

5

M

X

F

Betriebsanleitung

Feldregler

**FXM5**

für

Gleichstrommotoren  
Feldstrom bis 10/20A



Artikelnummer 0173-0311

## Sicherheitshinweise

### 1. Allgemein

Während des Betriebes haben die Stromrichter unter Umständen spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile sowie heiße Oberflächen.  
Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckung, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden.

Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie zur Instandhaltung sind von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen (IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und IEC-Report 664 oder DIN VDE 0110 und nationale Unfallverhütungsvorschriften oder VGB 4 beachten).

Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen (festgelegt in IEC 364 oder DIN VDE 0105).

### 2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Stromrichter sind Komponenten zum Einbau in Maschinen, die in gewerblichen Anlagen eingesetzt werden.

Die Inbetriebnahme der Stromrichter ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Maschine, in die die Stromrichter eingebaut sind, den Bestimmungen der EG-Richtlinie 89/392/EWG (Maschinenrichtlinie) entspricht.

Die Stromrichter entsprechen den Schutzziele der Niederspannungsrichtlinie 73/231/EWG und den harmonisierten Normen der Reihe prEN 50178/DIN VDE 0160 in Verbindung mit EN 60439-1/DIN VDE 0660 Teil 500 und EN 601146/ DIN VDE 0558.

Der Betrieb ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie (89/336/EWG) erlaubt.

Die technischen Daten sowie die Angaben zu Anschlußbedingungen sind dem Leistungsschild in der Dokumentation zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

### 3. Transport, Einlagerung

Die Hinweise für Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung sind zu beachten.

Nach der Auslieferung festgestellte Beschädigungen sind dem Transportunternehmen sofort mitzuteilen. Von einer Inbetriebnahme ist gegebenenfalls der Lieferant zu verständigen.

Klimatische Bedingungen sind entsprechend prEN 50178 Tabelle 7 einzuhalten.

## Betriebsanleitung FXM5

---

### 4. Aufstellung

Die Aufstellung und Kühlung der Geräte muß entsprechend den Vorschriften der zugehörigen Dokumentation erfolgen.

Die Stromrichter sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen. Sie sind nur so anzufassen, daß keine Bauelemente verbogen und/oder Isolationsabstände verändert werden. Die Berührung elektronischer Bauelemente und Kontakte ist zu vermeiden.

Stromrichter enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente. Diese Bauelemente können durch unsachgemäße Behandlung sehr leicht zerstört werden. Eingebaute elektrische Komponenten dürfen nicht zerstört werden (unter Umständen Gesundheitsgefährdung).

### 5. Elektrischer Anschluß

Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Stromrichtern sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften ( z.B. VGB 4) zu beachten.

Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z.B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung). Darüberhinausgehende Hinweise sind in der Dokumentation enthalten.

Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte für die Anlage liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage. Hinweise für die EMV-gerechte Installation - wie Schirmung, Erdung, Anordnung von Filtern und Verlegung der Leitungen befinden sich in der Dokumentation der Stromrichter.

### 6. Betrieb

Anlagen, in die Stromrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z.B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw. ausgerüstet werden. Die Dokumentation des Herstellers ist zu beachten.

Nach dem Trennen der Stromrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leitungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden. Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Stromrichter zu beachten. Während des Betriebes sind alle Abdeckungen und Türen geschlossen halten.

Copyright © Control Techniques GmbH

Artikelnummer: 0173 - 0311

Herstellerbezeichnung: FXM 5, Ausgabe Januar 97

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Mechanische Installation</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Feldstromwert Skalierung</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>FXM5 Verwendung mit MENTOR II</b> .....	<b>11</b>
5.1	<i>MENTOR II ab M350 ( R )</i> : .....	12
5.2	<i>MENTOR II bis M210 ( R )</i> : .....	12
5.3	<i>Anschluß FXM5</i> .....	13
5.4	<i>Leistungsanschlüsse FXM5</i> .....	14
5.5	<i>Steueranschlüsse FXM5</i> .....	15
5.6	<i>Einstellung der Feldstromregelung</i> : .....	15
5.7	<i>Parametereinstellung für konstante Feldregelung</i> : .....	15
5.8	<i>Parametereinstellung für kombinierte Anker - Feldregelung</i> : .....	16
<b>6</b>	<b>FXM5 Verwendung als eigenständiges Gerät</b> ....	<b>18</b>
	<i>Einstellung der Feldstromregelung</i> : .....	18
	<i>Konstanter Feldstrom</i> .....	18
	<i>Einstellung Feldstrom</i> .....	18
	<i>Feldstromüberwachung</i> .....	19
	<i>Automatische Feldschwächung (konstante Leistung)</i> .....	19
	<i>Ankerspannungsrückführung</i> .....	19
	<i>Einstellung Feldstrom</i> .....	20
	<i>Einstellung Anker - Feld Ablösepunkt</i> .....	20
	<i>Feldstromüberwachung</i> .....	20
	<i>Regelung des Feldstromes durch einen externen Sollwert</i> .....	21
<b>7</b>	<b>Netzdrosseln, Netzfilter</b> .....	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>Prinzipschaltbild FXM5</b> .....	<b>23</b>

