



VALVO Bauelemente
für die gesamte
Elektronik

Valvo Brief

20. Mai 1977

NF-Leistungsverstärker mit Komplementär-Endstufe für niedrige Speisespannungen

Bild 1 zeigt die Schaltung eines NF-Leistungsverstärkers für Batteriebetrieb mit den Silizium-Planar-Epitaxial-Transistoren BC 368 und BC 369 in der Komplementär-Endstufe. Die einzusetzenden Bauelemente sind aus der Stückliste ersichtlich. Um bei den niedrigen im Batteriebetrieb zur Verfügung stehenden Speisespannungen Silizium-Transistoren in der Endstufe einsetzen zu können, wurde die übliche Schaltungskonfiguration so modifiziert, daß nur noch die (bei den verwendeten Typen niedrigen) Kollektor-Emitter-Restspannungen der Endtransi-

storen den Aussteuerbereich der Endstufe begrenzen. Die gegenüber Germanium-Transistoren deutlich höheren Basis-Emitter-Spannungen der Silizium-Transistoren haben in dieser Schaltung keinen Einfluß auf die erreichbare Ausgangsleistung.

Der Treibertransistor T_2 arbeitet hier als Emitterfolger. Um die Vollaussteuerung der Endstufe zu ermöglichen, wird ihre Ausgangsspannung über den Kondensator C_5 an den Kollektor von T_2 zurückgeführt. Damit in der Eingangsstufe die

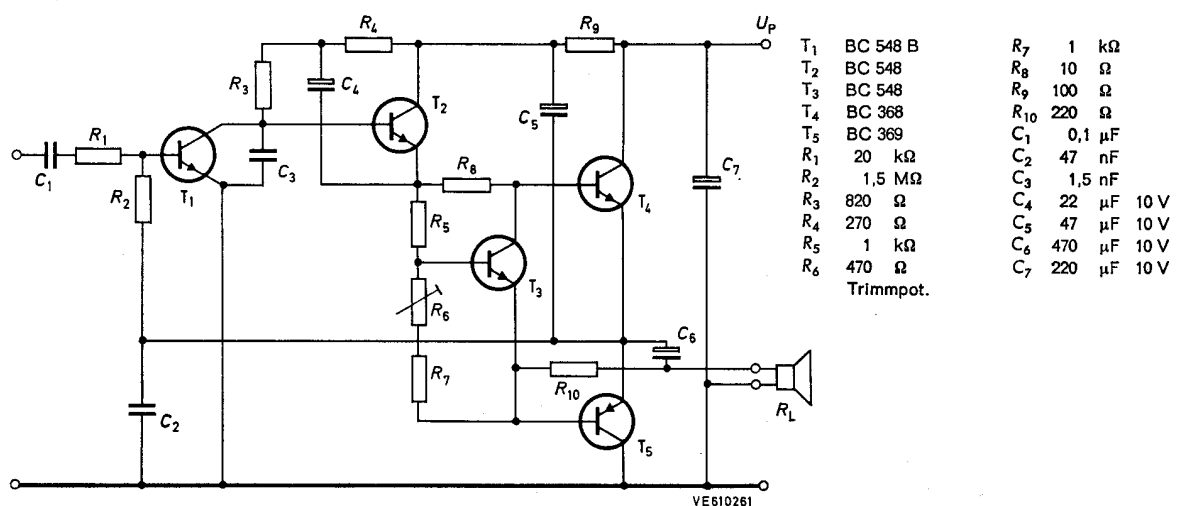


Bild 1. NF-Leistungsverstärker mit Komplementär-Endstufe für Batteriebetrieb. Die einzusetzenden Bauelemente sind aus der Stückliste ersichtlich. Alle Widerstände 0,25 W

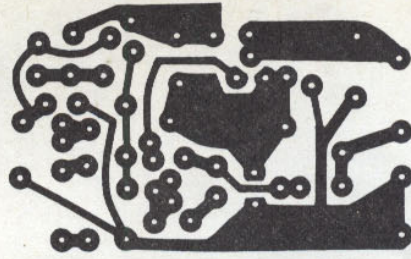


Bild 2. Leiterplatte für den NF-Leistungsverstärker nach Bild 1 (Lötseite)

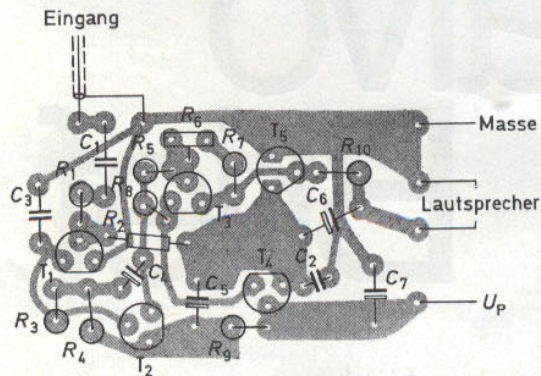


Bild 3. Bestückungsplan für die Leiterplatte nach Bild 2 (Bauteilseite)

größtmögliche Spannungsverstärkung erreicht wird, ist der Kollektorwiderstand des Eingangstransistors T_1 über den Kondensator C_4 wechselstrommäßig mit dem Emitter des Treibertransistors T_2 verbunden. Das sonst nur in der Treiberstufe übliche „bootstrap“-Prinzip wird in dieser Schaltung also zweimal angewandt. Die Gleichstrom-Gegenkopplung zur Stabilisierung der Mittenspannung ist hier vom Ausgang zur Basis des Eingangstransistors T_1 geführt.

