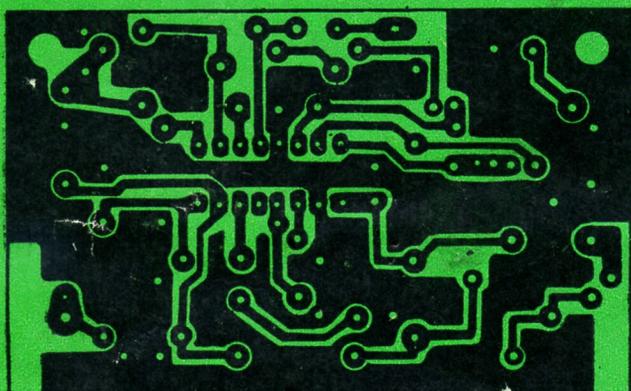


mikroelektronik

RFT



Dynamikkompressor

Bastlerbeutel 30

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort
2. Grundsätzliches zu Dynamikkompressoren
3. Schaltungsbeschreibung und technische Daten
4. Aufbau des Bausatzes
5. Schaltungseinsatz

1. Vorwort

Liebe Bastler und Amateure

Mit dem Bastlerbeutel 30 haben Sie, nach Aufbau der Schaltung, die Möglichkeit, einen selbsttätigen Dynamikkompressor bei sämtlichen Schallaufzeichnungen oder im Amateurfunk bei der Sendermodulation einzusetzen.

Natürlich können Sie den Kompressor in alle anderen NF-Übertragungswege einbauen, wenn es darauf ankommt, bei stark wechselnder Eingangsamplitude (z. B. wenn ein Mikrofon unterschiedlich laut besprochen wird) eine nahezu konstante Ausgangsamplitude zu erhalten.

Als Anwendungsgebiete sind dafür auch das Aufzeichnen von Tierstimmen, hier läßt sich der zu erwartende Pegel kaum festlegen, und eine Mithöreinrichtung mit Aufzeichnungsmöglichkeit an Fernsprechapparaten, zu nennen.

2. Grundsätzliches zu Dynamikkompressoren

2.1. Der Begriff „Dynamik“

Dynamik ist das Verhältnis zwischen maximaler und minimaler Amplitude in einem Frequenzgemisch. Die Dynamik wird in Dezibel (dB) angegeben.

Beispiele:

	Dynamik (dB)	$\frac{U_{\max}}{U_{\min}}$
gesprochener Text	23	14:1
Tanzmusik	30	32:1
Schallplatte	52	400:1
Sinfonieorchester	70	3200:1
Leistungs-NF-Verstärker	80	10000:1

In elektroakustischen Baugruppen, Geräten und Anlagen wird die mögliche Dynamik einerseits durch die maximal übertragbare Spannung, andererseits durch die bereits ohne Nutzsignal am Eingang vorhandene Fremdspannung (Rauschen, Brummspannung) begrenzt. Daher kann die volle Dynamik von Schallquellen häufig nicht übertragen, sondern muß durch Dynamikregelung verringert (komprimiert) und gegebenenfalls am Ende der Übertragungsstrecke wieder erweitert (expandiert) werden.

2. Dynamikkompression

Dynamikkompression ist der Teil der Dynamikregelung, der die Verringerung der Dynamik bewirkt. Dies kann von Hand geschehen, wie bei Rundfunk-, Schallplatten- und Tonfilmaufnahmen durch den Toningenieur aufgrund der Partitur, so daß bei Fortissimostellen der Sender bzw. das Aufnahmegerät nicht übersteuert wird und daß Pianissimostellen gegenüber den vorhandenen Störgeräuschen ausreichend

angehoben werden. Die selbsttätige Dynamikkompression (wie mit diesem Bauelement realisierbar) wird vor allem von Amateuren bei der magnetischen Schallaufzeichnung (hier besonders bei Sprachaufzeichnungen) und im Fernsprechverkehr angewendet, um bei hoher Grundaussteuerung (großer Fremspannungsabstand) eine Übersteuerung durch Amplitudenspitzen zu verhindern.

