

USER'S MANUAL DC-SERVO-DRIVER TFMxx2

0 GEFAHRENSTUFEN (FESTLEGUNGEN)

1 EINFÜHRUNG

1.1 Die Leistungen der TFMxx2-SERIE

1.2 Schaltungsbeschreibung

1.3 Der Aufbau

2 EINSTELLMÖGLICHKEITEN

2.1 Die Elemente für Einstellung und Abgleich

- 2.1.1 Tachospannungs-Normierung (P1/P2)
- 2.1.2 Verstärkung Geschwindigkeitsregler (P3/P4)
- 2.1.3 Strombegrenzung (P5/P6)
- 2.1.4 Offset (P7/P8)
- 2.1.5 Integrationsglied Geschwindigkeitsregler (C57/C58)
- 2.1.6 Sollwertspannungs-Normierung (R51/R52)
- 2.1.7 Fixe Geschwindigkeits-Einstellung (R53/R54)
- 2.1.8 Dauerstrom-Normierung (R55/R56)
- 2.1.9 Strommonitor (IC-Anschluss 14; IC53/IC54)

3 MONTAGE UND INSTALLATION

3.1 Grundsätzliches

3.2 Montage

3.3 Installation

4 DER BETRIEB DES TFMxx2

4.1 Vor dem Einschalten des TFMxx2

4.2 Inbetriebnahme und Abgleich

4.3 Zur Beachtung

5 FEHLERANALYSE

6 HERSTELLERERKLÄRUNG

0 GEFAHRENSTUFEN (FESTLEGUNGEN)

- 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 TFMxx2 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 TFMxx2-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 TFMxx2-SERIE

Die **Transistor-Servo-Verstärker TFMxx2** arbeiten mit Gleichstrom im 4-Quadranten-Schaltbetrieb. Besonders hervorzuheben sind die **ausserordentliche Kompaktheit** (Leistung zu Volumen), der **hohe Wirkungsgrad** und die **Servicefreundlichkeit** der TFMxx2-SERIE. Die wichtigsten Leistungsdaten der TFMxx2-SERIE sind:

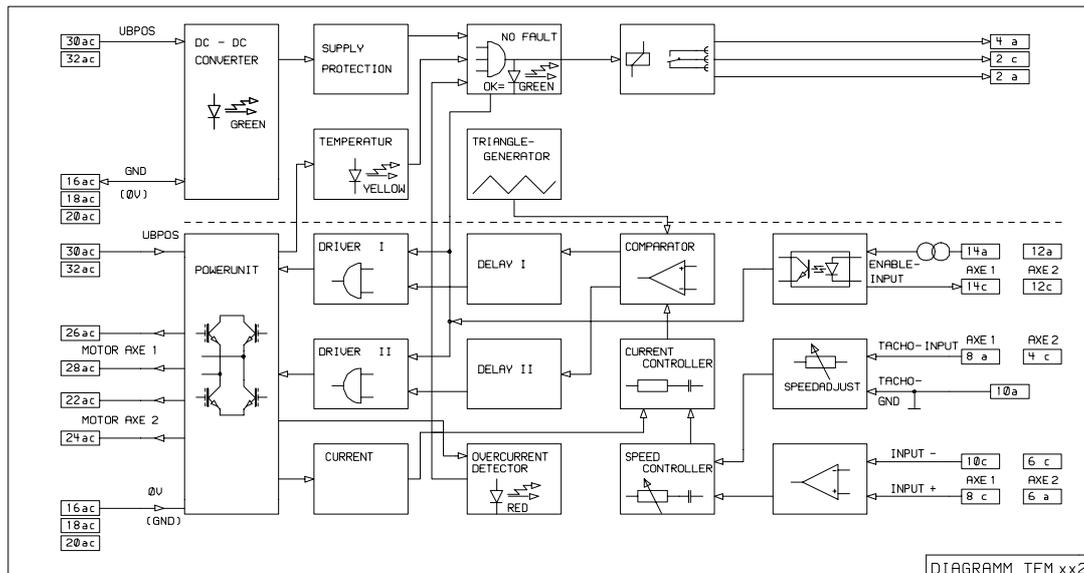
- Leistungsbereich 50 bis 1000 Watt
- Normspannungsbereich 24 bis 120 Volt
- Aufbau Einfach-Europakarte
- Achsen 2
- Anschluss Messerleiste DIN41612 BAUFORM D (steckbar);
- Ausgänge kurzschlussfest (auch gegen Masse)
- EMV-verträglich mehrere Einheiten können in einer Montageeinheit (z.B. Rack) problemlos 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



Beim TFMxx2 haben beide Achsen einen gemeinsamen internen Netzteil.

