

## **USER'S MANUAL DC-SERVO-DRIVER TFMxx0 BY USING THE OPTIONAL EQUIPMENT IxR-COMPENSATION TFZ06 (ON BOARD)**

### **0 GEFAHRENSTUFEN (FESTLEGUNGEN FÜR DIESE ZUSATZBESCHREIBUNG)**

### **1 EINFÜHRUNG**

### **2 EINSTELLMÖGLICHKEITEN UND LOGISCHE STEUERSIGNALE**

#### **2.1 Die Elemente für Einstellung und Abgleich**

- 2.1.1 Tachoabschwächung (P1)
- 2.1.2 Proportionalverstärkung (P2)
- 2.1.3 Strombegrenzung (P3)
- 2.1.4 Offset (P4)
- 2.1.5 Integrationskondensator (C2)
- 2.1.6 Dauerstromveränderung (R6)
- 2.1.7 Spitzenstromveränderung (R4)
- 2.1.8 Strommonitor
- 2.1.9 Sollwertveränderung (R5)
- 2.1.10 Gemeinsame Fehlererkennung (ST2)
- 2.1.11 Wahl der Betriebsart (ST1)

#### **2.2 Logische Steuersignale**

#### **2.3 Die Elemente für Einstellung und Abgleich mit OPTION IxR-KOMPENSATION TFZ06**

- 2.3.1 Powerspannungsanpassung (R1)
- 2.3.2 Ankerinnenwiderstandsanpassung (R2)

### **3 Der Betrieb des TFMxx0 mit OPTION IxR-KOMPENSATION TFZ06**

#### **3.1 Vor dem Einschalten des TFMxx0**

#### **3.2 Inbetriebnahme und Abgleich**

#### **3.3 Zur Beachtung**



## 0 GEFAHRENSTUFEN (FESTLEGUNGEN FÜR DIESES MANUAL)

- GEFAHR** *unmittelbar drohende Gefahr für Leib und Leben  
(kann die nachfolgenden Gefahrenstufen WARNUNG und  
HINWEIS enthalten)*
- WARNUNG** *möglicherweise gefährliche Situation für Leib und Leben  
(kann die nachfolgende Gefahrenstufe HINWEIS enthalten)*
- HINWEIS** *möglicherweise gefährliche Situation für den TFMxx0 oder  
eine Sache in der Umgebung*

**GEFAHR:** Gefahr eines elektrischen Schlags. Die Nichteinhaltung der Anweisungen in dieser Zusatzbeschreibung und des Manuals können zu lebensgefährlichen Situationen führen. Die Handhabung der TFMxx0-SERIE hat **ausschliesslich** durch instruiertes Personal zu erfolgen.