## 1 Einleitung

Der Feldregler FXM5 ist für die Regelung des Feldes von Gleichstrommotoren bis zu einem Feldstrom von 20 A konzipiert.

Der FXM5 kann in verschiedene Arten der Feldregelung betrieben werden :

- **Konstanter Feldstrom**
- **Automatische Feldschwächung (konstante Leistung)**
- **Feldreduzierung bei abgeschaltetem Antrieb (Feldheizung)**

Der FXM5 kann als eigenständige Einheit betrieben werden, oder in Verbindung mit einem MENTOR II, wobei in diesem Fall die Einstellung über Parameter im MENTOR II (Menü 6) erfolgt. Die Überwachung erfolgt dann ebenfalls über den MENTOR II.

Wenn der FXM5 als eigenständige Einheit verwendet wird, ist als Schutzeinrichtung ein Felddausfall-Relais integriert.

## 2 Technische Daten

### Netzspannung :

Einphasen -  
Wechselspannung      50 Hz - 220V / 254V  $\pm$ 10%; 380V / 440V  $\pm$ 10%  
60 Hz - 220V / 254V  $\pm$ 10%; 460V / 480V  $\pm$ 10%

### Ankerspannungs - Rückführung :

220V bis 600V Gleichspannung. Der Anschluß muß mit externen Sicherungen ( 2 A ) geschützt werden.

### Feldstrom :

Bis 20 A, je nach Ausgangskonfiguration.

### Betriebstemperatur :

0°C bis 50°C

### Lagertemperatur

-40°C bis +70°C

### Feuchtigkeit :

Max. 85%, nicht kondensierend.

### Feldausfall-Relais :

Spannung	250V ~ / 50V =
Strom	max. 3,5 A
Schaltleistung	max. 1000 VA, max. 200 W

### 3 Mechanische Installation

Der FXM5 Feldregler muß mit den beiden Halterungen fest an einer senkrechten Fläche montiert werden.

Um das freie Zirkulieren der Kühlluft sicherzustellen, ist der FXM5 so anzubringen, daß die Rippen des Kühlkörpers senkrecht ausgerichtet sind. Dabei muß die Kühlluft ungehindert zum Kühlkörper gelangen und wieder wegströmen können.

Der FXM5 wird mit einer Abdeckung geliefert, die mit vier Schrauben befestigt ist und Schutz vor unberechtigtem Zugriff gemäß IP 10 gewährt.