Der Verstärker kann ohne Änderungen mit Nenn-Speisespannungen von 6 V oder 7,5 V betrieben werden. Er arbeitet auch dann noch einwandfrei (natürlich mit verminderter Ausgangsleistung), wenn die Batterien bis auf eine End-

spannung von 0,9 V pro Zelle entladen sind. Die Nenn-Ausgangsleistung ist 1,2 W an 4 Ω bei 6 V Speisespannung und 1,8 W an 4 Ω bei 7,5 V Speisespannung.

Bild 2 zeigt eine erprobte Leiterplatte für den Aufbau des NF-Leistungsverstärkers nach Bild 1, den zugehörigen Bestückungsplan zeigt Bild 3. Der Treibertransistor T_2 und die Endtransistoren T_4 , T_5 benötigen keine Kühlelemente.

Die Betriebsdaten und Meßwerte des Verstärkers sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Die Abhängigkeit des Klirrfaktors von der Ausgangsleistung zeigen die Bilder 4 und 5.

Speisespannung	6	3,6	7,5	5,4	V
Mittenspannung	3	1,7	3,9	2,7	V
Kollektorstrom der Eingangsstufe T_1	0,4	0,2	0,5	0,3	mA
Kollektorstrom der Treiberstufe T_2	11	5	15	9,5	mA
Ruhestrom der Endstufe T_4 , T_5	5	3,5	5	4,8	mA
Ausgangsleistung an $R_L = 4 \Omega$ bei $f = 1 \text{ kHz}$ und $k = 10 \%$	1,2	0,35	1,8	0,95	W
Übertragungsbereich	120 ... 8000	170 ... 5800	110 ... 9000	130 ... 7200	Hz
Eingangsspannung für $P_o = 50 \text{ mW}$	8	13	8	8	mV
für Vollaussteuerung	45	32	53	40	mV
Eingangsscheinwiderstand	20	20	20	20	k Ω
Gegenkopplung	13		15		dB
Fremdspannungsabstand bezogen auf $P_o = 50 \text{ mW}$	≥ 70		≥ 70		dB

Valvo Brief
20. Mai 1977
Seite 2

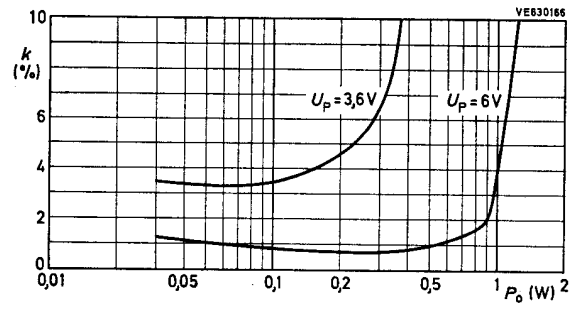


Bild 4. Klirrfaktor des NF-Leistungsverstärkers nach Bild 1 bei Speisespannungen von 6 V und 3,6 V

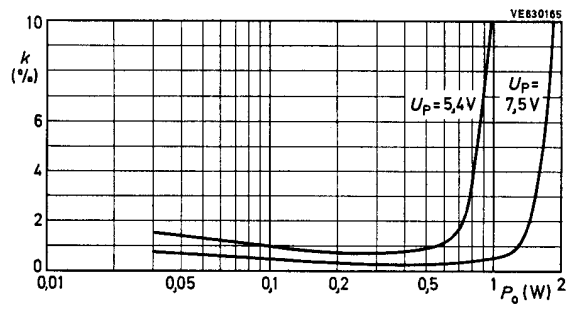


Bild 5. Klirrfaktor des NF-Leistungsverstärkers nach Bild 1 bei Speisespannungen von 7,5 V und 5,4 V

Valvo Brief
20. Mai 1977
Seite 3

Es wird keine Gewähr übernommen, daß die
in dieser Schrift angegebenen Schaltungen, Geräte, Maschinen,
Anlagen, Bauelemente, Baugruppen oder Verfahren
frei von Schutzrechten sind.

Ratschläge in den Valvo-Briefen
sind unverbindliche und keine Haftung begründende Empfehlungen.
Nachdruck, auch auszugsweise, ist nicht gestattet.
VALVO, Burchardstraße 19, 2000 Hamburg 1