## 1 EINFÜHRUNG

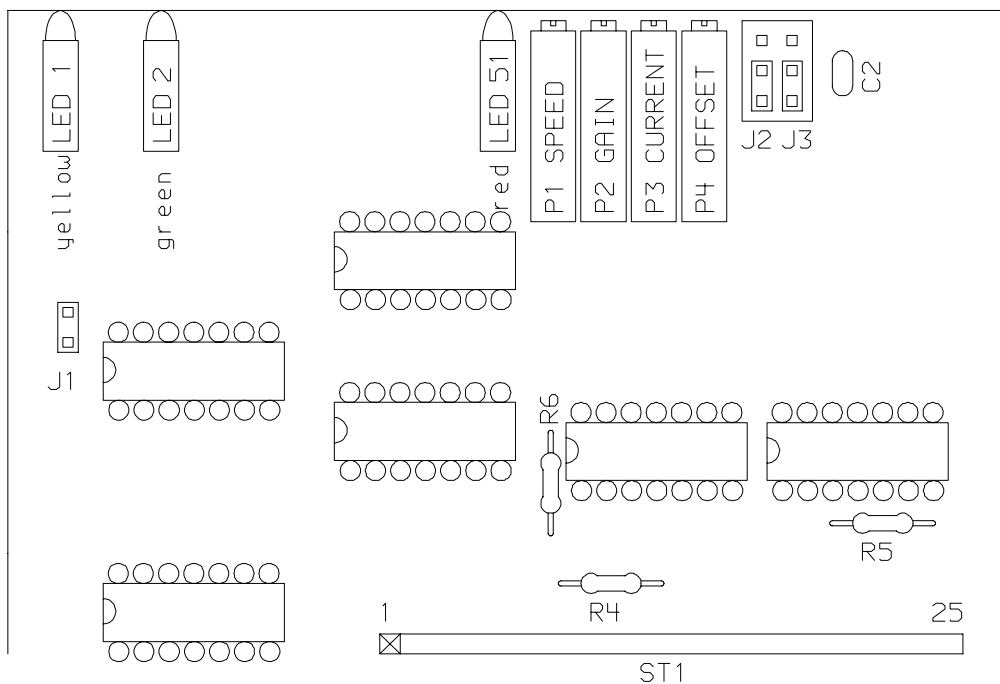
Diese Zusatzbeschreibung ist integrierender Bestandteil des Manuals zur TFMxx0-SERIE. **GEFAHR:** Zur Verhinderung von elektrischen und mechanischen Einwirkungen auf Personen oder Sachen in der Umgebung darf diese Zusatzbeschreibung **niemals** ohne das Manual zur TFMxx0-SERIE verwendet werden. Alle Kapitel der Zusatzbeschreibung und des Manuals müssen gelesen und befolgt werden.

Für den Betrieb des TFMxx0-SERIE mit der Option IxR-KOMPENSATION als Drehzahlregler wird kein Tachometer oder Inkrementgeber benötigt. Die Drehzahl wird in Abhängigkeit der Motor-EMK und des Sollwertes geregelt (Regelgenauigkeit ca. 5%). Der Ausgangsstrom wird gemäss Einstellung begrenzt.

## 2 EINSTELLMÖGLICHKEITEN UND LOGISCHE STEUERSIGNALE

**WARNUNG:** Zur Abwendung von Unfällen durch elektrischen Schlag, oder der Zerstörung von Sachen, müssen vor der Montage, dem Anschluss und der Inbetriebnahme alle Kapitel dieser Zusatzbeschreibung und des Manuals gelesen und befolgt werden.

### 2.1 Die Elemente für Einstellung und Abgleich



	Bezeichnung	Element	Nr.
1	Tachoabschwächung	Potentiometer	P1
2	Proportionalverstärkung	Potentiometer	P2
3	Strombegrenzung	Potentiometer	P3
4	Offset	Potentiometer	P4
5	Integrationskondensator	Kondensator	C2
6	Dauerstromveränderung	Widerstand	R6
7	Spitzenstromveränderung	Widerstand	R4
8	Strommonitor	Stecker	DIN41612
9	Sollwertveränderung	Widerstand	R5
10	Gemeinsame Fehlererkennung	Stecker/Jumper	ST2
11	Wahl der Betriebsart	Stecker/Jumper	ST1

### 2.1.1 Tachoabschwächung (P1)

**Zweck: Abgleich der Istgeschwindigkeit auf den Sollwert.** Eine **Drehung** nach **rechts (CW= clock wise)** bewirkt eine **kleinere Abschwächung** des Signals (z.B. bei niederen Geschwindigkeiten).

