

## **USER'S MANUAL DC-SERVO-DRIVER TFMxx1**

### **0 GEFAHRENSTUFEN (FESTLEGUNGEN)**

### **1 EINFÜHRUNG**

#### **1.1 Die Leistungen der TFMxx1-SERIE**

#### **1.2 Schaltungsbeschreibung**

#### **1.3 Der Aufbau**

### **2 EINSTELLMÖGLICHKEITEN**

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

##### **2.1.1 Tachospannungs-Normierung (P51)**

##### **2.1.2 Verstärkung Geschwindigkeitsregler (P52)**

##### **2.1.3 Strombegrenzung (P53)**

##### **2.1.4 Offset (P54)**

##### **2.1.5 Integrationsglied Geschwindigkeitsregler (C53)**

##### **2.1.6 Sollwertspannungs-Normierung (R51)**

##### **2.1.7 Fixe Geschwindigkeits-Einstellung (R55)**

##### **2.1.8 Dauerstrom-Normierung (R56)**

##### **2.1.9 Strommonitor (ST1/8a resp. R57)**

##### **2.1.10 Strommodus ("Jumper" auf ST3)**

### **3 MONTAGE UND INSTALLATION**

#### **3.1 Grundsätzliches**

#### **3.2 Montage**

#### **3.3 Installation**

### **4 DER BETRIEB DES TFMxx1**

#### **4.1 Vor dem Einschalten des TFMxx1**

#### **4.2 Inbetriebnahme und Abgleich**

#### **4.3 Zur Beachtung**

### **5 FEHLERANALYSE**

### **6 HERSTELLERERKLÄRUNG**

## 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 TFMxx1 oder eine Sache in der Umgebung*

**GEFAHR:** Gefahr eines elektrischen Schlags. Die Nichteinhaltung der Anweisungen in diesem Manual können zu lebensgefährlichen Situationen führen. Die Handhabung der TFMxx1-SERIE hat **ausschliesslich** durch instruiertes Personal zu erfolgen.

## 1 EINFÜHRUNG

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

### 1.1 Die Leistungen der TFMxx1-SERIE

Die **Transistor-Servo-Verstärker TFMxx1** arbeiten mit Gleichstrom im 4-Quadranten-Schaltbetrieb. Besonders hervorzuheben sind die **ausserordentliche Kompaktheit** (Leistung zu Volumen), der **hohe Wirkungsgrad** und die **Servicefreundlichkeit** der TFMxx1-SERIE. Die wichtigsten Leistungsdaten der TFMxx1-SERIE sind:

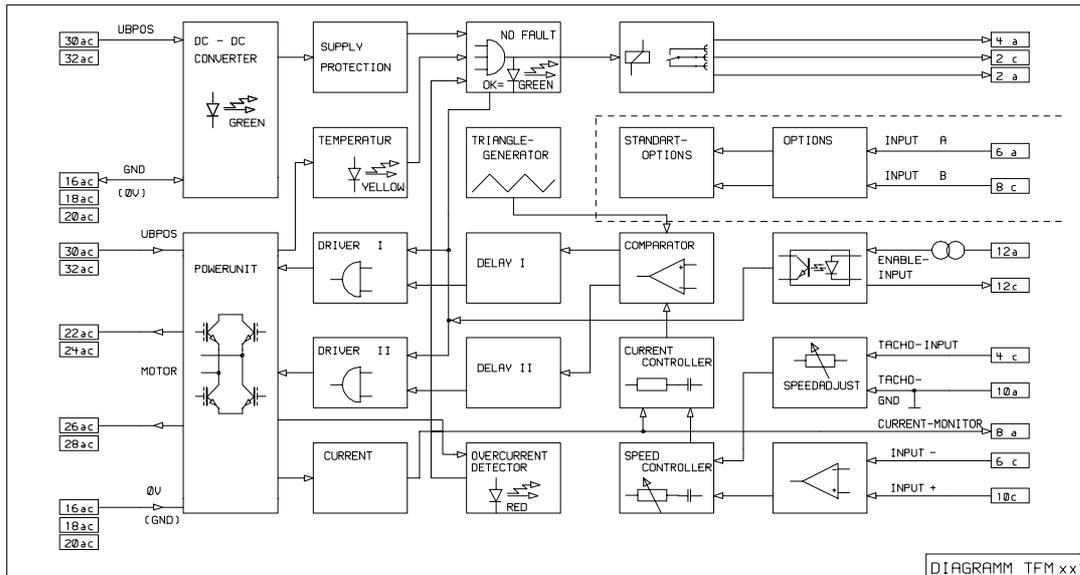
- Leistungsbereich 50 bis 3000 Watt
- Normspannungsbereich 24 bis 180 Volt
- Aufbau Einfach-Europakarte
- Achsen 1
- Anschluss Messerleiste DIN41612 (BAUFORM D) (steckbar);
- Ausgänge kurzschlussfest (auch gegen Masse)
- EMV-verträglich mehrere Einheiten können in einer Montageeinheit (z.B. Rack) problemlos nebeneinander betrieben werden ohne sich gegenseitig zu beeinflussen

