

Elektron. Verstärker Typ EV1M2-12/24 und EV1M2-24/48

zur Ansteuerung von Proportionalventilen
Modulbauweise, Anschluß mit Schraubklemmen



1. Allgemeines

1.1. Kurzbeschreibung und Blockschaltbild

Der Verstärker mit sehr guter Regelgenauigkeit ist zur Steuerung eines Proportionalmagneten.

EV1M2-12/24 von 12 VDC bis 24 VDC, EV1M2-24/48 von 24 VDC bis 48 VDC Versorgungsspannung verwendbar.

Die wichtigsten Funktionsbauteile sind:

Festspannungsregler zur Erzeugung der stabilisierten Spannung 5 VDC
linearer Rampengenerator (Integrator), Anstiegs- und Abfallzeit getrennt einstellbar
Ditheroszillator
stromgeregelte, getaktete Endstufe

Die wichtigsten Eigenschaften:

Grund- und Maximalstrom $I_{\min}$ und $I_{\max}$ durch Mehrgangspotentiometer genau einstellbar

Ditheramplitude einstellbar, Ditherfrequenz wahlweise 60 oder 120 Hz

Spannungsversorgung verpolungssicher

Ausgang kurz- und masseschlußsicher

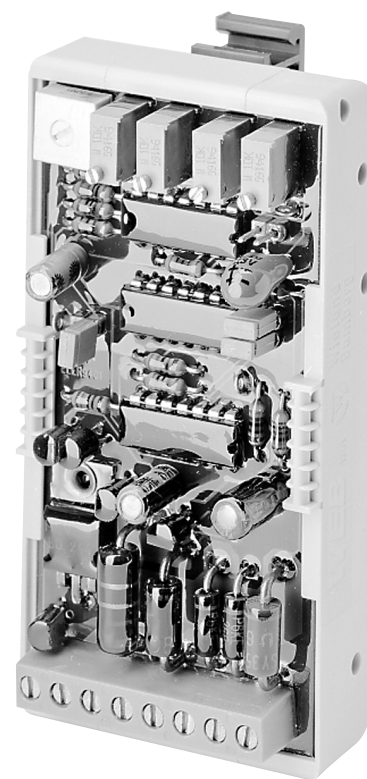
Dithersignal ist dem Ausgangsstrom überlagert

Freigabe/ Sperre Eingang vorhanden

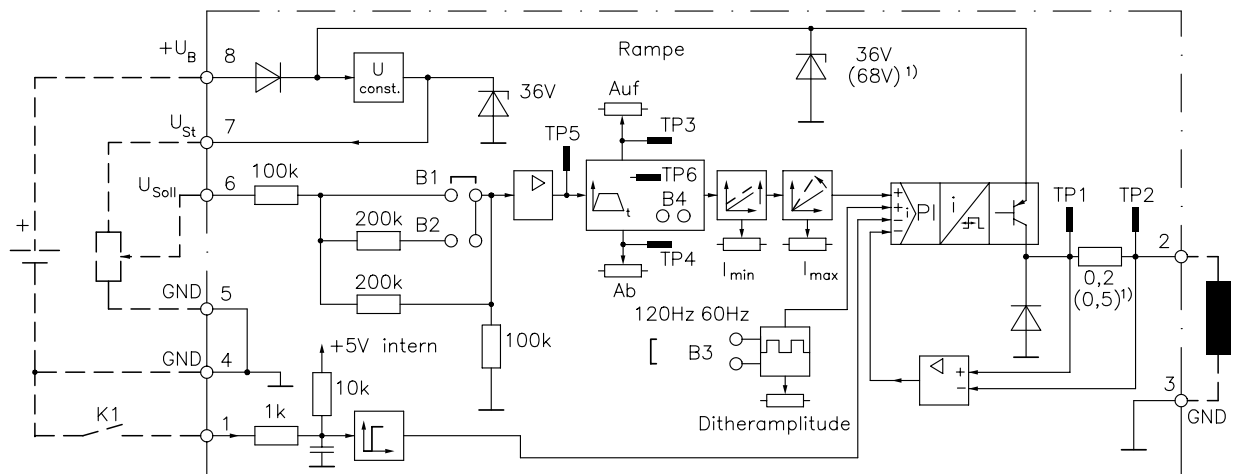
PIN-kompatibel mit dem Vorgänger EV1M1-12/24

verbesserte EMV (Elektro-Magnetische-Verträglichkeit)

Die geringen Baumaße der Platine erlauben in Verbindung mit dem als Zubehör mitzubestellenden Kartenhalter die Anordnung auf 35 mm- oder 32 mm-Trageschienen in Elektroschaltkästen. Durch die Modulbauweise sind die Anschlüsse auf einer 8-teiligen Klemmenleiste übersichtlich angeordnet und von vorne leicht zugänglich.