### 2.1.2 Proportionalverstärkung (P2)

**Zweck: Einstellung der Verstärkung** und somit des **Frequenzganges** des Geschwindigkeitsreglers. Eine **Drehung** nach **rechts (CW=clock wise)** **erhöht die Hochfrequenzverstärkung.** **HINWEIS:** Die *Einstellung der Verstärkung muss mit grosser Sorgfalt durchgeführt werden, da sonst der Motor beschädigt werden kann (Erwärmung).*

### 2.1.3 Strombegrenzung (P3)

**Zweck: Einstellung des Spitzenstroms.** Dreht man das Potentiometer an den **rechten (CW=clock wise) Anschlag**, erhält man den **maximalen Strom**, welcher durch R4 (siehe Punkt 2.1.7) vorgegeben ist. Eine **Drehung nach links (CCW=counter clock wise)** **vermindert den Spitzenstrom.**

### 2.1.4 Offset (P4)

**Zweck: Einstellung der Motorgeschwindigkeit** bei kurzgeschlossenen Sollwert-Eingängen auf **Stillstand**. Temperaturveränderungen können eine Korrektur der ersten Einstellung notwendig machen.

### 2.1.5 Integrationskondensator (C2)

**Zweck: Einstellung des Frequenzganges** des Geschwindigkeitsreglers. Höhere Kapazitätswerte führen zu einer verlangsamten Reaktion. **HINWEIS:** *Eine Veränderung der Kapazitätswerte muss mit grosser Sorgfalt durchgeführt werden, da sonst der Motor beschädigt werden kann (Erwärmung).*

### 2.1.6 Dauerstromveränderung (R6)

**Zweck: Einstellung des Dauerstromes.** Die Grundeinstellung des Dauerstromes ist wie folgt festgelegt:

Typ	maximaler Dauerstrom [A]
TFMxx0-06-	6
TFMxx0-08-	8
TFMxx0-10-	10

Eine Erhöhung des Widerstandswertes bewirkt eine Verkleinerung des Dauerstromes.

**HINWEIS:** Ein zu hoher Dauerstrom kann zu Schäden am Motor und am TFMxx0 führen. Eine Erhöhung des Dauerstromes ist nicht zulässig.

#### 2.1.7 Spitzenstromveränderung (R4)

**Zweck: Einstellung des Spitzenstromes.** Der Wert von **R4** bestimmt den maximalen Spitzenstrom. Die Grundeinstellung des Spitzenstromes ist wie folgt festgelegt:

Typ	maximaler Spitzenstrom [A]
TFMxx0-06-	12
TFMxx0-08-	16
TFMxx0-10-	20

**HINWEIS:** Ein zu hoher Spitzenstrom kann zu Schäden am Motor und am TFMxx0 führen. Eine Erhöhung des Spitzenstromes ist nicht zulässig.

#### 2.1.8 Strommonitor

Für Einstell- und Abgleicharbeiten muss am Strommonitor ein Oszilloskop angeschlossen werden. **HINWEIS:** Eine übermässige elektrische Belastung des Strommonitors muss vermieden werden.

#### 2.1.9 Sollwertveränderung (R5)

**Zweck: Einstellung der Grundempfindlichkeit des Sollwerteinganges.** Eine Verkleinerung des Widerstandswertes von R5 bewirkt eine grössere Empfindlichkeit.

#### 2.1.10 Gemeinsame Fehlererkennung (ST2)

**Zweck: Freigabe der gemeinsamen Fehlererkennung** (Fehler-Ausgang aller Achsen). Wird der Jumper auf ST2 gesteckt ist der Ausgang aktiv (siehe auch Punkt 2.2).

