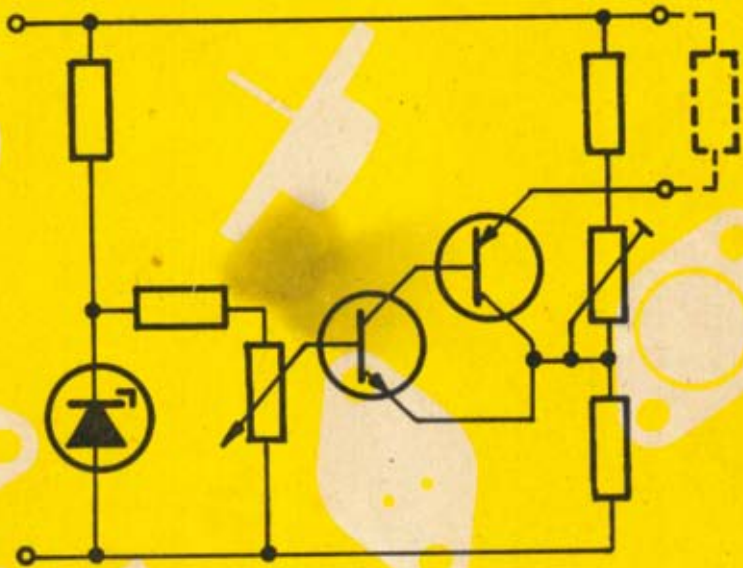


HALBLEITER

RFT
electronic



Ge-Leistungstransistoren

BASTLERBEUTEL 3

Inhaltsverzeichnis

Stromverstärkungs-Prüfschaltung	4
Eisenloser NF-Verstärker mit Quasikomplementär-Endstufe	5
Elektronisch stabilisiertes Netzteil	7
Elektronische Zweipolsicherung	9
Konstantstromquelle	11
Leistungsblinkschaltung	12
Dämmerungsschalter	13
Fahrstromregler für Modellbahnen	15
Blockstelle mit elektrischer Signalanzeige für Modellbahnen	17
Meßschaltung für Widerstände	18
Kenndaten der Leistungstransistoren	21

Liebe Bastler und Amateure!

Mit dem Ihnen vorliegenden Bastlerbeutel 3 wird das Sortiment der bereits im Handel erhältlichen Bastlerbeutel ergänzt. Die damit zur Verfügung stehenden Germanium-Leistungstransistoren haben eine zulässige Verlustleistung von 5,3 bzw. 10 W. Sie ermöglichen Ihnen den Aufbau von einfachen NF-Endstufen, elektronisch stabilisierten Stromversorgungsstellen und von Leistungsschaltstufen. Anleitungen dazu erhalten Sie mit diesem Heft sowie mit dem Schaltungsheften zum Bastlerbeutel 1, 4 und 5.

Die Schaltungen sollen Ihnen Anregungen zu eigenen Versuchen sein. Die Bauelemente wurden aus den Serien GD 160 ... 180 (5,3 W) und GD 240 ... 244 (10 W) nach statischen Grundparametern ausgemessen. Die Kenn-
daten finden Sie auf Seite 21. Sie sind damit in der Lage, auch eigene Schaltungsentwürfe zu berechnen und zu dimensionieren.

Der in der Vergangenheit beigelegte 1 W-Typ wurde auf Grund der Produktionseinstellung durch den 5,3 W-Typ ersetzt. Dieser kann ohne Dimensionierungsänderung der Schaltungsvorschläge für den ehemals vorgesehenen 1 W-Typ eingesetzt werden.

Wir wünschen Ihnen viel Freude und Erfolg beim Aufbau Ihrer Schaltungen.

Stromverstärkungs-Prüfschaltung

(Bild 1)

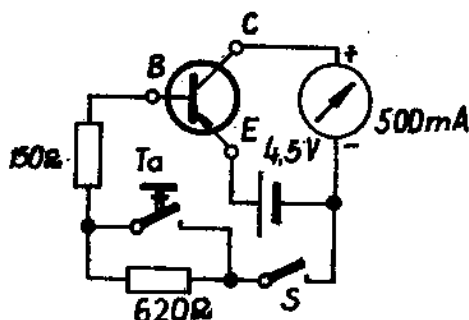


Bild 1

Die Anschlüsse des zu prüfenden pnp-Leistungstransistors werden mit den Klemmen B (Basis), E (Emitter) und C (Kollektor) verbunden. Bei geöffnetem Schalter S kann der Kollektor-Emitter-Reststrom in mA am Instrument abgelesen werden. Da sich die Restströme der Leistungstransistoren im Bereich 0,5 – 3 mA bewegen, zeigt ein deutlicher Ausschlag am Instrument bei dieser Schalterstellung an, daß der Prüfling defekt ist oder die Anschlußdrähte vertauscht wurden.

Bei geschlossenem Schalter S wird die Stromverstärkung in Emitter-Schaltung gemessen. Da diese proportional dem fließenden Kollektorstrom ist, kann das Instrument direkt in B-Werten geeicht werden.

