werden Im Falle von Störungen bei Fremdinstalla- tionen ist der Betreiber für die Beseitigung der Störung zustän- dig. Die Einhaltung des Grenzwertes beim Einspeise- punkt der event- uell gestörten Fremdinstallation ist maßgebend.	zitierte Normen siehe unten ↓	EMV-Messungen müssen nicht durchgeführt werden Im Falle von Störungen bei Fremdinstalla- tionen ist der Betreiber für die Beseitigung der Störung zustän- dig. Die Einhaltung des Grenzwertes beim Einspeise- punkt der event- uell gestörten Fremdinstallation ist maßgebend.	zitierte Normen siehe unten ↓	
Normen für Störfestigkeit:	IEC1000-4-2: IEC1000-4-3/6: IEC1000-4-4: IEC1000-4-5:	Elektrostatische Entladung (z.B. von elektrostatisch aufgeladene Personen) Elektromagnetische Felder (z.B. von Funkgeräten) Schnelle transiente Störgrößen/Burst (z.B. Funken in Schutzkontakten) Surgefestigkeit (z.B. lokale Blitzeinschläge, Abschalten großer Verbraucher)					

HINWEIS: Die Grenzwerte der Produktnorm für EMV werden zur Zeit wieder beraten. Es ist anzunehmen, dass die Grenzwerte in kürze strenger definiert werden.

Bild 8.3: Funkabstrahlung und Störsicherheitsnormen für MM FMV Frequenzumrichter und ähnliche Betriebsmittel

Die Grenzwerte (Klasse B) für **Funkabstrahlungen** im "Wohnbereich" und "Geschäfts-/Gewerbebereich einschließlich Leichtindustrie" sind strenger als die Grenzwerte für den "Industriebereich" mit eigener Trafostation. Installationen, die EN 50081-1 einhalten erfüllen automatisch auch EN 50081-2.

Die Anforderungen an die **Störsicherheit** sind nun umgedreht für den "Industriebereich" strenger als für den "Wohnbereich" und "Geschäfts-/Gewerbebereich mit Leichtindustrie". Anlagen, die EN50082-2 einhalten erfüllen automatisch auch EN 50082-1.

Mehr und mehr werden produktspezifische Normen mit geringeren EMV-Anforderungen als den Basis- und Grund-Fachnormen entsprechend erstellt. Gemäß neuer EMV-Produktnorm für drehzahlveränderliche Antriebe EN 61800-3 sind EMV-Filter nur noch im Wohnbereich **zwingend** vorgeschrieben.

Die EMV-Produkt-Norm für drehzahlveränderbare Antriebe und die Empfehlungen des CEMEP werden im EMV-Kompendium AF-MM-02 und in der Produktinformation PI-LKTM-005 ausführlich beschrieben (auf Anfrage erhältlich).

Es ist wichtig für den Kunden festzustellen, welche EMV-Standards für die komplette Maschine oder Anlage anzuwenden sind und in welcher EMV-Umgebung diese betrieben werden, so dass der Aufwand für EMV-Konformität minimiert werden kann. Es ist zu beachten, dass eine Maschine oder Anlage, bestehend aus einer Kombination von zwei oder mehr Komponenten mit EMV-Konformität, **nicht** unbedingt EMV-konform ist. Die Funkabstrahlung von kombinierten Komponenten wirkt in der Regel additiv, während sich die Störsicherheit in der Regel nicht ändert.

CE-Kennzeichnung mit externem EMV-Filter

MM FMV Frequenzumrichter können mit dem 'CE'-Zeichen (gemäß CEMEP-1) versehen werden, wenn diese mit einem empfohlenen passenden **EMV-Filter für Konformität mit Klasse B (oder EN50081-1)** betrieben werden und der Einbau entsprechend den **EMV-INSTALLATIONSANWEISUNGEN** auf Seite 3-9...18 erfolgt. Der Grenzwert der Klasse B ist zur Zeit der strengste Grenzwert in Europa und erlaubt den Einsatz EMV-relevanter Geräte sowohl im "Wohnbereich" und "Geschäfts-/Gewerbebereich einschließlich Leichtindustrie" als auch in der "Industrie". Siehe **Berücksichtigung der EMV-relevanten Umgebung**, Seite 8-5, für weitere Einzelheiten. Die empfohlenen passenden EMV-Filter für MM FMV Frequenzumrichter sind in der Tabelle auf Seite 8-2 zusammengefasst und auf den Seiten 8-3 genauer beschrieben. Der Einbau des empfohlenen passenden EMV-Filters ist obligatorisch bei 'CE'-Kennzeichnung für EMV.

Wenn der Kunde MM FMV Frequenzumrichter als **Komponente zum Einbau durch einen EMV-fachkundigen Weiterverwender** (CEMEP-2) behandelt und die EMV-Verantwortung übernimmt, sind EMV-Filter optional und können den Kunden bei der Erlangung von EMV-Konformität unterstützen. Passende Filter sind in der Tabelle auf Seite 8-2 zusammengefasst und auf Seite 8-3 näher erläutert. Der Kunde kann möglicherweise EMV-Konformität mit einem zentralen Filterkonzept mit geringerem Aufwand erreichen. Maßgebend sind die Grenzwerte, die zu erreichen sind. Maßnahmen wie die Verwendung einer Kombination aus zentralen und lokalen EMV-Filtern, die Beachtung geeigneter Abstände oder die Verwendung vorhandener anlagen-seitiger Einrichtungen können ebenfalls helfen den Aufwand zu verringern.

Die notwendige EMV Funkentstörung und Störsicherheit zur 'CE'-Kennzeichnung von MM FMV Frequenzumrichtern wird nur erreicht, wenn die **EMV-INSTALLATIONSANWEISUNGEN** auf den Seiten 3-9...18 sorgfältig befolgt werden.

Spezifikation der erreichbaren Grenzwerte für EMV-Störung und Störfestigkeit

MM FMV Frequenzumrichter mit Option auf 'CE'-Kennzeichnung erfüllen folgende Grenzwerte für EMV-Störungen, wenn die integrierten bzw. empfohlenen passenden EMV-Filter entsprechend den **EMV-INSTALLATIONSANWEISUNGEN** (Seite 3-9...18) installiert sind. Zu beachten sind die zugelassenen Leitungslängen und die Begrenzung der Taktfrequenz (Seite 3-8).

Anschluss	Phänomen	Basisnorm	Montage	Grenzwert	Grundnorm
Gehäuse	Funkstörstrahlung	EN55011	geeigneter Metall-Schaltschrank+	Grenzwert B	EN50081-1
			Wandmontage	Grenzwert A	EN50081-2
Leistungsanschluss	Leitungsgebundene Funkstörungen	EN55011	alle	Grenzwert B	EN50081-1 EN50081-2

+ Weitere Informationen bei Ihrem Lieferant erhältlich

Alle MM FMV Frequenzumrichter erfüllen die folgenden EMV-Störsicherheitskriterien wie in EN50082-2 definiert, wenn diese entsprechend den Empfehlungen installiert und betrieben werden.

Anschluss	Phänomen	Prüfnorm	Prüf-Störgrößen	Bewertungskriterien	Grundnorm
Gehäuse	Elektrostatische Entladung	IEC 1000-4-2	6 kV CD, 8 kV AD	Selbsterholung	EN50082-2
	HF-Feld	IEC 1000-4-3	10 V/m, 1 kHz AM	Keine Änderung	
		ENV 50140			
		ENV 50141			
Spannungsversorgung	Schnelle Transienten (Burst)	IEC 1000-4-4	2 kV	Selbsterholung	
	Stoßspannung	IEC 1000-4-5	1 kV (P-P), 2 kV (P-E)	Selbsterholung	
	Spannungsschwankungen und -unterbrechungen	ENV 50140			
	Niederfrequentes magnetisches Feld	IEC 1000-4-8			
Signal- und Steueranschlüsse	Schnelle Transienten (Burst)	IEC 1000-4-4	2 kV	Selbsterholung	
Leistungsanschlüsse	Schnelle Transienten (Burst)	IEC 1000-4-4	2 kV	Selbsterholung	

Die empfohlenen passenden EMV-Filter für MM FMV Frequenzumrichter können einer Prüfung der Isolierspannung bis DC 2850 V für 1 min unterworfen werden. Es ist sicherzustellen, dass alle anderen Komponenten, die durch eine solche Prüfung beschädigt werden könnten entsprechend isoliert, entfernt oder kurzgeschlossen werden. Bedingt durch Kondensatoren zwischen Phase und Erde sollte die DC Spannung langsam erhöht werden, um zu hohe Erdströme zu vermeiden. Eine Isolierprüfung mit Wechselspannung ist aufgrund der hohen kapazitiven Erdströme nicht möglich. Eine wiederholte Prüfung der Isolierspannung ist nicht zu empfehlen, weil dann die Isolationswirkung dauerhaft verringert werden kann.

