

# Amplificatore B.F. a simmetria complementare a bassa tensione di alimentazione

- Potenza d'uscita: 1,2 W
- Tensione di alimentazione: 6 V

Viene presentato un amplificatore B.F. di potenza con stadio finale a simmetria complementare che può dare ottime prestazioni con tensioni di alimentazione che vanno da 3,6 V a 7,5V, e può quindi essere alimentato mediante batteria. La potenza di uscita massima è 1,8 W.

Lo schema elettrico è riportato in fig. 1. I transistori dello stadio finale, a simmetria complementare, sono la coppia BC 368-369, n-p-n planari epitassiali al silicio. Per evitare fenomeni di taglio del segnale, molto probabili quando vengono impiegati transistori al silicio a bassa tensione di alimentazione, si è dovuto leggermente modificare lo schema classico del circuito.

Il transistoro pilota T2 lavora, in questo caso, come emitter-follower. Per consentire un pilotaggio completo e sicuro dello stadio finale si preleva una frazione della tensione di uscita e la si accoppia tramite C5 al collettore del transistoro pilota T2. Per permettere al transistoro d'ingresso T1 di dare il massimo guadagno in tensione, si accoppia in c.a. il suo resistore di carico all'emettitore del transistoro pilota (T2) tramite il condensatore C4. Come si vede, i vantaggi del circuito "bootstrap" vengono sfruttati due volte, e precisamente dal transistoro pilota (tramite C5), e dal transistoro d'ingresso (tramite C4).

La controreazione in c.c., necessaria per stabilizzare la tensione dimezzata, (emettitori di T4-T5) è ottenuta

"partendo" dallo stadio finale alla base di T1.

L'amplificatore può funzionare egregiamente con tensione di alimentazione compresa tra 6 V e 7,5 V, e può dare ancora buone prestazioni, naturalmente a potenza ridotta, anche quando la tensione delle singole celle della batteria è scesa da 1,5 a 0,9 V. La tensione di uscita è 1,2 W su  $4 \Omega$  con una tensione di alimentazione di 6 V, e di 1,8 W su  $4 \Omega$  con una tensione di alimentazione di 7,5 V.

In fig. 2 è riportata la piastrina del circuito stampato sulla quale può essere realizzato questo amplificatore, vista dalla parte del rame; in fig. 3 si può vedere la stessa piastrina vista dalla parte dove vengono montati i componenti. Si tenga presente che sia il transistoro pilota T2 che i transistori finali T4 e T5 non richiedono nessun radiatore di calore. Nella tabella 1 sono riportati i dati di funzionamento e le prestazioni dell'amplificatore.

L'andamento del fattore di distorsione in funzione della potenza di uscita è riportato nelle figure 4 e 5 rispettivamente.

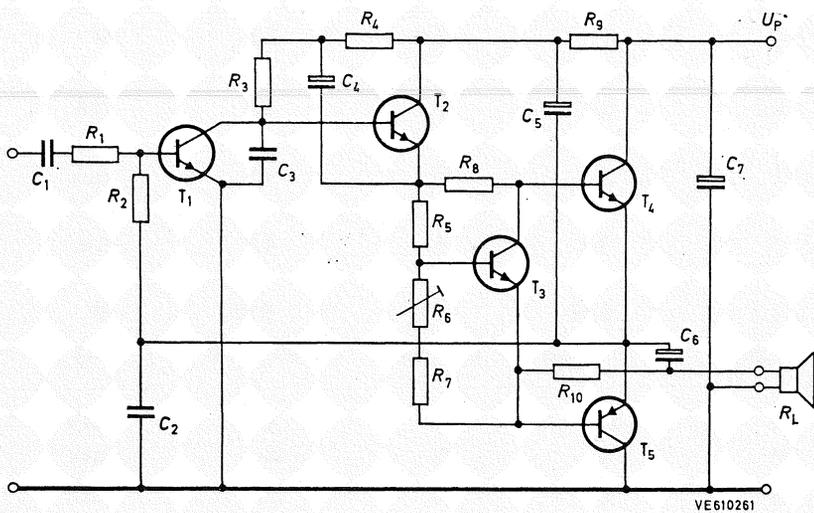


Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore B.F. con stadio finale a simmetria complementare, con alimentazione mediante batteria