Der gesamte Aufbau erlaubt einen **breiten Anwendungsbereich** auch in Anlagen mit Platzmangel.

## 1.2 Schaltungsbeschreibung

Grundsätzlich besteht ein Servomodul (eine Achse) aus folgenden Teilen:

- A) Interner Netzteil (inklusive Überwachungsfunktionen)
- B) Regelteil
- C) Endstufe



**A) Der Netzteil** wandelt die Zwischenkreisspannung in die interne Betriebsspannung um. Für die **Versorgung des Regelteils** ist **keine externe Betriebsspannung notwendig**. Der Netzteil übernimmt auch die **Überwachungsfunktionen** (automatische Fehlererkennung). Jeder **Fehler aktiviert** den galvanisch getrennten **Fehlermelde-Ausgang** (Relais) und wird mittels **Leuchtdioden (LED)** auf der **Frontplatte** angezeigt.

**B) Im Regelteil** befinden sich neben den Eingangsschaltkreisen und den Schaltkreisen für die Puls-Breiten-Modulation (PWM):

- Der Geschwindigkeitsregler
- Der Stromregler

Der **Geschwindigkeitsregler** vergleicht das **Tachosignal** (Istwert) mit einem vorgegebenen **Sollwert**. Das **Ausgangssignal des Geschwindigkeitsreglers** wird im **Stromregler** mit dem **Stromsignal** verglichen. Das **Ausgangssignal des Stromreglers** steuert die Schaltkreise für die **Puls-Breiten-Modulation (PWM)**. Diese Regelung des **Motordrehmoments** erlaubt **lastunabhängig eine exakte Regelung der Motordrehzahl**.

Mit gut zugänglichen und gekennzeichneten Kompensationsbauteilen, sowie mit internen Potentiometern, lässt sich der Regler für verschiedene Anwendungsfälle anpassen. Die Eingänge des Regelteils haben die folgenden Eigenschaften:

- Sollwert                      Differenzeingang (zur Vermeidung von Erdschleifen bei Mehrfachsystemen)
- Istwert                        Tachometereingang gegen Masse (0V)  
**HINWEIS:** Der Tacho-GND darf ausschliesslich am dafür vorgesehenen Eingang angeschlossen werden (Vermeidung von Erdschleifen)
- Enableeingang                optoelektronisch (galvanisch) getrennter Eingang um den Motor stromlos zu schalten

**C)** Die **Endstufe versorgt den Motor** mit der benötigten elektrischen Energie. Sie ist als 4-Quadrant aufgebaut. Ein umfassender **Kurzschlusschutz** (auch gegen Masse) und interne **Schutzschaltungen bei unzulässigem Betrieb** der Endstufe sind integrierte Bestandteile.