Blockschaltbild



B4, TP3-TP6 werden nur verwendet wenn eine Grobeinstellung der Rampenzeit "AUF" und/oder "AB" an den Mehrgangspotentiometern durch Spannungsmessung vorgenommen wird.

1) Werte in Klammern gelten für EV1M2-24/48

TP1, TP2 Testpunkte für Messung des Spulenstromes 100mV Δ 0,5 A (100mV Δ 0,2 A)

Der Verstärker ist für alle HAWE-Proportionalventile verwendbar, siehe Auswahltabelle in D 7810 Ü (Übersicht). Bei der elektrohydraulischen Fernbetätigung von PSL(V)-Wegeschiebern nach D 7700-..., ist wegen der Zwillings- Proportional-Magnete für die Schaltstellungen A und B darauf zu achten, daß je nach Ansteuer-Richtung automatisch eine elektrische Umschaltung auf den jeweiligen Magnet erfolgt, z.B. durch Richtungsschalter (Mikroschalter) im Fernsteuer-Handhebel-Potentiometer, siehe Schaltungsbeispiel Position 5.2.

2. Lieferbare Ausführungen, Typenschlüssel

Zu jedem Modul nach Position 2.1 ist ein Kartenhalter als Zubehör Position 2.2 mitzubestellen, da nur damit eine sichere Befestigung auf der 35 mm- oder 32 mm-Trageschiene möglich ist. Auf der Modulplatine selbst sind wegen der Kompaktbauweise keine Bohrungen o.ä. für eine andere Befestigungsart (etwa auf Schraubstelzen) vorhanden.

2.1 Modul

Bestellbezeichnung:

EV 1 M2 - ../..

Grundtyp

einfachwirkender Prop.-
Magnet ansteuerbar

Modul mit Schraubklemmenanschlüssen

12/24 Versorgungsspannung 12/ 24 VDC (Nennwert)

24/48 Versorgungsspannung 24/ 48 VDC (Nennwert)

Konstruktions- und Entwicklungsstand (internes Kennzeichen)

2.2. Montage-Zubehör

Bestellbezeichnung:

KM 7831 010

Modul-Kartenhalter

interne Zeichnungs-Nummer

2.3 Technische Daten

2.3.1. Allgemeine Kenngrößen

Benennung	Elektronischer Verstärker für 12 VDC bis 24 VDC bzw. 24 VDC bis 48 VDC
Ausführung	Platine (Modul) mit 8-poliger Schraubklemmenleiste
Anschlußblitzen	max. 1,5 mm ²
Befestigung	nur mittels Kartenhalter (Zubehör) auf 35 mm-Norm-Trageschienen nach DIN EN 50 022 oder 32 mm Trageschienen nach DIN EN 50 035
Einbaulage	beliebig
Masse (Gewicht)	Platine 40 g; Kartenhalter 40 g
Schutzart DIN VDE 0470, EN 60529 bzw. IEC 529	IP 00
Umgebungstemperatur	-20 ... + 50°C (bis + 70°C bei 75 % des max. Ausgangsstromes I_A)