$B = 100$ entspricht Vollausschlag. Beim Drücken der Taste Ta zeigt das Instrument bei $B = 20$ Vollausschlag, und es lassen sich auch kleine Stromverstärkungen hinreichend genau ablesen.

Die Schaltung wurde für die Messung von pnp-Leistungstransistoren aus Beutel 3 dimensioniert. Für die Prüfung der Transistoren aus Beutel 1, 2, 6 oder 7 ist sie ungeeignet.

Eisenloser NF-Verstärker mit Quasikomplementär-Endstufe

(Bild 2)

Der Ruhestrom dieses 2,5 W-Verstärkers (außer Vorstufe) wird mit R 6 auf ca. 50 mA eingestellt. Die Einstellung von R₃ dient der optimalen Einstellung der Verstärkung, während R₅ die Gegenkopplung bestimmt. Die Transistoren T₅ und T₆ müssen paarig sein, d. h. die gleiche Stromverstärkung I_t, der in Bild 1 angegebenen Meßschaltung besitzen. Von Vorteil ist dabei eine zweite Messung mit einem I_C = 1,5 A. Dann ist die Paarigkeit über einen größeren Bereich garantiert. T₅ und T₆ müssen aus thermischen Gründen zusammen auf ein senkrecht stehendes Kühlblech von 50×50×2 mm³ elektrisch isoliert montiert werden. Die Transistoren T₃ und T₄ sollen der gleichen Stromverstärkungsgruppe angehören, d. h. ihre B-Werte sollen um nicht mehr als 20 voneinander abweichen.

Der Verstärker zeichnet sich durch geringe Verzerrungen aus. Für 2 W Ausgangsleistung sind effektiv 10 mV Eingangsspannung erforderlich. Er verstärkt Wechselspannungen im Bereich von 50 Hz bis 20 kHz.

Stückliste:

R ₁	=	R ₄ = 1,2 kΩ
R ₂	=	12 Ω
R ₃	=	Einstellregler 1 MΩ
R ₅	=	Einstellregler 10 kΩ
R ₆	=	Einstellregler 250 kΩ
R ₇	=	R ₁₀ = 330 Ω
R ₈	=	470 Ω
R ₉	=	Heißeleiter 270 Ω / 10 %
R ₁₁	=	820 Ω
R ₁₂	=	R ₁₃ = 100 Ω
R ₁₄	=	10 Ω
R ₁₅	=	R ₁₆ = Drahtwiderstand 0,5 Ω

