

# VALVO

## brief

BAUELEMENTE UND BAUSTEINE FÜR DIE ELEKTRONIK

28. MÄRZ 1973

## NF-Leistungsverstärker mit BD 435, BD 436, BD 437, BD 438

### Hi-Fi-Qualität mit geringem Aufwand

Die Silizium-Epibasis-Leistungstransistoren **BD 435** (NPN), **BD 436** (PNP), **BD 437** (NPN) und **BD 438** (PNP) im Kunststoffgehäuse SOT-32, JEDEC TO-126, 12 A 3 DIN 41869, können als komplementäre Transistorpaare in NF-Endstufen mit Ausgangsleistungen bis zu 15 W eingesetzt werden. Epibasis-Transistoren weisen eine wesentlich höhere Energiefestigkeit auf als vergleichbare Planartypen. Sie zeichnen sich durch niedrige Werte der Sättigungsspannung (mit Germanium-Transistoren vergleichbar), höhere Grenzfrequenzen als Zweiseitendiffusions-Typen

und einen großen, sicheren Arbeitsbereich (Safe Operation Area) aus. VALVO-Silizium-Leistungstransistoren im Kunststoffgehäuse SOT-32 werden nach einem speziell entwickelten Silizium-Gold-Hartlötverfahren gefertigt, das hohe Lebensdauer und ausgezeichnetes Verhalten bei Temperatur-Wechselbeanspruchung gewährleistet.

Bild 1 zeigt die Schaltung eines Hi-Fi-Verstärkers mit Epibasis-Leistungstransistoren in der Komplementär-Endstufe und Ausgangsleistung-

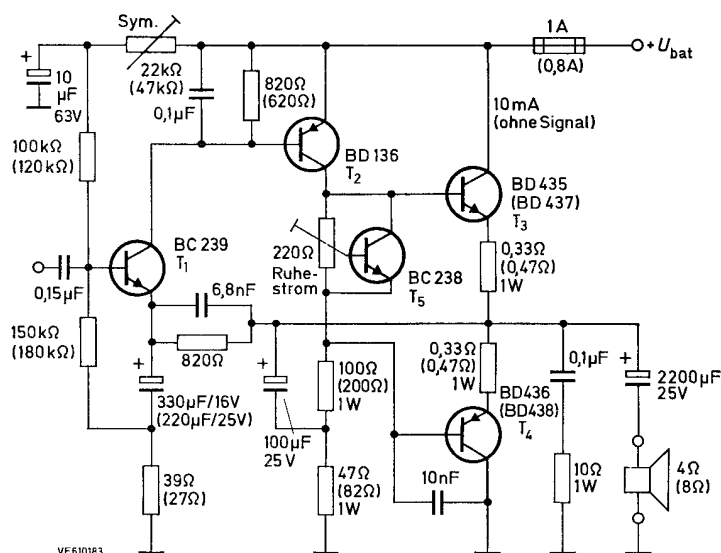


Bild 1. Hi-Fi-Verstärker mit Ausgangsleistungen von 10 W an 4 Ω oder 15 W an 8 Ω  
Die Werte in Klammern gelten für die 15 W-Version  
Alle Widerstände ohne Leistungsangabe 0,25 W

gen von 10 W an 4  $\Omega$  oder 15 W an 8  $\Omega$ . Die Vorstufe und die Treiberstufe sind mit den Transistoren BC 239 und BD 136 bestückt. Der zwischen den Basen der Endtransistoren liegende Transistor BC 238 stabilisiert den Ruhestrom der Endstufe gegen Schwankungen der Speisespannung und der Umgebungstemperatur. Die Sicherung in der Speisespannungszuführung schützt den Verstärker bei Übersteuerung und Kurzschluß am Ausgang.

Bild 2 zeigt eine erprobte Leiterplatte für den Aufbau der Hi-Fi-Verstärker nach Bild 1, Bild 3 zeigt den zugehörigen Bestückungsplan. Für den Betrieb bei Umgebungstemperaturen bis zu 45 °C

benötigen die Endtransistoren Kühlelemente mit Wärmewiderständen von je 16,5 K/W in der 10 W-Version und 13,5 K/W in der 15 W-Version. Der Treibertransistor T<sub>2</sub> muß mit einem Kühlelement von 42 K/W bzw. 33 K/W versehen werden.

Die Betriebsdaten und Meßwerte beider Verstärker-Versionen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Da der genaue Wert von den Exemplarstreuungen der Transistoren abhängt, stellt man die Mittenspannung in der Praxis bei jedem Verstärker so ein (Sym.), daß beide Halbwellen auf dem Oszillografen eine symmetrische Begrenzung zeigen.