3. Schaltungsbeschreibung und technische Daten

— Beschreibung

Es wird eine modifizierte Schaltung mit dem integrierten Schaltkreis A 202 D angewandt. Der monolithisch integrierte Verstärker A 202 D enthält folgende Funktionsgruppen:

- Vorverstärker VV
- Aufnahmeverstärker AV
- automatische Aussteuerungsregelung AA

Der Schaltkreis kann im Betriebsspannungsbereich $U_{CC} = 5$ bis 10 V betrieben werden.

Der Vorverstärker ist ein rauscharmer, linearer Verstärker mit externer Gegenkopplung. Der Eingangswiderstand beträgt etwa $10 \text{ k}\Omega$.

Der Ausgangstransistor der automatischen Aussteuerungsregelung bildet zusammen mit dem Vorwiderstand R am Eingang des Aufnahmeverstärkers einen elektronischen Spannungsteiler (siehe Bild 2). Die automatische Aussteuerungsregelung steuert den elektronischen Spannungsteiler derart, daß sich in einem bestimmten Eingangsspannungsbereich die Ausgangsspannung nur geringfügig ändert. (siehe Bild 4)

Hieraus resultiert die gewünschte Dynamikkompression.

— technische Daten

Es sind nieder- und mittelohmige Mikrofone mit einer Empfindlichkeit von $0,2 \text{ mV}/\mu\text{bar}$ und einer max. Ausgangsspannung von 40 mV einsetzbar (Schaltung mit Vorverstärker — Kondensator C 3 in Punkte a und b gelötet). Soll der Eingang 2 benutzt werden, so muß der Kondensator C 3 in die Punkte c und b gelötet werden.

Grenzwerte

	min	max	Einheit
Betriebsspannung U_{CC}	5	10	V
Betriebstemperaturbereich	0	35	°C

Statische Kennwerte; $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$ -5 K ; $U_{CC} = 9\text{ V} \pm 0,3\text{ V}$

	typ	max	Einheit
Stromaufnahme I_{CC}	15	20	mA
Eingangswiderstand R_I E_1	4		$k\Omega$
E_2	50		$k\Omega$

Dynamische Kennwerte; $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$, -5 K ; $U_{CC} = 9\text{ V} \pm 0,3\text{ V}$
 $f = 1\text{ kHz}$

	typ	max	Einheit
Klirrfaktor bei $U_I = 20\text{ mV}$	K	1,5	%
max. Eingangsspannung bei $K = 10\%$	$U_{I\text{max}}$		V
	E_1	0,04	V
	E_2	4,5	mV
Ausgangsspannung bei $U_I = 20\text{ mV}$ an E_1		100	mV
Aufregelzeit bei $\Delta U_I = -40\text{ dB}$ bezogen auf $U_I = 1\text{ V}$ an E_2	t_r	300	ms
Regelfehler $\leq 5\text{ dB}$			
Abregelzeit bei $\Delta U_I = +40\text{ dB}$ bezogen auf $U_I = 10\text{ mV}$ an E_2	t_s	150	ms
Regelfehler $\leq 5\text{ dB}$			

Am Ausgang der Schaltung liegt das komprimierte Signal durch die Widerstandsteilung R 9 und R 8 mit 10 % (ca. 100 mV) der eigentlichen Ausgangsspannung (ca. 1 V) der IS an.

Somit wurde die Schaltung an übliche Verstärkereingänge angepaßt.

Sollte es nötig sein, der Kompressorschaltung eine höhere Spannung zu entnehmen, so sind die Widerstände R 8 und R 9 gegeneinander auszutauschen. Dabei ist zu beachten, daß der Ausgangswiderstand der IS am Pin 9 ca. 1,8 $k\Omega$ beträgt. Somit darf in dieser Variante der Dynamikkompressor nur hochohmig belastet werden, um alle spezifischen Eigenschaften beizubehalten.

Eine nachgeschaltete Impedanzwandlerstufe zur Realisierung dieser Forderung enthält Pkt. 5.2.2.