2.3.2. Elektrische Kenngrößen

		EV1M2-12/24	EV1M2-24/48
Versorgungsspannung	U_B	9 .. 32 VDC	18 .. 65 VDC
max. zul. Riffelfaktor	w	10 % (Welligkeit)	
erford. Glättungs-kondensator	C_B	2200 µF je 1 A Spulenstrom	
Ausgangsspannung	U_A	$U_B - 1,2$ VDC, pulsbreitenmoduliert	
Ausgangsstrom	I_A	max. 2,4 A	kurzschlußfest max. 1,5 A
Einstellbereiche	I_{min}	0 ... 1,6 A	0 ... 1,5 A
	I_{max}	$I_{min} + (0 ... 2,4)$ A	$I_{min} + (0 ... 1,5)$ A
		werkseitige Voreinstellung $I_{min} = 0$ A; $I_{max} = 1$ A	
Leerlaufstrom	I_L	max. 20 mA (Eigenverbrauch)	
Sollwertspannung	U_{Soll}	wahlweise einstellbar 0 ...5 VDC, 0 ...10 VDC oder 0 ...15 VDC werkseitige Voreinstellung 0 ...5 VDC	
Referenzspannung	U_{St}	5 VDC ± 4 % Belastbarkeit max. 5 mA (stab. Spannung zur Versorgung des Sollwert Potentiometers)	
Eingangswiderstand	R	>200 kΩ	
empfohlenes Sollwertpotentiometer	P	von 2 kΩ bis 10 kΩ	
Rampenzeit auf - ab (Rampe linear)	t_R	0,1 ... 10 s Anstiegs- und Abfallzeit getrennt einstellbar; werkseitige Voreinstellung je 0,1 s (auf Minimum)	
Freigabe / Sperre Eingang		TTL-kompatibel oder mit Schaltkontakt ansteuerbar, unbeschaltet Ausgang freigegeben	
Ditherfrequenz	f	60 oder 120 Hz umschaltbar; werkseitige Voreinstellung 60 Hz	
Ditheramplitude		0 ...750 mA (Spitze zu Spitze)	

2.3.3. Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

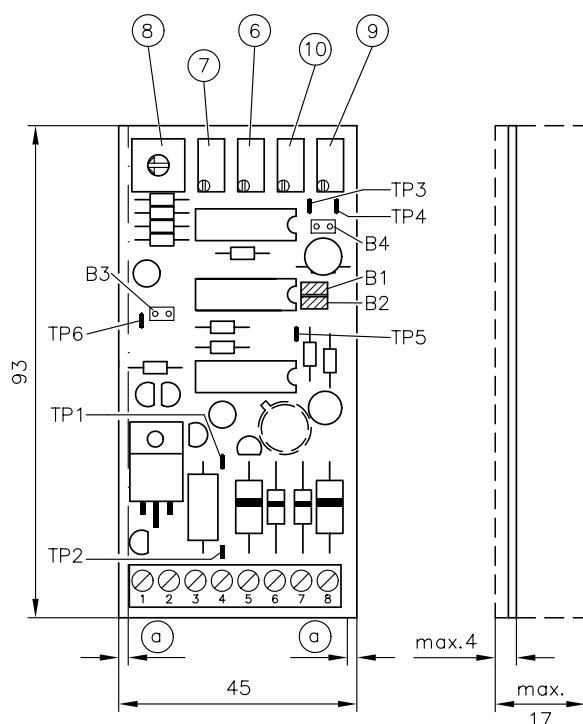
Das Gerät wurde durch eine akkreditierte Prüfstelle auf EMV (Störaussendung nach EN 50 081 und Störfestigkeit nach EN 50 082 Bewertungskriterium „B“) geprüft. Da die Prüfaufbauten nur eine typische Anwendung darstellen, entbindet diese EMV-Prüfung den Anwender nicht von der ordnungsmäßigen Durchführung einer vorgeschriebenen EMV-Prüfung an seiner Gesamtanlage (entsprechend der Richtlinie 89/336/EWG). Muß die EMV der Gesamtanlage wider Erwarten weiter verstärkt werden, können folgende Maßnahmen überprüft bzw. eingeleitet werden:

- der erforderliche Glättungskondensator gemäß Position 2.3.2 ist nicht nur für die einwandfreie Funktion des Gerätes, sondern auch für Einhaltung der EMV erforderlich (leitungsgebundene Störaussendung)
- das Gerät sollte in einen geschlossenen Metallschaltschrank eingebaut werden (Abschirmung)
- Zuleitungen, wie Ein- und Ausgänge von und zum Gerät sollten so kurz wie möglich sein, notfalls abgeschirmt und paarweise verdreht werden (zur Verminderung des Antenneneffektes für Steigerung der Störfestigkeit).

3. Geräteabmessungen

Alle Maße in mm, Änderungen vorbehalten!

3.1. Leiterplatte



B1 - B4 Brücken (Jumper)

Brücke gesetzt

Brücke offen

B1, B2 und B3 siehe Position 5.1 und 5.2.
B4 nur zur Einstellung der Rampenzeit,
siehe Position 4.2.

Achtung: B4 bleibt ansonsten offen!

