

Technische Beschreibung

TRANSISTOR-EINQUADRANTEN-
SERVO-VERSTÄRKER

Typ

FR24/50

(Vorzugsweise für Anwendungen in Elektrofahrzeugen)

Wichtig !

- Bitte unbedingt vor der Inbetriebnahme **die technische Beschreibung lesen.**
- **Gerät** vor aggressiven und elektrisch leitfähigen Medien **schützen.** Diese könnten zu Fehlfunktionen oder zur Zerstörung führen.
- Keine spannungsführenden Teile berühren. **Lebensgefahr!**
- Einbau, Anschluß und Inbetriebnahme nur durch einen Fachmann unter Berücksichtigung der **einschlägigen Sicherheitsvorschriften.**
- Zugesicherte Eigenschaften und Funktionen des Gerätes werden nur bei **sachgemäßer Anwendung** garantiert.
- Eingriffe und Abänderungen, die nicht ausdrücklich von uns genehmigt wurden, sowie **nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch führen zum Ausschluß jeder Gewährleistung und Haftung.**
- Grundlage für alle mit uns geschlossenen Rechtsgeschäfte sind unsere **"Allgemeine Geschäftsbedingungen"**.
- Alle Dokumentationen, Zeichnungen, Pläne etc. unterliegen den **urheberrechtlichen Bestimmungen.** Jede Verwertung, Vervielfältigung, Weitergabe und Umgestaltung ohne unsere ausdrückliche Zustimmung ist untersagt.

Inhaltsverzeichnis

1. Technische Beschreibung

- 1.1 Allgemeines
- 1.2 Technische Daten
- 1.3 Funktionsbeschreibung mit Blockschaltbild

2. Anschluß des Gerätes

- 2.1 Steckerbelegung
- 2.2 Eingangsprüfschaltung
- 2.3 Inbetriebnahme

3. Optionen

- 3.1 Energierückspeisung
- 3.2 Rampengenerator
- 3.3 Unterspannungserkennung

Anhang:

- Bestückungspläne
- Geräteabmessungen

1. Technische Beschreibung

1.1. Allgemeine Information

Bei dem Regler FR 24/50 handelt es sich um einen pulsbreitenmoduliert arbeitenden Verstärker. Das Gerät ist ein Einquadranten-Regler mit aktiver Bremsung (Energierückspeisung). Für eine bestimmte Zeit (max. 3 sec.) darf der Verstärker mit einem Spitzenstrom von 50 A überlastet werden. Eine automatische Begrenzung dieses Spitzenstroms erfolgt allerdings nicht. Der Motor ist spannungsgeregt. Weitere Vorzüge sind:

- Zugelassener Dauerstrom 20 A
- 40 A Rückspeisestrom bei Nenndrehzahl
- Drehrichtungsänderungskontrolle (Drehrichtungsumkehr nur bei stehendem Motor möglich)
- Fast keine Taktgeräusche aus Drosseln und Motor, da Taktfrequenz 17 KHz
- Hoher Wirkungsgrad durch die Verwendung einer Feldeffekt-Endstufe (sehr geringe Durchlaßverluste)
- Nur sehr kleine Mindestlastinduktivität erforderlich, dadurch hohe Dynamik
- Keine Hilfsspannungen erforderlich
- Rampengenerator (Option)
- Energierückspeisemodul (Option)
- Unterspannungserkennung (Option)

1.2 Technische Daten

- Spannungsbereich des Steuereingangs 0-5,6 V
- Innenwiderstand des Steuereingangs 100 kOhm
- Taktfrequenz der Endstufe 17 KHz
- Dauerstrom 20 A
- Grenzstrom 50 A kurzzeitig
- Stromversorgung min. 15V DC
max. 34V DC
- Zusatzeingang Endstufensperre für OV = Linkslauf
Öffnende Endschalte. Eingang zur offen = Rechtslauf
Drehrichtungsumkehr
- EMK-Regelung ohne IxR-Kompensation
- Statische Maximalstrombegrenzung (intern)
- Tachoregelung möglich (keine Drehrichtungsumkehr)
- Innenwiderstand des Tachoeingangs 15-27 Kê
- Stellbereich des Tachoabschwächers 0,082-0,82
- Wirkungsgrad bei Nennleistung 97 %
- Umgebungstemperatur bei 100 % Last 0-55 °C

1.3 Funktionsbeschreibung mit Blockschaltbild

Regelteil

Der Spannungs-Sollwert für die Drehzahl wird dem Eingangsverstärker zugeführt. Von dort gelangt das Signal auf den Summierpunkt SP (s. Blockschaltbild). Im Signalweg des Spannungseingangs kann ein Rampengenerator, der als Option erhältlich ist, zwischengeschaltet werden (s. Kapitel 3.2).