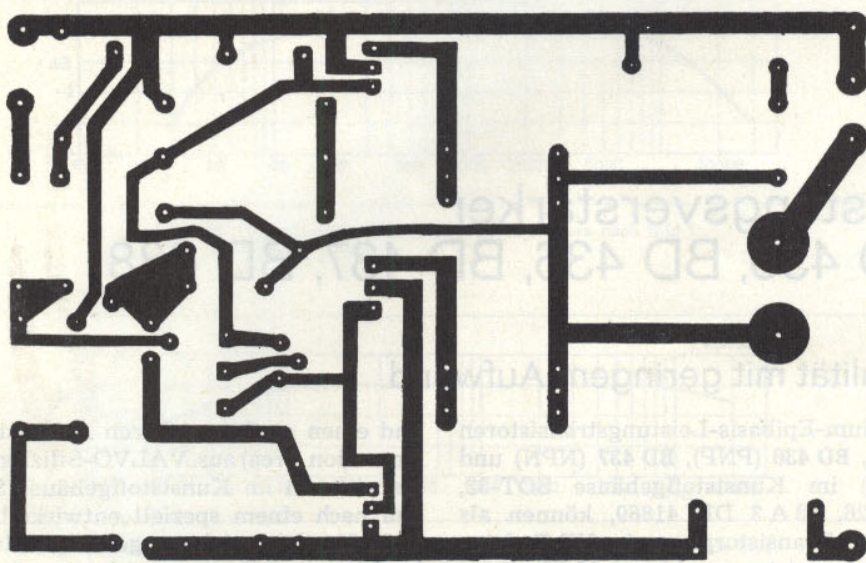


Bild 2. Leiterplatte für die Hi-Fi-Verstärker nach Bild 1 (Lötseite)

VALVO BRIEF  
28. MÄRZ 1973  
SEITE 2

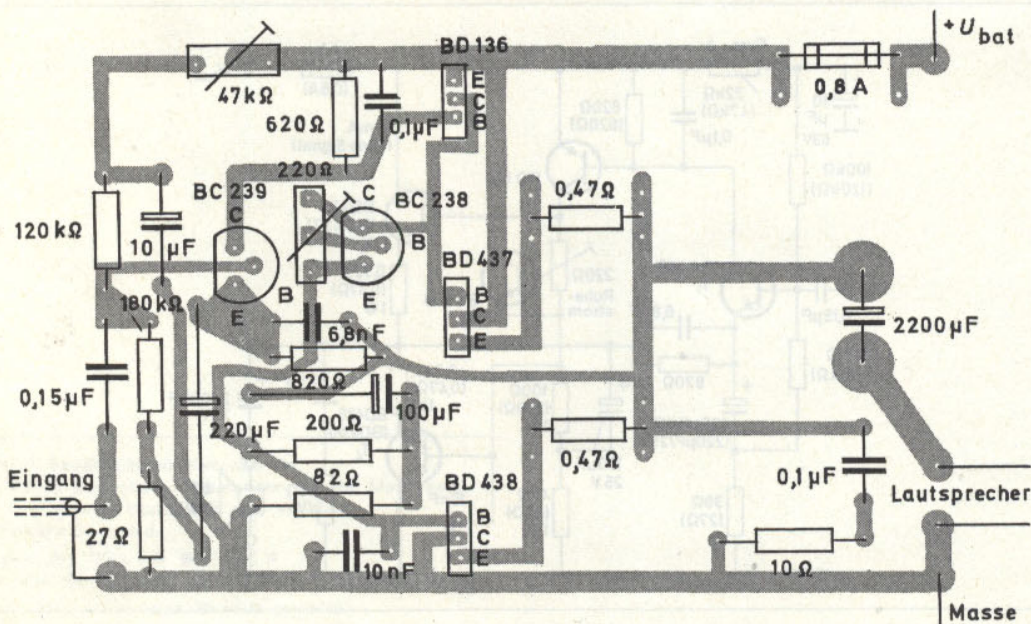


Bild 3. Bestückungsplan für die Leiterplatte nach Bild 2 (Bauteilseite) mit den Werten der 15W-Version

		10 W - Version	15 W - Version	
Ruhe-Speisespannung (ohne Signal)		28,2	42	V
Kollektor-Ruheströme (ohne Signal)	$T_1$	1,6	1,6	mA
	$T_2$	88	72	mA
	$T_3, T_4$	10	10	mA
Lastwiderstand		4	8	$\Omega$
Nenn-Ausgangsleistung (Vollaussteuerung, $f = 1 \text{ kHz}$ , $k = 1 \%$ )		10	15	W
Speisespannung bei Vollaussteuerung		24	36	V
Mittenspannung bei Vollaussteuerung		11,5	17,5	V
Gesamtstromaufnahme bei Vollaussteuerung		850	710	mA
Eingangsspannung für Vollaussteuerung		300	360	mV
Eingangsscheinwiderstand		75	100	k $\Omega$
Ausgangsscheinwiderstand		0,19	0,15	$\Omega$
Geräuschspannungsabstand bezogen auf $P_2 = 50 \text{ mW}$		$\geq 75$	$\geq 75$	dB
Intermodulationsfaktor bei Begrenzungseinsatz		3,4	0,8	$\%$

Die Abhängigkeit des Klirrfaktors von der Ausgangsleistung, die Amplituden- und die Leistungs-frequenzgänge zeigen die Bilder 4, 5 und 6 für die 10 W-Version und die Bilder 7, 8 und 9 für die 15 W-Version.