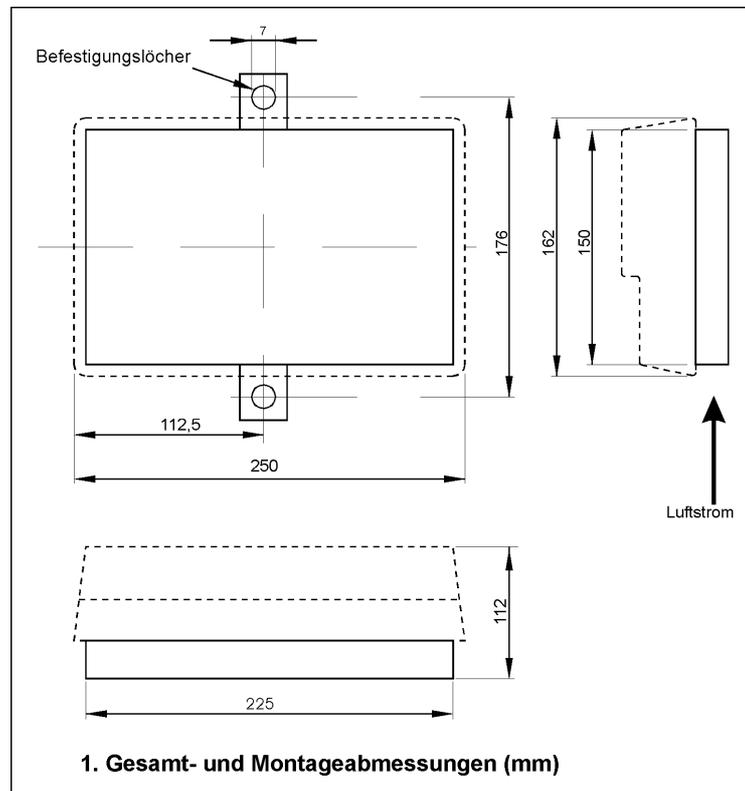


Abbildung 1

Mechanische Abmessungen FXM5

## 4 Feldstromistwert Skalierung

Folgende Einstellungen müssen immer durchgeführt werden, unabhängig davon, in welcher Betriebsart der FXM5 betrieben werden soll.

- Auswahl der Betriebsart Halb- oder Vollgesteuert.  
(Einstellung über LK3, bezeichnet mit "HALF" und mit "FULL")  
Wenn bei Anker - Feldablösung schnelle Reaktionszeiten im Feldschwächbereich benötigt werden, kann der vollgesteuerte Betrieb Vorteile bringen.  
Andernfalls sollte immer der halbgesteuerte Betrieb angewählt werden.
- Lötbrücke LK1 auf MDA6 oder MDA75, je nach Baugröße des MENTOR II, auftrennen (siehe Abb. 3 und Abb. 4).
- Spannungsbereich für Elektronikversorgung auswählen, über zwei flexible Kabelsteckbrücken, rechts neben dem Transformator.

Position 230V = 220V bis 254V  $\pm 10\%$

Position 460V = 380V bis 480V  $\pm 10\%$

- Einstellen des maximalen Feldstromes (Istwertskalierung) :

**WICHTIG : Wenn Feldströme größer 7A benötigt werden, bitte unbedingt überprüfen, ob das Kabel durch den Stromwandler einen Querschnitt von 2,5mm<sup>2</sup> aufweist, da durch dieses Kabel der gesamte Feldstrom fließt !**

Die Einstellung des maximalen Feldstromes erfolgt durch eine Kombination der Position der Steckbrücke LK1 und der Anzahl der Windungen durch den Stromwandler.

Zusätzlich muß, wenn der FXM5 mit einem MENTOR II über das Flachbandkabel verbunden ist (siehe Pkt. 5, "FXM5 Verwendung mit MENTOR II"), der Parameter #06.11 im MENTOR II eingestellt werden.

## Betriebsanleitung FXM5

Die notwendigen Einstellungen sind in der folgenden Tabelle dargestellt :

Maximalstrom (A)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
#06.11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Windungen durch Stromwandler	10	10	5	5	4	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
LK1 auf 20/Np		X		X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X	X
LK1 auf 15/Np	X		X								X	X	X	X	X					

X = Steckbrücke gesteckt

Wichtig : Bitte achten Sie darauf, daß das Kabel in der richtigen Richtung durch den Stromwandler durchgeführt wird. Andernfalls arbeitet die Regelung nicht, da der Stromwert in der falschen Polarität gemessen wird.

In Abbildung 2, z.B. 2 x durch den Wandler geführt (7A - 10A).

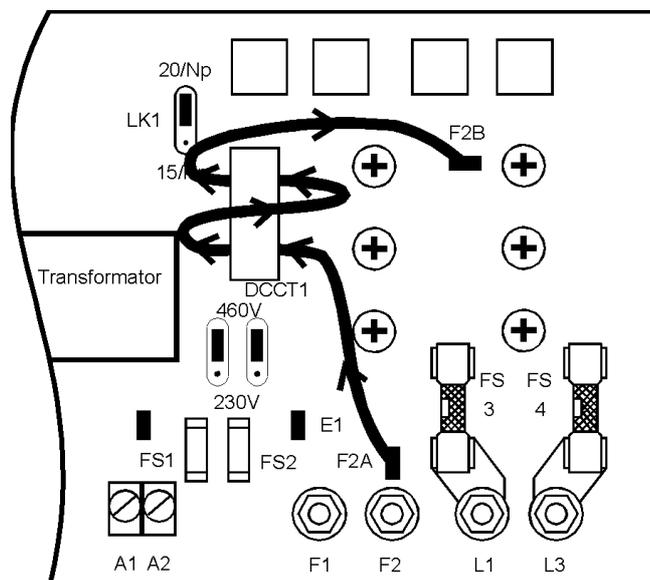


Abbildung 2

Kabelführung durch Stromwandler

## Betriebsanleitung FXM5

---

Der FXM5 wird in zwei Ausführungen ausgeliefert :

- Feldstrom bis 10A - 2 Windungen durch den Stromwandler (Abb.2)
- Feldstrom 10A bis 20A - 1 Windung durch den Stromwandler

Soll der maximale Feldstrom kleiner als 7A sein, muß das Kabel gegen ein anderes mit dünneren Querschnitt ausgetauscht werden (nicht im Lieferumfang enthalten), da mit 2,5mm<sup>2</sup> aus mechanischen Gründen, nicht mehr als 2 Windungen durch den Stromwandler möglich sind.

