

Antriebstechnik AG

## **USER'S MANUAL DC-SERVO-DRIVER TFM-424**

**(NON OPTIONAL EQUIPMENT REQUIRED ON BOARD)**

## **USER'S MANUAL DC-SERVO-DRIVER TFM-424**

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

### **1 EINFÜHRUNG**

#### **1.1 Die Leistung des TFM-424**

#### **1.2 Schaltungsbeschreibung**

##### **1.2.1 Gemeinsame Schaltungsteile**

##### **1.2.2 Das Servomodul (Achse)**

#### **1.3 Der Aufbau**

### **2 EINSTELLMÖGLICHKEITEN**

### **3 MONTAGE UND INSTALLATION**

#### **3.1 Grundsätzliches**

#### **3.2 Montage**

#### **3.3 Installation**

### **4 DER BETRIEB DES TFM-424**

### **5 FEHLERANALYSE**

### **6 HERSTELLERERKLÄRUNG**

### **ANHANG 1 Einstellmöglichkeiten**

### **ANHANG 2 Rückwand-Karte TFR-424**



## 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 TFM-424 oder eine Sache in der Umgebung*

**GEFAHR:** Gefahr eines elektrischen Schlags. Die Nichteinhaltung der Anweisungen in diesem Manual und den jeweiligen Zusatzbeschreibungen können zu lebensgefährlichen Situationen führen. Die Handhabung der TFM-424-Standard 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 und die jeweiligen Zusatzbeschreibungen gelesen und befolgt werden.