Drehrichtung der Potentiometer - +

- ⑥ Potentiometer Rampenabfallzeit t_{ab} (25-Gänge)
- ⑦ Potentiometer Rampenanstiegszeit t_{auf} (25-Gänge)
- ⑧ Potentiometer Ditheramplitude
- ⑨ Potentiometer Grundstrom I_{min} (25-Gänge)
- ⑩ Potentiometer Maximalstrom I_{max} (25-Gänge)

TP1 Testpunkt 1 (+) für Strommessung ¹⁾

TP2 Testpunkt 2 (-) für Strommessung ¹⁾

TP3 Testpunkt 3 für Einstellung der Rampe AUF

TP4 Testpunkt 4 für Einstellung der Rampe AB

TP5-6 Testpunkte für Einstellung der Rampenzeit
(siehe Position 4.2)

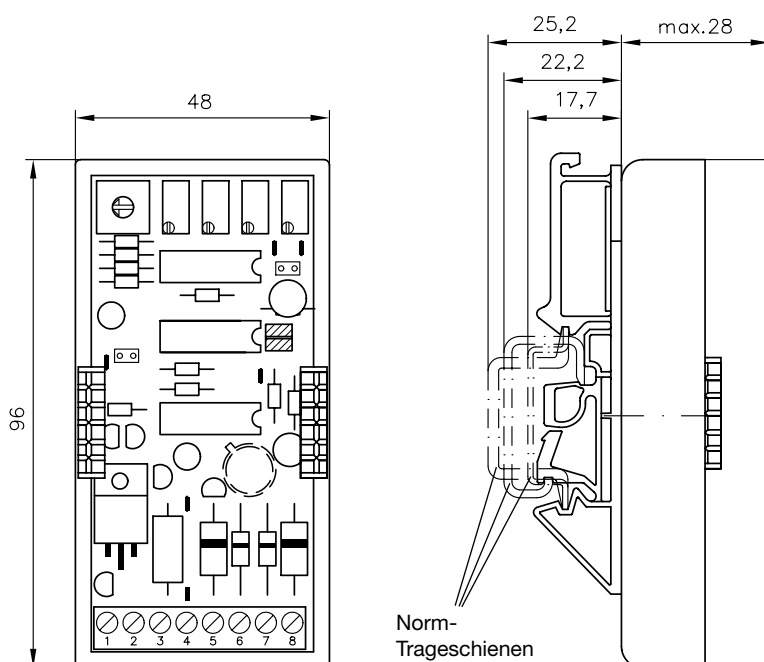
- Ⓐ max. 1,8 mm
Bereich für Führung und Halterung der Leiterplatte
(siehe auch Position 6.1)

- ¹⁾ 100 mV Δ 0,5 A bei EV1M2-12/24
100 mV Δ 0,2 A bei EV1M2-24/48

Klemmenbelegung:

- Kl.1: Freigabe/Sperre Eingang
- Kl.2: + Magnet
- Kl.3: 0V Masse für Magnet
- Kl.4: 0V Leistungsmasse
- Kl.5: 0V Signalmasse
- Kl.6: Sollwerteingang
- Kl.7: U_{ST} stabilisierte Spannung (+5 VDC)
- Kl.8: $+U_B$ Versorgungsspannung

3.1. Leiterplatte im Kartenhalter montiert



Beschreibung der Leiterplatte
siehe oben!

Montage auf Kartenhalter
siehe Position 6

4. Montage- und Einstellanleitung

4.1. Einstellanweisung

Gilt für den Sollwertspannungsbereich 5 V unter Verwendung der internen stabilisierten Spannung $U_{St} = 5 \text{ V}$.