#### 2.1.11 Wahl der Betriebsart (ST1)

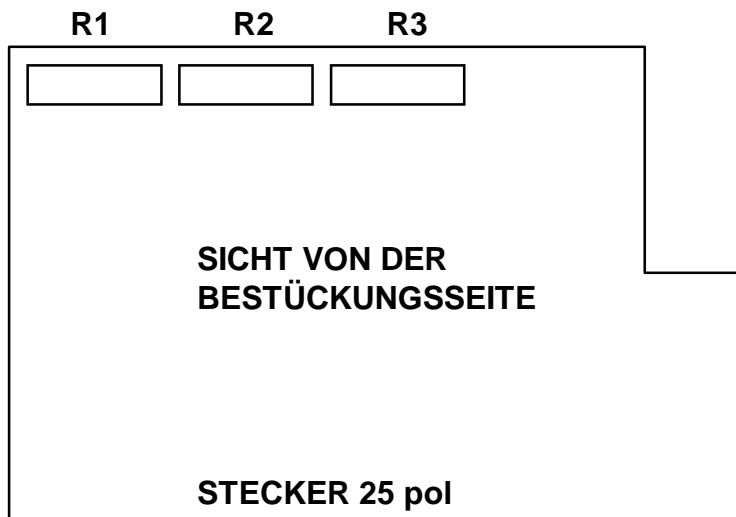
**Zweck: Codierung der Betriebsart als Drehzahlregler.** Die Jumper-Konfiguration auf ST1 muss wie folgt gewählt werden:

- beachte die Darstellung des Layouts unter 2.1 (Die Elemente für Einstellung und Abgleich)
- wähle die Betriebsart Speed Controller (Drehzahlregler) und die gewünschte Strombegrenzung von 50% oder 100%

## 2.2 Logische Steuersignale

	Bezeichnung	Art	Wirkung	Anzahl
1	Fehlerausgang	Transistor	leitet bei Fehler	1 für alle Achsen
2	Enable-Ausgang	Transistor	sperrt bei Fehler	1 pro Achse
3	Enable-Eingang	Widerstand	logisch 1 gibt die Achse frei	1 pro Achse

## 2.3 Die Elemente für Einstellung und Abgleich mit OPTION IxR-KOMPENSATION TFZ06



	Bezeichnung	Element	Bauteil-Nr.
1	Powerspannungsanpassung	Widerstand	R1
2	Ankerinnenwiderstandsanpassung	Widerstand	R2

Alle Elemente sind im Raster 10mm steckbar.

**WARNUNG:** Zur Vermeidung von elektrischen oder mechanischen Einwirkungen auf Personen und Sachen oder Fehlfunktionen muss die Einstellung der Option IxR-KOMPENSATION TFZ06 mit grosser Sorgfalt erfolgen.

### 2.3.1 Powerspannungsanpassung (R1)

**Zweck: Anpassung der Option IxR-Kompensation TFZ06 auf die Normspannung des TFMxx0.**

Typ	Spannung in Volt	Grösse von R1 (kOhm)
TFM060-	60	68
TFM090-	90	43
TFM120-	120	33
TFM150-	150	27

**WARNUNG:** Zur Vermeidung von elektrischen oder mechanischen Einwirkungen auf Personen und Sachen oder Fehlfunktionen **muss R1 mit der Normspannung übereinstimmen.**