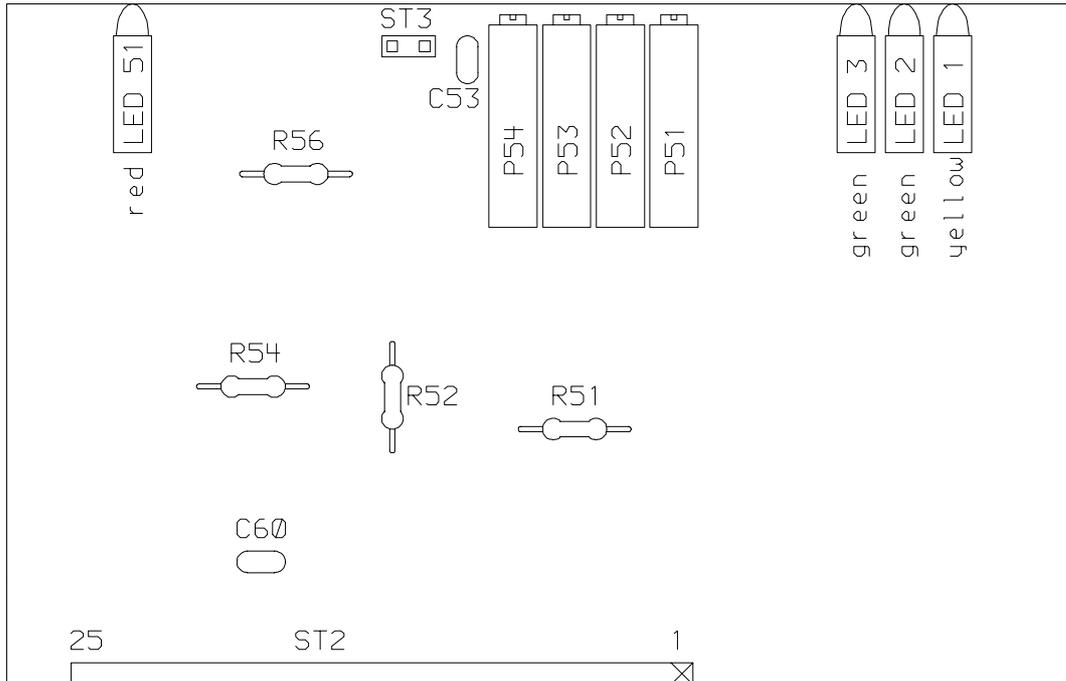
### 1.3 Der Aufbau

Die TFMxx1-SERIE ist auf einer **Einfach-Europakarte** aufgebaut. Die Breite jeder Einheit beträgt **12TE**. Für den **Anschluss** steht dem Anwender eine ganze Reihe von verschiedenen **Rückwänden** zur Verfügung, welche alle mit der Messerleiste **DIN41612 (BAUFORM D) kompatibel** sind. Die internen **Potentiometer** sind alle von der **Frontplatte** aus einstellbar. **WARNUNG:** Um den *Berührungsschutz zu gewährleisten dürfen die Potentiometer ausschliesslich mit Schraubendrehern aus isolierendem Material (Klinge zu Schaft und Griff) verstellt werden.*

## 2 EINSTELLMÖGLICHKEITEN

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

### 2.1 Die Elemente für Einstellung und Abgleich



	Bezeichnung	Frontplatte	Element	Nr.
1	Tachospannungs-Normierung	SPEED	Potentiometer	P51
2	Verstärkung Geschwindigkeitsregler	GAIN	Potentiometer	P52
3	Strombegrenzung	I	Potentiometer	P53
4	Offset	OFFSET	Potentiometer	P54
5	Integrationsglied Geschwindigkeitsregler		Kondensator	C53
6	Sollwertspannungs-Normierung		Widerstand	R51
7	Fixe Geschwindigkeits-Einstellung		Widerstand	R55
8	Dauerstrom-Normierung		Widerstand	R56
9	Strommonitor		ST1/8a respektive	R57
10	Strommodus		"Jumper" auf	ST3

### 2.1.1 Tachospannungs-Normierung (P51)

**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 Verstärkung Geschwindigkeitsregler (P52)

**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 (P53)

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

### 2.1.4 Offset (P54)

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

### 2.1.5 Integrationsglied Geschwindigkeitsregler (C53)

**Zweck: Einstellung des Frequenzganges** des Geschwindigkeitsreglers. Höhere Kapazitätswerte führen zu einer verlangsamten Reaktion. Wird C53 überbrückt (siehe dazu auch 2.1.10 "Jumper" auf ST3), arbeitet der TFMxx1 als Stromregler. **HINWEIS:** Eine Veränderung der Kapazitätswerte muss mit grosser Sorgfalt durchgeführt werden, da sonst der Motor beschädigt werden kann (Erwärmung).

