



TECHNISCHE BESCHREIBUNG

Ausgabe 1.02

FÜR

MATTKE - ANALOG - REGELUNG

TYP

MAR 30/2

MAR 25/2

MAR 12/3

V 2.0

Sehr geehrter Kunde,

wir sind stets bemüht, optimale Sicherheitsmaßnahmen zu gewährleisten und uns am neuesten Stand des technischen Fortschritts zu orientieren. Trotzdem ist es erforderlich, daß wir Ihnen als Anwender unserer Bauteile folgende zusätzliche Informationen geben:

Die Geräte sind ausschließlich als Zulieferteil zur Weiterverarbeitung durch Industrie, Handwerk oder sonstige auf dem Gebiet der Elektrotechnik und EMV fachkundige Betriebe bestimmt.

Warnhinweise!!

Achtung - nicht berühren. Die Geräte haben ungeschützte spannungsführende Teile. Die Spannung liegt z.T. in einem lebensgefährlichen Bereich.

Sämtliche Arbeiten an den Geräten dürfen **zur eigenen Sicherheit** nur durch einen Fachmann vorgenommen werden.

Offene Anschlüsse müssen, um den Sicherheitsvorschriften zu entsprechen durch Gehäuse, Abdeckungen o.ä. gegen Berührung gesichert werden. Spannung kann auch nach Trennung des Gerätes vom Netz noch vorhanden sein (Kondensatorentladungen).

Bei Falschbedienung und unter ungünstigen Bedingungen können durch Überdruck Teile des Elektrolytkondensators abgesprengt werden. Bei ausnahmsweise notwendigen Arbeiten am offenen Gerät bitte unbedingt Körper (Hände!) und Gesicht schützen.

Auf ausreichende Kühlung ist auf jeden Fall zu achten. Bei Überhitzung besteht Brandgefahr.

Technische Änderungen vorbehalten.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1. Allgemeine Informationen	3
2. Technische Daten	4
3. Regelprinzip	4
4. Anschlußbelegung	4
5. Leitungsführung und Erdung	5
6. Erläuterung der Anschlußbelegung	5
6.1 Gleichspannungsversorgung	5
6.2 Tachoeingang	5
6.3 Motoranschlüsse	5
6.4 Trafoanschlüsse	5
6.5 Temperaturkompensierte Referenzspannungsquelle	5
6.6 Strombegrenzung	6
6.7 Sollwerteingänge	6
6.8 Endschalter	6
7. Einstellmöglichkeiten	6
Maßzeichnung	7
8. Eingangsprüfschaltung MAR 30/2, 25/2, 12/3	7
9. Inbetriebnahme und Optimierung des Regelverhaltens	8
9.1 Tachoregelung	8
9.2 IxR Regelung	8
9.3 Offsetabgleich	8
9.4 Systemdämpfung	8
10. Nachlaufregler MANR 30/2, 25/2, 12/3	9
Eingangsprüfschaltung MANR 30/2, 25/2, 12/3	9
11. Bestückungsplan	10

1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Der Servoregler MAR ist ein analog arbeitender Verstärker im Europakartenformat, welcher mit einer 32 poligen Steckerleiste versehen ist.

Aufgrund des genormten Formats läßt sich der Regler gut in Einschüben der 19-Zoll-Technik unterbringen.

Um eine ausreichende Wärmeabfuhr sicherzustellen, ist der Regler vertikal einzubauen.

Es handelt sich bei dem Gerät um einen Vier-Quadranten-Regler, d.h. er kann einen permanenten Gleichstrommotor in beide Drehrichtungen sowohl beschleunigen als auch bremsen.

Der Verstärker ist mit einem Netzteil ausgestattet und kann entweder über einen Transformator oder von einer Gleichspannung versorgt werden.