EMV-Verantwortung für Weiterverwender und Betreiber von MM FMV Frequenzumrichtern in Anlagen

Dieser Abschnitt fasst die vorherigen Überlegungen für Weiterverwender und Betreiber von MM FMV Frequenzumrichtern bei Installationen bzw. Montage am Einsatzort zusammen (CEMEP-3).

Betreiber von MM FMV Frequenzumrichtern können davon ausgehen, dass ein elektrisches Antriebssystem (Power Drive System, PDS) mit einem MM FMV Frequenzumrichter zusammen mit dem empfohlenen passenden EMV-Filter mit den Fachnormen für Funkentstörung und Störsicherheit konform ist, wenn die Montage entsprechend **EMV-GERECHTE INSTALLATION** (Seite 3-6) erfolgt.

EMV-Verantwortung für Hersteller von anschlussfertigen Geräten und Maschinen

Dieser Abschnitt fasst die vorangegangenen Überlegungen für Hersteller von Geräten und Maschinen, die als komplette anschlussfertige Einheiten verkauft werden, zusammen (CEMEP-4).

Die Bestätigung des Herstellers, dass ein korrekt installiertes elektrisches Antriebssystem (PDS) - bestehend aus einem MM FMV Frequenzumrichter und dem empfohlenen EMV-Filter - gemäß Ausführungen auf Seite 8-7 die Grenzwerte der zutreffenden Normen einhält (siehe Seite 8-8), kann als Basis für die Begründung der Einhaltung der EMV-RICHTLINIE für das komplette Gerät oder die komplette Maschine herangezogen werden. Hierzu steht die Herstellererklärung zu EMV auf Seite 8-11 zur Verfügung.

Falls Geräte oder Maschinen weitere elektrische Komponenten enthalten, muss das komplette Gerät oder die komplette Maschine erneut bezüglich der Einhaltung der EMV-Normen beurteilt werden, weil bei Einsatz zweier elektrischer/elektronischer Komponenten, die jede für sich die Normen erfüllen, gemeinsam eingesetzt die Normen nicht unbedingt erfüllen werden.

Der Hersteller eines Gerätes oder einer Maschine, die als funktionsfähige Einheit verkauft wird, hat die Verantwortung die EMV-Konformität festzustellen und eine 'CE'-Kennzeichnung aufzubringen. Es gibt drei Methoden, die EMV-Konformität nachzuweisen:

- Selbstzertifizierung zu einer relevanten Norm
- Prüfung zu einer relevanten Norm durch Dritte
- Erstellung eines technischen Berichts mit welcher Begründung das Gerät oder die Maschine EMV-konform ist. Eine für EMV sogenannte "Zuständige Stelle" muss dann diese Begründung analysieren und einen Bericht bzw. eine Konformitätsbestätigung ausstellen

Zum Nachweis der EMV-Zulassung muss eine EG-Konformitätserklärung für das Gerät oder die Maschine ausgestellt und die 'CE'-Kennzeichnung aufgebracht werden.

Fachkundige Weiterverwender mit EMV-Fachkenntnissen, welche MM FMV Frequenzumrichter und sonstige elektrische Betriebsmittel, die als Komponenten definiert sind, liefern, vertreiben oder installieren, müssen die Erstellung einer EG-Konformitätserklärung und damit die Verantwortung für EMV-Konformität und die 'CE'-Kennzeichnung übernehmen.

EG-Konformitätserklärung für EMV

Herstellereklärung zu EMV

Nicht zu verwechseln mit der Konformitätserklärung.

NIEDERSPANNUNGSRICHTLINIE

Die NIEDERSPANNUNGSRICHTLINIE verlangt die 'CE'-Kennzeichnung für alle elektrischen Geräte, die in der Europäischen Gemeinschaft zum Einsatz gebracht werden. Alle MM FMV Frequenzumrichter sind auf dem Typenschild mit der 'CE'-Kennzeichnung versehen, um die Zulassung nach der NIEDERSPANNUNGSRICHTLINIE zu bestätigen.

MASCHINENRICHTLINIE

Die MASCHINENRICHTLINIE fordert die 'CE'-Kennzeichnung für die komplette Maschine. Da MM FMV Frequenzumrichter Komponenten sind, ist die 'CE'-Kennzeichnung nach der MASCHINENRICHTLINIE nicht anwendbar.

Dennoch kann von einzelnen Maschinen-/Anlagenbauern eine Herstellererklärung (nicht zu verwechseln mit der Konformitätserklärung) zur Definition der Sicherheitsvorschriften verlangt werden

UL-LISTUNG FÜR USA UND KANADA

UL-Listung für USA und c-UL-Listung gemäß UL508C für Kanada sind beantragt. Ohne Abdeckung gelten MotorMaster MM FMV Frequenzumrichter als "Open-Type"-Geräte. Mit Abdeckung erfüllen MM FMV Frequenzumrichter die Bedingungen als "Type 1 Enclosed" und sind für die direkte Wandmontage zulässig. Diese Zulassungen sind nur gültig, wenn **Spezielle Anforderungen für Installation nach UL-Standard**, Seite 1-11, erfüllt sind.

UL:



UL:



Kapitel 9 - LEISTUNGSUNABHÄNGIGE OPTIONEN

	Seite
RS232/485-Schnittstelle	9-2

RS232/485 Schnittstelle

Produktschlüssel	Elektrische Daten	Bestell-Nr.
MM O-FMV-RS232/485	RS232/485 interface/Schnittstelle	08620.005
MM O-FMV-CON-RS232	RS232 Comm. cable	08620.007/00

LED Anzeigen

Das Modul zeigt über drei LEDs Diagnose-Informationen zum Zustand des MM FMV an: "Betriebsbereit", "Empfangssignal" und "Sendesignal".

HEALTH = grün, Rx = Red, Tx =rot



LED Name	LED Zustand	Zustand des Antriebs
HEALTH	 kurzes Blinken	Neu-Konfiguration oder NVRAM fehlerhaft beim Einschalten
	 regelmäßiges Blinken	Störung
	 leuchtet konstant	In Betrieb
	 langes Blinken	Bremsen
	 dunkel	Keine Netzspannung vorhanden oder Hardware fehlerhaft
Rx	unregelmäßiges Blinken	Empfangssignal
Tx	unregelmäßiges Blinken	Sendesignal

Weitere Informationen siehe **Produktbeschreibung "Communications Interface RS 232/485"** für MotorMaster FMV.