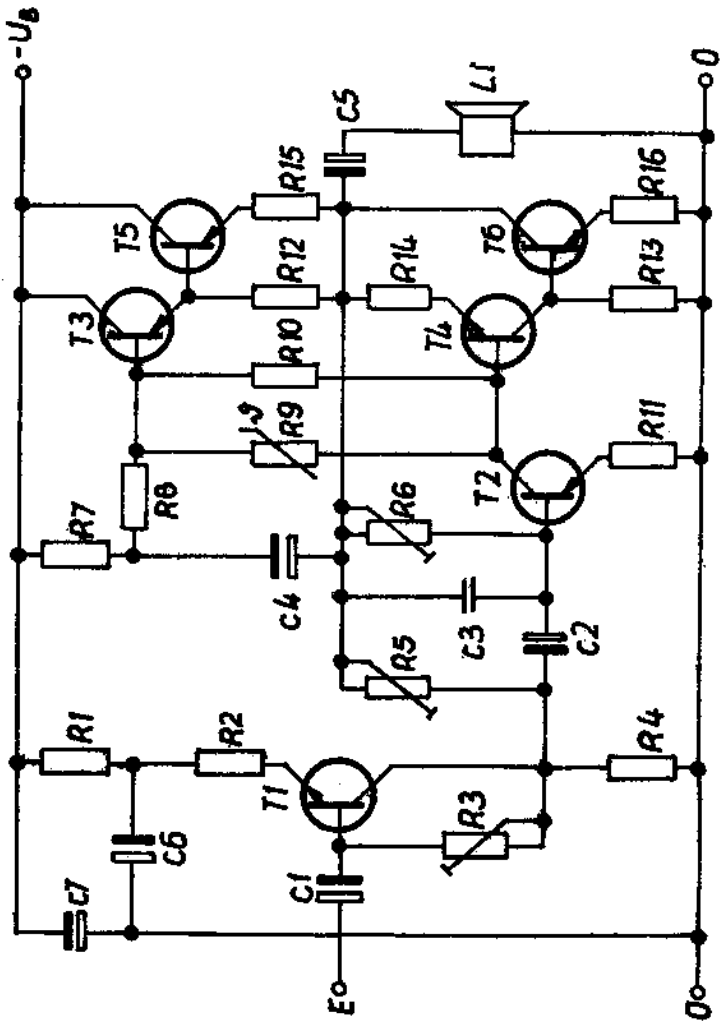


Bild 2

C_1	=	Elko $5 \mu\text{F} / 15 \text{ V}$
C_2	=	Elko $20 \mu\text{F} / 6 \text{ V}$
C_3	=	Keramikkondensator 800 pF
C_4	=	Elko $500 \mu\text{F} / 15 \text{ V}$
C_5	=	Elko $1000 \mu\text{F} / 15 \text{ V}$
C_6	=	Elko $500 \mu\text{F} / 15 \text{ V}$
C_7	=	Elko $1000 \mu\text{F} / 25 \text{ V}$
T_1	=	Transistor aus Beutel 6 oder 7, $B = 50 - 250$
T_2	=	$50 - 120 \text{ mW}$ -Transistor aus Beutel 1, $B = 50 - 200$
T_3	=	$600 \text{ mW} / 500 \text{ mA}$ -Transistor aus Beutel 7, $B = 50 - 150$
T_4	=	400 mW -Transistor aus Beutel 1, $B = 50 - 150$
T_5	=	$T_6 = 5,3 \text{ W}$ -Transistor aus Beutel 3, $B > 20$
L_t	=	Lautsprecher $4 \Omega / 3 \text{ VA}$
U_B	=	-12 V

Elektronisch stabilisiertes Netzteil

(Bild 3)

Das in Bild 3 dargestellte Stromversorgungsteil liefert bei einer konstanten Ausgangsspannung von 12 V einen Strom von $0,5 \text{ A}$.

$D_1 - D_4$ arbeiten als Graetzschaltung. C_2 und C_3 sind sehr groß gewählt, um die Brummspannung möglichst gering zu halten. Die Transistoren T_1 , T_2 und T_3 bilden eine Darlington-Schaltung. Sie werden durch R_2 vorgespannt und mit T_4 allmählich gesperrt, wenn die Spannung über der Diodenkombination $D_3 - D_7$ geringer als die Spannung über R_4 wird. Mit R_3 kann die Ausgangsspannung auf den Wert von 12 V eingestellt werden.

C_1 verhindert das Schwingen der Schaltung bei schnellen Laständerungen. Mit D_6 und D_7 wird die Z-Spannung von D_5 temperaturstabilisiert.

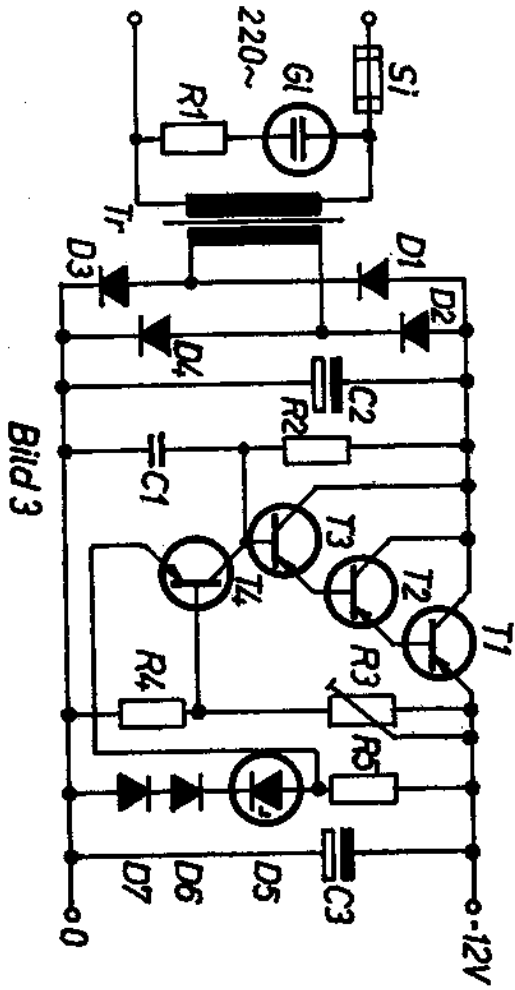


Bild 3

Stückliste:

R_1	=	500 k Ω
R_2	=	1,8 k Ω
R_3	=	500 Ω
R_4	=	270 Ω
R_5	=	200 Ω
C_1	=	Kondensator 0,47 μ F
C_2	=	Elko 5000 μ F / 25 V
C_3	=	Elko 10 μ F / 15 V
D_1, D_2, D_3, D_4	=	1 A-Diode aus Beutel 4
T_r	=	Trafo 220 V / 12 V, 1 A
D_5	=	SZ 506
D_6, D_7	=	1 A-Ge-Diode aus Beutel 4
T_1	=	10 W-Transistor aus Beutel 3 mit Kühlblech 200 cm ² , direkte Montage
T_2	=	5,3 W-Transistor aus Beutel 3
T_3	=	400 mW-Transistor aus Beutel 1
T_4	=	50-120 mW-Transistor aus Beutel 1, $\beta > 50$

Elektronische Zweipolsicherung

(Bild 4)