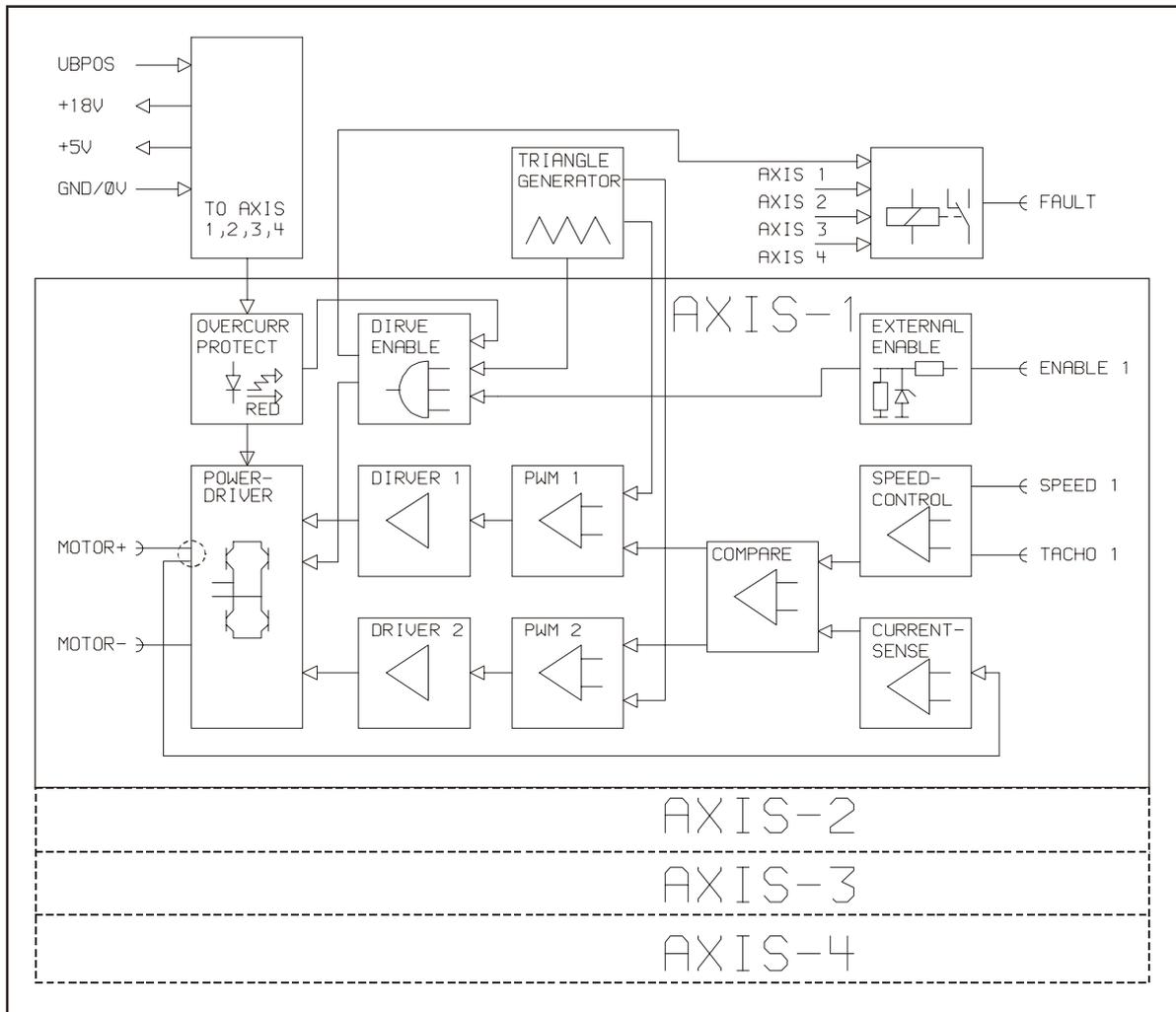
### 1.1 Die Leistungen des TFM-424

Der **Transistor-Servo-Verstärker TFM-424** arbeitet mit Gleichstrom im 4-Quadranten-Schaltbetrieb. Besonders hervorzuheben ist die **ausserordentliche Kompaktheit** (Leistung zu Volumen), der **Wirkungsgrad** und die **Servicefreundlichkeit**. Die wichtigsten Leistungsdaten des TFM-424 sind:

- |                        |  |
|------------------------|--|
| - Leistungsbereich     | 30 bis 50 Watt   |
| - Normspannungsbereich | 24 bis 35 Volt   |
| - Ausführung           | 4-achsig auf Einfach-Europakarte   |
| - Anschlüsse           | 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.

## Schaltungsbeschreibung (Blockschaltbild)



### 1.2.1 Gemeinsame Schaltungsteile

Zur internen Stromversorgung besitzt der TFR-424 ein internes Netzteil. Das **Netzteil** wandelt die Zwischenkreisspannung in die interne Betriebsspannung um. Für die **Versorgung des Regelteils** ist somit **keine externe Betriebsspannung notwendig**. Das Netzteil übernimmt auch die gemeinsamen **Überwachungsfunktionen** (automatische Fehlererkennung). Jeder **Fehler aktiviert den Fehlermelde-Ausgang** (Relais). Der Überlaststrom (Overcurrent) wird mittels **Leuchtdiode** (LED rot) pro Achse angezeigt.

## 1.2.2 Die Servomodule (Achsen)

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

- A) Regelteil
- B) Endstufe

Der TFM-424 beinhaltet 4 Servomodule.

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

- Der Geschwindigkeitsregler
- Der Stromregler

Der **Geschwindigkeitsregler vergleicht den 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 TFM-424 für verschiedene Anwendungsfälle anpassen.

**B) Die Endstufen versorgen die Motoren** mit der benötigten elektrischen Energie. Sie sind als 4-Quadranten aufgebaut. Ein umfassender **Kurzschlusschutz** (auch gegen Masse) und interne **Schutzschaltungen bei unzulässigem Betrieb** der Endstufe sind integrierte Bestandteile.

### 1.3 Der Aufbau

Der TFM-424 ist im **Einfach - Europakartenformat** aufgebaut.

Achsen	Aufbau	Messerleiste
4	Einfach-Europakarte	1 x DIN41612 BAUFORM D kompatibel

Die Breite der Einheit beträgt **12TE**. Für den **Anschluss** steht dem Anwender eine **Rückwand** zur Verfügung, welche mit der Messerleiste **DIN41612 BAUFORM D** sowie **den erforderlichen Anschluss - Stecker** versehen ist. Die internen **Potentiometer** sind alle von der **Front** 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 und die jeweiligen Zusatzbeschreibungen gelesen und befolgt werden.

Die Elemente für Einstellung und Abgleich des TFM-424 und dessen Funktion sind im Anhang 1 aufgeführt.

## 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 und die jeweiligen Zusatzbeschreibungen gelesen und befolgt werden.