Kapitel 10 - LEISTUNGSABHÄNGIGE OPTIONEN

	Seite
Zusammenfassung der verfügbaren Optionen	10-2
EMV-Filter für 3AC 400 V Geräte.....	10-3
Netz- und Motordrosseln	10-4
Motor-Ausgangfilter für 3AC 400 V Geräte.....	10-5
Externe Bremswiderstände	10-6

Zusammenfassung der verfügbare Optionen

230 V Geräte

MotorMaster Frequenzumrichter	EMV-Filter		Drosseln		Motor- Ausgangs-Filter	Brems- widerstände
	Grenzwert A	Grenzwert B	Netz	Motor		
MM 0.37FMV/S230-EMC	integriert	integriert	A 1.5LE2+16	-	A 0.75OE+3.5	-
MM 0.75FMV/S230-EMC					A 1.5OE+4,5	-
MM 1.50FMV/S230-EMC					A 2.2OE+8	-

400 V Geräte

MotorMaster Frequenzumrichter	EMV-Filter		Drosseln		Motor- Ausgangs-Filter	Brems- widerstände
	Grenzwert A	Grenzwert B	Netz	Motor		
MM 0.75FMCV-emc	integriert	MM A-FMV- 2.2EE	A 2.2NE3+12	A 2.2NE3+12	A 0.75OE+3.5	A 0.08RE500
MM 1.50FMCV-emc					A 1.5OE+4.5	A 0.43RE220
MM 2.2FMCV-emc					A 2.2OE+8	A 0.43RE220
MM 3.0FMCV-emc	integriert	MM A-FMV- 7.5EE	A 2.2NE3+12	A 2.2NE3+12	A 4.0OE+13	A 1.2RE100
MM 4.0FMCV-emc						
MM 5.5FMCV-emc MM 7.5FMCV-emc			A 5.5NE3+15	A 5.5NE3+15	A 7.5OE+24	A 1.2RE56

Weiter Informationen zur diesen Optionen ab Seite 10-3.

Siehe **EMV-GERECHTE INSTALLATION** (Seiten 3-9...18) und **EMV-RICHTLINIE** (Seiten 8-2...9) für wichtige Informationen zur Einhaltung der **EMV-RICHTLINIE**

EMV-Filter für 3AC 400 V Geräte

Die nachfolgend genannten EMV-Filter sind externe EMV-Filter, die neben dem Frequenzumrichter oder unterhalb des Frequenzumrichters montiert werden können.

Produktschlüssel	Elektrische Daten	Bestell-Nr.
MM A-FMV-2.2EE	0,75 - 2,2 kW, -480V, 8 A	08613.312-200
MM A-FMV-7.5EE	3 - 7,5 kW, -480V, 22 A	08613.316-200

Siehe **EMV INSTALLATIONSHINWEISE** (Seiten 3-6...13) sowie **EMV RICHTLINIE** (Seite 7-2...9) für wichtige Informationen über die Einhaltung der EMV-RICHTLINIE

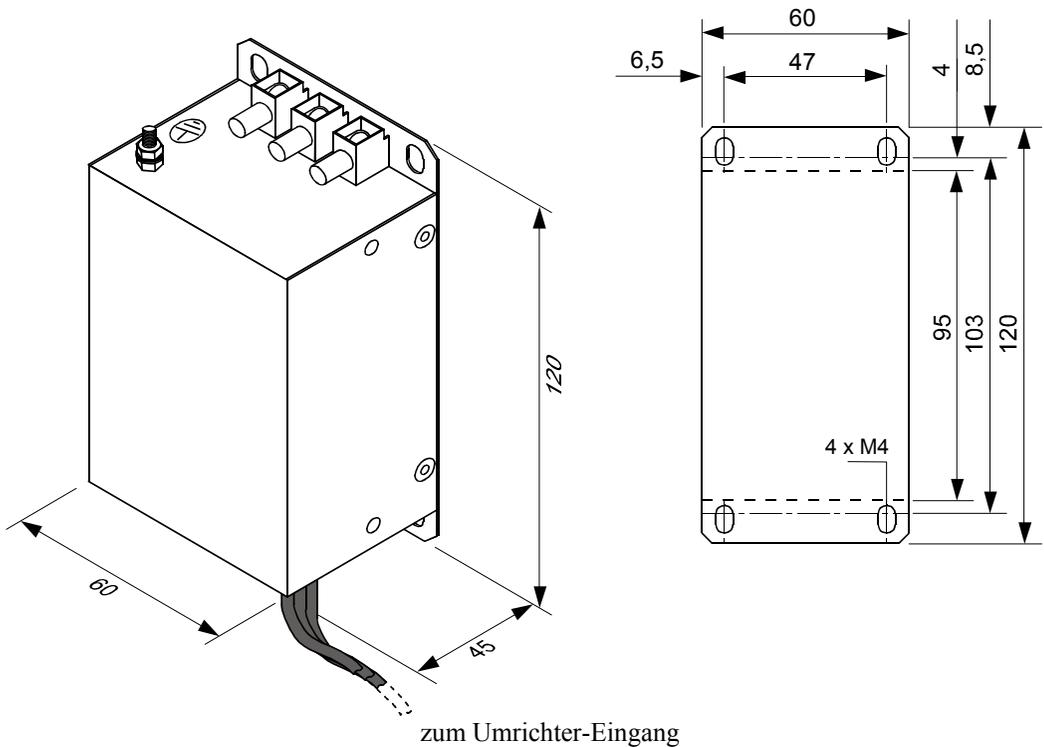


Bild 10.1: MM A-FMV 2.2EE, MM A-FMV 7.5EE

Netz- und Motordrosseln

Produktschlüssel	Elektrische Daten	Bestell-Nr.
Für 1AC 230 V Geräte		
A 1.5LE3+16	1,5 - 2,2 kW choke/Drossel	08614.211-100
Für 3AC 400 V Geräte		
A 2.2NE3+12	2,2- 3,0 kW, choke/Drossel	08614.312-100
A 5.5NE3+15	4,0- 7,5 kW, choke/Drossel	08614.315-100

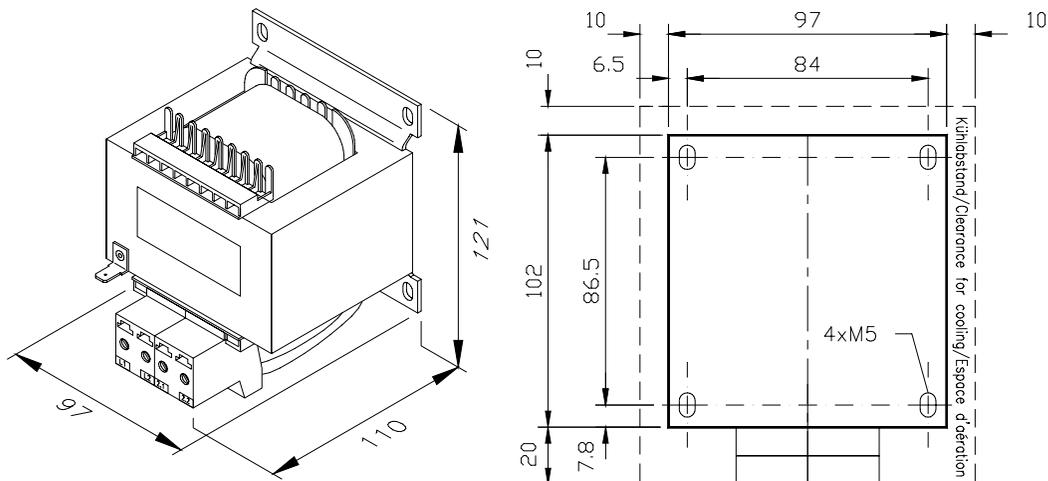


Bild 10.2a: Maßbild und Montage A 1.5LE3+16

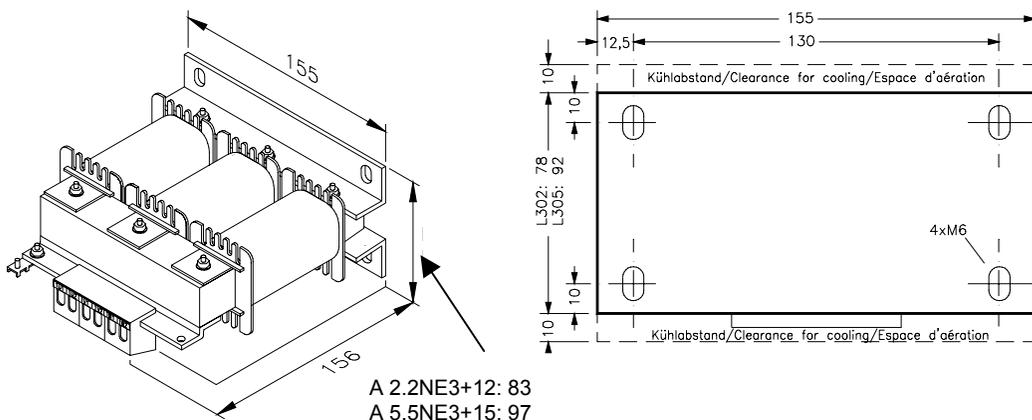


Bild 10.2a: Maßbild und Montage A 2.2NE3+12 und A 5.5NE3+15

Motor-Ausgangsfilter für 3AC 400V Geräte

Ausgangsfilter helfen die EMV Anforderungen und Temperaturanforderungen der Filter einzuhalten. Darüber hinaus verlängern sie die Lebensdauer der Motoren, indem sie die hohen Spannungssteilheiten und Überspannungen reduzieren. Ausgangsfilter so nahe wie möglich am Frequenzumrichter montieren.