### 2.1.6 Sollwertspannungs-Normierung (R51)

**Zweck: Einstellung der Grundempfindlichkeit des Sollwerteinganges.** Um die Empfindlichkeit des Sollwerteinganges (siehe P51 2.1.1) zu erhöhen, kann der Widerstandswert von R51 verkleinert werden.

### 2.1.7 Fixe Geschwindigkeits-Einstellung (R55)

**Zweck: Fixe Einstellung des Tachosignals.** Voraussetzung: **P52** bis an den **Anschlag** nach **rechts (CW=clock wise)** drehen. Eine Erhöhung des Widerstandswertes führt zu einer geringeren Empfindlichkeit.

### 2.1.8 Dauerstrom-Normierung (R56)

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

Typ	maximaler Dauerstrom [A]
TFMxx1-06-	6
TFMxx1-12-	12
TFMxx1-18-	18

Eine Erhöhung des Widerstandswertes bewirkt eine Verkleinerung des Dauerstromes.

**HINWEIS:** Eine Erhöhung des Dauerstromes ist nicht zulässig.

### 2.1.9 Strommonitor (ST1/8a resp. R57)

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

### 2.1.10 Strommodus ("Jumper" auf ST3)

**Zweck: Überbrückung des Geschwindigkeitsreglers.** Um den TFMxx1 als Stromregler zu betreiben, muss ein Jumper auf beide Anschlüsse von ST3 gesteckt werden (siehe dazu auch 2.1.5 Integrationsglied Geschwindigkeitsregler C53).

## 3 MONTAGE UND INSTALLATION

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

### 3.1 Grundsätzliches

Es können **mehrere TFMxx1 in einer Montageeinheit** (z.B. Rack) nebeneinander montiert werden, **ohne sich gegenseitig zu beeinflussen** (EMV). Um den **Berührungsschutz** und die EMV-Verträglichkeit nach aussen zu gewährleisten, **muss die Montageeinheit:**

- in sich elektrisch leitend verbunden
- vorzugsweise aus Fe-Legierungen
- mit der Schutzerde verbunden
- gegen unbeabsichtigtes Berühren geschützt

sein. **Die jeweiligen nationalen und internationalen Bestimmungen sind dabei zwingend einzuhalten.**

### 3.2 Montage

**GEFAHR:** Gefahr eines elektrischen Schlags. Montage und Demontage müssen immer in stromlosem Zustand erfolgen. Vor der Demontage (z.B. Ausbau einer TFMxx1-Einheit) ist nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung eine Wartezeit von mindestens 2 Minuten einzuhalten (Entladung der Kondensatoren).

Für die Montage eignet sich **vorzugsweise ein Racksystem für Europakarten** (Montageeinheit; siehe auch 3.1). Für eine problemlose Montage stehen dem Anwender eine ganze Anzahl von vorgefertigten **Rückwänden** zur Verfügung. Sie sind kompatibel mit der Messerleiste DIN41612 (BAUFORM D).

**WARNUNG:** Zur Abwendung von Unfällen durch elektrischen Schlag, oder der Zerstörung von Sachen, müssen alle Leitungen zum Anschluss des TFMxx1 den geltenden nationalen und internationalen Vorschriften entsprechen. Insbesondere sind die vorgeschriebenen Isolationswerte und Querschnitte zu beachten.

### 3.3 Installation

**GEFAHR:** Gefahr eines elektrischen Schlags. Die Installation muss immer in stromlosem Zustand erfolgen. Vor der Demontage (z.B. Ausbau einer TFMxx1-Einheit) ist nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung eine Wartezeit von mindestens 2 Minuten einzuhalten (Entladung der Kondensatoren).

Der Anschluss der TFMxx1-SERIE wird vorzugsweise über die von der **LEAG** angebotenen **Rückwände** bewerkstelligt. Sie gewährleisten einen einwandfreien Kontakt der Messerleiste nach DIN41612 (BAUFORM D) und insbesondere des Erdstiftes zur zwangsweisen Erdung jeder TFMxx1-Einheit. Zur Sicherstellung der EMV und der Sicherheit beim Betrieb der TFMxx1 **müssen folgende Regeln bei der Installation zwingend eingehalten werden:**

Anschluss	Regel
Motoranschluss	<b>Erdfreier</b> Anschluss des Motors (Anker) mit einer abgeschirmten Leitung. Der Schirm muss <b>einseitig mit der Schutzerde</b> verbunden werden. <b>Innerhalb der Montageeinheit</b> des TFMxx1 muss eine EMV-Drossel in die Motorleitung geschaltet werden.
Tachoeingang	<b>Erdfreier</b> Anschluss des Tachos mit einer abgeschirmten (Istwert) Leitung. Der Schirm muss <b>einseitig mit der Schutzerde</b> verbunden werden.