Bei transistorisierten Netzteilen ist es üblich, vor allem das Netzteil selbst, aber auch die angeschlossene Schaltung durch eine elektronische Sicherung zu schützen. Übliche Schmelzsicherungen sind zu träge, um bei Kurzschluß einen wirksamen Schutz zu geben. Eine Lösung bildet die in der Schaltung gezeigte Zweipolsicherung für maximal 2 A. Sie kann an jedes Transistornetzteil angeschlossen werden, aber auch als selbständiges Gerät betrieben werden. Der von - nach + fließende negative Laststrom erzeugt über R_1 und T_1 einen mit steigender Last zunehmenden Spannungsabfall. T_1 und T_2 bilden eine Darlingtonschaltung, die notwendig ist, wenn T_1 eine geringe Stromverstärkung hat. Solange T_3 gesperrt ist, wird T_1 über R_2 sicher gesättigt. Wird der Laststrom soweit gesteigert, daß am Schleifer von R_5 die Spannung $U \geq U_D + U_{BE}$ entsteht, wird T_3 leitend und sperrt T_1 .

U_D = Durchlaßspannung der Diode

U_{BE} = Basis-Emitter-Einsatz-Spannung von T_3

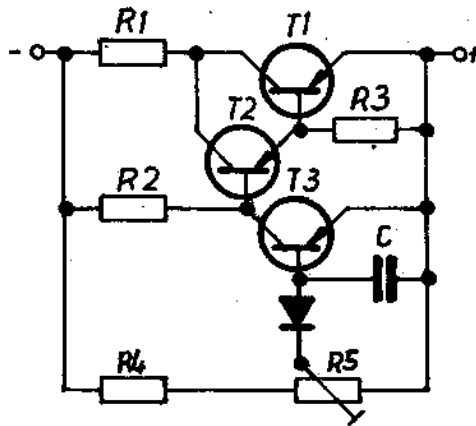


Bild 4

Dieser Zustand bleibt so lange erhalten, bis die Last kurzzeitig abgeschaltet wird; ein Verringern der Last kann die Sicherung nicht zurückstellen.

Der Abschaltstrom der Sicherung kann an R_3 in weiten Grenzen eingestellt werden. Für Abschaltströme größer als 0,5 A kann der Widerstand R_1 entfallen, da die Restspannung von T_1 schon ausreicht, um die Sicherung zum Abschalten zu bringen.

C bestimmt die Ansprechzeit der Sicherung.

Stückliste:

- R_1 = Drahtwiderstand 0,3 Ω
- R_2 = 330 Ω / 0,5 W
- R_3 = 100 Ω
- R_4 = 3,9 k Ω
- R_5 = Einstellregler 1 k Ω
- C = Scheibenkondensator 33 nF
- D = GA 100
- T_1 = 5,3 W-Transistor aus Beutel 3
- T_2 = 400 mW-Transistor aus Beutel 1
- T_3 = 50–120 mW-Transistor aus Beutel 1
- U_B = 3 ... 15 V

Konstantstromquelle

(Bild 5)

Mit dieser Schaltung kann ein konstanter Strom im Bereich von ca. 1 – 100 mA erzeugt werden, wobei der Widerstand des Verbrauchers (von 0 bis zu R_{grenz}) und auch die Versorgungsspannung in gewissen Grenzen schwanken dürfen.

Dabei ist

$$R_{\text{grenz}} = (U_B - U_Z) / I_L,$$

wobei I der jeweils mit R_3 eingestellte Strom und U_Z die Spannung über der Z-Diode ist. Mit R_6 läßt sich der Regelfaktor für einen bestimmten Strom auf unendlich abgleichen. Dabei hat sich im Interesse eines möglichst guten Regelfaktors auch bei kleinen Strömen der Abgleich $I_L = 10$ mA als günstig erwiesen.

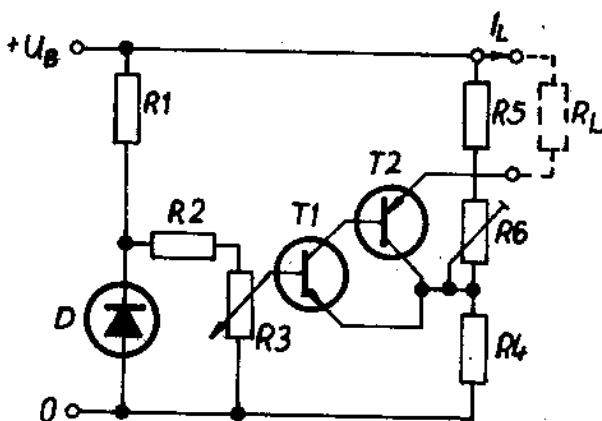


Bild 5

Stückliste:

R_1	=	820 Ω
R_2	=	220 Ω
R_3	=	Potentiometer 250 Ω log.
R_4	=	22 Ω / 0,25 W
R_5	=	2,2 k Ω
R_6	=	Einstellregler 100 k Ω

D	=	SZX 18 / 5,6
T ₁	=	Transistor aus Beutel 6
T ₂	=	5,3 Watt-Transistor aus Beutel 3 mit Kühlblech 8×8 cm ²
U _B	=	12 V
I _L	=	1 – 100 mA

Leistungsblinkschaltung

(Bild 6)

Ersetzt man den Kollektorwiderstand einer einfachen Blinkschaltung durch eine Leistungsstufe, lassen sich im Rhythmus der Blinkfrequenz größere Leistungen schalten.