Zur Gewinnung des Spannungs-Istwertes wird die Ankerspannung des Motors in der UA-Meßschaltung gemessen.

Bei Verwendung eines Tachogenerators wird die Ausgangsspannung des Generators auf ein RC-Glied (Glättung der Tachospannung) geführt. Mit dem darauffolgenden Potentiometer werden Tachogeneratoren unterschiedlicher EMK an die Regelung angepaßt.

Mit der Lötbrücke "Tacho/EMK" wird ausgewählt, wie der Spannungs- bzw. Drehzahl-Istwert gewonnen wird.

Am Summierpunkt SP werden Soll- und Istwert verglichen. Die entstehende Regeldifferenz wird vom PI-Spannungsregler mit dem zugehörigen Gegenkopplungs-Netzwerk verstärkt und die Regelabweichung auf 0 ausgeregelt. Die Ausgangsgröße des Reglers ist die Stellgröße für die Endstufe.

Da es sich um einen getakteten Regler handelt, muß die kontinuierliche Stellgröße in ein impulsbreitenmoduliertes Signal umgewandelt werden. Dies geschieht im Pulsbreiten-Modulator, indem die Stellgröße mit einer Dreiecksspannung der Frequenz 17 KHz moduliert wird und daraus die Signale für die Treiberstufe gebildet werden.

Treiber- und Endstufe

Die Treiberstufe verstärkt die vom Pulsbreiten-Modulator kommenden Signale. Sie ist so aufgebaut, daß eine optimale Ansteuerung der Endstufe erfolgt. Man erreicht dadurch in jedem Betriebsfall ein verlustarmes und sicheres Arbeitender Endstufe. Die Endstufe setzt die von der Treiberstufe zur Verfügung gestellten Signale in Leistung um.

Im Ankerstromkreis des Motors ist ein Relais eingeschaltet, so daß es möglich ist, den Motor in Abhängigkeit vom Steuereingang "Richtungsumkehr" (21) umzupolen. Durch die Überwachungsschaltung wird sichergestellt, daß das Relais nur bei fast stehendem Motor geschaltet werden kann (also bei Spannung und Strom ungefähr Null), um Relais und Endstufe zu schützen.

Wichtige Hinweise:

1. Wird ein Tachogenerator zur Drehzahlrückmeldung benutzt, muß unbedingt beachtet werden, daß bei einer Umpolung des Motors der Tachogenerator auch umgepolt wird. Dies hätte sonst zur Folge, daß bei einer eventuellen Richtungsänderung der Motor ungergelt hochlaufen würde. Daher sollte in diesem Betriebsfall der Steuereingang 21 unbeschaltet bleiben (s.a. 2.3).

2. Das Gerät kann für etwa 3 sec. einen Spitzenstrom von 50 A liefern. Nach Ablauf dieser Zeit darf nur noch der Dauerstrom von 20 A abgefordert werden. Es ist keine Schaltung zur automatischen Strombegrenzung vorhanden, so daß der Anwender selbst darauf achten muß (z.B. durch optimale Dimensionierung des Antriebs), daß nicht länger als 3 sec. das maximale Drehmoment benötigt wird. Der Verstärker oder das Ausgangsrelais würden ansonsten thermisch zerstört.

Ebenso darf der maximale Strom durch den Anwender nicht durch Verstellen des versiegelten Potentiometers begrenzt werden. Der Spitzenstrom ist durch dieses werkseitig eingestellte Potentiometer automatisch auf 50 A begrenzt.

Zusätzlich sind noch ein Modul zur Unterspannungserkennung, ein Rampengenerator, sowie ein Modul zur Energierückspeisung lieferbar. Sie sind im Kapitel 3 beschrieben.