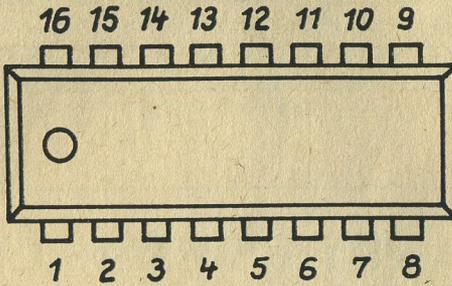


Bild 1 Anschlußbelegung

- 1 Eingang Vorverstärker (VV)
- 2 Emitter Eingangstransistor VV
- 3 NF-Massepunkt VV
- 4 Ausgang VV
- 5 Masse VV und AA
- 6 Ausgang automatische Aussteuerungsregelung (AA)
- 7 invertierender Eingang Aufnahmeverstärker (AV)
- 8 nichtinvertierender Eingang AV
- 9 Ausgang AV
- 10 Masse AV und AA
- 11 Anschluß Integrationskondensator
- 12 Anschluß regelzeitbestimmendes RC-Glied
- 13 Eingang AA
- 14 Eingang AA
- 15 Betriebsspannung AV und AA:
- 16 Betriebsspannung VV

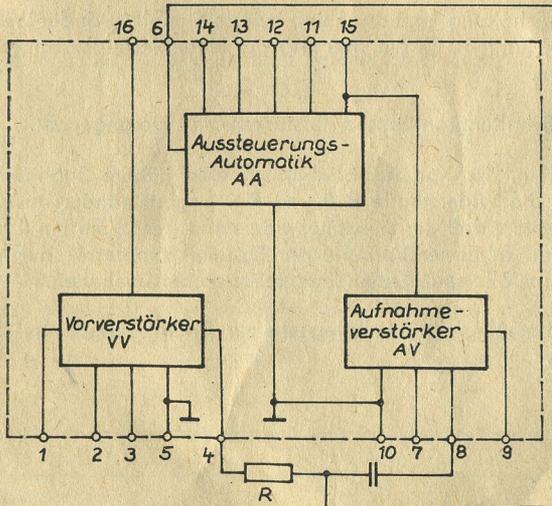


Bild 2 Blockschaltung

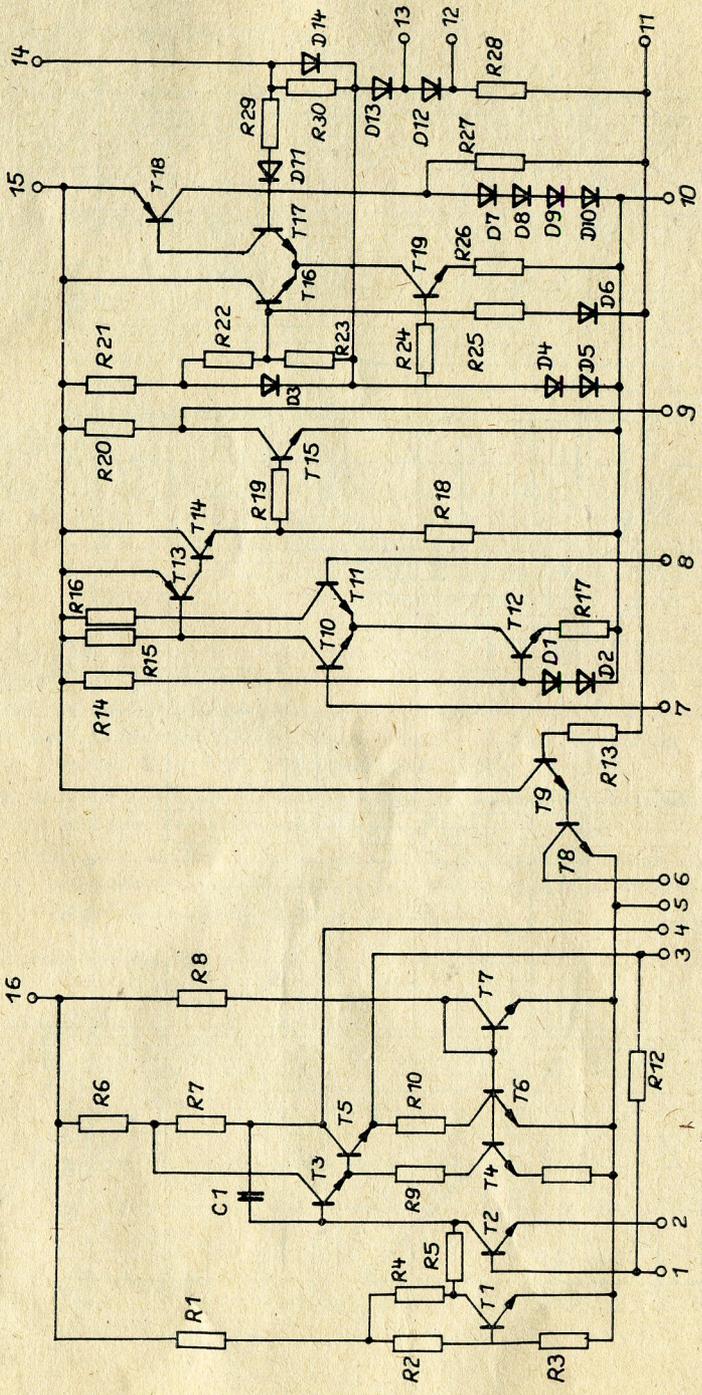


Bild 3 Innenschaltung der IS

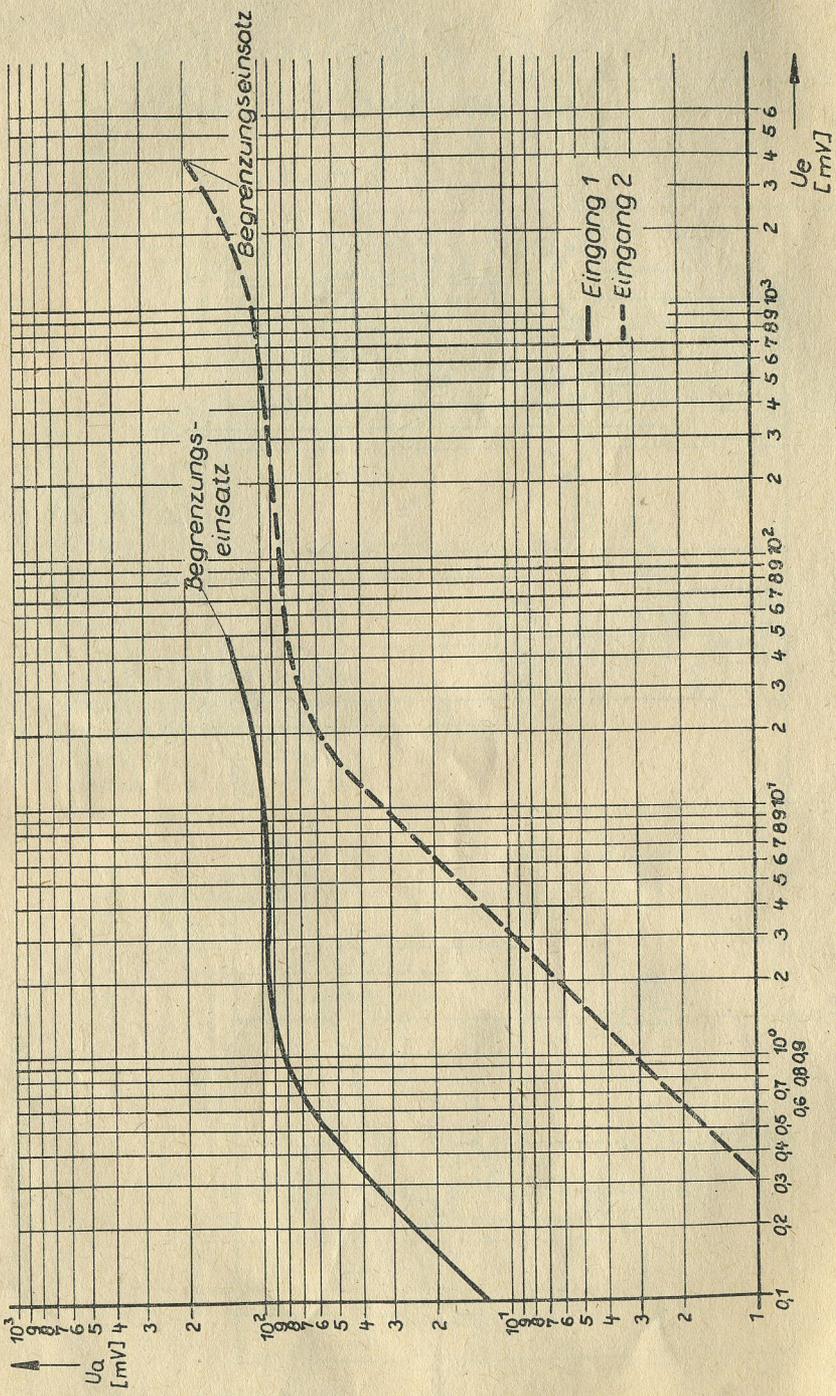


Bild 4 Regelfunktion

4. Aufbau des Bausatzes

Zur Montage beachten Sie bitte den Schalt- und Bestückungsplan. Kontrollieren Sie anhand der Stückliste die Vollständigkeit der Bauelemente und ordnen Sie diese nach den elektrischen Werten. Die Leiterplatte muß vor dem Bestücken und Löten noch gebohrt werden.