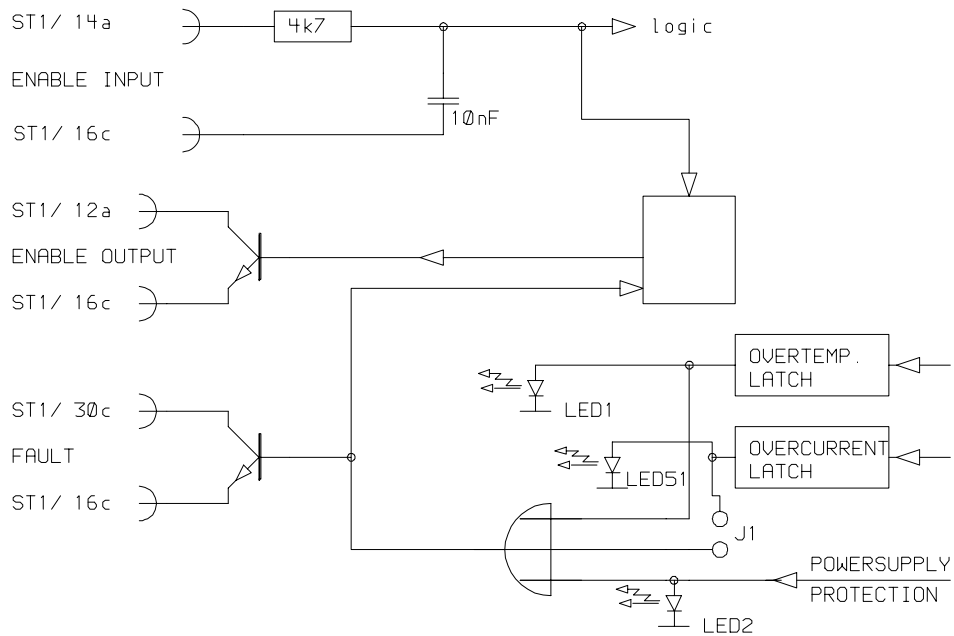
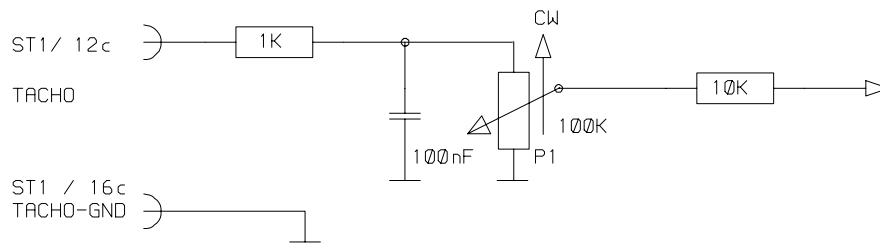
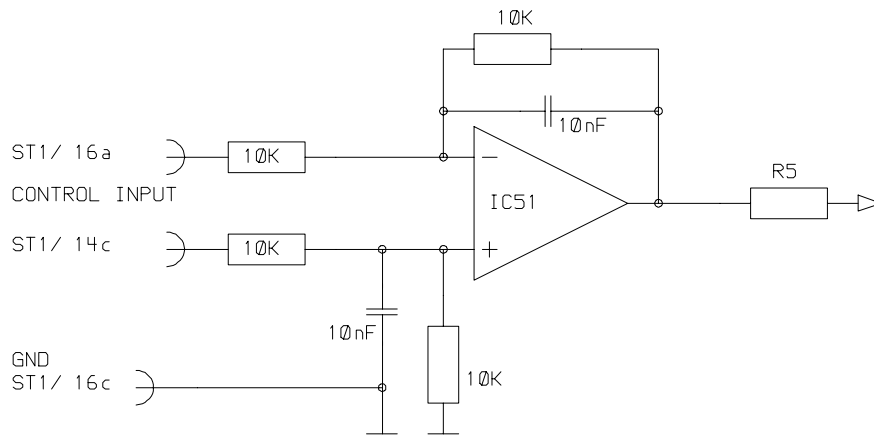
### 2.3.2 Ankerinnenwiderstandsanpassung (R2)

**Zweck: Anpassung der Option IxR-Kompensation TFZ06 auf den Ankerinnenwiderstand des Motors.**

**$R2 \text{ [kOhm]} = K \times \text{den Wert des Ankerinnenwiderstandes [Ohm]}$**

Typ	Spannung in Volt	K
TFM060-	60	2.4
TFM090-	90	1.5
TFM120-	120	1.2
TFM150-	150	1.0

**WARNUNG:** Zur Vermeidung von elektrischen oder mechanischen Einwirkungen auf Personen und Sachen oder Fehlfunktionen **muss R2 auf den Ankerinnenwiderstand angepasst sein und mit der Normspannung übereinstimmen.**