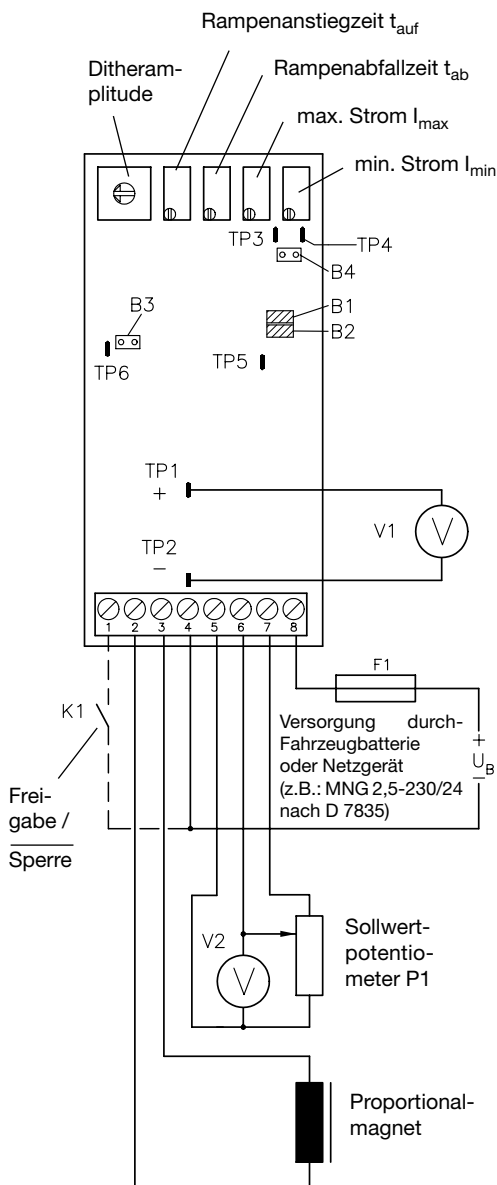
Brücken im Auslieferungszustand (andere, mögliche Brückenstellungen siehe Position 5.1)

Montage der Platine auf dem Kartenhalter siehe Position 6.

Hinweis: Eine extern zugeführte Sollwertspannung darf nicht negativ werden! Negative Spannung kann zur Fehlfunktion und Zerstörung des Prop.-Verstärkers führen. Bei Überschreiten der max. Sollwertspannung 5, 10 oder 15 VDC je nach Brückenschaltung wird der eingestellte Strom $I_{\max}$ oder $I_{\max \text{ Betr.}}$ unwirksam, d.h., er steigt über den eingestellten Grenzwert an.

Bei Anschlußlängen über 3 m sollte eine Anschlußleitung mit paarweise verdrehten Adern verwendet werden, um Störaussendung zu minimieren bzw. Störfestigkeit zu erhöhen.

Der am Ausgang eingestellte maximale Spulenstrom $I_{\max}$ darf auf Dauer nicht über dem für den Proportionalmagneten angegebenen I_{Lim} -Wert liegen, weil der Magnet sonst thermisch überlastet wird und dadurch ausfallen kann.



- F1 = Sicherung 2,5 A mT bei EV1M2-12/24
Sicherung 1,6 A mT bei EV1M2-24/48
- V1 = Kontroll-Voltmeter zur Messung des Spulenstromes,
100 mV Δ 0,5 A bei EV1M2-12/24
100 mV Δ 0,2 A bei EV1M2-24/48
- TP1 = Testpunkt 1
- TP2 = Testpunkt 2
- P1 = Sollwert Potentiometer 2 - 10 k Ω
(z.B. Drahtpotentiometer 5 k Ω , 2 W, BÜRKLIN Nr: 72 E 442)