### **4.1 Maximale Feldspannung :**

Der FXM5 ist ein reiner Stromregler, somit kann auch nur der Feldstrom eingestellt werden. Die Feldspannung ergibt sich aus dem eingestellten Strom und dem ohmschen Widerstand der Feldwicklung. Die sich dann ergebende Spannung kann in Grenzen von den Werten auf dem Leistungsschild des Motors abweichen. Ein Grund dafür ist der unterschiedliche Widerstand der Feldwicklung im kalten und im erwärmten Zustand. Zu beachten ist lediglich, daß die auf dem Motorleistungsschild angegebene Feldspannung, nicht größer ist als die Spannung die bei voll durchgesteuerten Feldregler zur Verfügung steht. Diese Spannung ist abhängig von der angelegten Netzspannung und wird wie folgt berechnet :

$$\text{Netzspannung} \times \sqrt{2} \times 0,637$$

Bei 400V Netzspannung ergibt sich damit z.B. eine maximale Feldspannung von 360V.

## 5 FXM5 Verwendung mit MENTOR II

Grundsätzlich kann der FXM5 an alle Typen des MENTOR II angeschlossen werden, sinnvoll ist aber nur die Verwendung mit MENTOR II ab einschließlich M350 ( R ) aufwärts.

Die kleineren Typen bis M210 ( R ) sind schon mit dem Feldregler MDA 3 ausgerüstet (max. Feldstrom 8A), der im Gerät integriert ist.

### **Verbindungskabel zwischen MENTOR II und FXM5 :**

Die Verbindung zwischen FXM5 und MENTOR II erfolgt über ein 10 poliges Flachbandkabel.

Die Anschlußbelegung ist 1:1 :

MENTOR II MDA6 / PL16 (MDA75 / PL16)	FXM5 / PL1
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10

Die Pfostenverbinder an dem Flachbandkabel sind normalerweise kodiert, so daß der Stecker nicht verkehrt herum eingesteckt werden kann. Sollten Sie ein anderes Kabel verwenden als standardmäßig mitgeliefert, ohne Kodierung, achten Sie bitte genau darauf, daß das Kabel richtig eingesteckt wird.

**WICHTIG : Das Flachbandkabel darf auf keinen Fall verkehrt herum eingesteckt werden, da in diesem Fall die Ansteuerung des FXM5 zerstört wird.**

Im Lieferumfang enthalten ist ein Flachbandkabel mit 50 cm Länge. Wenn Sie eine andere Länge benötigen, müssen Sie dieses mit der gewünschten Längenangabe zusätzlich bestellen.

### 5.1 MENTOR II ab M350 ( R ) :

Die Abb. 3 zeigt den Flachbandkabel - Anschluß PL16 auf der MDA6 (MENTOR II ab M350 ( R )).

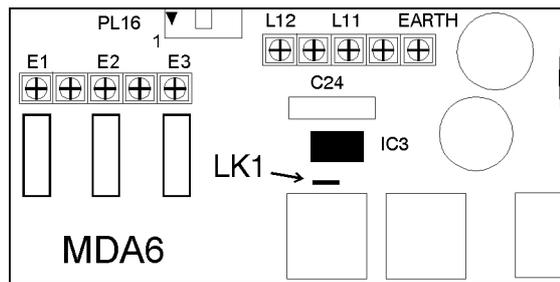


Abbildung 3 Anschluß Flachbandkabel ab M350 ( R )

### 5.2 MENTOR II bis M210 ( R ) :

Wird gewünscht, den FXM5 auch an einen kleineren MENTOR II anzuschließen, muß vorher das Flachbandkabel des eingebauten Feldreglers MDA3, ausgesteckt werden. Der Stecker befindet sich bei den kleineren Geräten auf der MDA75 und ist mit PL16 bezeichnet. Die Anschlußbelegung ist gleich wie bei der MDA6 :