### 3.1 Grundsätzliches

Es können **mehrere TFM-424 in einer Montageeinheit** (z.B. Rack) nebeneinander montiert werden, **ohne das sie sich gegenseitig 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 Schutz Erde verbunden
- gegen unbeabsichtigtes Berühren geschützt

**sein.** Die jeweiligen nationalen und internationalen Bestimmungen sind dabei zwingend einzuhalten. **GEFAHR:** Zur Abwendung von Unfällen durch elektrischen Schlag dürfen TFM-424 Einheiten **niemals** ohne ausreichenden Berührungsschutz betrieben werden.

### 3.2 Montage

**GEFAHR:** Gefahr eines elektrischen Schlags. Montage und Demontage müssen immer in stromlosem Zustand erfolgen. Vor der Demontage (z.B. Ausbau einer TFM-424 Einheit) ist nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung eine Wartefrist von mindestens 2 Minuten einzuhalten (Entladung der Kondensatoren).

Für die Montage eignet sich **vorzugsweise ein Racksystem für Europakarten** (Montageeinheit; siehe auch 3.1). Für die **EMV-Verträglichkeit** gegenüber anderen Einheiten ist zu beachten, dass vor allem **die freiliegende Seite der gedruckten Schaltung des TFM-424 Störstrahlungen aussendet**. Für eine problemlose Montage steht dem Anwender eine vorgefertigte **Rückwand** zur Verfügung. Sie ist kompatibel mit der Messerleiste DIN41612 BAUFORM D.

**GEFAHR:** Zur Abwendung von Unfällen durch elektrischen Schlag dürfen TFM-424-Einheiten **niemals** ohne ausreichenden Berührungsschutz betrieben werden. Die Montageart und der Einbauort müssen den jeweils geltenden Gesetzen, Normen und Vorschriften entsprechen.

### 3.3 Installation

**GEFAHR:** Gefahr eines elektrischen Schlags. Die Installation muss immer in stromlosem Zustand erfolgen. Vor der Demontage (z.B. Ausbau einer TFM-424-Einheit) ist nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung eine Wartezeit von mindestens 2 Minuten einzuhalten (Entladung der Kondensatoren).

Der Anschluss des TFM-424 wird vorzugsweise über die von der **LEAG Antriebstechnik AG** angebotenen **Rückwand TFR-424** bewerkstelligt. Sie gewährleistet einen einwandfreien Kontakt der Messerleiste nach DIN41612 BAUFORM D. Zur Sicherstellung der EMV und der Sicherheit beim Betrieb der TFM-424 **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 Schutzterde</b> verbunden werden. <b>Innerhalb der Montageeinheit</b> des TFM-424 muss eine EMV-Drossel in die Motorleitung geschaltet werden.
Istwertgeber	<b>Erdfreier</b> Anschluss der Istwertgebersignale (Istwertgeber-GND an Tacho-GND der jeweiligen Achse) mit einer abgeschirmten Leitung. Der Schirm muss <b>einseitig mit der Schutzterde</b> verbunden werden.
Zwischenkreis- spannung	<b>Erdfreier</b> Anschluss über Transformator mit einer abgeschirmten Leitung. Der Schirm muss <b>einseitig mit der Schutzterde</b> verbunden werden. Um die <b>EMV-Sicherheit</b> zu gewährleisten muss die <b>primäre Zuleitung des Transformators (Versorgungsspannung)</b> mit einer <b>EMV-Drossel und bei Bedarf mit X- und Y-Kondensatoren</b> geschützt werden.
Sollwert, Istwert, Enable	Bei Bedarf können die Signale in abgeschirmten Leitungen geführt werden. <b>WARNUNG:</b> Alle Ein- und Ausgänge für Istwert, Sollwert und Enable sind <b>nicht galvanisch getrennt</b> .
Fehlermeldung	Die Fehlermeldung (Relaiskontakt) wird galvanisch getrennt zur Verfügung gestellt.



**WARNUNG:** Zur Abwendung von Unfällen durch elektrischen Schlag, oder der Zerstörung von Sachen, müssen alle Leitungen zum Anschluss des TFM-424 den geltenden nationalen und internationalen Vorschriften entsprechen. Insbesondere sind die vorgeschriebenen Isolationswerte und Querschnitte zu beachten.