Die Blinkschaltung arbeitet nach dem Prinzip des astabilen Multivibrators, d. h. die Transistoren T₁ und T₂ werden abwechselnd durchgesteuert bzw. gesperrt. Das Durchsteuern des einen Transistors bewirkt über den Koppelkondensator das Sperren des anderen Transistors und umgekehrt.

Wird T₂ leitend, so wird durch die direkte Koppelung der Leistungsstufe auch T₃ leitend und die Lampe La leuchtet. Wird T₂ gesperrt, sperrt auch T₃ und La verlischt. Mit R₄ wird die Glühlampe La vorgeheizt, um die Einschaltstromspitzen zu verringern. Mit der Pausendauer t₁ ≈ 0,7 · R₁ · C₁ und der Leuchtdauer von t₂ ≈ 0,7 · R₂ · C₂ ergibt sich die Blinkfrequenz zu

$$f = \frac{1}{t_1 + t_2}$$

Im angegebenen Beispiel ist t₁ = t₂ und f ≈ 75 Impulse / Minute. Wird R₃ durch eine Leistungsstufe mit einer Glühlampe ersetzt, leuchten beide Lampen abwechselnd. In diesem Falle gelten für T₁ dieselben Bedingungen wie für T₂ und für T₄ dieselben wie für T₃.

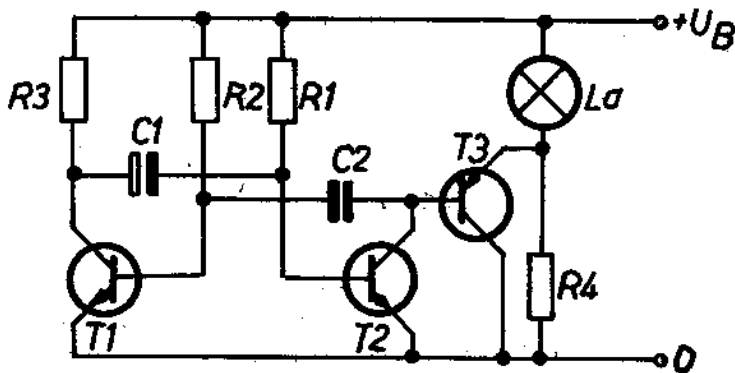


Bild 6

Dimensionierungshinweise:

- T_1 = Transistor aus Beutel 6, $B > 15$
- T_2 = 600 mW-/500 mA-Transistor aus Beutel 7, $B > 25$
- T_3 = 5,3 W-Transistor aus Beutel 3
- R_1 = 270 Ω
- R_2 = 1,2 k Ω
- R_3 = 180 Ω / 0,25 W
- R_4 = 36 Ω / 1 W
- C_1 = 2000 μ F
- C_2 = 500 μ F
- L_a = 6 V / 6 W
- U_B = 6 V

Dämmerungsschalter

(Bild 7)

Fällt Licht auf den Fotowiderstand R_2 , hat dieser einen kleinen Widerstand. T_1 ist leitend, T_2 , T_3 und T_4 sind gesperrt. Die Lampe L_a leuchtet nicht. Mit abnehmender Beleuchtungsstärke erhöht sich der Widerstand R_2 , die Basisspannung von T_1 sinkt. Wird hierbei die Schaltschwelle des aus T_1 und T_2 bestehenden Schmitt-Triggers unterschritten, kippt dieser. Damit werden die Transistoren T_2 , T_3 und T_4 leitend und L_a leuchtet auf.

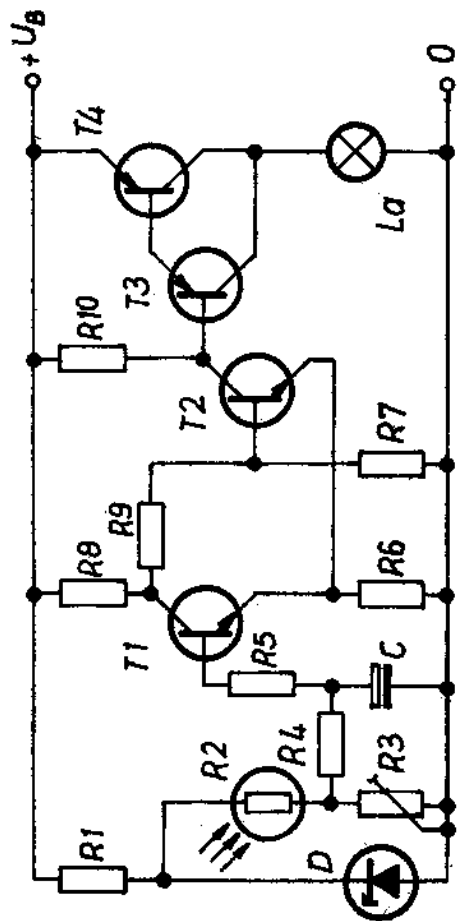


Bild 7

Wird mit steigender Beleuchtungsstärke die Schaltschwelle wieder überschritten, kippt der Schmitt-Trigger wieder in den Ausgangszustand zurück und die Lampe verlöscht. Die Z-Diode D stabilisiert die Schaltschwelle gegen Spannungsschwankungen.