Für den Anfänger hier noch einige Hinweise.

Sie benötigen folgende Werkzeuge:

- 1 Bohrer ca. 1 mm
- 1 Seitenschneider
- 1 Flachzange
- 1 Pinzette
- 1 Feinlötkolben ca. 20 Watt

Lötvorschrift:

Reinigen Sie die Leiterplatte mit Wasser und einem Waschmittel. Nach dem Trocknen bestreichen Sie die Leiterseite mit einer Löttinktur (in Spiritus gelöstes Kolophonium im Mischungsverhältnis 1:1). Jetzt können Sie die Leiterplatte mit den Bauelementen bestücken und wenn nötig, die Bauelementeanschlüsse auf 5 mm Leiterplattenüberstand kürzen. Zum Löten benutzen Sie Fadenlötzinn. Eventuell geben sie noch etwas Kolophonium als Flußmittel hinzu. Auf keinen Fall verwenden Sie säurehaltige Flußmittel, wie Lötwasser oder Löt fett. Achten Sie ständig darauf, daß der Löt kolben sauber ist und geben Sie der Lötstelle die Form eines Kegels.

Haben Sie die Leiterplatte mit allen Bauelementen bestückt, kontrollieren Sie diese noch einmal auf festen Sitz der Bauelemente, gute Lötverbindungen zwischen Bauelementenanschlüssen und Leiterzügen sowie Zinnbrückenfreiheit.

Gibt es dabei keine Beanstandungen, darf die Betriebsspannung angelegt werden und die Schaltung betrieben werden.

Zur Befestigung der Platine an einem Chassis sind zwei Bohrstellen auf der Leiterplatte vorgesehen, durch die (nach dem Aufbohren mit einem 3,2 mm Bohrer) Schrauben geführt werden können.

Farbcodes für Widerstände

Farbe	1. Ring	2. Ring	3. Ring	4. Ring
silber	—	—	10^{-2}	$\pm 10\%$
gold	—	—	10^{-1}	$\pm 5\%$
schwarz	—	0	10^0	—
braun	1	1	10^1	$\pm 1\%$
rot	2	2	10^2	$\pm 2\%$
orange	3	3	10^3	—
gelb	4	4	10^4	—
grün	5	5	10^5	—
blau	6	6	10^6	—
violett	7	7	10^7	—
grau	8	8	10^8	—
weiß	9	9	10^9	—
keine	—	—	—	$\pm 20\%$

