

# BFQ 34: Un transistoro per il pilotaggio di amplificatori UHF per ripetitori TV in banda IV/V

Il BFQ 34 Philips/Elcoma dà ottime prestazioni come pilota di amplificatori UHF per ripetitori TV in banda IV e V. Ha un guadagno di 12,3 dB a 860 MHz; dà una potenza di picco di sincronismo pari a 365 mW con una distorsione per intermodulazione di -60 dB.

Tra i transistori attualmente disponibili per applicazioni TV nelle bande IV / V (470 - 860 MHz) si distingue il BFQ 34, realizzato principalmente per impieghi in sistemi di amplificazione di antenna (MATV). Si tratta infatti di un transistoro NPN in contenitore capstan da 1/4 di pollice e "testa" in ceramica (fig. 1). Questo transistoro soddisfa alle specifiche DIN 45004; esso infatti è in grado di fornire ai capi di 75 Ω un valore tipico di tensione di 1,2 V con un fattore di intermodulazione di -60 dB, se fatto lavorare in classe A ( $V_{CE} = 15 V$ ;  $I_c = 120 mA$ ). Ecco alcune "catene" di transistori per amplificatori UHF (470 - 860 MHz) da impiegare come trasmettitori e/o ripetitori. In queste "catene" il BFQ 34 viene impiegato appunto come stadio pilota.

## Circuito di prova

E' riportato in fig. 2; la polarizzazione è tale da farle lavorare in classe A. La frequenza di lavoro è 860 MHz e cioè al limite superiore della banda V. Per ottenere la suddetta polarizzazione in classe A occorre realizzare le seguenti condizioni:

$$V_{CE} = 15 V$$

$$I_c = 120 mA$$

Potenza d'ingresso mW	1° stadio	2° stadio	3° stadio	4° stadio	P. sinc W	$V_{CE}$ V
7	BFQ 34	BLW 34	BLW 98		3	25
3	BFQ 34	BLW 33	BLW 98	2xBLW 98		6