Weitere Vorzüge sind:

- keine Taktfrequenz
- störarmer Aufbau (EMV)
- keine Mindestlastinduktivität notwendig
- externe Strombegrenzung möglich
- 2 Sollwerteingänge
- temperaturkompensierte Referenzspannungsquelle
- Batteriebetrieb möglich

Gegenüber dem Vorgängermodell sind bei der neuen Version V2.0 folgende Unterschiede zu beachten:

Funktion	MAR 30/2, 25/2, 12/3 V2.0	MAR 25/2	Anmerkungen
Endschalter	positiv stop (Pin 6a) negativ stop (Pin 6c)	---- ----	Werden keine Endschalter benötigt, so bleiben die Anschlüsse offen.
Drehzahlregler PI-Anteil	Poti P6 "Gain"	fest eingestellt	
IxR-Regelung	Trimmer P1 EMK (Drehzahl) Trimmer P2 IxR (Kompensation)	P2 EMK und IxR	
Lötbrücke Tacho/IxR/EMK	Lötbrücke I1: Tacho/EMK Lötbrücke I2: IxR (zu bei Betrieb ohne Tacho)	I1= Tacho/IxR	Wird eine reine EMK-Regelung benötigt, so kann I2 geöffnet bleiben.
Sollwerteingänge SW1 SW2	Lötbrücke I4: zu Lötbrücke I3: zu	R4= 0Ω R9= 0Ω	Mit R4/R5 (SW 1) und R8/R9 (SW 2) kann die Sollwerteingangsspannung bei Bedarf verstärkt werden. (I3 und I4 öffnen).
Überwachung Kühlkörpertemperatur	Temperatur > 90°C	----	

2. TECHNISCHE DATEN

	MAR 30/2	MAR 25/2	MAR 12/3
Nennspannung	: 30 V	25 V	12 V
Nennstrom	: 2 A2 A3 A		
Trafospannung			
Sekundär	: 28-0-28 V/2 A	24-0-24 V/2 A	12-0-12 V/3 A
Versorgungsspannung DC	: ± 35 DC	± 30 V DC	± 15 V DC
Sicherung (F1, F2)	:	2 * 3,15 A (2 * 5 A), mittelträge	
Übertemperaturabschaltung der Endstufe	:	90°C	
Spannungsbereich der Sollwerteingänge	:	± 10 V	
Eingangswiderstand der Sollwerteingänge	:	25 k Ω	
maximale Tachospaltung	:	± 50 V	
Hilfsspannung für ext. Zusatzschaltung	:	± 10 V/max. 5 mA	
zulässige Umgebungstemperatur	:	0 - 40 °C	
Steckerbauform	:	32 POL-DIN-41612-D-MALE	

3. REGELPRINZIP

Beim konventionellen Gleichstrommotor treten zwei statische Magnetfelder in Wechselwirkung. Die Kommutierung der Ankerwicklung erfolgt mechanisch mit Hilfe des Bürsten-Kommutatorlamellensystems.

Das Prinzip der Drehzahlregelung mit unterlagerter Stromregelung findet hier seine Anwendung. Der übergeordnete Drehzahlregelkreis besteht aus Drehzahlregler, und Motor- (Tacho-) Kombination. Der Drehzahlsollwert wird von außen durch den Anwender vorgegeben, z.B. mittels Potentiometer oder NC-Steuerung. Der Drehzahlwert wird direkt an der Motorwelle, z.B. durch einen Tachogenerator ermittelt und auf der Platine am ersten Summierpunkt mit dem Drehzahlsollwert verglichen. Die ermittelte Differenz ist die Eingangsgröße des Drehzahlreglers. Er bildet aus der Regeldifferenz den erforderlichen Stromsollwert, der an den untergeordneten Stromregelkreis weitergegeben wird. Der Stromregelkreis besteht aus dem Stromregler und der Verstärker-Endstufe. Der Stromwert wird am Motorstrang gemessen und auf den Summierpunkt zurückgeführt. Soll- und Istwert werden verglichen und die Differenz dem Stromregler zugeführt, der sie auf Null abgleicht.

4. ANSCHLUßBELEGUNG MAR 30/2, 25/2, 12/3

2ac : positive Versorgungsspannung
4ac : positive Versorgungsspannung
6a : positiv stop
6c : negativ stop
8a : Tacho +
8c : Tacho -
10ac : Motor -
12ac : Motor +
14ac : Trafo
16ac : 0 V Leistungsmasse
18ac : 0 V Leistungsmasse
20ac : Trafo
22a : + 10 V / max. 5 mA
22c : - 10 V / max. 5 mA
24ac : GND
26a : Strombegrenzung
26c : Strombegrenzung
28a : Sollwerteingang 1
28c : Sollwerteingang 2

30ac : negative Versorgungsspannung
32ac : negative Versorgungsspannung

5. LEITUNGSFÜHRUNG UND ERDUNG

Die Motorleitung sollte aus einem 2-adrigen separaten Kabel bestehen. Für besondere Anforderungen an Störfreiheit muß das Kabel abgeschirmt sein; der Schirm ist an der Leistungsmasse des Verstärkers anzuschließen.