Achtung: Beim Einsatz von Ausgangsfiltern mit Vectorumrichtern kann es beim Autotuning zu Problemen bei der Ermittlung des Motormodells kommen, da das Motorsatzschaltbild durch den Filter verfälscht werden kann.

Produktschlüssel	Elektrische Daten		Bestell-Nr.
A 0.75OE+3.5 SF5001-8	0,75	kW, -460 V, 3,5 A, OP/Ausg-fil	08615.307
A 1.5OE+4.5 SF5001-8	1,5	kW, -460 V, 4,5 A, OP/Ausg-fil	08615.311
A 2.2OE+8 SF5001-8	1,5- 3,0	kW, -460 V, 8 A, OP/Ausg-fil	08615.312
A 4.0OE+13 SF5004-13	4,0- 5,5	kW, -460 V, 13 A, OP/Ausg-fil	08615.314
A 7.5OE+24 SF5001-24	5,5- 11	kW, -460 V, 24 A, OP/Ausg-fil	08615.316

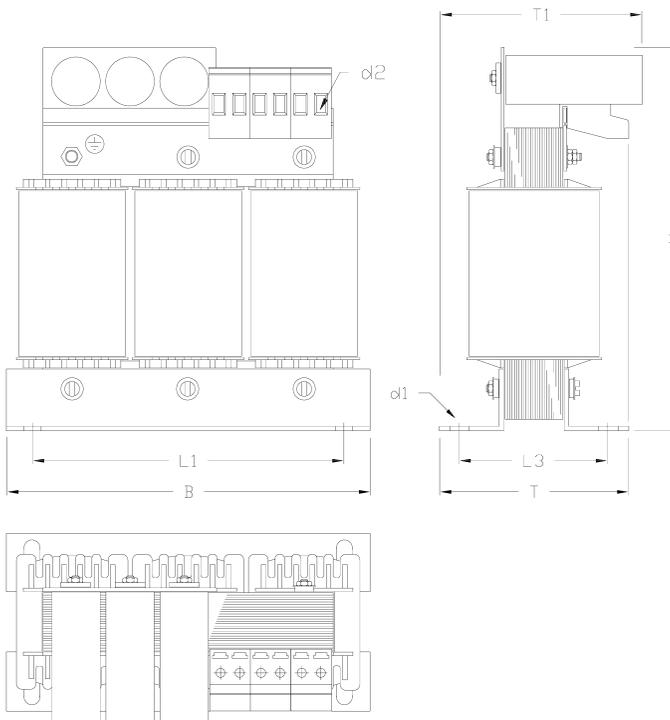


Bild 10.3: Maßbild

Type	B	T	T1	H	L1	L3	d1	d2	Erdung
A 0.75OE+3.5	125	65	110	180	100	45	5x8	2,5	AMP
A 1.5OE+4.5	125	75	110	180	100	55	5x8	2,5	AMP
A 2.2OE+8	155	95	118	205	130	70	8x12	2,5	M5
A 4.0OE+13	190	100	125	230	170	58	8x12	4,0	M5
A 7.5OE+24	210	125	135	260	175	85	8x12	10,0	M5

Externe Bremswiderstände

Produktschlüssel	Elektrische Daten	Bestell-Nr.
A 0.08RE500	0,08 kW, 500 Ohm, Res./ Wid.	08381.501-800
A 0.43RE220	0,43 kW, 220 Ohm, Res./ Wid.	08381.221-431
A 1.2RE100	1,2 kW, 100 Ohm, Res./ Wid.	08381.101-122
A 1.2RE56	1.2 kW, 56 Ohm, Res./ Wid.	08381.560-122

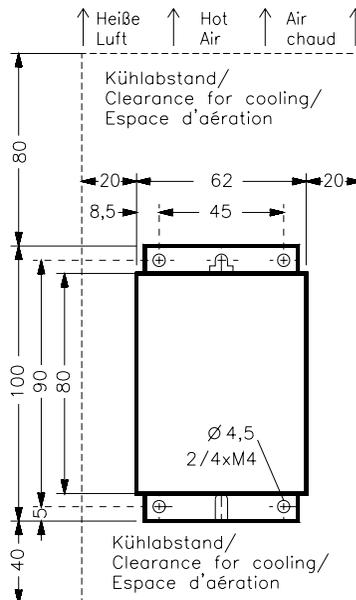
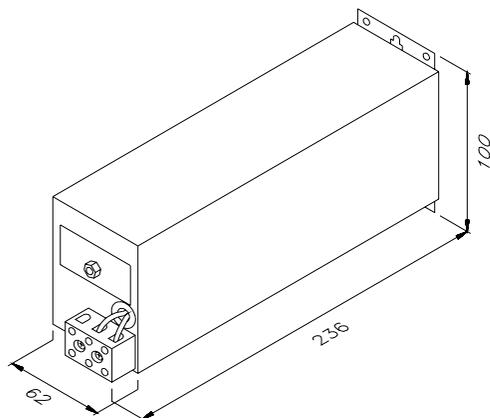


Bild 10.4a: Maßbild und Montage A 0.43RE220

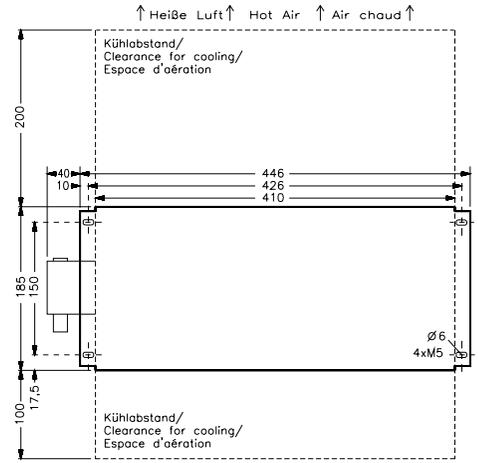
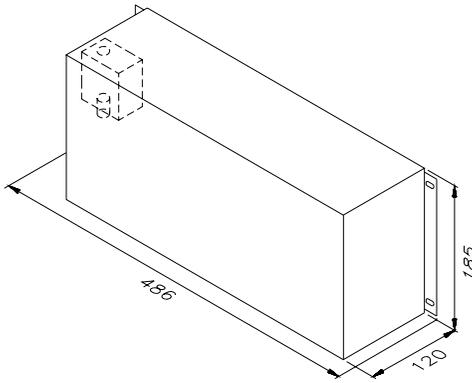


Bild 10.4b: Maßbild und Montage 1.2RE100/56

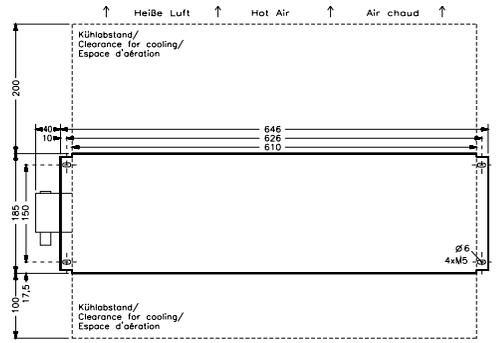
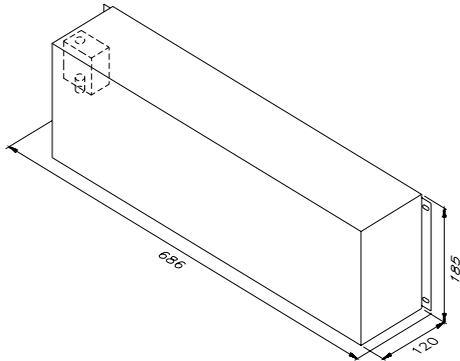