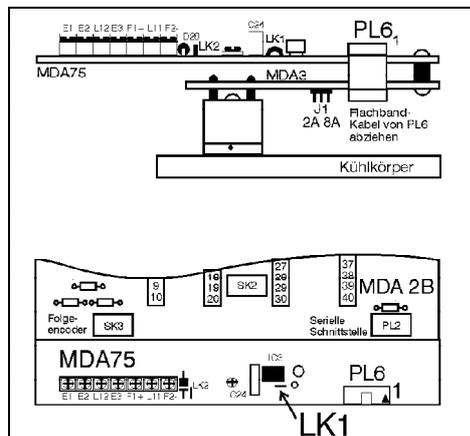


Abbildung 4 Anschluß Flachbandkabel bei MENTOR bis M210 ( R )

### 5.3 Anschluß FXM5

Der Stecker für das Flachbandkabel (Verbindung zum MENTORII) auf dem FXM5 ist mit PL1 bezeichnet.

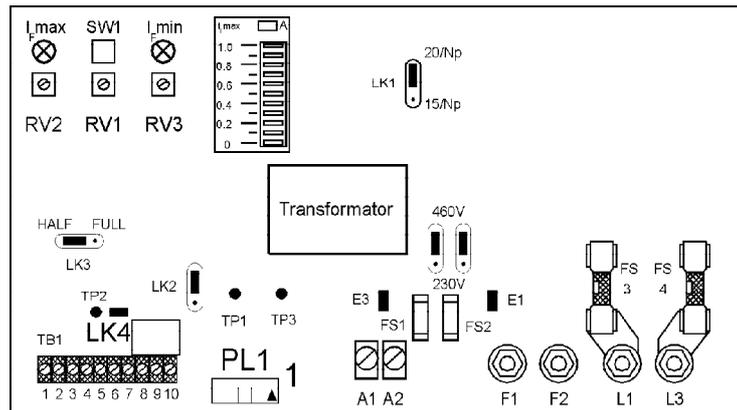


Abbildung 5 Lage der wichtigsten Bauteile auf dem FXM5

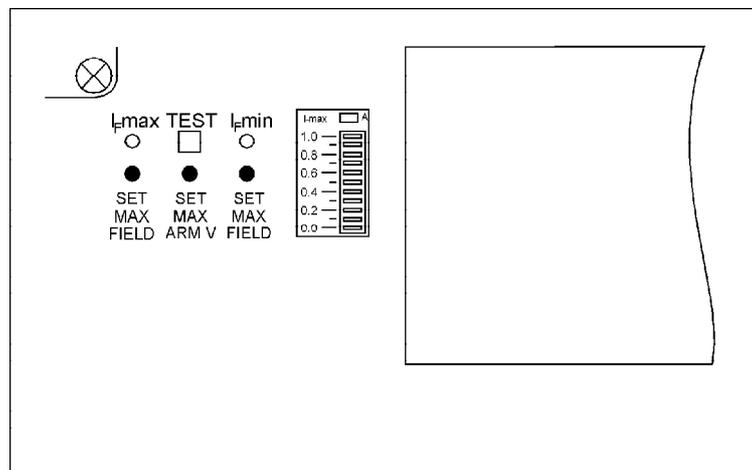
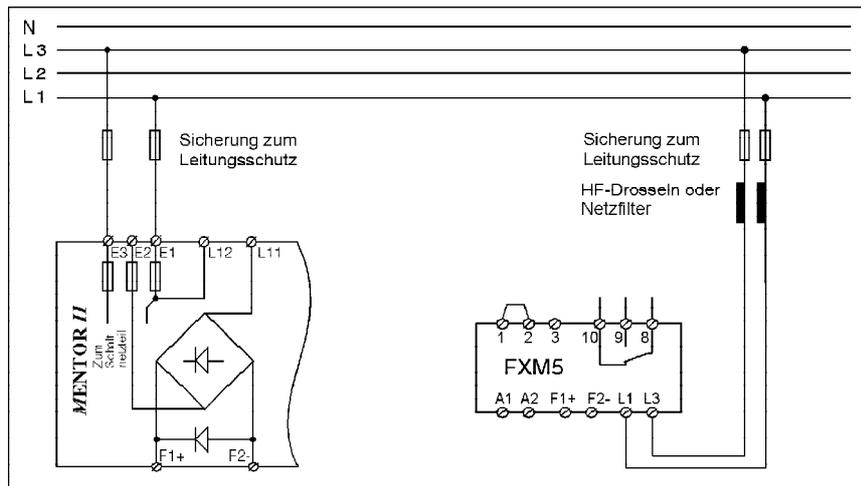


Abbildung 6 Externe Anzeigen und Potentiometer bei geschlossener Abdeckung

## 5.4 Leistungsanschlüsse FXM5



**Abbildung 7 Netzanschluß FXM5 bei Verwendung mit MENTOR II**

Es ist wichtig, daß der Netzanschluß in der richtigen Phasenfolge zu der MENTOR II Elektronikeinspeisung erfolgt, da die Synchronisation der Zündimpulse von der MENTOR II Einspeisung abgeleitet wird.