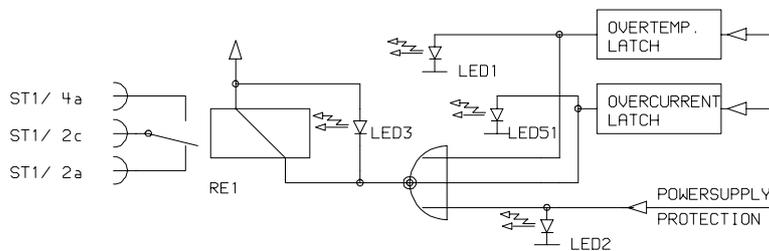
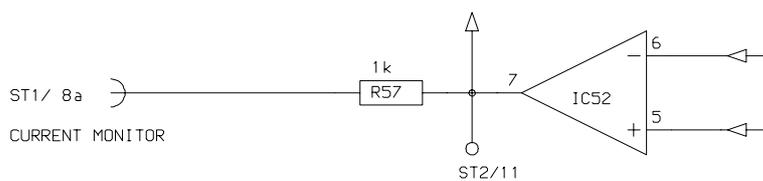
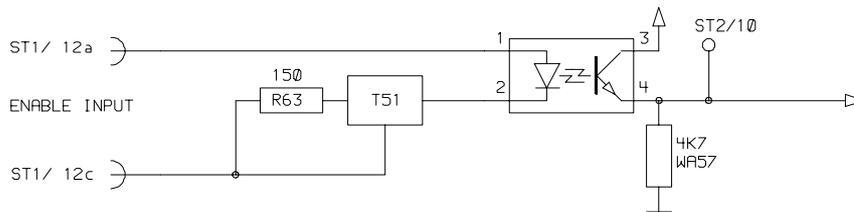
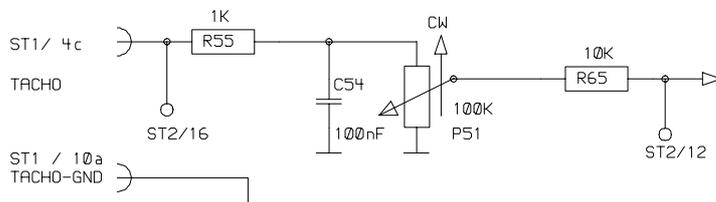
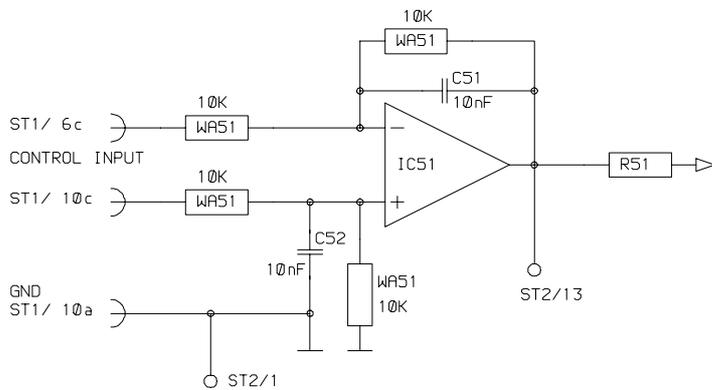


Zwischenkreis-  
spannung

**Erdfreier** Anschluss über Transformator mit einer abgeschirmten Leitung. Der Schirm muss **einseitig mit der Schutzterde** verbunden werden. Um die **EMV-Sicherheit** zu gewährleisten muss die **primäre Zuleitung des Transformators (Versorgungsspannung)** mit einer **EMV-Drossel und bei Bedarf mit X- und Y-Kondensatoren** geschützt werden

Sollwert, Enable  
und Fehlermelde-  
Ausgang

Bei Bedarf können die Signale in abgeschirmten Leitungen geführt werden. **WARNUNG:** Die Eingänge Sollwert und Enable und der Fehlermelde-Ausgang sind **nicht** als sonderisierte (Berührungsschutz) Anschlüsse anzusehen. Auf besonderen Wunsch liefert die **LEAG** ein Modul zur Verbindung des TFMxx1 mit sonderisierten (Berührungsschutz) Schaltkreisen und Anlageteilen. **GEFAHR:** Gefahr eines elektrischen Schlags oder mechanischer Einwirkungen. Sollwert und Enable dürfen **niemals alleine** in Sicherheitskreisen (z.B. NOT-AUS) verwendet werden.