Bild 10.4c: Maßbild und Montage 0.08RE500

Kapitel 11 - ANWENDUNGSHINWEISE

	Seite
ANWENDUNGSHINWEISE	
Allgemein	11-2
EMV	11-2
Minimale Verdrahtung.....	11-2
Bremsmotoren.....	11-4
Synchronmotoren mit Reluktanz- oder Permanentmagnet-Läufer	11-4
Schleifringläufermotoren	11-5
Mittelfrequenzmotoren	11-5
Polumschaltbare Motoren	11-5
Einsatz von Netzdrosseln	11-5
Einsatz von Motordrosseln	11-6
Betrieb mehrerer Motoren an einem MM FMV Frequenzumrichter	11-6
Schalten am Ausgang des Frequenzumrichters	11-7
Hohes Losbrechmoment	11-7

Allgemein

Relais:	Zum Schalten der Eingänge der Steuerelektronik empfehlen wir den Einsatz von Relais mit Goldkontakten oder vergleichbaren Kontaktmaterialien.
Analoge Ein-/Ausgänge:	Die Verbindung zu den analogen Eingängen und Ausgängen sollte mit abgeschirmten Leitungen erfolgen. Der Schirm ist nur einseitig im Bereich des Frequenzumrichters anzuschließen.
Digitale Ein-/Ausgänge:	Die Verdrahtung der digitalen Eingänge und Ausgänge sollte mit abgeschirmten Leitungen erfolgen. Der Schirm ist beidseitig anzuschließen.
Verkabelung:	Steuerleitungen sind räumlich getrennt von Leistungskabeln zu verlegen.
Serviceschalter:	Bei einigen Anwendungen ist es erforderlich bzw. üblich, zwischen Frequenzumrichter Ausgang und Motor einen Serviceschalter einzubauen. Dieser Schalter sollte nur bei gesperrtem Frequenzumrichter geschaltet werden. EMPFEHLUNG: In diesen Fällen sind Serviceschalter mit vorliegendem Hilfskontakt, mit dem der Regler über die externe Überwachung nahezu verzögerungslos gesperrt werden kann, einzusetzen.
Kompensationseinrichtungen:	Alle am Motor angebauten Kompensationseinrichtungen müssen für den Betrieb am MM FMV Frequenzumrichter entfernt werden.
Motoren:	Für den Betrieb am Frequenzumrichter geeignete Motoren sind einzusetzen. Auf die Isolationsklasse (mindestens Klasse F), einen guten Wirkungsgrad und einen hohen Leistungsfaktor ist zu achten.

EMV

Die Empfehlungen und Hinweise in Kapitel 3 und 7 sind sorgfältig zu beachten. Weitere Information ist im MotorMaster EMV-Kompodium AF-MM-02 zu finden.

Minimale Verdrahtung

Die folgenden Anschlussempfehlungen zeigen zwei Möglichkeiten einer minimalen Verdrahtung zum Betrieb des Frequenzumrichters.

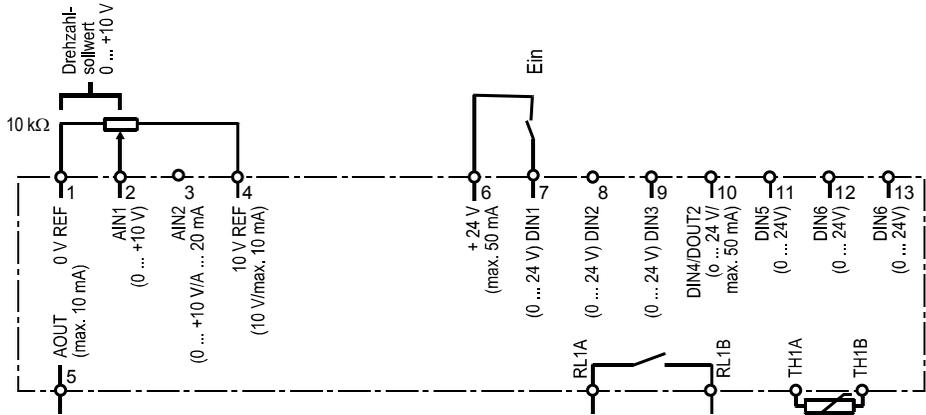
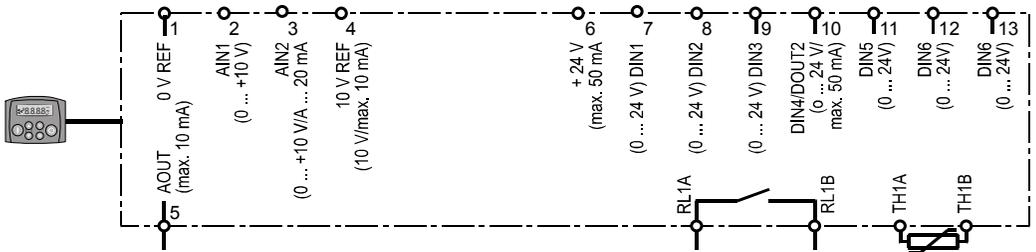


Bild 11-1a: Minimale Verdrahtung ohne Programmier-Einheit mit Schalter und Potentiometer



MM O-FMV-PROG

Bild 11-1b: Minimale Verdrahtung mit Programmier-Einheit bei Anwahl LOKAL-Modus

Bremsmotoren

Zahlreiche Anwendungen verwenden Bremsmotoren als mechanische Betriebs- oder Sicherheitsbremse. MM FMV Frequenzumrichter sind für den Einsatz mit der folgenden Bauform geeignet:

- ◆ Standard Asynchronmotor mit angebautelektromechanischer Bremse und separater Spannungsversorgung.
- ◆ Schiebeanker-Bremsmotoren z.B. verwenden eine integrierte mechanische Bremse, aktiviert durch die axiale Bewegung des Käfigläufers, wenn die Magnetisierung abgeschaltet wird. Dieser Motor hat einen relativ hohen Anlaufstrom (bedingt durch den anfangs großen Luftspalt). Es ist sicherzustellen, dass der verfügbare Strom des Frequenzumrichters zum Lüften der Bremse ausreicht. Ggf. ist Rücksprache mit dem Lieferanten zu nehmen. Die Einstellung des Parameters P13 KURZEINSTELLUNG | BOOST FEST, siehe Seite 5-6, hat besondere Bedeutung für die Lüftung der Schiebeanker-Bremse von diesen Motoren.

Synchronmotoren mit Reluktanz- oder Permanentmagnet-Läufer

MM FMV Frequenzumrichter sind in erster Linie für Asynchron-Normmotoren (Käfigläufer) konzipiert. Die Verwendung für die Drehzahlsteuerung von Synchronmotoren ist im allgemeinen möglich. Diese Antriebsart ist wirtschaftlich von Vorteil, wenn Anwendungen eine enge Drehzahlkonstanz bei gleichzeitig geringer Wartung benötigen. Einige Besonderheiten müssen jedoch beachtet werden.

Synchronmotoren können mit MotorMaster MM FMV Frequenzumrichtern betrieben werden. Optimale Betriebsergebnisse werden nur dann erreicht, wenn diese Motoren mit der richtigen U/f- Kennlinien- Einstellung betrieben werden.

Bei einer Reihe von Anwendungen in der Glas-, Textil-, Kunstfaserindustrie oder auch bei einfachen Positionieraufgaben, bietet sich der Einsatz von frequenzumrichter gespeisten Synchronmotoren an.