#### 4 DER BETRIEB DES TFM-424

**GEFAHR:** Gefahr eines elektrischen Schlags oder mechanischer Einwirkungen. Vor der Inbetriebnahme sind alle Kapitel dieses Manuals und der jeweiligen Zusatzbeschreibungen 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 TFM-424 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 Schaft und Griff) verstellt werden.

**Die Ausführungen zum Abgleich und zum Betrieb der TFM-424 ist der jeweiligen Zusatzbeschreibung zu entnehmen.**

**HINWEIS:** Zur Abwendung der Zerstörung von Sachen, müssen vor der Inbetriebnahme alle Kapitel dieses Manuals und die jeweiligen Zusatzbeschreibungen gelesen und befolgt werden. Insbesondere wird die Kenntnis aus den Kapiteln "Einstellmöglichkeiten" vorausgesetzt. Der TFM-424 wird in einer definierten Grundeinstellung geliefert. Kundenspezifische Einstellungen dürfen nicht verändert werden. Die LEAG liefert alle TFM-424 mit einer speziellen Identifikationsnummer.



## 5 FEHLERANALYSE

Art der Anzeige/ Symptom	Status	Fehler	mögl. Ursache/Behebung
<b>POWER ON LED grün</b>  Überwachung der Zwischenkreisspannung und der internen Betriebsspannung	dunkel	ja	-Zwischenkreisspannung zu klein oder nicht vorhanden, keine Dreieckspannung -TFM-424 nicht richtig eingesteckt -zu hohe Dauerbelastung oder Leistungsteil defekt
	<b>brennt</b>	<b>nein</b>	
<b>OVERCURRENT LED rot (pro Achse)</b> Anzeige des Überstroms jeder Endstufe <b>Der Fehler - Ausgang wird aktiviert (Relais abgefallen)</b>	brennt	ja	-Leistungs-IC defekt -Kurzschluss am Ausgang oder gegen Masse -Windungsschluss im Motor -Rücksetzen durch ausschalten und wieder einschalten der Zwischenkreisspannung
	<b>dunkel</b>	<b>nein</b>	
<b>Alle LED</b>	dunkel	ja	-siehe <b>LED grün (POWER ON)</b>
<b>Motor</b> läuft ohne Sollwert auf voller Drehzahl	-----	ja	-falsche Einstellungen -Motor oder Istwertgeber falsch angeschlossen

**Jeder Fehler aktiviert den gemeinsamen Fehlermelde-Ausgang (Fault – Relais)**

## 6 HERSTELLERERKLÄRUNG

<b>BAUART</b>	:	<b>integrierter Transistor Servoverstärker zum Einbau in Maschinen und Anlagen</b>
<b>TYP</b>	:	<b>TFM-424</b>
<b>SERIENUMMER</b>	:	<b>Alle ab 110000</b>
<b>BESCHREIBUNG</b>	:	<b>In diesem Manual</b>
<b>HERSTELLER</b>	:	<b>LEAG Antriebstechnik AG, CH-8200 Schaffhausen, Schweiz</b>

Die Konstruktion des oben genannten Typs inklusive der Optionen und dessen Betrieb gemäss diesem Manual und den Zusatzbeschreibungen 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 die Zusatzbeschreibungen sind integrierender Bestandteil dieser Herstellererklärung und des oben genannten Typs.