Ebenso sollten die Steuerleitungen, insbesondere die Tacholeitung, abgeschirmt werden.

6. ERLÄUTERUNG DER ANSCHLUßBELEGUNG

6.1 Gleichspannungsversorgung (2ac, 4ac, 16ac, 18ac, 30ac, 32ac)

Über diese Anschlüsse kann der Verstärker mit einer Gleichspannung versorgt werden. Die positive Spannung (2ac, 4ac) sollte mindestens 20 V, maximal 30 V DC betragen. Die negative Spannung (30ac, 32ac) ist dementsprechend im Bereich von -20 V bis -30 V DC zu wählen. Die Masse ist an 16ac, 18ac anzuschließen. Die Spannungswerte für die Version MAR 12/3 sind unter Punkt 4 ersichtlich.

Wichtig: Bei Verwendung von einer Spannung kleiner als 30 V DC ist die Nennspannung von 25 V DC am Ausgang nicht mehr erreichbar. Das gleiche gilt für eine Trafospannung kleiner als 24 V AC.

6.2 Tachoeingang (8a, 8c)

Ist ein Gleichspannungstachogenerator vorhanden, so wird über diese Eingänge die Tachospannung der Regelung als Drehzahlwert zugeführt. Es ist darauf zu achten, daß der + Pol am Eingang 8a angeschlossen wird. Bei falscher Polung dreht der Motor mit maximaler Drehzahl und vollem Drehmoment. Die Drehzahlvorgabe hat dann keinen Einfluß auf die Drehzahl! Die Tachospannung sollte bei maximaler Drehzahl mindestens 12 V und nicht mehr als 50 V betragen.

6.3 Motoranschlüsse (10ac, 12ac)

Dies sind die Ausgänge der Endstufe an denen der Motor angeschlossen wird. Auf richtige Polung ist zu achten. Bei Vertauschung tritt der gleiche Effekt, wie unter 6.2 Tachoeingang beschrieben, auf. Die Motoranschlüsse dürfen, während der Regler in Betrieb ist, nicht abgeklemmt bzw. umgeschaltet werden. Dies kann zu Schäden am Verstärker führen.

6.4 Trafoanschlüsse (14ac, 16ac, 18ac, 20ac)

Hier werden die Sekundärwicklungen des Trafos angeschlossen. Die richtige Reihenfolge ist der Anschlußbelegung zu entnehmen.

Der Sekundärstrom von 2 A AC (3 A AC) ist für den Normalfall, d.h. für den Fall, daß der Nennstrom nicht ständig benötigt wird, ausreichend. Bei erhöhten Anforderungen ist jedoch ein Sekundärstrom von 3 A AC (5 A AC) empfehlenswert.

6.5 Temperaturkompensierte Referenzspannungsquelle (22a, 22c)

Hier wird dem Anwender eine Gleichspannung von ± 10 V zu Verfügung gestellt. Diese darf maximal mit 5 mA belastet werden und kann u.a. zur Versorgung eines Potentiometers für die Drehzahlsollwertvorgabe benutzt werden.

6.6 Strombegrenzung (26a, 26c)

Über ein externes Potentiometer (5 - 10 k Ω) kann der maximale Strom von 2 A (3 A) linear bis auf 0 A begrenzt werden.

Der Anwender hat damit die Möglichkeit die Leistung des Reglers dem verwendeten Antrieb anzupassen.

Dazu ist ein Potentiometer zwischen den Anschlüssen 26c und 24ac (GND) zu verdrahten. Der Schleifer ist mit dem Stromsollwerteingang 26a zu verbinden.

Wird auf die externe Strombegrenzungsmöglichkeit verzichtet, so sind 26a und 26c miteinander zu verbinden. Der Regler kann nun sein Maximalstrom von 2 A (3 A) zu Verfügung stellen.