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.

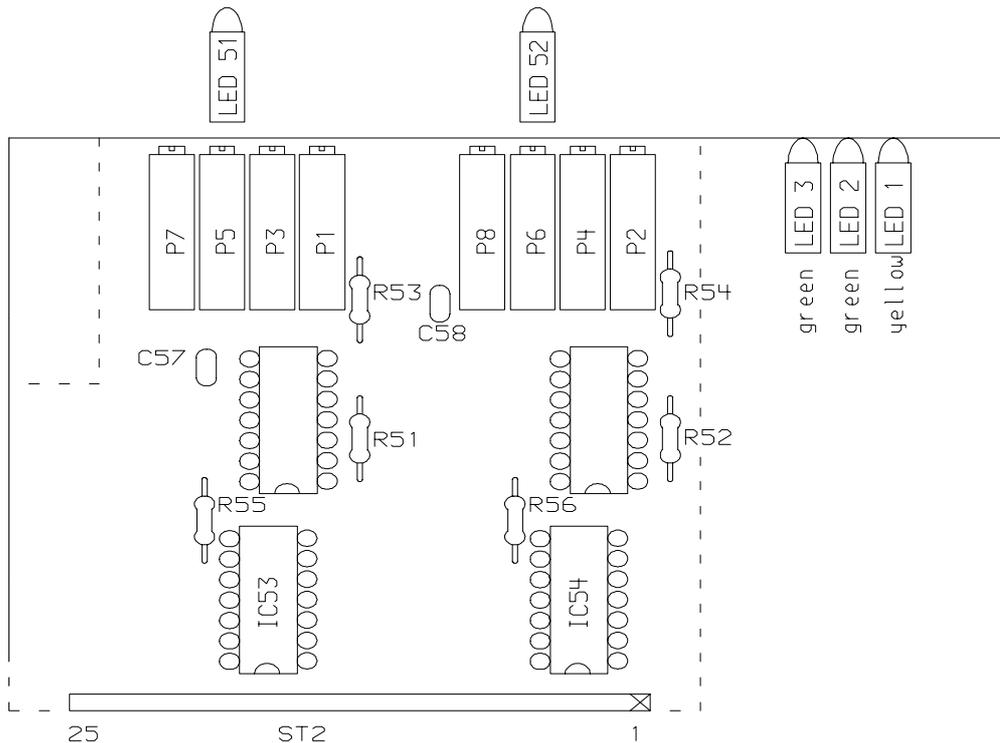
B) Im Regelteil befinden sich neben den Eingangsschaltkreisen und den Schaltkreisen für die Puls-Breiten-Modulation (PWM):

- Der Geschwindigkeitsregler
- Der Stromregler

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./Achse	
			1	2
1 Tachospannungs-Normierung	SPEED	Potentiometer	P2	P1
2 Verstärkung Geschwindigkeitsregler	GAIN	Potentiometer	P4	P3
3 Strombegrenzung	I	Potentiometer	P6	P5
4 Offset	OFFSET	Potentiometer	P8	P7
5 Integrationsglied Geschwindigkeitsregler		Kondensator	C58	C57
6 Sollwertspannungs-Normierung		Widerstand	R52	R51
7 Fixe Geschwindigkeits-Einstellung		Widerstand	R54	R53
8 Dauerstrom-Normierung		Widerstand	R56	R55
9 Strommonitor		Pin14	IC54	IC53

2.1.1 Tachospannungs-Normierung (P1/P2)

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). Sollte der Einstellungsbereich von P1/P2 nicht ausreichend sein, kann mit einer Verkleinerung des Widerstandswertes von R51/R52 (siehe dort) eine noch grössere Empfindlichkeit bewirkt werden.

2.1.2 Verstärkung Geschwindigkeitsregler (P3/P4)

Zweck: Einstellung der Verstärkung und somit des **Frequenzganges** des Geschwindigkeitsreglers. Eine **Drehung** nach **rechts (CW=clock wise)** **vermindert 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 (P5/P6)

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 (P7/P8)

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

2.1.5 Integrationsglied Geschwindigkeitsregler (C57/58)

Zweck: Einstellung des Frequenzganges des Geschwindigkeitsreglers. Höhere Kapazitätswerte führen zu einer verlangsamten Reaktion. Wird C57/C58 überbrückt, arbeitet der TFMxx2 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/R52)

Zweck: Einstellung der Grundempfindlichkeit des Sollwerteinganges. Sollte der Einstellungsbereich von P1/P2 (siehe dort) nicht ausreichend sein (z.B. bei Anwendungen mit niedriger Geschwindigkeit), kann mit einer Verkleinerung des Widerstandswertes von R51/R52 eine noch grössere Empfindlichkeit bewirkt werden.