Im Gegensatz zu Asynchronmotoren drehen Synchronmotoren mit Synchrohdrehzahl unabhängig davon, ob Last vorhanden ist oder nicht. Die Synchrohdrehzahl entspricht der Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters. Der Fluss im Motor ist mit einem geeigneten Verhältnis U/f konstant zu halten (ähnlich wie bei Asynchronmotoren). Zum Erzeugen eines Drehmoments entsteht im Motor ein sogenannter Lastwinkel zwischen dem Fluss des Stators und des Rotors. Maximales Drehmoment entsteht bei einem Lastwinkel von 90°. Wird dieser Winkel auch nur kurzzeitig überschritten, fällt der Motor außer Tritt. Deshalb bedürfen Antriebe mit Synchronmotoren einer sehr sorgfältigen Auslegung, um sicheren Betrieb bei Beschleunigung oder Laständerung zu erreichen.

HINWEIS: Parameter P7 KURZEINSTELLUNG | GRUNDFREQUENZ entsprechend den Daten aus dem Typenschild des Motors einstellen, siehe Seite 5-5.

Schleifringläufermotoren

Ein Betrieb von Schleifringläufermotoren am MM FMV Frequenzumrichter ist bei kurzgeschlossenen Anlasswiderständen problemlos möglich.

Mittelfrequenz- Motoren

Bei Anwendungen in der Holzindustrie werden z.B. häufig sehr hohe Drehzahlen oberhalb von 15.000 min^{-1} benötigt. Der Einsatz spezieller Mittelfrequenzmotoren bietet sich für derartige Applikationen an. Diese Mittelfrequenzmotoren haben meist eine wesentlich geringere Streuinduktivität. Deshalb soll eine zusätzliche Motordrossel zwischen Frequenzumrichter und Motor geschaltet werden. Ihr Lieferant unterstützt Sie gern bei der Dimensionierung/Auswahl der passenden Motordrossel.

Polumschaltbare Motoren

Polumschaltbare Motoren dürfen während des Betriebs nicht auf eine andere Polzahl umgeschaltet werden. Dabei entstehen sehr hohe Spannungsspitzen, die den MM FMV Frequenzumrichter zerstören können. Sollte Polumschaltung erforderlich sein, ist eine Steuerschaltung zum Sperren des Frequenzumrichters während und für ca. 1 s nach der Polumschaltung vorzusehen.

Einsatz von Netzdrosseln

Der Einsatz von Netzdrosseln ist mit MM FMV Frequenzumrichtern nicht zwingend erforderlich.

Der Einsatz der Netzdrosseln bringt jedoch eine weitere Reduzierung der Stromüberschwingungen im Netz. Darüber hinaus bringt deren Einsatz folgende Vorteile:

- Energiereiche, transiente Spannungsspitzen, z.B. hervorgerufen durch Zuschalten von Kondensatorstufen einer Kompensationsanlage, werden gedämpft.
- Bei kurzzeitigen Spannungsausfällen ist die Vorladeschaltung des MM FMV Frequenzumrichters nicht aktiv. Je nach Netzimpedanz können in diesen Fällen große Ladeströme in die Zwischenkreiskondensatoren fließen. Ein zu hoher Ladestrom kann den Eingangsgleichrichter und die Zwischenkreiskondensatoren schädigen.
- Die Stromwelligkeit im Zwischenkreis wird reduziert, was ggf. eine größere Lebensdauer der Zwischenkreiskondensatoren bewirkt.

Informationen über geeignete Drosseln siehe Seite 8-4.

Einsatz von Motordrosseln

Bei Installationen mit Motorkabellängen ab ca. 50 m bzw. ab ca. 30 m bei abgeschirmtem Kabel, kann es aufgrund der hohen Kabelkapazität zu kapazitiven Umladeströmen mit kurzzeitig sehr hohen Amplituden kommen. Ggf. geht der Frequenzumrichter mit Überstrom auf Störung. In diesen Fällen ist der Einsatz einer Motordrossel erforderlich. Informationen über geeignete Drosseln siehe Seite 8-4.

Betrieb mehrerer Motoren an einem MM FMV Frequenzumrichter

Der Betrieb von mehreren kleinen Drehstrom-Motoren an einem großen Frequenzumrichter ist möglich, wobei folgendes zu beachten ist:

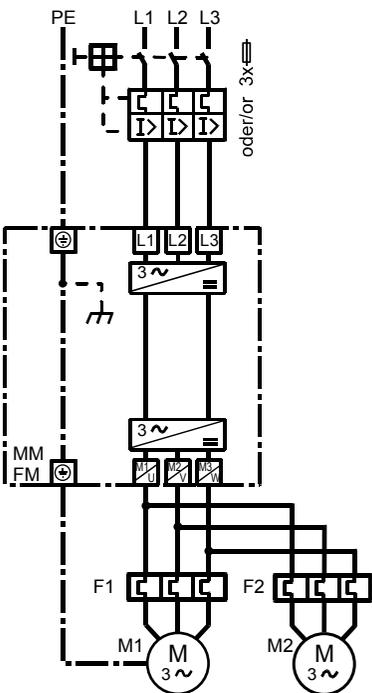


Bild 11-3: Mehrere Motoren an einem MM FMV Frequenzumrichter

- Die **Summe aller Motornennströme** darf nicht größer als der Nennstrom des MM FMV Frequenzumrichters sein. Die Summe der Motorleistungen ist für sich **kein** Maß für die Umrichter-Nennleistung.

Vektorbetrieb ist für den Betrieb mit mehreren Motoren nicht geeignet. Sicherstellen, dass **STEUERMODUS?**, siehe Seite 5-9, auf **U/F STEUERUNG** gesetzt ist.

- Jeder Motor ist einzeln gegen Überlast zu schützen (z.B. mit thermischen Überstromrelais in den Überwachungskreis eingebunden, EXT. TRIP, Klemme 23).
- Bei unterschiedlichen Motorgrößen (1 : 3) können bei den kleinsten Motoren Anlaufprobleme entstehen, bzw. diese Motoren könnten bei kleinen Drehzahlen stehen bleiben. Kleine Motoren haben einen relativ hohen ohmschen Statorwiderstand und benötigen eine hohe Spannungsanhebung im unteren Kennlinienbereich. Diese kann aber wegen der größeren Motoren nicht so hoch eingestellt werden, die Magnetbleche der größeren Motoren gehen sonst in Sättigung, so dass diese Motoren dann ggf. nicht das geforderte Startmoment entwickeln können. Es kann daher notwendig sein, die kleineren Motoren gegen Motoren größerer Baugröße auszutauschen.

- Es ist zu beachten, dass ein elektrisches Überlastrelais wegen unzureichender Kühlung bei kleiner Drehzahl keinen vollständigen Motorschutz bietet. Der Einsatz eines externen unabhängigen Motorlüfters kann notwendig sein.

- Die Motoren können individuell durch Schütze auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters zu-/abgeschaltet und reversiert werden, wenn während dieser Schaltvorgänge der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters nicht den Maximalwert überschreitet.



VORSICHT!

Bei Gruppenantrieben mit mehreren parallelgeschalteten Motoren an einem Frequenzumrichter darf die gesamte Motor-Kabellänge die Werte gemäß EMV-GERECHTE INSTALLATION, Seite 3-9...11, nicht überschreiten.

Ggf. Rücksprache mit Ihrem Lieferanten.

Schalten am Ausgang des Frequenzumrichters

Grundsätzlich ist der Einsatz von Schützen zum Trennen des Motors vom freigegebenen Frequenzumrichter, d.h. Schalten in der Motorleitung unter Last, erlaubt. Diese Betriebsart wird jedoch nur für seltene Not- Situationen empfohlen. Ein betriebsmäßiges Schalten des Motors sollte nicht erfolgen, da die Leistungshalbleiter durch entstehende Überspannungen sehr stark gestresst werden und ihre Lebensdauer verkürzt wird.

Die Verwendung von Schützen im Zusammenhang mit einer Steuerung - derart ausgeführt, dass der Frequenzumrichter vor dem Öffnen der Schütze mindestens 50 ms gesperrt wird - **ist zulässig**.