6.7 Sollwerteingänge 1 und 2 (28a, 28c)

Über diese Anschlüsse wird der Drehzahlsollwert dem Regler vorgegeben. Dies geschieht mit Hilfe einer Steuerspannung, welche ± 10 V nicht überschreiten sollte. Die Spannung kann von einer externen Steuerung vorgegeben werden (hierbei ist die Masse des Verstärkers mit der Masse der Steuerung zu verbinden), oder aus der eingebauten Spannungsquelle über ein Potentiometer (5 - 10 k Ω) gewonnen werden. Die Eingänge können kombiniert werden. Wird nur ein Eingang benötigt, so ist der 2. Eingang auf Masse zu legen.

Eine positive Steuerspannung bewirkt eine positive Ausgangsspannung an der Motoranschlußklemme 12ac. Eine negative Steuerspannung bewirkt eine negative Ausgangsspannung.

6.8 Endschalter (6a = positiv stop, 6c = negativ stop)

Wird der betreffende Eingang auf Masse gelegt, (Pin 16ac, 18ac) so wird die jeweilige Drehrichtung gesperrt.

Werden keine Endschalter benötigt, so bleiben diese Eingänge offen.

7. EINSTELLMÖGLICHKEITEN

Potentiometer 1 : Spannungsteiler für den Tachoeingang (Regelbereich 12 - 50 V für Nenndrehzahl)

Potentiometer 2 : I * R Kompensation

Potentiometer 3 : Offsetabgleich des Drehzahlreglers

Potentiometer 4 : Spannungsteiler für den Sollwerteingang 2 (0...100%)

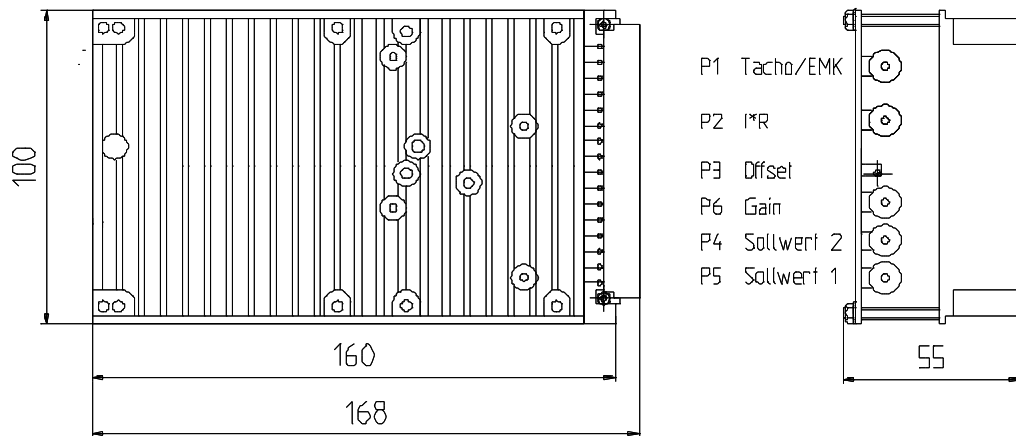
Potentiometer 5 : Spannungsteiler für den Sollwerteingang 1 (0...100%)

Potentiometer 6 : GAIN (Verstärkung Drehzahlregler)