2.1.7 Fixe Geschwindigkeits-Einstellung (R53/R54)

Zweck: Fixe Einstellung des Tachosignals. Voraussetzung: **P3/P4** bis an den **Anschlag** nach **rechts (CW=clock wise)** drehen. Eine Erhöhung des Widerstandswertes führt zu einer geringeren Empfindlichkeit.

2.1.8 Dauerstrom-Normierung (R55/R56)

Zweck: Einstellung des Dauerstromes. Die Grundeinstellung des Dauerstromes ist auf 6A festgelegt. Eine Erhöhung des Widerstandswertes bewirkt eine Verkleinerung des Dauerstromes. **HINWEIS:** *Eine Erhöhung des Dauerstromes ist nicht zulässig.*

2.1.9 Strommonitor (IC-Anschluss 14; IC53/IC54)

Für Einstell- und Abgleicharbeiten muss am Strommonitor ein Oszilloskop angeschlossen werden. **HINWEIS:** *Eine übermässige elektrische Belastung des Strommonitors muss vermieden werden. Der Anschluss muss direkt an der integrierten Schaltung erfolgen (Kurzschlussgefahr).*

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 TFMxx2 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 TFMxx2-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 TFMxx2 den geltenden nationalen und internationalen Vorschriften entsprechen. Insbesondere sind die vorgeschriebenen Isolationswerte und Querschnitte zu beachten.

3.3 Installation

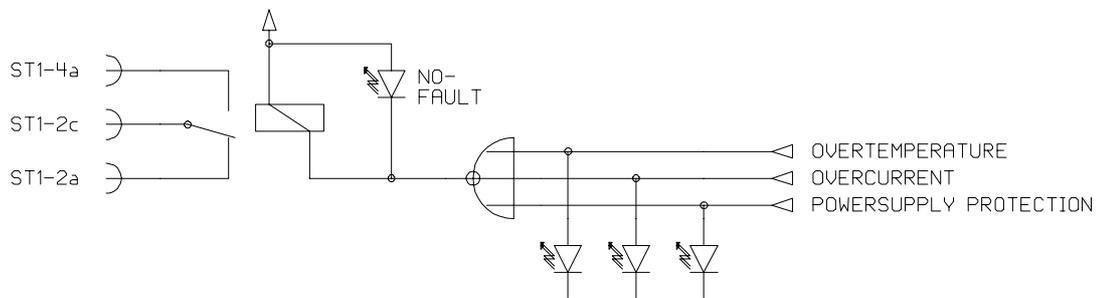
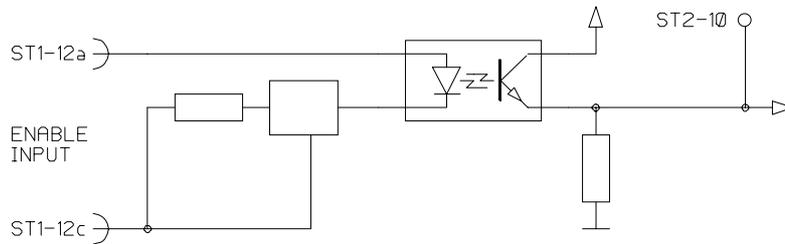
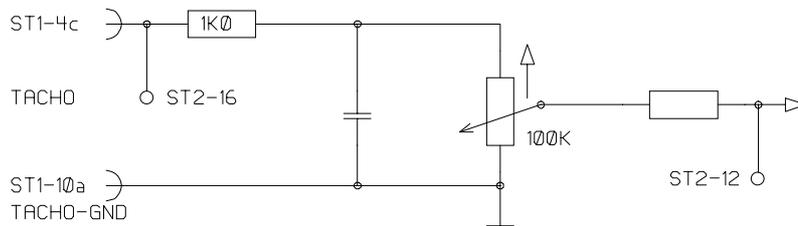
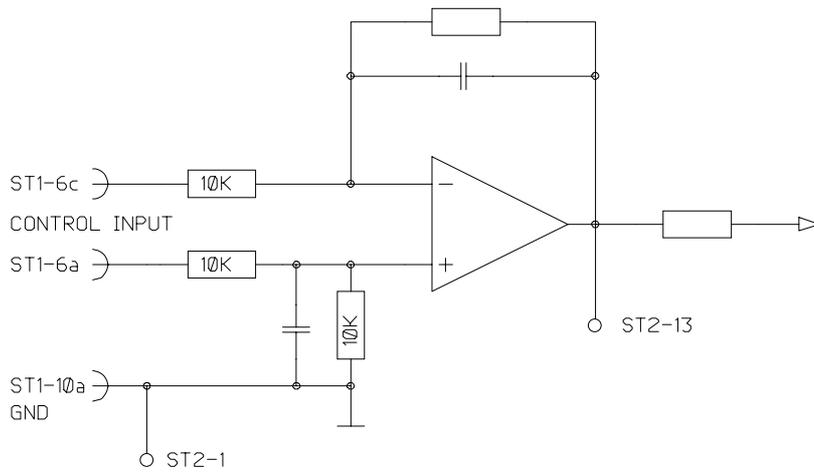
GEFAHR: Gefahr eines elektrischen Schlags. Die Installation muss immer in stromlosem Zustand erfolgen. Vor der Demontage (z.B. Ausbau einer TFMxx2-Einheit) ist nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung eine Wartezeit von mindestens 2 Minuten einzuhalten (Entladung der Kondensatoren).