- ① Verstärkeranschluß:
Proportionalmagnet an Klemmen 2 und 3
Voltmeter V1 an Testpunkt TP 1 und TP 2
(zur Messung des Spulenstromes)
Sollwert-Potentiometer an Klemmen 5, 6 und 7
Versorgungsspannung an Klemmen 4 und 8 anzuschließen
- ② Sollwert-Potentiometer für den Einstellschritt ⑥ auf Minimum (0 V) stellen (Masseseite; die Klemmen 3, 4 u. 5 sind intern auf der Leiterplatte miteinander verbunden)
- ③ Ditheramplitude voreinstellen (Ditherpotentiometer in der Mitte)
- ④ Rampenzeiten t_{auf} und t_{ab} auf Minimum stellen
(Rampenpotentiometer gegen Uhrzeigersinn bis Anschlag, Mehrgangpotentiometer 25-Gänge)
- ⑤ Versorgungsspannung einschalten
- ⑥ $I_{\min}$ -Potentiometer auf denjenigen Minimalstrom $I_{\min \text{ Betr.}}$ einstellen, der gemäß Q-I- oder Δp -I-Kennlinie des Proportionalventiles dessen unterem, gewünschten Funktions-Endpunkt im Betrieb entspricht. Einstellbarer $I_{\min}$ -Bereich siehe Position 2.3.2. $I_{\min \text{ Betr.}}$ abzulesen an dem zwischen die Testpunkte TP 1 und TP 2 gelegten Voltmeter V1 (Strommaßstab siehe oben)
- ⑦ Sollwert-Potentiometer für den Einstellschritt ⑧ auf Max. einstellen. Sollwertspannung am Voltmeter V2 ablesen. (ca. 5 V)
- ⑧ $I_{\max}$ -Potentiometer auf denjenigen Maximalstrom $I_{\max \text{ Betr.}}$ einstellen, der gemäß Q-I- oder Δp -I-Kennlinie des Proportionalventiles dessen oberem, gewünschten Funktions-Endpunkt im Betrieb entspricht. Einstellbarer $I_{\max}$ Bereich siehe Position 2.3.2.
- ⑨ Ditherfrequenz f werkseitig durch offene Brücke B3 auf 60 Hz eingestellt. Reicht in den meisten Fällen aus. Kann durch Schließen der Brücke B3 auf 120 Hz erhöht werden, was für Prop.-Ventile kleinerer Bauart (z.B. mit 25 Φ - Prop.-Magneten bestückt) günstiger sein kann. Sollwert-Potentiometer auf ca. $0,5 \times I_{\max}$ Spulenstrom einstellen. Dither-Potentiometer im Uhrzeigersinn zur Bestimmung der Ditheramplitude soweit nach rechts drehen, bis am Proportionalventil Vibrationen gerade fühlbar werden, jedoch sie noch nicht stören.
- ⑩ Rampenzeiten t_{auf} und t_{ab} auf die gewünschten Zeitspannen einstellen. Die Rampenzeiten erstrecken sich immer über den gesamten Bereich des Ausgangsstromes I_A .
Zum verkürzten Einstellvorgang siehe Position 4.2.
- ⑪ Kontrolle der eingestellten Funktionsparameter $I_{\min \text{ Betr.}}$ (Punkt ⑥) bei $U_{\text{Soll}} = 0 \text{ VDC}$;
 $I_{\max \text{ Betr.}}$ (Punkt ⑧) bei $U_{\text{Soll}} = 5 \text{ VDC}$;
Ditheramplitude (Punkt ③) und Rampenzeiten (Punkt ⑩).
Falls erforderlich, Einstellvorgänge wiederholen.

- ⑫ Sonstige Hinweise
 Bei Störungen während des Einstellvorganges oder bei Inbetriebnahme Netzversorgung kontrollieren;
 Bei Brückengleichrichtung: Elektrolyt-Siebkondensator von mindestens 2200 $\mu\text{F/A}$ Spulenstrom parallel zur Versorgungsspannung geschaltet?
 Versorgungsspannung für Prop.-Verstärker hoch genug? Sie soll unter Belastung mindestens um ca. 2 VDC höher sein als zur Erzeugung des eingestellten Maximalstromes $I_{\text{max Betr.}}$ bei warmer Magnetspule ohne Prop.-Verstärker erforderlich wäre.

Es ist möglich, bei Versorgungsspannung mit Nennwert 24 VDC des Proportionalverstärkers auch Magnetspulen für 12 V einzusetzen. In diesem Fall wird die Versorgungsspannung durch die getaktete Endstufe automatisch verlustarm in 12 V Niveau umgesetzt. Es ist lediglich zu beachten, daß der zulässige maximale Ausgangsstrom I_A für den Proportionalverstärker und der Grenzstrom I_{Lim} für die Magnetspule nicht überschritten wird.

Vorteile: im ganzen Bereich der Versorgungsspannung (z.B. von 12 bis 32 VDC) arbeitet das Proportionalventil, die Reaktionszeiten der Magnetspule werden kürzer und damit die Hydraulik schneller.

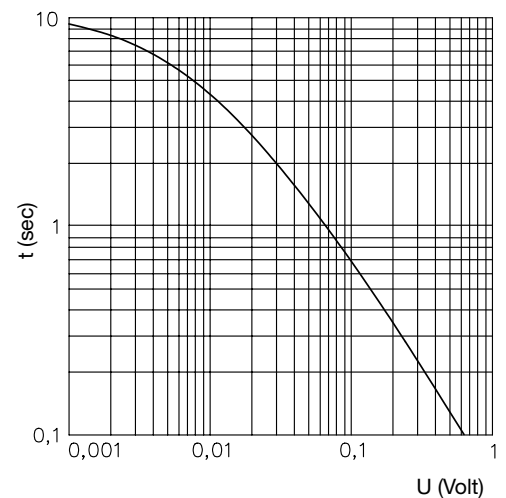
Bei höheren Versorgungsspannungen, wie z. B. bei EV1M2-24/48, sollte eine Magnetspule für 24 VDC eingesetzt werden.