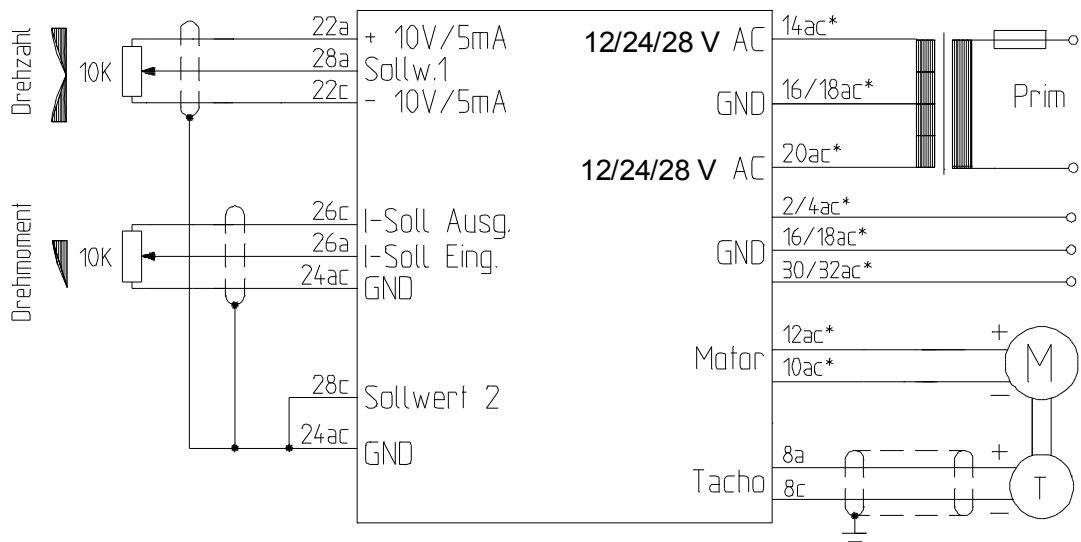
Die Potentiometer sind auf die Mittelposition voreingestellt.

Eine Reduzierung der Drehzahl erfolgt durch ein Verstellen der Potentiometer P1, P4 oder P5 gegen den Uhrzeigersinn.

Maßzeichnung: MAR 25/2



8. EINGANGSPRÜFSCHALTUNG MAR 30/2, 25/2, 12/3



*Bitte Mindestdrahtquerschnitte nach VDE 700 beachten !

9. INBETRIEBNAHME UND OPTIMIERUNG DES REGELVERHALTENS

Wichtig:

Um sicher zu gehen, daß Motor und Tacho am Regler richtig angeschlossen sind, kann dies durch einfache Spannungsmessung bei **ausgeschaltetem Gerät** überprüft werden.

Benötigt wird ein Spannungsmeißinstrument mit Polaritätsanzeige.

Dazu verdreht man von Hand die Motorwelle. Es entsteht an der Motorleitung (Klemme 12ac) und an der Tacholeitung (Klemme 8a), gegen Masse (16 ac) gemessen, jeweils eine Spannung mit gleicher Polarität (pos. oder neg.). Ist dies nicht der Fall, so müssen die jeweiligen Anschlußleitungen von Tacho (8a mit 8c) bzw. Motor (12ac mit 10ac) getauscht werden.

Dreht der Motor bei **eingeschaltetem Regler** und vorgegebenem Drehzahlsollwert in die verkehrte Richtung, so sind die Tacho- **und** Motorleitungen jeweils zu tauschen.

Durch die Lötbrücken I_1 (Lötseite der Platine nahe P1) und I_2 (Lötseite der Platine nahe P2) können die **Betriebsarten** gewählt werden:

9.1 Tachoregelung

Die Geräte sind serienmäßig für den Glockenankermotor Typ 3557 K 24C mit Tacho T 505 eingestellt. Mit dieser Kombination lassen sich kleine Drehzahlen mit einer guten Genauigkeit regeln. 3 U/min sind mit einer Genauigkeit von $\pm 10\%$ noch regelbar.

Mit dem Tachopotentiometer P1 wird, bei Vorgabe des maximalen Drehzahlsollwertes von 10 V, die gewünschte Enddrehzahl eingestellt.

Bei Verwendung eines anderen Tachogenerators kann mit P1 die vom Tacho erzeugte Spannung herab- gesetzt werden. Die Genauigkeit des Reglers nimmt hierbei ab.

In dieser Betriebsart muß die Lötbrücke I_1 in der Stellung "Tacho" und die Lötbrücke I_2 offen sein.

9.2 I*R Regelung

Steht kein Tachogenerator zur Verfügung kann die Regelung über die Betriebsart "I*R" erfolgen. Hierzu wird die Lötbrücke I_1 von "Tacho" auf "EMK" umgelötet. Ebenso wird die Brücke I_2 geschlossen. Die I*R-Kompensation wird mit dem Trimmer P2 abgeglichen. Dieser wird bei betriebswarmem Motor auf einen ruhigen und, unter wechselnder Last, drehzahlkonstanten Motorlauf eingestellt.