## 4 DER BETRIEB DES TFMxx1

**GEFAHR:** Gefahr eines elektrischen Schlags oder mechanischer Einwirkungen. Vor der Inbetriebnahme sind alle Kapitel dieses 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 TFMxx1 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 dieses Manuals gelesen und befolgt werden. Insbesondere wird die Kenntnis aus dem Kapitel 2 (Einstellmöglichkeiten) vorausgesetzt. Die TFMxx1 werden in einer definierten Grundeinstellung geliefert. Kundenspezifische Einstellungen dürfen nicht verändert werden. Die LEAG liefert kundenspezifische TFMxx1 mit einer speziellen Identifikationsnummer. Beim Einsatz von Optionen muss in jedem Fall vor der Einstellung das Kapitel Optionen gelesen und befolgt werden.

### 4.1 Vor dem Einschalten des TFMxx1

Die **vorschriftsgemässe Montage und Installation** sind die Voraussetzungen für eine erfolgreiche und sichere Inbetriebnahme. Bevor der TFMxx1 in Betrieb genommen (eingesteckt) werden darf, müssen die folgenden Punkte erfüllt sein:

#### A) Voreinstellungen

Bezeichnung	Element	Bauteil-Nr.	Stellung
Tachospannungs-Normierung	Potentiometer	P51	Anschlag rechts (CW)
Verstärkung Geschwindigkeitsregler	Potentiometer	P52	Anschlag links (CCW)
Strombegrenzung	Potentiometer	P53	Mittel
Offset	Potentiometer	P54	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.

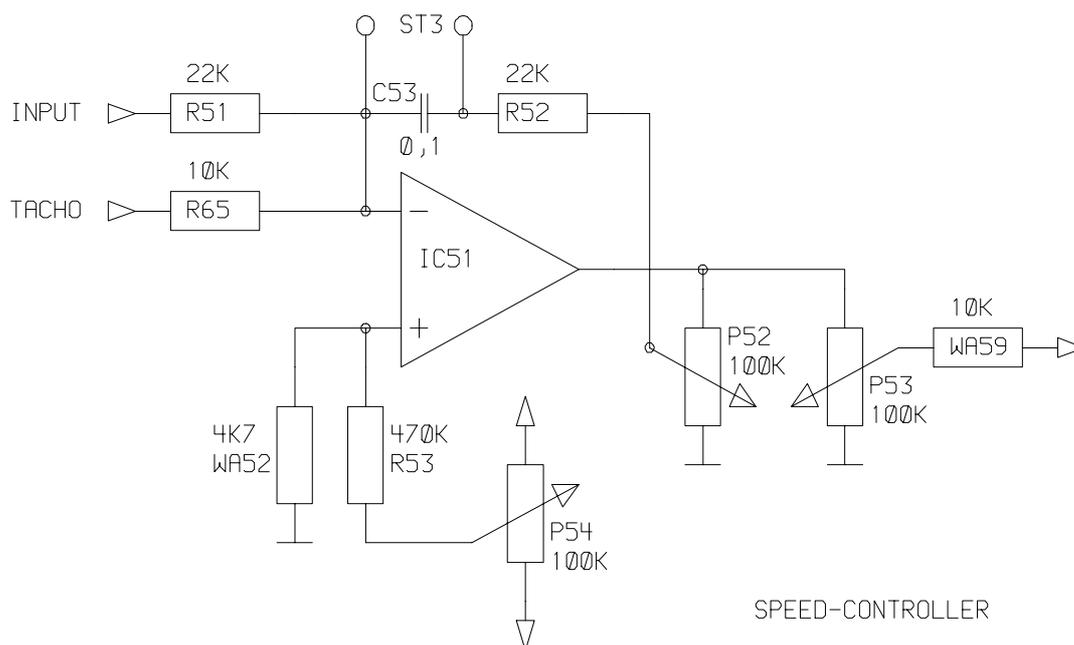
**E) Kühlaggregate (z.B. Lüfter) in der Montageeinheit arbeiten normal.**