### 3 Der Betrieb des TFMxx0 mit OPTION IxR-KOMPENSATION TFZ06

**GEFAHR:** Gefahr eines elektrischen Schlags oder mechanischer Einwirkungen. Vor der Inbetriebnahme sind alle Kapitel dieser Zusatzbeschreibung und des Manuals zu lesen und zu befolgen. Die Inbetriebnahme darf ausschliesslich durch geschultes und instruiertes Fachpersonal erfolgen. Der Anschluss von elektrischen Messmitteln muss immer in stromlosem Zustand erfolgen. Vor jeder Manipulation am TFMxx0 muss die Versorgungsspannung abgeschaltet und in jedem Fall eine Wartezeit von mindestens 2 Minuten eingehalten werden. Die Potentiometer dürfen ausschliesslich mit Schraubendrehern aus isolierendem Material (Klinge zu Schaft und Griff) verstellt werden.

**HINWEIS:** Zur Abwendung der Zerstörung von Sachen, müssen vor der Inbetriebnahme alle Kapitel dieser Zusatzbeschreibung und des Manuals gelesen und befolgt werden. Insbesondere wird die Kenntnis aus dem Kapitel 2 (Einstellmöglichkeiten und logische Steuersignale) vorausgesetzt. Die TFMxx0 werden in einer definierten Grundeinstellung geliefert. Kundenspezifische Einstellungen dürfen nicht verändert werden. Die LEAG liefert kundenspezifische TFMxx0 mit einer speziellen Identifikationsnummer. Beim Einsatz von Optionen muss in jedem Fall vor der Einstellung das Kapitel Optionen gelesen und befolgt werden.

#### 3.1 Vor dem Einschalten des TFMxx0

Die **vorschriftsgemässe Montage und Installation** sind die Voraussetzungen für eine erfolgreiche und sichere Inbetriebnahme. Bevor der TFMxx0 in Betrieb genommen (eingesteckt) werden darf, müssen die folgenden Punkte erfüllt sein:

##### A) Voreinstellungen

Bezeichnung	Element	Stellung
Tachoabschwächung (P1)	Potentiometer	Anschlag rechts (CW)
Proportionalverstärkung (P2)	Potentiometer	Mittel
Strombegrenzung (P3)	Potentiometer	Mittel
Offset (P4)	Potentiometer	Mittel

**B) Der Enable-Eingang muss gesperrt sein** (0V zwischen den Anschlüssen).

**C) Am Sollwerteingang darf kein Signal anliegen** (0V zwischen den Anschlüssen).

**D) Kontrolle der Versorgungsspannung und Zwischenkreisspannung** an den entsprechenden Schraubklemmen.

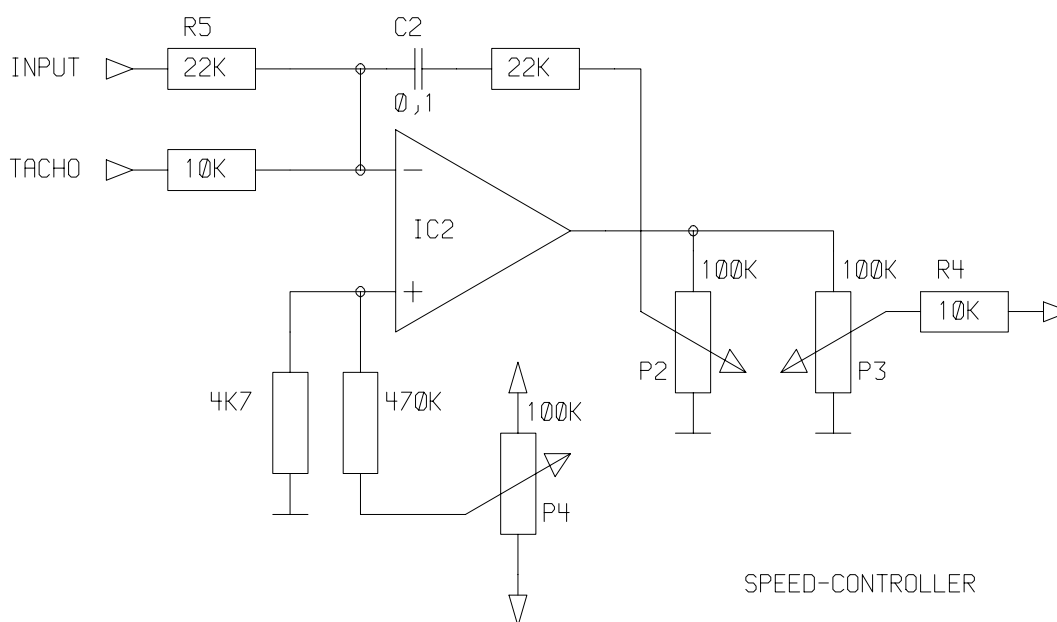
**E) Kühlaggregate (z.B. Lüfter) in der Montageeinheit arbeiten normal.**