Der Anschluss der TFMxx2-SERIE wird vorzugsweise über die von der LEAG angebotenen Rückwände bewerkstelligt. Sie gewährleisten einen einwandfreien Kontakt der Messerleiste nach DIN 41612 und insbesondere des Erdstiftes zur zwangsweisen Erdung jeder TFMxx2-Einheit. Zur Sicherstellung der EMV und der Sicherheit beim Betrieb der TFMxx2 müssen folgende Regeln bei der Installation zwingend eingehalten werden:

Anschluss	Regel
Motoranschluss	Erdfreier Anschluss jedes Motors (Anker) mit einer abgeschirmten Leitung. Der Schirm muss einseitig mit der Schutzerde verbunden werden. Innerhalb der Montageeinheit des TFMxx2 muss eine EMV-Drossel in die Motorleitung geschaltet werden.
Tachoeingang	Erdfreier Anschluss jedes Tachos mit einer abgeschirmten (Istwert) Leitung. Der Schirm muss einseitig mit der Schutzerde verbunden werden.



Zwischenkreis- spannung	Erdfreier Anschluss über Transformator mit einer abgeschirmten Leitung. Der Schirm muss einseitig mit der Schutzerde 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 TFMxx2 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 TFMxx2

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 TFMxx2 muss die Versorgungsspannung abgeschaltet und in jedem Fall eine Wartefrist von mindestens 2 Minuten eingehalten werden. Die Potentiometer dürfen ausschliesslich mit Schraubendrehern aus isolierendem Material (Klinge zu Griff und Schaft) 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 TFMxx2 werden in einer definierten Grundeinstellung geliefert. Kundenspezifische Einstellungen dürfen nicht verändert werden. Die LEAG liefert kundenspezifische TFMxx2 mit einer speziellen Identifikationsnummer.

4.1 Vor dem Einschalten des TFMxx2

Die **vorschriftsgemässe Montage und Installation** sind die Voraussetzungen für eine erfolgreiche und sichere Inbetriebnahme. Bevor der TFMxx2 in Betrieb genommen (eingesteckt) werden darf, müssen die folgenden Punkte erfüllt sein:

A) Voreinstellungen

Bezeichnung	Element	Achse 2/1	Stellung
Tachospannungs-Normierung	Potentiometer	P1/P2	Anschlag rechts
Verstärkung Geschwindigkeitsregler	Potentiometer	P3/P4	Anschlag rechts
Strombegrenzung	Potentiometer	P5/P6	Mittel
Offset	Potentiometer	P7/P8	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.