**F) Die Versorgungsspannung muss abgeschaltet sein.**

**GEFAHR:** Gefahr eines elektrischen Schlags. Nach 4.1 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).

## 4.2 Inbetriebnahme und Abgleich

**GEFAHR:** Gefahr eines elektrischen Schlags. Vor jeder Manipulation am TFMxx1, 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 4.1

**B) Einstecken der TFMxx1. Nach dem Einschalten** der Versorgungsspannung müssen die **folgenden Bedingungen** erfüllt sein:

- I **L2** (Zwischenkreisspannung; grün) wird **nach ca. 3 Sekunden** nach dem Einschalten **aktiviert**.
- II **L3** (kein Fehler; grün) wird **kurz nach Schritt I aktiviert**.
- III **Nach Schritt II** dürfen nur L2 und L3 aktiviert sein, **alle anderen LED müssen 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 **Funktionsfähigkeit** muss **überprüft** worden sein.
- II **Die Überprüfung der Kabelpolaritäten** ist unabdingbare Voraussetzung für einen einwandfreien Betrieb des TFMxx1.
  - 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.

**Beschleunigt der Motor jedoch nach II.b) auf eine hohe Geschwindigkeit, muss der Enable-Eingang sofort wieder gesperrt werden** (0V zwischen den Anschlüssen). **Abhilfe: Vertauschen der Istwertanschlüsse** (Tachosignal). Danach ist bei Punkt 4.2.C) weiterzufahren.

- 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 **und** der Istwertanschlüsse (Tachosignal). Danach ist bei Punkt 4.2.C) weiterzufahren.

**D) Der Abgleich erfordert grosse Sorgfalt** und ist unabdingbare Voraussetzung für einen einwandfreien Betrieb des TFMxx1. Um die Tachospannung (Istwert) und das Stromsignal (Strommonitor) beobachten zu können ist die Verwendung eines Oszilloskopes unvermeidlich. **HINWEIS:** *Eine falsche Einstellung des TFMxx1 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 (Potentiometer P54) eingestellt werden. Als Hilfsmittel kann ein Voltmeter an die Istwertanschlüsse angeschlossen 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 4.2.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 (Tachospannung) ist dabei zu beobachten.
  - b) Ist die Geschwindigkeit zum Sollwert zu hoch oder zu tief, muss die Tachospannungs-Normierung schrittweise eingestellt werden (P51). 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 Mit P53 kann **der Spitzenstrom eingestellt** werden. 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 Sollwerteingänge.
- b) Die Amplitude des Sollwertes muss für eine mittlere Drehzahl des Motors eingestellt werden.
- c) Mit P52 muss die Proportionalverstärkung eingestellt werden, 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, muss das Ansprechverhalten mit P52 nachgestellt werden.

#### 4.3 Zur Beachtung

**A)** Wird der TFMxx1 vor der Integration fachgerecht abgeglichen, ist nachträglich keine weitere Justage erforderlich. Der Punkt 4.2.C) muss gegebenenfalls wiederholt werden.

**B)** Sollte das Ansprechverhalten [4.2.D)IV] nicht befriedigend eingestellt werden können, muss der Wert von C53 angepasst werden.

**C)** In manchen Anwendungen (z.B. Servoanwendungen) können Resonanzphänomene auftreten. In den meisten Fällen kann dieses Problem über den Frequenzgang des Vorverstärkers behoben werden. Je nach Stellung von P52 kann über R52 ein Kondensator angeschlossen werden (Werte von 500pF bis zu einigen nF).