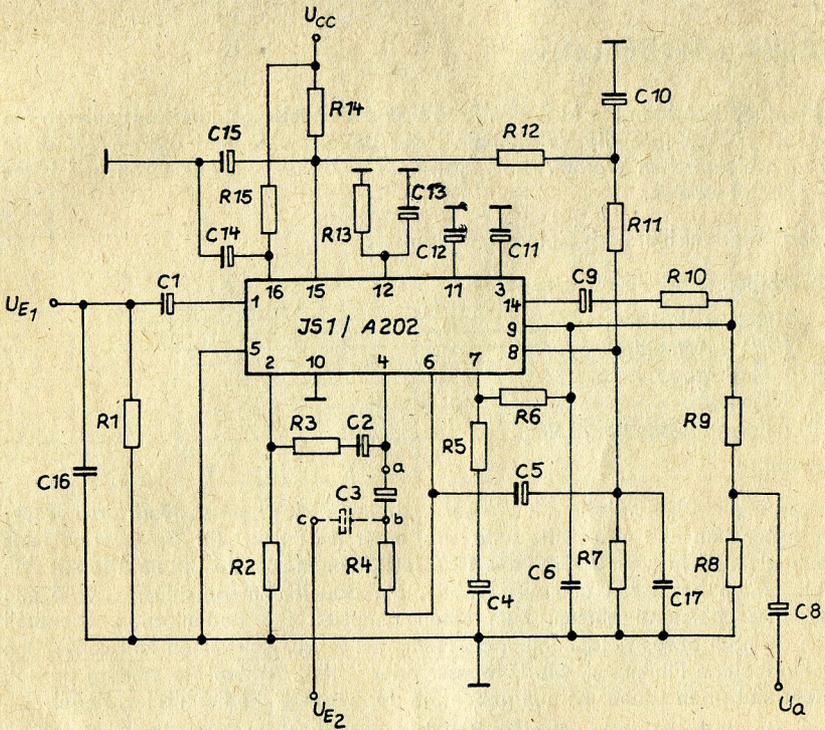


Bild 5 Schaltbild

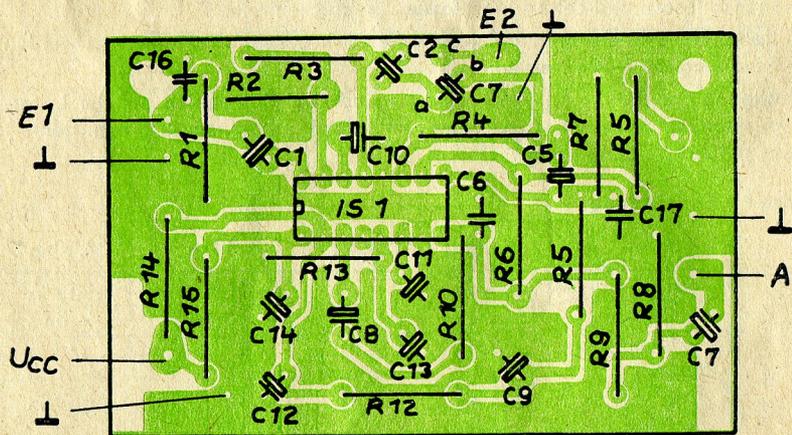


Bild 6 Ansicht der Leiterseite

E1 - Eingang 1
E2 - Eingang 2

A - Ausgang
 U_{cc} - Betriebs-
spannung
⊥ - Masse

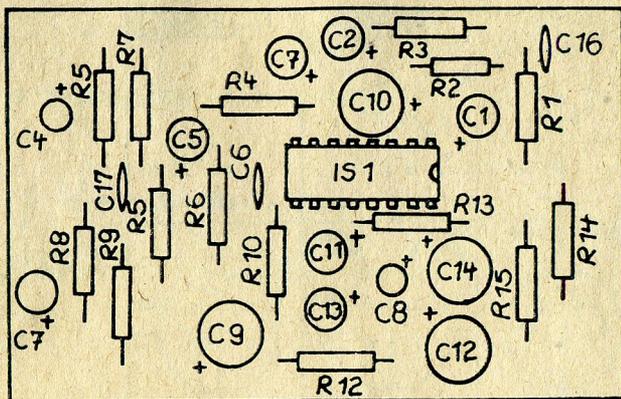


Bild 7 Ansicht der Bestückungsseite

Stückliste

IS 1	—	A 202	C 1, 2, 3, 8, 12, 13	—	4,7 μ F
R 2	—	220 Ω	C 4, 9	—	22 μ F
R 1, 3, 4, 10	—	10 k Ω	C 5	—	0,47 μ F
R 5, 14, 15	—	120 Ω	C 6	—	15 nF
R 6	—	17 k Ω	C 7, 16	—	1,0 nF
R 7	—	100 k Ω	C 10, 11, 14, 15	—	100 μ F
R 8	—	5,1 k Ω			
R 9, 13	—	51 k Ω			
R 11	—	82 k Ω			
R 12	—	12 k Ω			