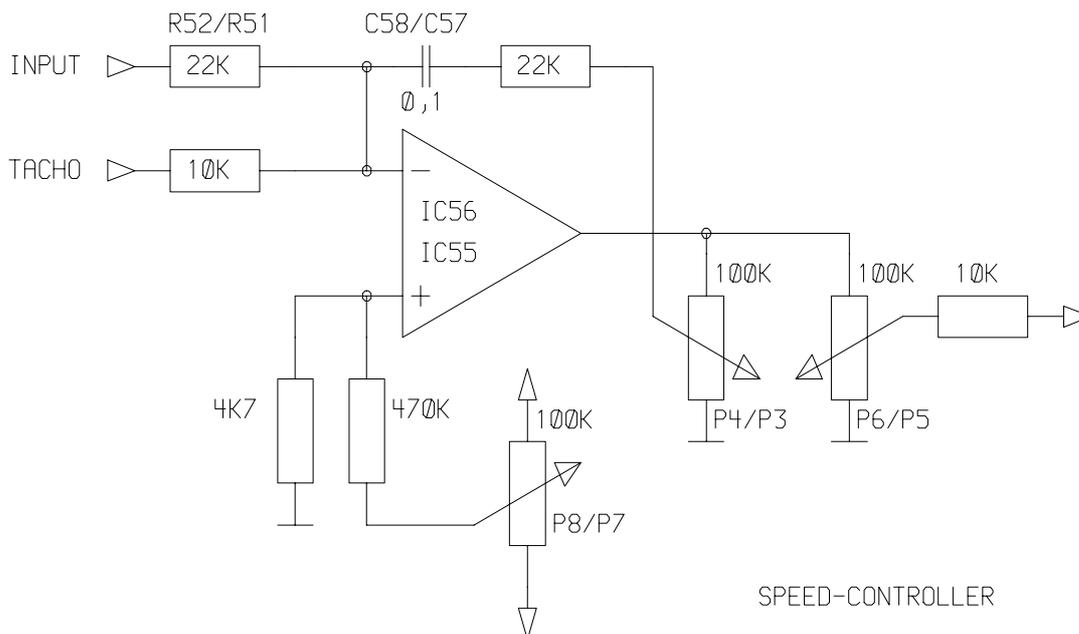
E) Kühlaggregate (z.B. Lüfter) in der Montageeinheit arbeiten normal.

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 TFMxx2, 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). Die nachfolgenden Anweisungen beziehen sich immer auf jeweils eine Achse!



A) Ausführen der Arbeitsschritte von 4.1

B) Einstecken der TFMxx2. 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 TFMxx2.
 - 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 TFMxx2. Um die Tachospannung (Istwert) und das Stromsignal (Strommonitor) beobachten zu können ist die Verwendung eines Oszilloskopes unvermeidlich. **HINWEIS:** *Eine falsche Einstellung des TFMxx2 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 P7/P8) 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 (P1/P2). 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 P5/P6 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 P3/P4 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 P3/P4 nachgestellt werden.

4.3 Zur Beachtung

- A)** Wird der TFMxx2 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 C57/C58 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 P3/P4 kann über den Anschlüssen 1/2 bzw. 7/8 des WA71 je 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 TFMxx2 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 TFMxx2 Rücksprache genommen werden (Hotline).



5 FEHLERANALYSE

Art der Anzeige/ Symptom	Status	Fehler	mögl. Ursache/Behebung
OVERTEMPERATURE LED L1/gelb 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
	dunkel	nein	
POWER ON L2/grün Überwachung der Zwischenkreisspannung und der internen Betriebsspannung	dunkel	ja	-Zwischenkreisspannung zu klein oder nicht vorhanden -TFMxx2falsch angeschlossen -Sicherung auf TFMxx2defekt -zu hohe Dauerbelastung oder Leistungsteil defekt
	brennt	nein	
NO FAULT L3/grün Kein Fehler	dunkel	ja	-Zwischenkreisspannung zu hoch oder andere Fehler; siehe dazu auch: L1; L2; L51/L51
	brennt	nein	
OVERCURRENT L51/L52/rot Anzeige des Überstroms der Endstufe	brennt	ja	-Leistungs transistor defekt -Kurzschluss (Ausgang oder Ausgang zu Masse oder Windungsschluss im Motor) -Rücksetzen mit Enable (sperrern und wieder freigeben)
	dunkel	nein	
Alle LED	dunkel	ja	-siehe L2/grün (POWER ON)
Motor läuft auf voller Drehzahl	-----	ja	-Potentiometer P1/P2 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

BAUART	:	integrierter Transistor Servoverstärker zum Einbau in Maschinen und Anlagen
TYP	:	TFMxx2
SERIENUMMER	:	Alle ab 110000
BESCHREIBUNG	:	1. In diesem Manual 2. Datenblatt
HERSTELLER	:	LEAG Antriebstechnik AG, CH-8212 NEUHAUSEN, SWITZERLAND

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 (ABl. EG Nr. L 11/29 vom 26.03.1973)

geändert durch:

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

Elektromagnetische Verträglichkeit

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

geändert durch:

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

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

-93/68/EWG vom 22.07.1993 (ABl. 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