**D)** 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.

**E)** Bei Unklarheiten oder Schwierigkeiten muss mit dem Hersteller des TFMxx1 Rücksprache genommen werden (Hotline).



5 FEHLERANALYSE

Art der Anzeige/ Symptom	Status	Fehler	mögl. Ursache/Behebung
<b>OVERTEMPERATURE LED L1/gelb</b> Überwachung der Kühlkörper-Temperatur	brennt	ja	-ungenügende Kühlung -Kurzschluss bei grosser Zuleitungsinduktivität (wird nicht als Überstrom erkannt) -Rücksetzen durch ausschalten und wieder einschalten der Zwischenkreisspannung
	<b>dunkel</b>	<b>nein</b>	
<b>POWER ON L2/grün</b> Überwachung der Zwischenkreisspannung und der internen Betriebsspannung	dunkel	ja	-Zwischenkreisspannung zu klein oder nicht vorhanden -TFMxx1 falsch angeschlossen -Sicherung auf TFMxx1 defekt -zu hohe Dauerbelastung oder Leistungsteil defekt
	<b>brennt</b>	<b>nein</b>	
<b>NO FAULT L3/grün</b> Kein Fehler	dunkel	ja	-Zwischenkreisspannung zu hoch oder andere Fehler; siehe dazu auch: <b>L1; L2; L51/L51</b>
	<b>brennt</b>	<b>nein</b>	
<b>OVERCURRENT</b>  Anzeige des Überstroms der Endstufe	brennt	ja	-Leistungstransistor defekt <b>L51/rot</b> -Kurzschluss (Ausgang oder Ausgang zu Masse oder Windungsschluss im Motor) -Rücksetzen mit Enable (sperrern und wieder freigeben)
	<b>dunkel</b>	<b>nein</b>	
<b>Alle LED</b>	dunkel	ja	-siehe <b>L2/grün (POWER ON)</b>
<b>Motor läuft</b> auf voller Drehzahl	-----	ja	-Potentiometer P51 steht ganz am linken Anschlag -Tachosignal fehlt -Tachosignal (+/-) vertauscht

**Jeder Fehler, welcher mittels LED angezeigt wird, aktiviert den galvanisch getrennten Fehlermelde-Ausgang (Relais).**

## 6 HERSTELLERERKLÄRUNG

<b>BAUART</b>	:	<b>integrierter Transistor Servoverstärker zum Einbau in Maschinen und Anlagen</b>
<b>TYP</b>	:	<b>TFMxx1</b>
<b>SERIENUMMER</b>	:	<b>Alle ab 110000</b>
<b>BESCHREIBUNG</b>	:	<b>1. In diesem Manual 2. Datenblatt</b>
<b>HERSTELLER</b>	:	<b>LEAG Antriebstechnik AG, CH-8200 SCHAFFHAUSEN, SWITZERLAND</b>

Die Konstruktion des oben genannten Typs und dessen Betrieb gemäss diesem Manual entsprechen nicht nur den Anforderungen eines weltweiten Einsatzes, sondern auch im besonderen den folgenden EWG-Richtlinien:

### Niederspannungsrichtlinie

-73/23/EWG vom 19.02.1973 (ABI. EG Nr. L 11/29 vom 26.03.1973)

geändert durch:

-93/68/EWG vom 22.07.1993 (ABI. EG Nr. L 220/1 vom 30.08.1993)

### Elektromagnetische Verträglichkeit

-89/336/EWG vom 03.05.1989 (ABI. EG L Nr. 139/19 vom 23.05.1989)

geändert durch:

-91/263/EWG vom 29.04.1991 (ABI. EG Nr. L 128/1 vom 23.05.1991)

-92/31/EWG vom 28.04.1992 (ABI. EG Nr. L 126/11 vom 12.05.1992)

-93/68/EWG vom 22.07.1993 (ABI. EG Nr. L 220/1 vom 30.08.1993)

Der oben genannte Typ ist zum Einbau in Maschinen und Anlagen bestimmt. Die Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine oder Anlage, in die der oben genannte Typ eingebaut werden soll, den einschlägigen Gesetzen, Richtlinien, Vorschriften, Bestimmungen und Normen entspricht. Der Endabnehmer ist in jedem Falle von den Bestimmungen dieses Manuals und der Herstellererklärung in Kenntnis zu setzen. Das Manual und das zugehörige Datenblatt sind integrierender Bestandteil dieser Herstellererklärung und des oben genannten Typs.

Schaffhausen, den 27.01.98  
Mitglied der Geschäftsleitung

Schaffhausen, den 27.01.98  
Mitglied der Geschäftsleitung

Monika Egloff

Lucas Egloff