Die Schaltung kann auch ohne Änderung mit 6 V betrieben werden. Sollen kleinere Leistungen geschaltet werden, kann T_4 entfallen. Für T_3 ist dann ein Typ entsprechender Leistung mit $B > 40$ aus Beutel 1 auszuwählen.

Stückliste:

R_1	=	4,7 k Ω
R_2	=	Fotowiderstand CdS 8 o. ä.
R_3	=	Einstellregler 100 k Ω
R_4	=	6,8 k Ω
R_5	=	8,2 k Ω
R_6	=	120 Ω
R_7	=	6,8 k Ω
R_8	=	2,2 k Ω
R_9	=	3,9 k Ω
R_{10}	=	3,3 k Ω
D	=	SZX 18 / 5,6
T_1	=	Transistor aus Beutel 6, $B > 80$
T_2	=	Transistor aus Beutel 6
T_3	=	400 mW-Transistor aus Beutel 1
T_4	=	5,3 W-Transistor aus Beutel 3
L_a	=	Glühlampe 12 V / 10 – 15 W
U_B	=	12 V

Fahrstromregler

(Bild 8)

Der Fahrstromregler arbeitet als Konstantstromquelle, d. h., die Lok wird mit einem konstanten Strom gespeist, der mit R_2 eingestellt wird. Diese Schaltung ist gegenüber herkömmlichen Fahrspannungsreglern von Übergangswiderständen zwischen Lok und Schienen weitgehend unabhängig und führt daher zu einem günstigen Fahrverhalten der Lok. Gleichzeitig ist diese Schaltung automatisch kurzschlußfest. Eine besondere Kurzschluß- oder Überstromsicherung ist daher unnötig. Die Umpolung der Fahrspannung erfolgt mit dem Schalter S.

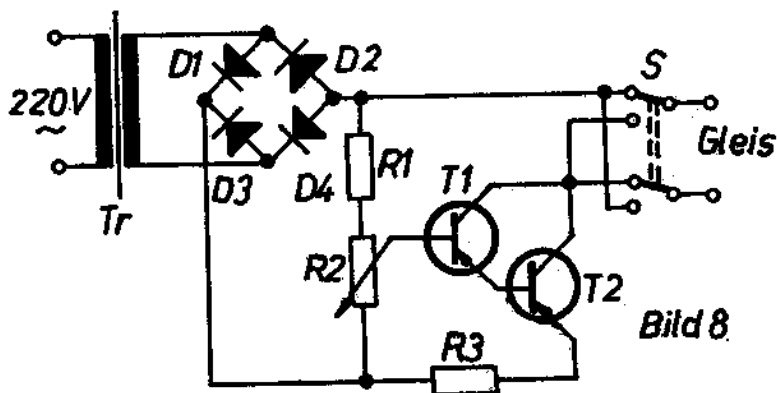


Bild 8.

Stückliste:

- R_1 = 220 Ω / 0,5 W
- R_2 = Potentiometer 100 Ω / 0,25 W
- R_3 = Drahtwiderstand 5 Ω / 2 W
- $D_1 - D_4$ = 1 A-Silizium- oder Germaniumdioden aus Beutel 4
- T_1 = 400 mW-Transistor aus Beutel 1
- T_2 = 10 W-Transistor mit Kühlblech 200 cm², direkte Montage
- T_r = Transformator 220 V / 12 V, 1 A

Blockstelle mit elektrischer Signalanzeige für Modellbahnen

(Bild 9)

Zur Steuerung dieser Blockstelle wird der Fahrstrom der Lok benutzt. Ein nachfolgender Zug kann erst weiterfahren, wenn sich kein Stromverbraucher mehr auf dem vorherliegenden Streckenabschnitt befindet.

Für diese Schaltung wird die Zubehörspannung gleichgerichtet, und der Pluspol der gleichgerichteten Spannung wird mit der positiven Modellbahnschiene verbunden.

Befindet sich keine Lokomotive oder ein anderer Stromverbraucher auf dem Gleisabschnitt 3, so ist der Transistor T_1 gesperrt und T_2 leitend. Es leuchtet das grüne Lämpchen La_2 . Ein vom Gleisabschnitt 1 kommender Zug fährt auf dem Gleisabschnitt 2 weiter. Erreicht der Zug Gleisabschnitt 3, fließt der Strom vom Elektromotor der Lok über R_1 . T_1 wird leitend, T_2 gesperrt, und das rote Lämpchen La_1 leuchtet.