CH-8200 Schaffhausen, den 30.09.99  
für die Geschäftsleitung

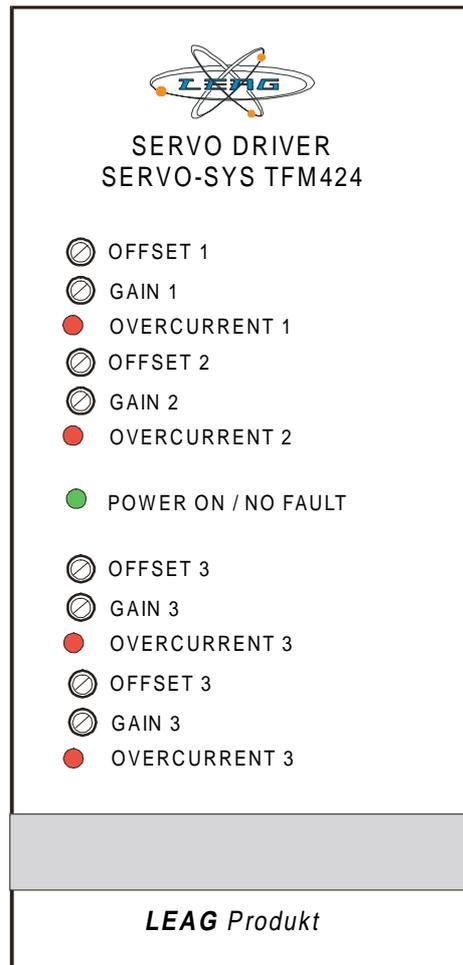
CH-8200 Schaffhausen, den 30.09.99  
für die Geschäftsleitung

Jürg Berger

Lukas Egloff

## ANHANG 1 :

### A Einstellmöglichkeiten auf der Frontplatte:

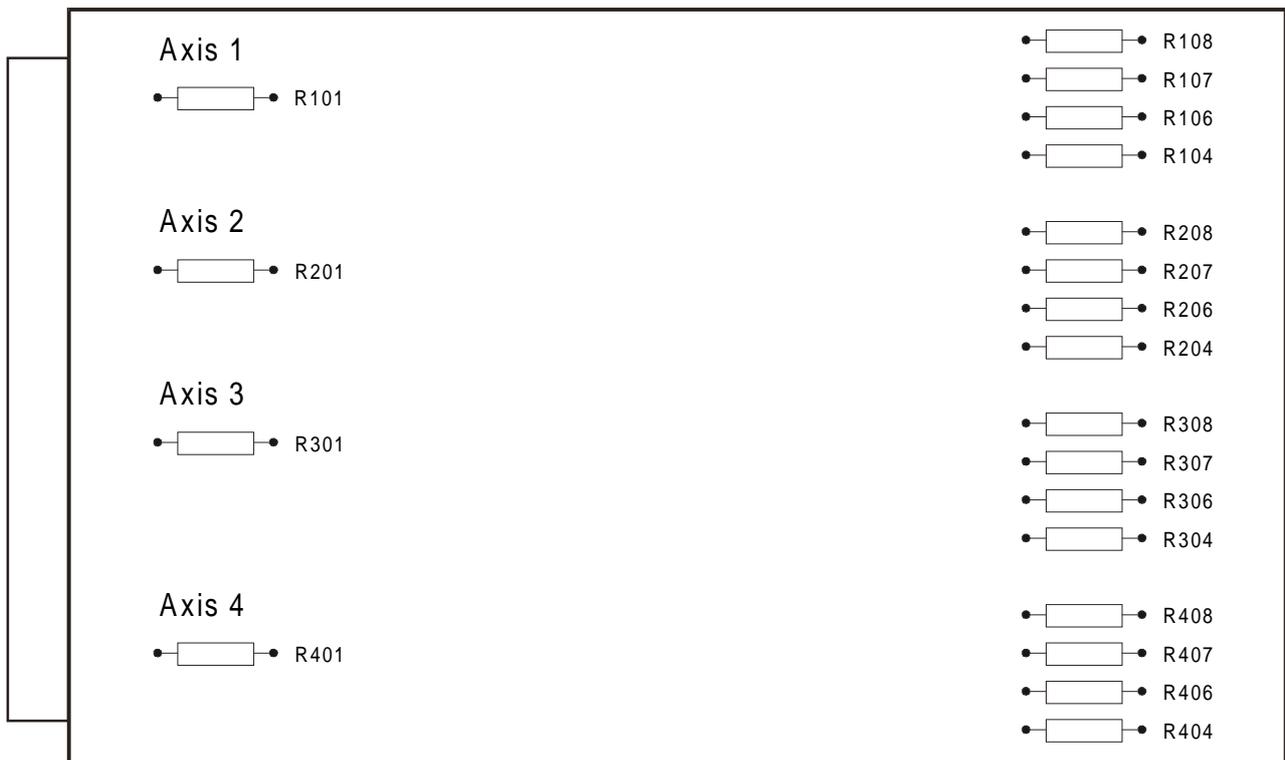


Potentiometer OFFSET: Sollwert – Eingang kurzschliessen, Motor – Strom auf 0 mA ableichen.