Korrekturblatt zum BB 30

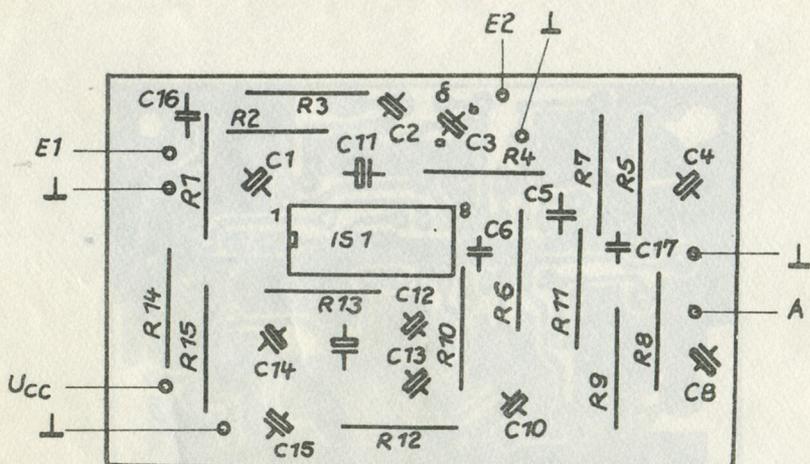


Bild 6 Ansicht auf Leiterseite

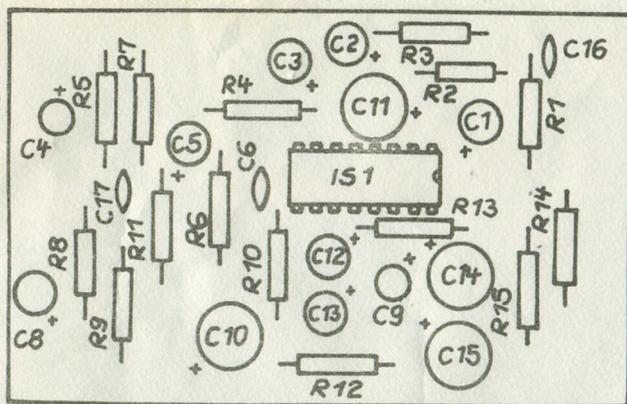


Bild 7 Ansicht der Bestückungsseite

Stückliste
C7 → C17

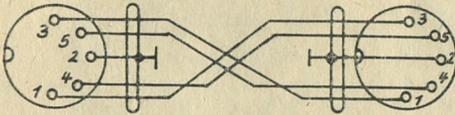
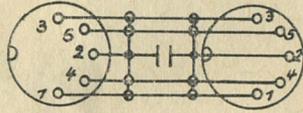
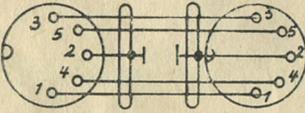
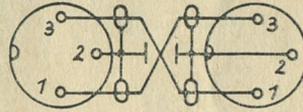
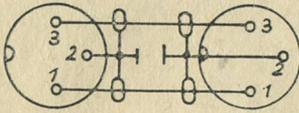
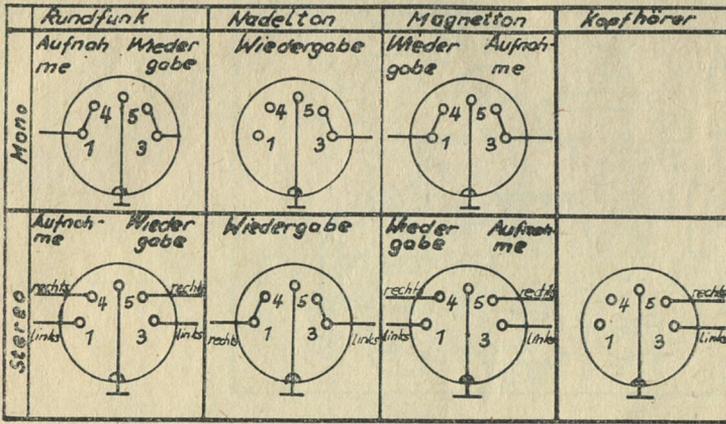