L1 des FXM5 muß auf der selben Phase angeschlossen werden, wie E1 des MENTOR II und L3 des FXM5 auf der selben Phase wie E3 des MENTOR II. Der Aufdruck L1 und L3 auf der Leiterkarte des FXM5 ist korrekt. Der Aufdruck auf dem Deckel des FXM5 zeigt nur eine schematische Darstellung und nicht die genaue Position.

### **5.5 Steueranschlüsse FXM5**

Alle Steueranschlüsse und Potentiometer sind in dieser Betriebsart (Flachbandkabel - Verbindung mit MENTOR II) außer Funktion.

Nur die Balkenanzeige für den Stromistwert ist noch aktiv und die Skalierung für den Stromistwert muß korrekt durchgeführt werden (siehe Pkt 4).

### **5.6 Einstellung der Feldstromregelung :**

Die Einstellung des FXM5 erfolgt in dieser Betriebsart über das MENÜ 6 des MENTOR II.

Zuerst muß aber unbedingt die Feldstromistwert Skalierung auf den maximalen Feldstrom durchgeführt werden (Pkt. 4).

### **5.7 Parametereinstellung für konstante Feldregelung :**

- #06.11 auf den Wert, entsprechend der Tabelle (S. 9) einstellen. Dies ist der maximale Feldstrom, der gleich oder größer sein muß als der gewünschte Feldstrom.
- In #06.08 den gewünschten Feldstrom einstellen, 1000 entspricht dabei dem Wert von #06.11 ( maximaler Feldstrom ).
- #06.07 auf 1000 einstellen (keine Anker - Feldablösung)
- #06.10 legt den minimalen Feldstrom fest, 1000 entspricht wieder dem maximalen Feldstrom.
- Wenn eine Stromsparschaltung bei stillstehenden Antrieb gewünscht wird, kann diese über die Parameter #06.12 und #06.15 eingestellt werden.

#06.15	Freigabe der Funktion
#06.12	Umschaltverzögerung in Sekunden
#06.09	reduzierter Feldstrom

Jetzt wird nach Abschalten der Reglerfreigabe des MENTOR II und nach Ablauf der Verzögerungszeit von #06.12, auf den Feldstromsollwert von #06.09 umgeschaltet. 1000 entspricht auch hier wieder dem maximalen Feldstrom, kann aber nicht kleiner sein als der minimale Feldstrom, der über #06.10 eingestellt wird.

## Betriebsanleitung FXM5

---

- #06.13 = 1 Freigabe der Feldregelung

Wenn der Feldstrom unstabil schwingt, kann über drei Parameter die Verstärkung des Feldregelkreises verändert werden :

- #06.16 = 1 Verstärkung x 2 Ein
- #06.23 = 1 Feldregler Verstärkung, Reduzierung um Faktor 2
- #06.24 = 1 Feldregler Verstärkung, Reduzierung um Faktor 4  
(Wenn #06.23 = 1 und #06.24 = 1, dann Reduzierung um Faktor 8)

### **5.8 Parametereinstellung für kombinierte Anker - Feldregelung :**

Einstellungen zunächst genauso durchführen wie für konstante Feldstromregelung (Pkt.5.4).

Zusätzlich sind folgende Einstellungen notwendig :

- #03.15 Ankerspannungsbegrenzung. Auf 15V über maximale Motorspannung einstellen.
- #06.07 Ablösepunkt. 10V unter der maximalen Motorspannung einstellen.
- #06.08 Feldstromobergrenze (bei Ankerspannung < Ablösepunkt)
- #06.10 Feldstromuntergrenze.

## Betriebsanleitung FXM5

---

### **Beispiel :**

Ein Motor soll mit Anker-Feldablösung betrieben werden.