Hohes Losbrechmoment

In Vorbereitung

Kapitel 12 - ANWENDUNGS-MAKROS

ALLGEMEINES ZU ANWENDUNGSMAKROS	12-2
MAKRO 1 - Standard Drehzahlsteuerung	12-3
MAKRO 2 - Manuell / Automatik-Betrieb	12-4
MAKRO 3 - Drehzahl-Festsollwerte	12-5
MAKRO 4 - Motorpotentiometer	12-6
MAKRO 5 - PID-Regelung	12-7

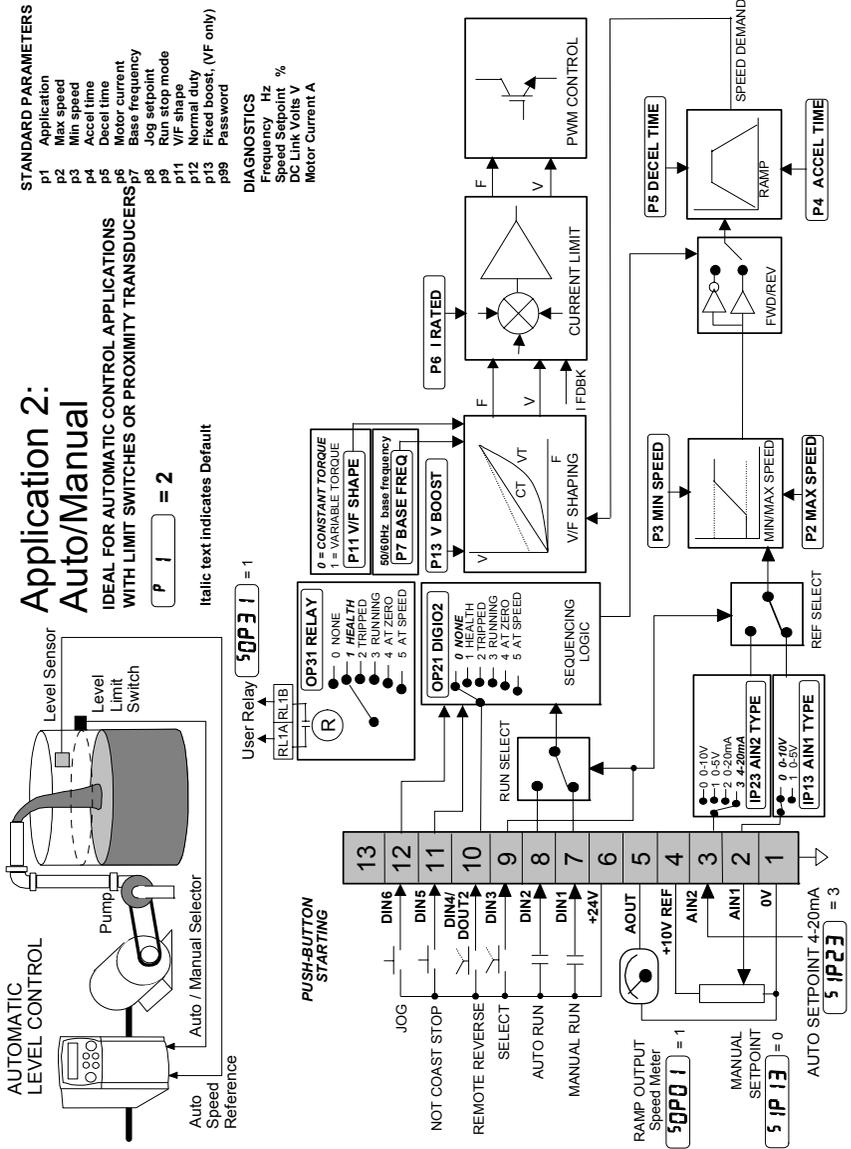
ALLGEMEINES ZU ANWENDUNGSMAKROS

Der MM FMV Frequenzumrichter ist im Lieferzustand mit Anwendungsmakros ausgestattet, die den Umrichter für die folgenden Funktionen konfigurieren, wenn diese geladen werden:

- **MAKRO 1** ist Werkseinstellung und Software-Verdrahtung für Standard- Drehzahlsteuerung. Alle Beschreibungen in dieser Produktbeschreibung beziehen sich auf diese.
- **MAKRO 2** lädt die Software-Verdrahtung für Manuell / Automatik-Betrieb
- **MAKRO 3** lädt die Software-Verdrahtung für 8 anwählbare einstellbare Festdrehzahlen
- **MAKRO 4** lädt die Software-Verdrahtung für ein Motor-Potentiometer mit "Schneller"-, "Langsamer"- und "Rücksetz"-Funktion zur Anwendung als $\pm 10\%$ Adaption eines Sollwertes resultierend aus der Summe der vorhandenen analogen Eingänge.
- **MAKRO 5** lädt die Software-Verdrahtung für ein PID-Regler.

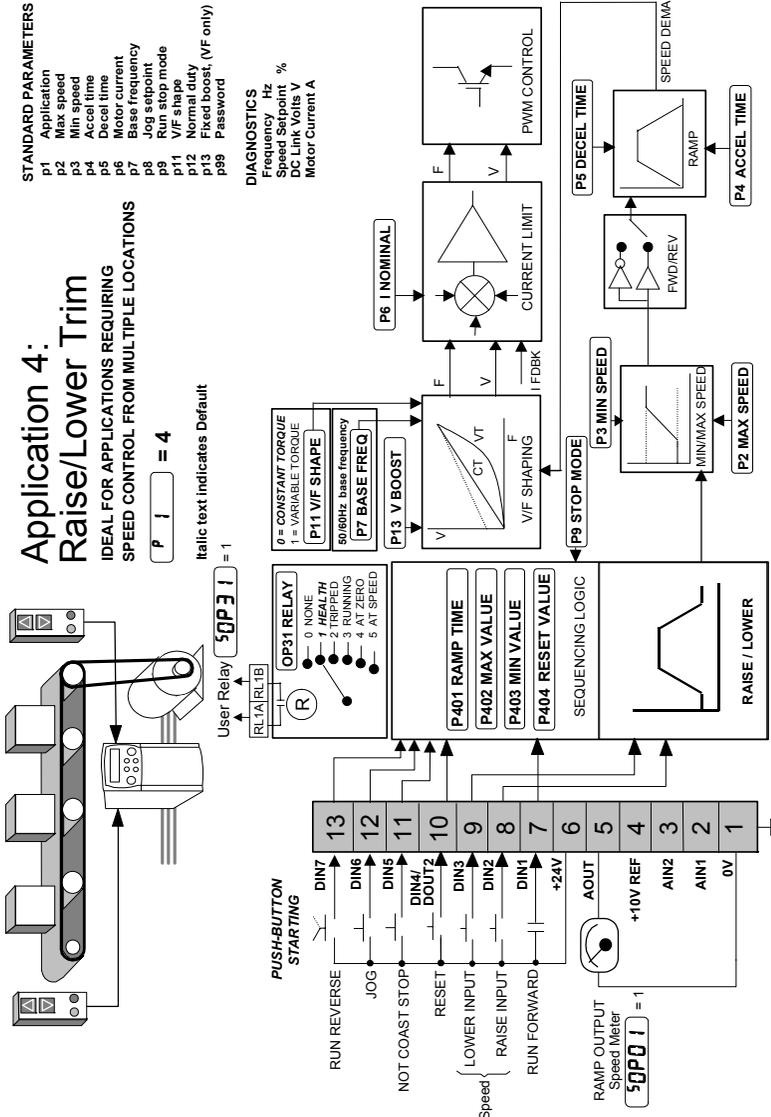
MAKRO 2 - Manuell / Automatik-Betrieb

Parameter: P1 = 2
 Anwendung: Bei einfachen Steuerungsanwendungen mit Begrenzungsenschalter.



ANWENDUNGS-MAKRO 4 - Motorpotentiometer

Parameter: P1 = 4
 Anwendung: Einem Motorpotentiometer ähnliche Funktion mit Eingängen für "Schnell (auf)" und "langsam (ab)" zur Anpassung des Sollwertes.



ANWENDUNGS- MAKRO 5 - PID-Regelung

Parameter: P1 = 5
 Anwendung: Bei einfachen PID Technologieregelungen, wie z.B. Druck- oder Volumenstromregelung.