Bei dieser Betriebsart darf der Anwender keine allzu hohe Anforderung bezüglich Drehzahlregelbereich und Drehzahlkonstanz stellen. Dies bezieht sich vor allem auf kleinere Drehzahlwerte (0 - 500 U/min).

9.3 Offsetabgleich

Bei einer Sollwertvorgabe von 0 V sollte die Motorwelle still stehen. Ist dies nicht der Fall kann dies mit dem Offsetpotentiometer P3 korrigiert werden.

9.4 Systembedämpfung

Die Wechselspannungsverstärkung wird mit dem Poti P6 Gain eingestellt. Das Poti wird so weit nach rechts gedreht, bis der Drehzahlregler schwingt und sofort durch linksdrehen den Punkt des Wiederaussetzens aufsuchen.

Die Anpassung sollte im Werk durchgeführt werden.

10. NACHLAUFREGLER MANR 30/2, 25/2, 12/3

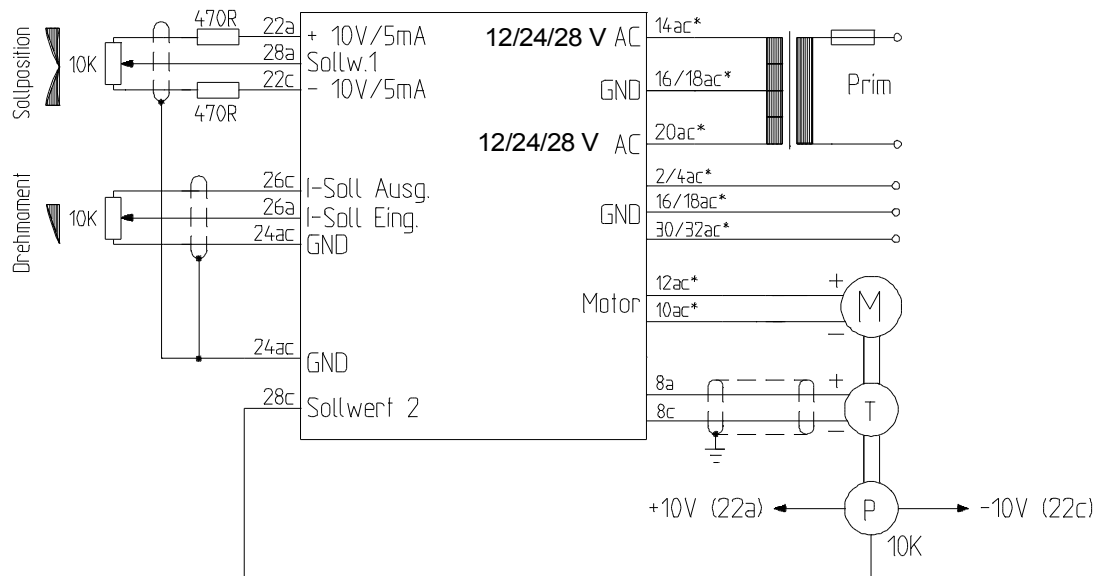
Wird das Gerät als Nachlaufregler eingesetzt so wird der 2. Sollwerteingang für die Erfassung der Istwertposition benötigt.

Das Potentiometer P4 ist auf Rechtsanschlag zu drehen. Die maximal benötigte Position ist, bei Vorgabe eines Sollwertes von 10 V, mit P5 einzustellen.

Läuft der Motor nach dem Einschalten unregelt bzw. schwingt er auf einer Stelle, so müssen die Tacholeitungen oder Anfang und Ende des Istwertpotentiometers vertauscht werden. Um die Richtigkeit der Verdrahtung des Istwertpotentiometers zu überprüfen kann die Lötbrücke "Betriebsart" auf I*R umgelötet werden, eine falsche Verdrahtung des Tachos wirkt sich somit nicht aus.

Das Istwertpotentiometer sollte einen Widerstandswert von mindestens 10 kΩ aufweisen.

Eingangsprüfschaltung: MANR 30/2, 25/2, 12/3



*Bitte Mindestdrahtquerschnitte nach VDE 700 beachten !

11. BESTÜCKUNGSPLAN MAR 30/2, 25/2, 12/3