Folgende technische Daten sind gegeben :

Feldstrom =	12,7 A
Ablösepunkt =	bei 350V
minimaler Feldstrom =	8,3 A

### **Feldstromistwertskalierung :**

Windungen durch Stromwandler	= 1
Steckbrücke LK1 auf FXM5	= 15/Np
Maximaler Feldstrom, #06.11	= 13 (13A)

### **Feldstromsollwert :**

Feldstromobergrenze, #06.08	= 977 (für 12,7A)
Feldstromuntergrenze, #06.10	= 638 (für 8,3A)
(Diese Werte beziehen sich auf den maximalen Feldstrom, in unserem Beispiel, 13A)	

### **Ablösepunkt :**

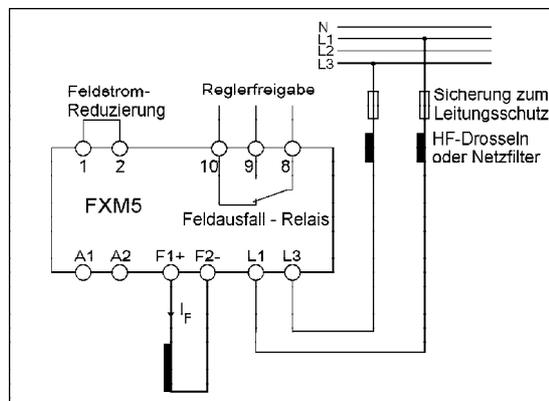
Ankerspannungsbegrenzung, #03.15	= 365V
Ablösepunkt, #06.07	= 340V

## 6 FXM5 Verwendung als eigenständiges Gerät

### **Einstellung der Feldstromregelung :**

Zunächst Feldstromistwertskalierung auf maximalen Feldstrom durchführen (Pkt. 4), muß größer oder gleich dem gewünschten Feldstrom sein.

### **Konstanter Feldstrom**



**Abbildung 8**                      **Anschluß bei konstantem Feldstrom**

In dieser Konfiguration wird der Feldstrom konstant gehalten, unabhängig von der Speisespannung, der Umgebungstemperatur und der Temperatur der Feldwicklung.

### **Einstellung Feldstrom**

Mit RV2, den gewünschten Feldstrom einstellen (rechter Anschlag maximaler Feldstrom).

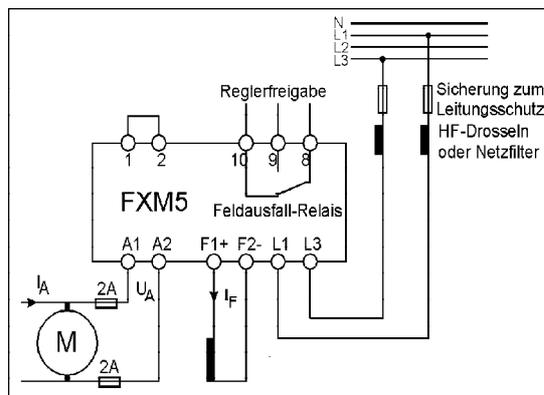
Um eine Stromsparschaltung zu realisieren, muß zunächst der reduzierte Feldstrom eingestellt werden. Dazu den Knopf "Test" auf dem FXM5 drücken und den gewünschten reduzierten Feldstrom über RV3 einstellen (rechter Anschlag 0A Feldstrom).

Um die Stromsparschaltung zu aktivieren, muß dann nur die Brücke über Kl.1 und Kl.2 geöffnet werden.

### **Feldstromüberwachung**

Der Relaiskontakt (Kl.8, 9, 10) fällt ab, wenn der Feldstrom unter 10% des Maximalwertes abfällt (Maximalwert durch Istwertskalierung).

### **Automatische Feldschwächung (konstante Leistung)**



**Abbildung 9**      **Anschluß bei automatischer Feldschwächung**

In dieser Konfiguration, wird die Ankerspannung  $U_a$  bei festem Feldstrom  $I_f$  auf ein Maximum erhöht, so daß das Drehmoment bis zur Grunddrehzahl konstant ist. Die weitere Erhöhung der Drehzahl, führt zur Schwächung des Feldes und somit zur konstanten Leistungsabgabe.

### **Ankerspannungsrückführung**

Die Ankerspannung muß über Sicherungen von maximal 2A an A1 und A2 des FXM5 angeschlossen werden (Abb.9).

Über LK2 auf dem FXM5, den Spannungsbereich vorwählen, entweder Ankerspannung <470V oder >470V.

Die maximale Ankerspannung darf 600V betragen.