Application 5: PI Control

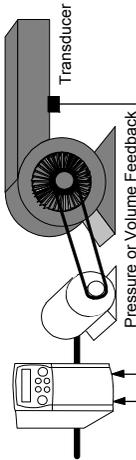
EASY TUNING FOR SETPOINT/FEEDBACK CONTROL
 APPLICATIONS REGULATING VOLUME OR PRESSURE,
 SUCH AS AIR HANDLING OR PUMPING

STANDARD PARAMETERS

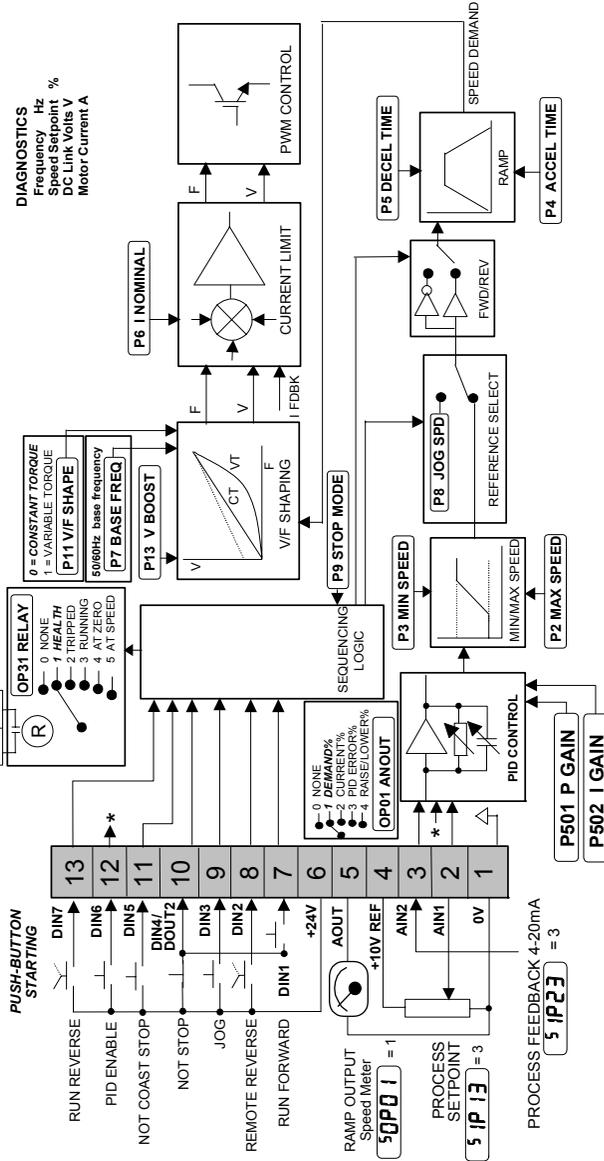
- P1 Application
- P2 Max speed
- P3 Min speed
- P4 Accel time
- P5 Decel time
- P6 Motor current
- P7 Base frequency
- P8 Jog setpoint
- P9 Run stop mode
- P11 V/F shape
- P12 Normal duty
- P13 Fixed boost, (VF only)
- P89 Password

DIAGNOSTICS

- Frequency Hz
- Speed Setpoint %
- DC Link Volts V
- Motor Current A



P I = 5
 Italic text indicates Default



Die optimale Antriebslösung von 0,25 bis 1300 kW und 690 V von
The optimum drive solution from 0,25 to 1300 kW and 690 V from



SoftCompact®
bisher/previous
LEKTROMIK® K

Elektronische Motor-Anlaufgeräte
und Steller in Modultechnik
1,1...5,5 kW, 230/400 V

Electronic soft starters
and phase control modules
1.1...5.5 kW, 230/400 V



LEKTROMIK®
S

Elektronische Motor-Anlaufgeräte
und Steller, vollgesteuert
4...1300 kW, 110...500/690 V

Electronic soft starters and phase
control, fully controlled
4...1300 kW, 110...500/690 V

STANDARD OPTIONEN

- **I** Pumpen-Anlaufoptimierung,
Leistungsüberwachung,
Strom- und $\cos \varphi$ -Regelung
- **N** Drehzahlregelung

STANDARD-OPTIONS

- **I** Optimised start for pumps
Power monitoring, current
and $\cos \varphi$ control
- **N** Speed control



LEKTROMIK®
B

Elektronische Bremsgeräte
LEKTROMIK B1
2,2...7,5 kW, 230/400 V
LEKTROMIK B4
15...200 kW, 220...500 V

Electronic braking controllers
LEKTROMIK B1
2.2...7.5 kW, 230/400 V
LEKTROMIK B4
15...200 kW, 220...500 V



MotorMaster®

Digitale Frequenzumrichter
0,37...1,5 kW, 1AC 230 V
0,75...315 kW, 3AC 400 V
2,2...90 kW, 3AC 500 V

Digital frequency inverters
0.37...1.5 kW, 1AC 230 V
0.75...315 kW, 3AC 400 V
2.2...90 kW, 3AC 500 V

TRANSOMIK®
B, BC

Elektronische Bremschopper für
Frequenzumrichter bis 90 kW,
kaskadierbar für höhere Leistungen

Electronic braking choppers for
frequency inverters up to 90 kW,
can be cascaded for higher powers

Diverse Vertretungen

mit Branchenspezialisierung, wie:
Klimatechnik, Kältetechnik,
Ventilation, Schaltschrankbau,
Maschinenbau

Kooperationspartner in Europa,
Nordamerika, Indien, Asien

Various representatives

specialized in market sectors such as:
refrigeration and air conditioning,
ventilation, control-cabinet manufacture,
mechanical engineering

Cooperation partners in Europe,
North America, India, Asia



KIMO RHVAC Controls Ltd

Hüttendorfer Weg 60, D-90768 Fürth
Tel. +49 911-8018778 Fax +49 911-9976118
E-Mail: info@frigokimo.com http://www.frigokimo.com



SoftCompact[®]
bisher/previous
LEKTROMIK[®] K

Elektronische Motor-Anlaufgeräte
und Steller in Modultechnik
1,1...5,5 kW, 230/400 V

Electronic soft starters
and phase control modules
1.1...5.5 kW, 230/400 V



LEKTROMIK[®]
S

Elektronische Motor-Anlaufgeräte
und Steller, vollgesteuert
4...1300 kW, 110...500/690 V

Electronic soft starters and phase
control, fully controlled
4...1300 kW, 110...500/690 V

STANDARD OPTIONEN

- **I** Pumpen-Anlaufoptimierung,
Leistungsüberwachung,
Strom- und $\cos \varphi$ -Regelung
- **N** Drehzahlregelung

STANDARD-OPTIONS

- **I** Optimised start for pumps
Power monitoring, current
and $\cos \varphi$ control
- **N** Speed control



LEKTROMIK[®]
B

Elektronische Bremsgeräte
LEKTROMIK B1
2,2...7,5 kW, 230/400 V
LEKTROMIK B4
15...200 kW, 220...500 V

Electronic braking controllers
LEKTROMIK B1
2.2...7.5 kW, 230/400 V
LEKTROMIK B4
15...200 kW, 220...500 V



MotorMaster[®]

Digitale Frequenzumrichter
0,37...1,5 kW, 1AC 230 V
0,75...315 kW, 3AC 400 V
2,2...90 kW, 3AC 500 V

Digital frequency inverters
0.37...1.5 kW, 1AC 230 V
0.75...315 kW, 3AC 400 V
2.2...90 kW, 3AC 500 V

TRANSOMIK[®]
B, BC

Elektronische Bremschopper für
Frequenzumrichter bis 90 kW,
kaskadierbar für höhere Leistungen

Electronic braking choppers for
frequency inverters up to 90 kW,
can be cascaded for higher powers

Diverse Vertretungen

mit Branchenspezialisierung, wie:
Klimatechnik, Kältetechnik,
Ventilation, Schaltschrankbau,
Maschinenbau

Kooperationspartner in Europa,
Nordamerika, Indien, Asien

Various representatives

specialized in market sectors such as:
refrigeration and air conditioning,
ventilation, control-cabinet manufacture,
mechanical engineering

Cooperation partners in Europe,
North America, India, Asia