VALVO BRIEF  
28. MÄRZ 1973  
SEITE 3

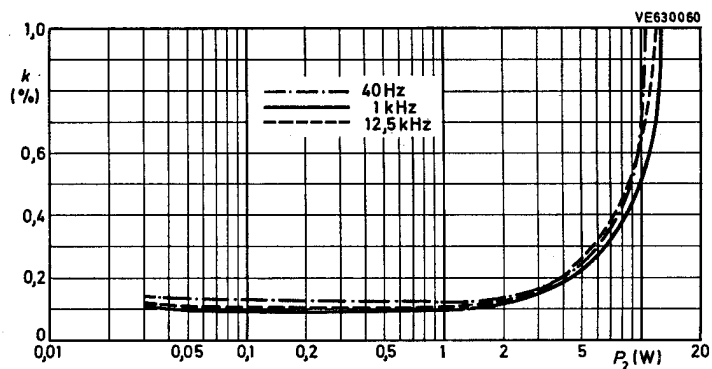


Bild 4. Klirrfaktor des 10 W - Hi-Fi-Verstärkers nach Bild 1

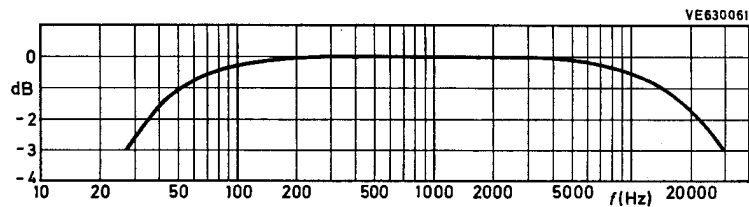


Bild 5. Frequenzgang des 10 W - Hi-Fi-Verstärkers nach Bild 1  
0 dB  $\cong$  2,5 W

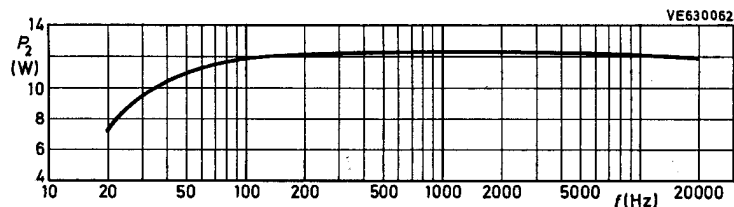


Bild 6. Leistungs-frequenzgang für  $k = 1 \%$  des 10 W - Hi-Fi-Verstärkers nach Bild 1

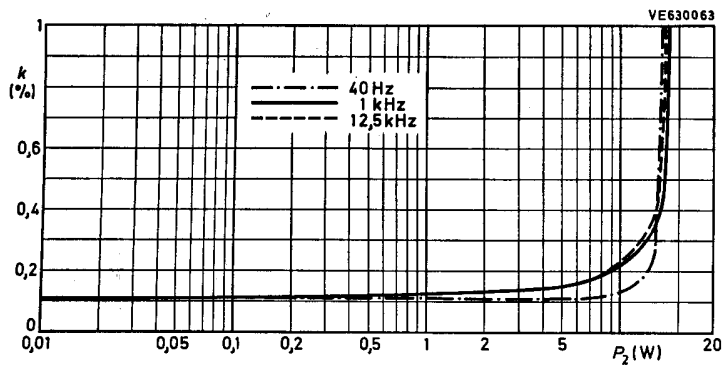


Bild 7. Klirrfaktor des 15W - Hi-Fi-Verstärkers nach Bild 1

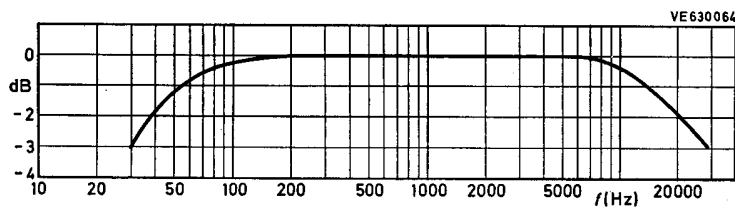


Bild 8. Frequenzgang des 15W - Hi-Fi-Verstärkers nach Bild 1  
 0 dB  $\triangleq$  3.75 W

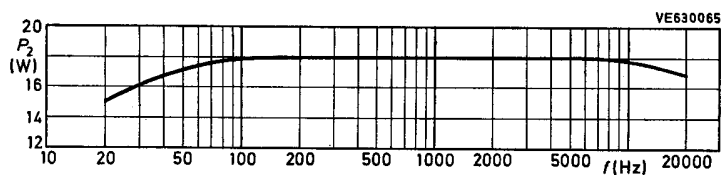


Bild 9. Leistungsfrequenzgang für  $k = 1\%$  des 15W - Hi-Fi-Verstärkers nach Bild 1

VALVO BRIEF  
 28. MÄRZ 1973  
 SEITE 4

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.

Herausgeber:  
 VALVO GmbH  
 2000 Hamburg 1, Burchardstraße 19