Ein nachfolgender Zug bleibt auf Gleisabschnitt 2 solange stehen, bis die vorausfahrende Lok Abschnitt 3 verlassen hat.

Wird die Fahrspannung an den Schienen umgepolt, so daß der Zug in die andere Richtung fährt, wird T_2 invers betrieben und ist immer geöffnet. Es leuchtet dann ständig das rote Lämpchen, und der Zug fährt ungehindert über die Blockstelle.

Die Schaltung ist für den Stromverbrauch der TT- bzw. H0-Lokomotiven ausgelegt. Das Kühlblech schützt T_2 bei Kurzschluß im Gleisabschnitt 2 bis zum Ansprechen der Kurzschlußsicherung im Netzanschlußgerät.

Stückliste:

- R_1 = 5 Ω / 0,5 W
- R_2 = 120 Ω / 0,1 W
- R_3 = 220 Ω / 1,5 W
- R_4 = 150 Ω / 1,5 W
- R_5 = 5 Ω / 0,5 W
- La_1 = rote Glühlampe 16 V/50 mA
- La_2 = grüne Glühlampe 16 V/50 mA
- T_1 = 400 mW-Transistor aus Beutel 1 mit Kühlchelle
- T_2 = 5,3 W-Transistor aus Beutel 3 mit Kühlblech 100 cm²

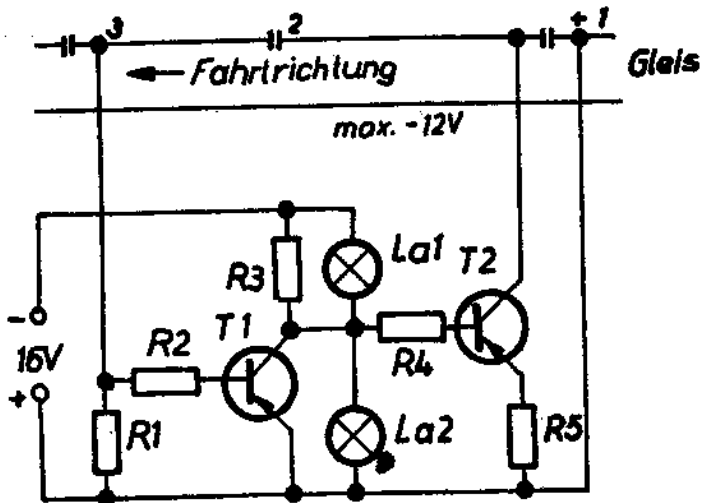


Bild 9

Meßschaltung für Widerstände

(Bild 10)

Mit dieser Schaltung ist es möglich, Widerstände bis zu 100 k Ω direkt zu messen (Genauigkeit 5 %). Die dargestellte Schaltung arbeitet nach dem Prinzip der Konstantstromquelle.

Mit R_2 wird im Bereich 2 über R_4 eine Spannung von 1 V eingestellt. Es fließt ein konstanter Strom I durch R_x , der an ihm einen bestimmten Spannungsabfall $I \cdot R_x$ hervorruft. Dieser wird am Instrument angezeigt.

Der Transistor T_3 arbeitet in Kollektorschaltung. Er vergrößert den Innenwiderstand des Instrumentes um den Faktor seiner Stromverstärkung. Deshalb ist hier ein Exemplar mit großem β einzusetzen. Der Spannungsabfall über der Basis-Emitter-Diode von T_3 wird durch D_2 kompensiert. Mit R_7 wird im Bereich 4 auf größte Linearität abgeglichen.

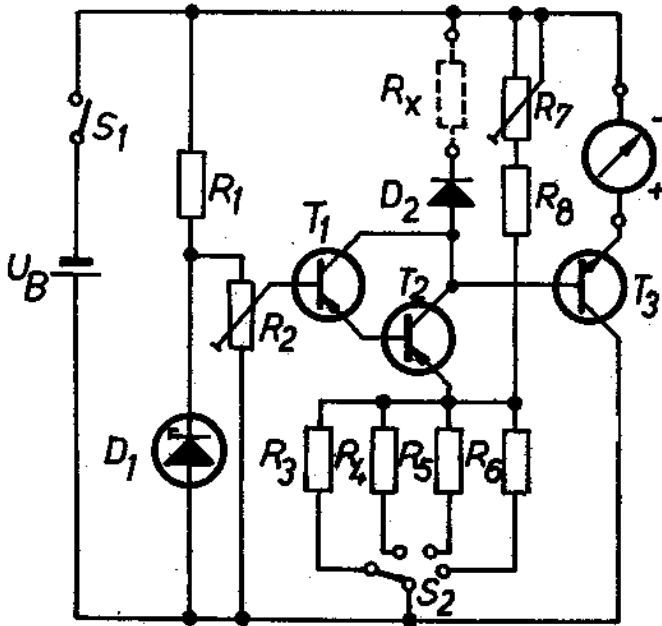


Bild 10

Meßbereiche:

Bereich 1: 0 – 100 Ω ($I = 100$ mA)

Bereich 2: 0 – 1 k Ω ($I = 100$ mA)

Bereich 3: 0 – 10 k Ω ($I = 1$ mA)

Bereich 4: 0 – 100 k Ω ($I = 0,1$ mA)

Stückliste:

R_1	=	$330 \Omega / 0,25 \text{ W}$
R_2	=	Einstellregler 500Ω
R_3	=	$10 \Omega / 0,25 \text{ W} / 1 \%$
R_4	=	$100 \Omega / 1 \%$
R_5	=	$1 \text{ k}\Omega / 1 \%$
R_6	=	$10 \text{ k}\Omega / 1 \%$
R_7	=	Einstellregler $1 \text{ M}\Omega$
R_8	=	$470 \text{ k}\Omega$
D_1	=	SZX 18 / 5,6
D_2	=	1 A-Silizium-Diode aus Beutel 4
T_1	=	50–120 mW-Transistor aus Beutel 1
T_2	=	5,3 W-Transistor aus Beutel 3
T_3	=	Transistor aus Beutel 6 oder 7, $B \geq 200$
U_B	=	12 V

Stromaufnahme bei $U_B = 12 \text{ V}$: max. 120 mA

Instrument: 10 V; $\geq 10 \text{ k}\Omega / \text{V}$

Kenndaten der Leistungstransistoren.

5,3 W-Transistor (ohne Farbmarkierung)

Durchbruchspannung	$-U_{CES}$	\cong	15 V		
Kollektorstrom	$-I_{Cmax}$	$=$	2 A		
Reststrom	$-I_{CES}$	\leq	2 mA	bei $-U_{CE}$	$=$ 20 V
Stromverstärkung	B	$>$	10	bei $-U_{CE}$	$=$ 2 V
				bei $-I_C$	$=$ 1,5 A

10 W-Transistor (mit blauer Farbmarkierung)

Durchbruchspannung	$-U_{CES}$	\cong	15 V		
Kollektorstrom	$-I_{Cmax}$	$=$	3 A		
Reststrom	$-I_{CES}$	\leq	4 mA	bei $-U_{CE}$	$=$ 15 V
Stromverstärkung	B	$>$	5	bei $-U_{CE}$	$=$ 2 V
				bei $-I_C$	$=$ 1,5 A

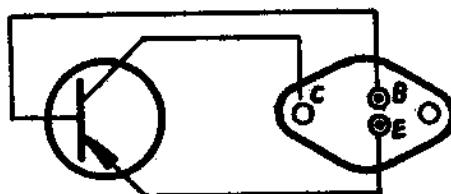
Kühlfläche $\frac{a}{\text{cm}^2}$	zulässige Verlustleistung		$\frac{P_{\text{tot}}}{W}$	
	direkte Montage Typ		isolierte Montage Typ	
	10 W	5,3 W	10 W	5,3 W
ohne	0,5	0,5	0,3	0,3
25	1,5	1,0	1,0	0,8
50	2,4	1,8	2,0	1,6
100	3,8	2,4	3,2	2,2
200	5,2	3,5	4,2	3,0
300	6,8	4,0	5,0	3,5

Zulässige Verlustleistung und Kühlfläche bis zu einer Umgebungstemperatur von 45 °C.

Kühlfläche Aluminium 2 mm dick, blank, vertikale Lage

Isolierung Lackpapier 0,1 mm dick

Anschlußschema der Transistoren 5,3 – 10 W



Kollektor
am Gehäuse

Halbleiter-Bastelbeutel-Sortiment

- 1 **NF-Schaltungen**
Inhalt: 14 Ge-NF-Transistoren 50 – 400 mW
- 2 **HF-Schaltungen**
Inhalt: 10 Ge-HF- und UKW-Transistoren
- 3 **NF-Leistungstransistoren**
Inhalt: 5 Ge-NF-Leistungstransistoren 5,3 – 10 W
- 4 **Gleichrichter-Schaltungen**
Inhalt: 12 Ge- und Si-Gleichrichter 0,1 – 1 A
- 5 **Leistungsgleichrichter-Schaltungen**
Inhalt: 4 Si-Leistungsgleichrichter 10 A
- 6 **Si-Miniplasttransistoren**
Inhalt: 20 HF- und Schalttransistoren 200 mW
- 7 **Si-Transistoren im Metallgehäuse**
Inhalt: 12 HF- und Schalttransistoren 300 – 600 mW
- 8 **Digitale integrierte Schaltkreise**
Inhalt:
8 integrierte Schaltkreise für die Anwendung in der Digitaltechnik
- 9 **Si-Miniplasttransistoren und Si-Transistoren im Metallgehäuse**
Inhalt:
12 HF-Transistoren für ZF- und HF-Schaltungen