4.2. Schnelle Einstellung der Rampenzeit

Im Allgemeinen wird die Rampenzeit durch Probieren eingestellt. Das ist der einfachste, jedoch zeitraubendste Einstellvorgang. Der Zusammenhang zwischen Rampenzeit und Umdrehungen des Trimpotentiometers (25-Gänge) ist nicht linear.

Die Rampenzeiten können mit Hilfe des nebenstehenden Diagramms und eines Digitalvoltmeters (Eingangsimpedanz mindestens 100 k Ω /V) ca. $\pm 15\%$ genau, wie folgt eingestellt werden (hierzu siehe auch Position 3.1 und 4.1):

- Verstärkeranschluß:
Brücke **B4** setzen und an Klemmen 4 und 8 Versorgungsspannung anschließen
- Einstellung der Rampenanstiegszeit:
TP5 mit 5 V (Klemme 7) verbinden. Voltmeter zwischen **TP6** und **TP3** anschließen. Aus dem Diagramm ist die Spannung zur gewünschten Rampenanstiegszeit zu ermitteln und dann mit dem Potentiometer Rampenanstiegszeit am Voltmeter einzustellen.
- Einstellung der Rampenabfallzeit:
TP5 mit 0 V (Klemme 5) verbinden. Voltmeter zwischen **TP6** und **TP4** anschließen. Aus dem Diagramm ist die Spannung zur gewünschten Rampenabfallzeit zu ermitteln und dann mit dem Potentiometer Rampenabfallzeit am Voltmeter einzustellen.
- Brücke **B4** entfernen:
Achtung: Mit gesetzter B4 Brücke arbeitet der Proportionalverstärker nicht!



5. Schaltungsbeispiele

5.1. Steuerung von Hydroventilen mit einem Proportionalmagnet

Brückenstellung
Sollwertspannungsbereiche

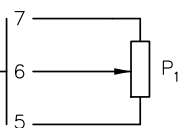
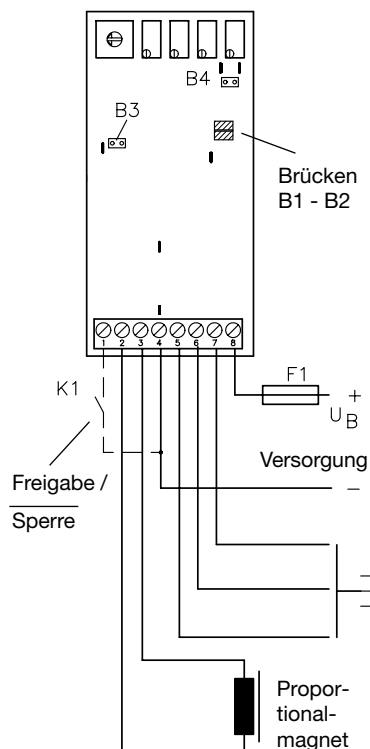
0..5 VDC 0..10 VDC 0..15 VDC

B1 ☐ ☐ ☐
B2 ☐ ☐ ☐
B4 ☐ ☐ ☐

Ditherfrequenz

60Hz 120Hz

B3 ☐ ☐ ☐

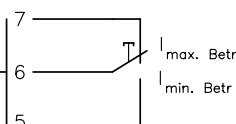


Beispiel a: Betrieb mit externem Sollwert-Potentiometer

F1 = mittelträge Sicherung; Nennwert siehe Pos. 4.1.