**F) Versorgungsspannung ausschalten**

**GEFAHR:** Gefahr eines elektrischen Schlags. Nach 3.1 muss die Versorgungsspannung ausgeschaltet werden. Vor jeder weiteren Manipulation ist nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung eine Wartezeit von mindestens 2 Minuten einzuhalten (Entladung der Kondensatoren).

### 3.2 Inbetriebnahme und Abgleich

**GEFAHR:** Gefahr eines elektrischen Schlags. Vor jeder Manipulation am TFMxx0, an der Montage oder der Installation ist die Versorgungsspannung auszuschalten. Nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung ist eine Wartezeit von mindestens 2 Minuten einzuhalten (Entladung der Kondensatoren).



**A) Ausführen der Arbeitsschritte von 3.1**

**B) Einstecken der TFMxx0. Nach dem Einschalten** der Versorgungsspannung müssen die **folgenden Bedingungen** erfüllt sein:

- I **LED grün** wird **ca. 3 Sekunden** nach dem Einschalten **aktiviert**.
- II **Nach Schritt I** müssen **alle anderen LED inaktiv** sein.

**C) Das Vorgehen bei der ersten Freigabe des Reglers erfordert grosse Vorsicht.**

**WARNUNG:** Bei Nichtbefolgung der nachfolgenden Arbeitsschritte können in Anwendungen (z.B. Maschinen oder Anlagen) gefährliche mechanische und elektrische Situationen entstehen, welche nicht nur Leib und Leben bedrohen, sondern auch Sachen beschädigen könnten.

- I **Einrichtungen wie Begrenzungsgeräte** (z.B. Endschalter), **Sicherungselemente** und **Kühlaggregate** müssen **installiert** und ihre **Funktionstüchtigkeit** muss **überprüft** worden sein.
- II **Die Überprüfung der Kabelpolaritäten** ist unabdingbare Voraussetzung für einen einwandfreien Betrieb des TFMxx0.
  - a) Am Sollwerteingang darf kein Signal anliegen (0V zwischen den Anschlüssen).
  - b) Der Enable-Eingang darf nun freigegeben werden.
  - c) Der Motor sollte nach Schritt II.b) stillstehen oder mit sehr kleiner Geschwindigkeit (Offset ) drehen.
  - d) Für die Kontrolle der Drehrichtung des Motors in bezug auf die Polarität des Sollwertsignals, muss am Sollwerteingang **vorsichtig** ein Signal eingegeben werden.

**Sollte die Drehrichtung nicht stimmen gibt es zwei Möglichkeiten zur Behebung:**

- Vertauschen der Anschlüsse des Sollwerteinganges.
  - Vertauschen der Motoranschlüsse
- Danach ist bei Punkt 3.2.C) weiterzufahren.

**D) Der Abgleich erfordert grosse Sorgfalt** und ist unabdingbare Voraussetzung für einen einwandfreien Betrieb des TFMxx0. Um das Stromsignal (Strommonitor) beobachten zu können ist die Verwendung eines Oszilloskopes unvermeidlich.