COMPONENTI

T1	BC 548 B
T2	BC 548
T3	BC 548
T4	BC 368
T5	BC 369
R1	20 kΩ
R2	1,5 MΩ
R3	820 Ω
R4	270 Ω
R5	1 Ω
R6	470 Ω
(potenziometro-trimmer)	
R7	1 kΩ
R8	10 Ω
R9	100 Ω
R10	200 Ω
C1	0,1 μF
C2	47 nF
C3	1,5 nF
C4	22 μF 10 V
C5	47 μF 10 V
C6	470 μF 10 V
C7	220 μF 10 V

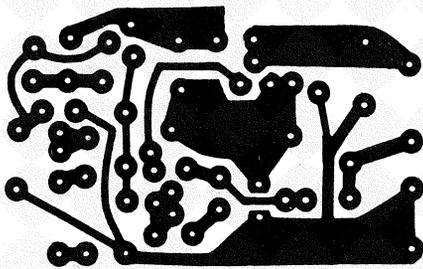


Fig. 2 - Circuito stampato dell'amplificatore visto dalla parte del rame.

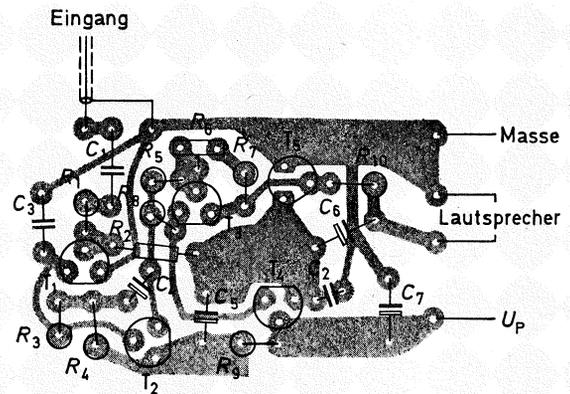


Fig. 3 - Circuito stampato dell'amplificatore con i componenti montati. Eingang = ingresso; Masse = massa; Lautsprecher = altoparlante;  $U_p$  = tensione di alimentazione.

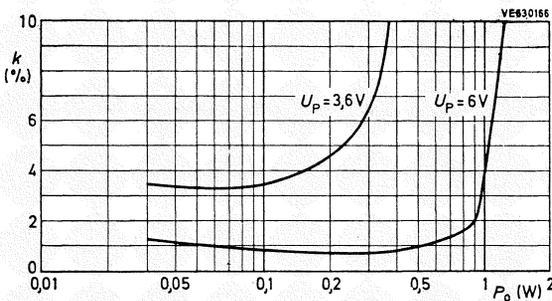


Fig. 4 - Fattore di distorsione dell'amplificatore B.F. in funzione della potenza di uscita per tensioni di alimentazione rispettivamente di 6V, e 3,6V

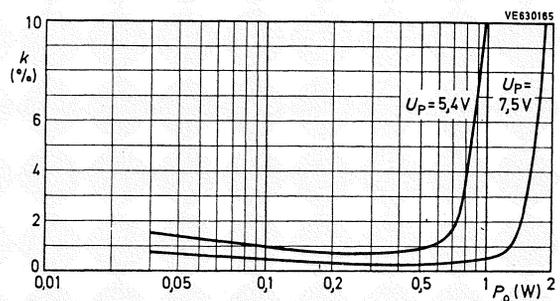


Fig. 5 - Andamento del fattore di distorsione dell'amplificatore B.F. in funzione della potenza di uscita per tensioni di alimentazione rispettivamente di 7,5 e 5,4V.

**Tabella 1 - Dati di funzionamento e prestazioni dell'amplificatore**

Tensione di alimentazione	6	3,6	7,5	5,4	V
Tensione dimezzata	3	1,7	3,9	2,7	V
Corrente di collettore per lo stadio d'ingresso T1	0,4	0,2	0,5	0,3	mA
Corrente di collettore dello stadio pilota T2	11	5	15	9,5	mA
Corrente di riposo dello stadio finale T4, T5	5	3,5	5	4,8	mA
Potenza di uscita su $R_L = 4 \Omega$ con $f = 1 \text{ kHz}$ e $k = 10\%$	1,2	0,35	1,8	0,95	W
Banda amplificata	120...8000	170...5800	110...9000	130...7200	Hz
Tensione di ingresso per $P_o = 50 \text{ mW}$	8	13	8	8	mV
per pieno pilotaggio	45	32	53	40	mV
Impedenza d'ingresso	20	20	20	20	k $\Omega$
Controreazione	13		15		dB
Tensione di rumore riferita a $P_o = 50 \text{ mV}$	$\geq 70$		$\geq 70$		dB