### ***Einstellung Feldstrom***

Diese Einstellung muß bei stehendem Motor durchgeführt werden, die Spannung an A1 und A2 muß 0 sein :

- Mit RV2, den gewünschten maximalen - Feldstrom einstellen, der Feldstrom, der unterhalb des Ablösepunktes fließen soll (rechter Anschlag maximaler Feldstrom).
- Mit RV3 den minimalen Feldstrom einstellen, der Feldstrom, der bei maximaler Feldschwächung fließen soll. Dazu den Knopf "Test" auf dem FXM5 drücken und während der Einstellung gedrückt halten (LED2 muß aufleuchten). Den gewünschten reduzierten Feldstrom über RV3 einstellen (rechter Anschlag 0A Feldstrom).

### ***Einstellung Anker - Feld Ablösepunkt***

Einstellung bei laufendem Motor :

- RV1 bis zum rechten Anschlag im Uhrzeigersinn drehen.
- Motor mit maximaler Drehzahl drehen lassen, die Ankerspannung muß dabei mindestens um ca. 15V größer sein als die Spannung beim gewünschten Ablösepunkt.
- Mit RV1 die maximale, gewünschte Ankerspannung einstellen (Drehzahl erhöht sich dabei).

### ***Feldstromüberwachung***

Der Relaiskontakt (Kl.8, 9, 10) fällt ab, wenn der Feldstrom unter 10% des eingestellten Höchstwertes abfällt ( Maximalwert durch Istwertskalierung ).

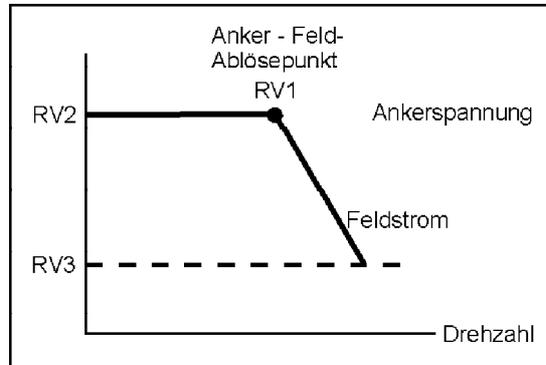


Abbildung 10

**Regelung des Feldstromes durch einen externen Sollwert**

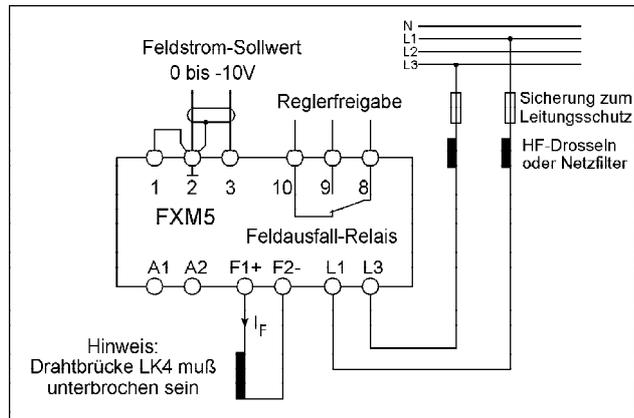


Abbildung 11

Hier kann jetzt der Feldstrom über eine externe Sollwertspannung geregelt werden.

Die Lötbrücke LK4 auf dem FXM5 muß aufgetrennt werden.

Diese Brücke befindet sich in der Nähe der Klemmleiste TB1, an der linken oberen Ecke des Relais RL1X (Abb.5).

## Betriebsanleitung FXM5

---

Zunächst Feldstromwertskalierung auf maximalen Feldstrom durchführen (Pkt. 4).

Die Potentiometer haben dann keinen Einfluß mehr. Über die externe Sollwertspannung kann der Feldstrom zwischen 0 und maximalem Strom eingestellt werden :

0V Sollwert, entspricht 0A Feldstrom

-10V Sollwert, entspricht maximalem Feldstrom

## 7 Netzdrosseln, Netzfilter

Um die Störungen der Netzversorgung, die bei jedem Thyristorgerät entstehen, gemäß der EMV Richtlinien zu vermindern, müssen in die Netzzuleitungen entweder HF-Drosseln oder Netzfilter geschaltet werden.

Drosseln und Filter sind auf Anfrage erhältlich. Weitere Hinweise zu den Drosseln und Filtern, sind in der MENTORII Betriebsanleitung (Kapitel "Feldversorgung") enthalten.

Außerdem sind Sicherungen zum Schutz der Zuleitung vorzusehen.

## 8 Prinzipschaltbild FXM5