**HINWEIS:** Eine falsche Einstellung des TFMxx0 kann ernsthafte Schäden am Motor (Erwärmung) oder an Sachen in der Umgebung hervorrufen.

- I **Die Offset-Einstellung** muss wie folgt ausgeführt werden:
  - a) Kurzschliessen der Sollwerteingänge gegeneinander und gegen die Signal-Erde (z.B. Tacho-GND). **HINWEIS:** Der Sollwertgeber könnte durch den Kurzschluss beschädigt werden.
  - b) Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung und der Freigabe des Enableeinganges muss der Offset (P4) eingestellt werden.
  - c) Nach Schritt I.c) müssen die Kurzschlussbrücken von Schritt I.a) wieder entfernt werden. Sind irgendwelche Anschlüsse in Schritt I.a) entfernt worden, sollte der Punkt 3.2.C wiederholt werden.
  
- II **Zur Einstellung der Maximalgeschwindigkeit** wird ein Signal an den Sollwertanschlüssen benötigt. Je nach Sollwertgeber (z.B. SPS) kann das Sollwertsignal unterschiedlich gross sein (max. +/-10V-).
  - a) Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung und der Freigabe des Enableeinganges muss der Sollwert vom Sollwertgeber **langsam erhöht** werden. Die Drehzahl des Motors (Tachospaltung) ist dabei zu beobachten.
  - b) Ist die Geschwindigkeit zum Sollwert zu hoch oder zu tief, muss die Tachoabschwächung (P1) schrittweise eingestellt werden. Die Schritte II.a) und II.b) sind so lange zu wiederholen, bis die maximale Drehzahl mit dem maximalen Sollwert übereinstimmt. **Für eine bessere Regulierung bei Positioniersystemen** kann es notwendig sein, die Drehzahl leicht höher zu stellen (ca. 10%).
  
- III Einstellen **des Spitzenstroms** (siehe auch Punkt 2.1.3). Dabei ist das Stromsignal (Strommonitor) beim Beschleunigen zu beobachten.

- IV **Um das Ansprechen des Systems zu optimieren** müssen die folgenden Schritte ausgeführt werden.
- a) Anlegen einer Rechteckspannung (2Hz) an die Sollwertgänge.
  - b) Die Amplitude des Sollwertes muss für eine mittlere Drehzahl des Motors eingestellt werden.
  - c) Einstellen der Proportionalverstärkung (siehe auch Punkt 2.1.2) bis das schnellste Ansprechverhalten erreicht wird. **Hinweis:** *Eine zu hohe Stromwelligkeit (zu hohe Verstärkung) führt zu erhöhter Motortemperatur.*
  - d) Durch die Veränderung der Amplitude des Sollwertsignals muss das Ansprechverhalten bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten beobachtet werden. Sofern notwendig (Optimierung), muss das Ansprechverhalten nachgestellt werden.

### 3.3 Zur Beachtung

**A)** Wird der TFMxx0 vor der Integration fachgerecht abgeglichen, ist nachträglich keine weitere Justage erforderlich. Der Punkt 3.2.C) muss gegebenenfalls wiederholt werden.

**B)** Sollte das Ansprechverhalten [3.2.D)IV] nicht befriedigend eingestellt werden können, muss der Wert des Integrationsgliedes des Geschwindigkeitsreglers angepasst werden.

**C)** Wenn der Hersteller auf Wunsch des Kunden irgendwelche technische Daten, welche die Leistungen, die Installation oder den Betrieb des TFMxx1 betreffen, angepasst hat, so sind diese in den Produktdokumenten (z.B.: Pläne, Stücklisten usw.) festgelegt.

**D)** Bei Unklarheiten oder Schwierigkeiten muss mit dem Hersteller des TFMxx0 Rücksprache genommen werden (Hotline).

CH-8200 Schaffhausen, den 26.01.98  
für die Geschäftsleitung

Lucas Egloff