Bild 8 Anschlußbelegung von Dioden- und Schaltbuchsen sowie von Überspielkabeln

5. Schaltungseinsatz

5.1. Anwendungsschaltungen

5.1.1. Aufzeichnung von Schallereignissen über Dynamikkompression

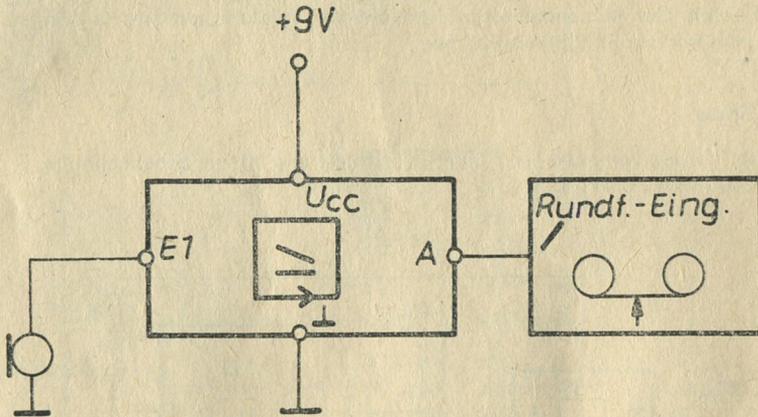


Bild 9 Mikrofon-DK-TB

5.1.2. Aussteuerung des Modulationseinganges eines Amateur-AM-Senders

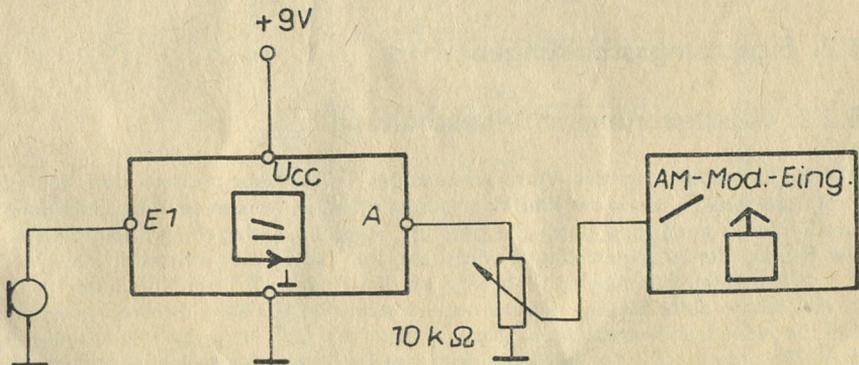


Bild 10 Mikrofon-DK-AM-Sender

5.2.2. Impedanzwandlerstufe

Um dem Dynamikkompressor eine Ausgangsspannung von ca. 1 V, niederohmig zu entnehmen, ist die Zwischenschaltung einer Impedanzwandlerstufe erforderlich.

Dazu der nachfolgende Schaltungsvorschlag. Beachten sie die Vertauschung von R 8 und R 9.

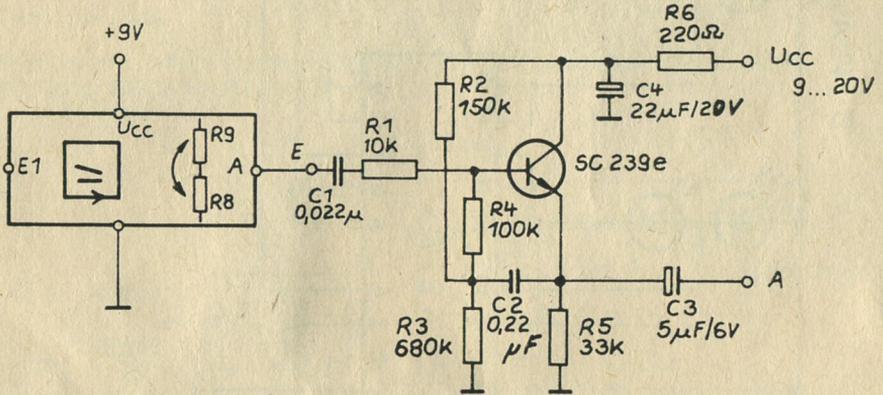


Bild 13 Impedanzwandlerstufe

Bastlerbausatz 30

Mikrofonvorverstärker mit Dynamik-Kompression
Stückliste im Anleitungsheft

Artikelnummer:

HSL-Nummer:

EVP:

14. Feb. 1986

30230

5468633

23,00 Mark



veb halbleiterwerk frankfurt/oder
leitbetrieb im veb kombinat mikroelektronik

DDR - 1200 Frankfurt (Oder) · Postfach 379 · Telefon 4 60 · Telex 016 252

Druckerei „Neuer Tag“ Ebw. G 226/85 1-2-9 1004