P1 = Sollwertpotentiometer 10 kΩ, min. 0,1 W

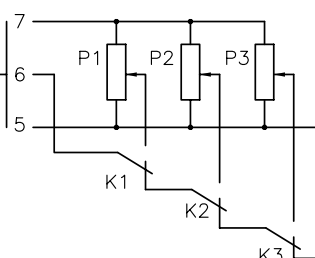
Brücken B1 und B2 gesetzt



Beispiel b: Betrieb mit Sollwert-Umschalter für die beiden eingestellten Sollwerte $I_{\min \text{ Betr}}$ und $I_{\max \text{ Betr}}$

F1 = wie Beispiel a

Brücken B1 und B2 gesetzt



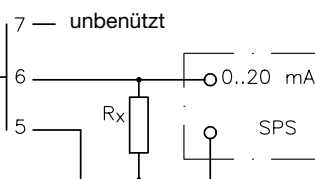
Beispiel c: Betrieb mit prioritätsabhängigem Sollwertumschalter für vier Sollwerte (Relaisschaltung)

Funktionsbeispiel:

Eilgang 1 - K1 → P1
Eilgang 2 - K2 → P2
Schleichgang - K3 → P3
Stopp - K1 → K2 → K3 → ⊥

F1 = wie Beispiel a

Brücken B1 und B2 gesetzt



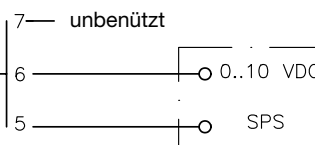
Beispiel d: Betrieb mit externer Sollwert Stromquelle aus SPS, CNC oder PC

Achtung: Auf die maximale Bürde der Stromquelle ist zu achten

F1 = wie Beispiel a

$R_x = 250 \Omega / 0,5 \text{ W}$

Brücken B1 und B2 gesetzt



Beispiel e: Betrieb mit ext. Sollwertspannung aus SPS, CNC oder PC

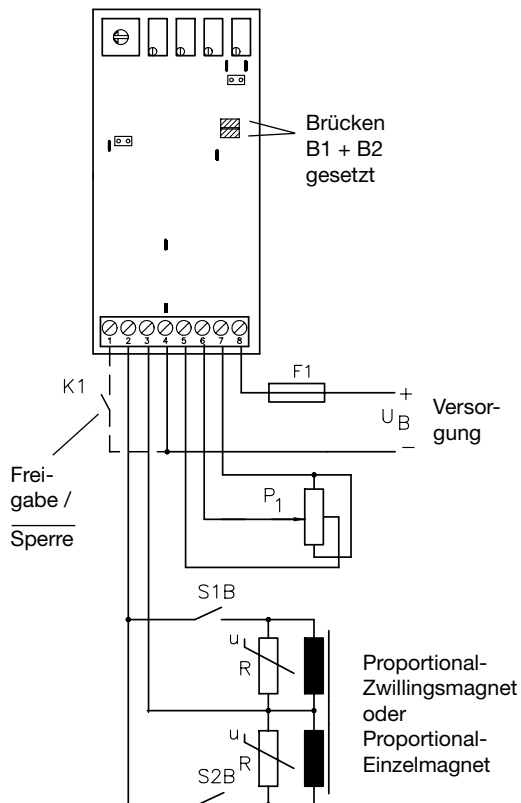
Achtung: Bei Überschreiten der max. Sollwertspannung von 10 VDC (15 VDC) wird der eingestellte max. Strom weiter steigen!

Die Spule könnte deshalb bei der zu hohen Strombelastung überhitzen und ausfallen!

F1 = wie Beispiel a

Brücke B2 für 10 VDC, bzw. keine Brücke für 15 VDC Sollwertspannung zu setzen

5.2. Steuerung von Hydroventilen mit einem Zwillings- oder zwei Einzel-Proportionalmagneten für wechselweise Betätigung



Erforderlich ist ein Fernsteuerpotentiometer P1 mit Mittelanzapfung und zur Seitenerkennung zwei damit zwangsläufig gekoppelte Richtungsschalter SB1 und SB2 für die Magnetspulen 1 und 2 (z.B. Steuerknüppel einachsiger EJ1-10 nach D 7844)

Beispiel f: Ansteuerung eines Proportional-Wegeschiebers Typ PSL.. oder PSV.. nach D 7700-..

F1 = wie Beispiel a

P1 = Potentiometer mit fester Mittelanzapfung, 2 x 5 kΩ

R = Varistor für 31 V, wie z.B. SIOV S05K25 oder SIOV S10K25 von Siemens (gegen Funkstörung bzw. Überspannung)

Brücken B1 und B2 (Sollwertspannung 5 VDC) geschlossen, B3 offen

S1B und S2B = Richtungsschalter sind Bestandteile des Steuerknüppels für eine Achse

6. Anhang

6.1. Montage der Platine auf dem Kartenhalter