Potentiometer GAIN: Am Sollwert - Eingang +10V einspeisen, einstellen des maximalen Soll – Stroms.

Die Standardwerte sind vom Werk her abgeglichen.

Anpassungsmöglichkeiten auf der Printkarte:



#### Anpassungswiderstände

- R xx4: Verhältnis Sollwert zu Istwert
- R xx6: P-Regelung (Drehzahl) Optimierung
- R xx8: Sollwert StromEinstellung (max. 2A)
- R xx7: gleich R4 --> Stromregler (Vorsicht StromEinstellung)
- R xx1: Eingangswiderstand Sollwert

**HINWEIS:** Zur Abwendung der Zerstörung von Sachen, müssen vor der Inbetriebnahme alle Kapitel dieses Manuals und die jeweiligen Zusatzbeschreibungen gelesen und befolgt werden. Insbesondere wird die Kenntnis aus den Kapiteln "Einstellmöglichkeiten" vorausgesetzt. Der TFM-424 wird in einer definierten Grundeinstellung geliefert. Kundenspezifische Einstellungen dürfen nicht verändert werden. Die LEAG liefert alle TFM-424 mit einer speziellen Identifikationsnummer.

## Anhang 2:

Rückwandkarte TFR-424

Steckerbelegungen:

Stecker 2, 3, 4, 5

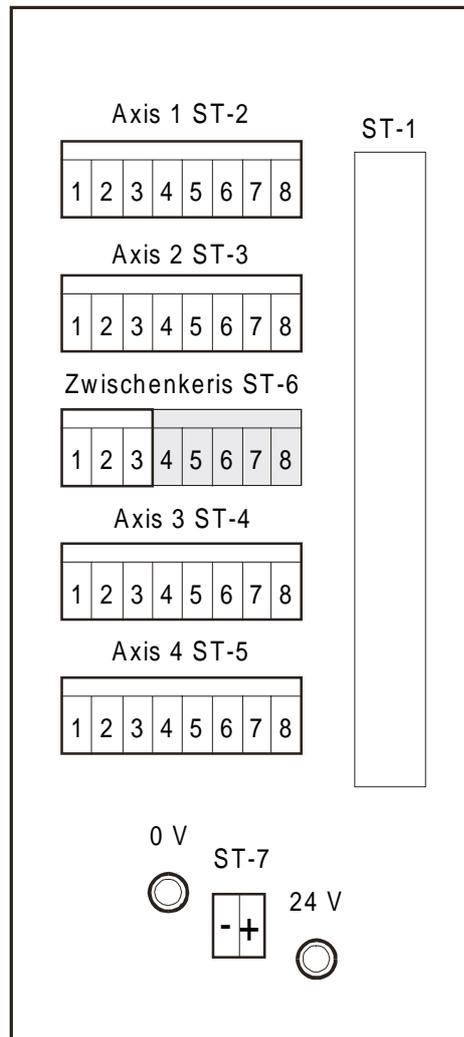
1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

- 1, 4, 7 GND
- 2 Motor +
- 3 Motor -
- 5 Enable
- 6 Tacho IN
- 8 Sollwert +/- 10V

Stecker 6

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

- 1 GND (24V)
- 2 + Power 24V
- 3 intern +18V
- 4 intern +5V
- 5 Tacho GND
- 6 Relais MK
- 7 Relais AK
- 8 Relais RK



c	Stecker 1	a
Tacho IN 1	2	Sollwert 1
Motor 1+	4	Enable 1
Sollwert 2	6	Motor 1-
Enable 2	8	Tacho IN 2
Motor 2+	10	Motor 2-
GND (24V)	12	GND (24V)
Relais RK	14	GND (24V)
Relais AK	16	Relais MK
Tacho GND	18	+ 5V intern
+24V intern	20	+ 18V intern
+ Power 24V	22	+ Power 24V
Tacho IN 3	24	Sollwert 3
Motor 3+	26	Enable 3
Sollwert 4	28	Motor 3-
Enable 4	30	Tacho IN 4
Motor 4+	32	Motor 4-