Blockschaltbild FR 24/50

2. Anschluß des Gerätes

2.1 Steckerbelegung

Steueranschlüsse (Schraubleiste)

- 17 Tacho +
- 18 Tacho -
- 19 Ausgang Schallgeber 1 KHz
- 20 Disable
- 21 Richtungsumkehr
- 22 Masse OV
- 23 Sollwerteingang
- 24 Hilfsspannung + 5,6 V

Leistungsanschlüsse

- B1 Motor +
- B2 Motor -
- B3 + UB
- B4 Masse OV

2.2 Erläuterung der Anschlußbelegung

Masse : 0 V Bezugspotential

* **Tachoanschlüsse (17, 18)**

Eingänge zum Anschluß eines Gleichspannungs-Tachogenerators zur Drehzahlrückmeldung. Für Nenndrehzahl bei einem Sollwert von 5,6V sollte die Tachospannung mindestens 6V und nicht mehr als 100V betragen.

* **Ausgang Schallgeber 1 KHz (19)**

(nur bei Unterspannungsmod.) Sollte der auf dem Unterspannungsmodul installierte Schallgeber nicht hörbar sein (da der Regler beispielsweise in einem geschlossenem Gehäuse untergebracht ist), kann hier ein externer Schallgeber angeschlossen werden (Stromaufnahme bei 12V max. 200 mA).

* **Disable (Endstufenfreigabe, 20)**

Für normalen Betrieb ist dieser Anschluß auf 0V zu legen. Bei offenem Eingang ist der Motor stromlos. Das Abschalten der Endstufe erfolgt sofort, die Freigabe mit einer Verzögerung von 2,5 ms.

* **Richtungsumkehr (21)**

Wird Pin 21 auf Masse (0V) gelegt, läuft der Motor in pos. definierter Richtung. Wird diese Verbindung geöffnet, läuft der Motor in neg. Richtung. Die Änderung der Drehrichtung ist aufgrund der Überwachungsschaltung nur bei fast stehendem Motor möglich.

* **Sollwerteingang (23)**

Eingang zu Vorgabe des Spannungssollwertes für Drehzahleinstellung. Die Spannung darf maximal 5,6V betragen.

* **Hilfsspannung + 5,6 V (24)**

An der Klemme 24 wird eine Hilfsspannung von +5,6 V zur Verfügung gestellt, die mit maximal 3 mA belastet werden darf. Die Spannungsquelle ist zur Versorgung externer Elektronik nicht geeignet.

* **Motoranschlüsse (B1, B2)**

Dies sind die Ausgangsklemmen der Endstufe, an denen der Motor angeschlossen wird. Bei Scheibenläufermotoren und anderen Motoren mit geringer Induktivität müssen im Ankerstromkreis Speicherdrosseln zwischengeschaltet werden.

* **Batterieanschlüsse (B3, B4)**

An diesen Klemmen wird die 24V-Batterie angeschlossen, wobei B4 mit dem Minuspol und B3 mit dem Pluspol der Batterie verbunden wird.

2.3 Eingangsprüfschaltung

2.4 Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme des Gerätes ist zunächst die Verdrahtung nach den Maßgaben der Anschlußbelegung durchzuführen. Die Batterie wird als letzte angeschlossen, der Disable-Eingang bleibt vorerst offen.

Das Potentiometer zur Motorspannungseinstellung wird so gedreht, daß der Spannungssollwert 0 ist (Anschlag). Danach wird der Disable-Eingang mit Masse verbunden. Wird nun ein Sollwert vorgegeben, muß sich der Motor drehen. Falls dies nicht geschieht, sind die Anschlüsse des Reglers noch einmal zu überprüfen.

Inbetriebnahme bei Verwendung eines Tachogenerators:

Soll eine Drehzahlregelung durchgeführt werden, muß ein Motor mit Tachogenerator verwendet werden. Da bei einer Drehrichtungsumkehr nur die Motorspannung, nicht jedoch die Tachospaltung umgepolt wird (s.Kap.1.3), muß bei dieser Betriebsart der Drehrichtungseingang (21) umbeschaltet bleiben. Der Tachogenerator wird an den Klemmen 17 und 18 angeschlossen. Sollte der Motor nach Vorgabe des Sollwertes unregelmäßig hochlaufen, so ist der Tacho umzupolen.

Ist es trotzdem erforderlich, die Drehrichtung umzupolen, so ist mittels eines externen Relais (2x Um) auch der Tacho umzupolen. Hierbei kann die Erregerwicklung des externen Relais (12V) mit der des internen Motorrelais parallel geschaltet werden.

Zum Einstellen der maximalen Drehzahl wird ein Sollwert von 5,6 V auf den Sollwerteingang gegeben. Mit dem Tachopoti (einziges Poti auf der Grundplatte) wird nun die gewünschte Enddrehzahl eingestellt.