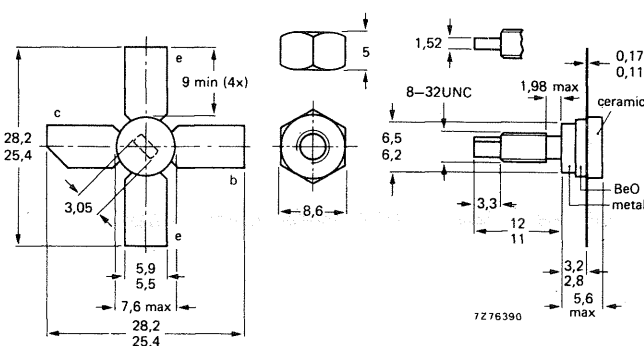


Fig. 1 - Dimensioni d'ingombro (in mm) e terminali nel transistoro BFQ 34

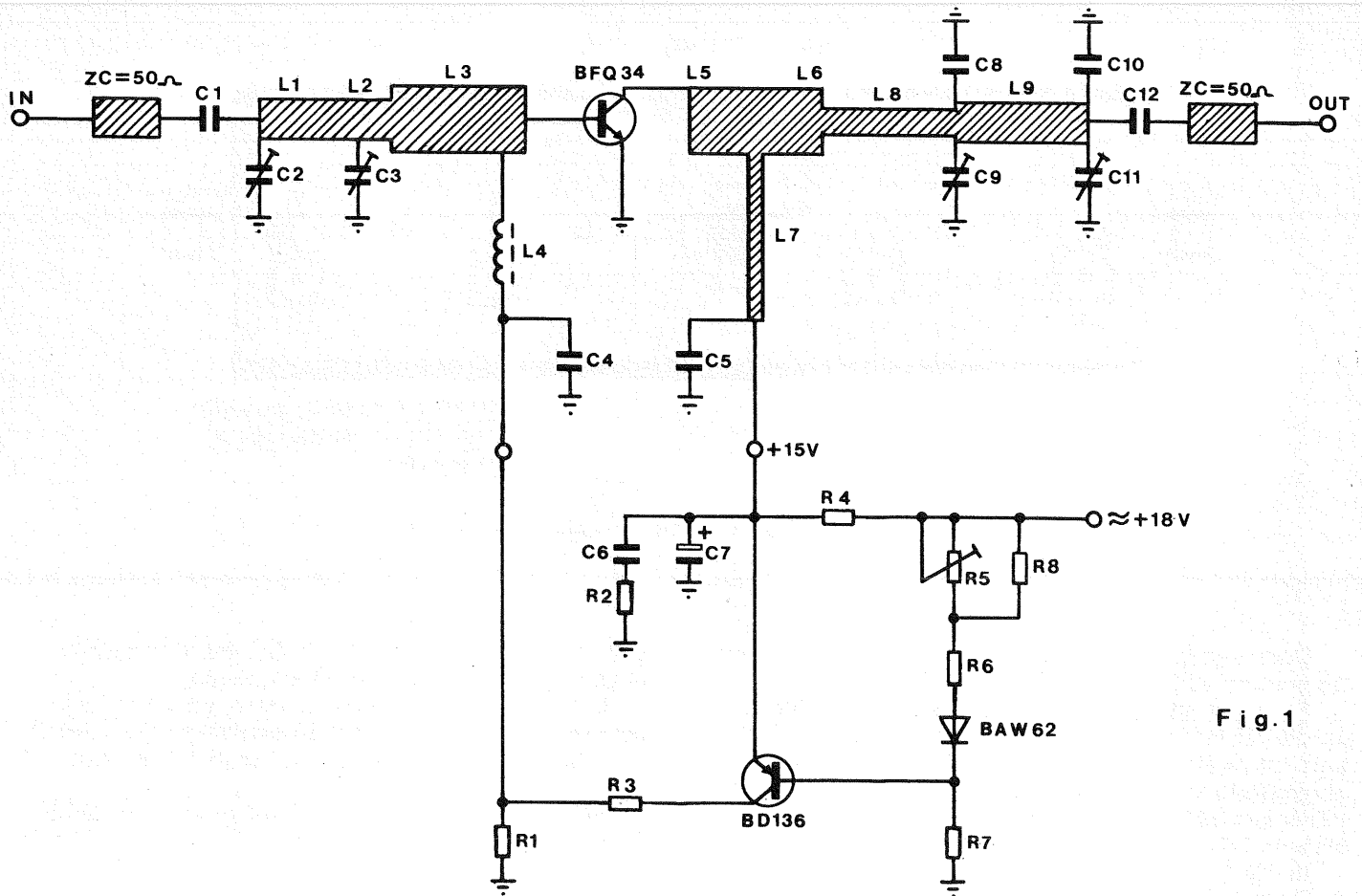


Fig. 1

Fig. 2 - Circuito di prova del transistor BFQ 34

COMPONENTI

- $C_1 = C_4 = C_5 = C_{12} = 100 \text{ pF}$ , condensatore chip ceramico multistrato (cat. n. 2222 852 13101)
- $C_2 = C_3 = 1,4 \text{ a } 5,5 \text{ pF}$ , trimmer con dielettrico a film (cat. n. 2222 803 09001)
- $C_6 = 100 \text{ nF}$ , condensatore poliestere
- $C_7 = 6,8 \text{ } \mu\text{F}$ , 63 V, condensatore elettrolitico
- $C_8 = C_{10} = 1,5 \text{ pF}$ , condensatore chip ceramico multistrato
- $C_9 = C_{11} = 1 \dots 3,5 \text{ pF}$ , trimmer con dielettrico a film (cat. n. 2222 809 05001)
- $L_1 = L_9 = \text{stripline}$  ( $Z_c = 30 \text{ } \Omega$ ),  $29,2 \times 4,0 \text{ mm}^2$
- $L_2 = \text{stripline}$  ( $Z_c = 50 \text{ } \Omega$ ),  $5,9 \times 4,0 \text{ mm}^2$

- $L_3 = \text{stripline}$  ( $Z_c = 39 \text{ } \Omega$ ),  $10,0 \times 6,0 \text{ mm}^2$
- $L_4 = \text{microchoke}$ , 470 nH
- $L_5 = L_6 = \text{stripline}$  ( $Z_c = 39 \text{ } \Omega$ ),  $5,0 \times 6,0 \text{ mm}^2$
- $L_7 = \text{stripline}$  ( $Z_c = 100 \text{ } \Omega$ ),  $30,4 \times 1,1 \text{ mm}^2$
- $L_8 = \text{stripline}$  ( $Z_c = 76 \text{ } \Omega$ ),  $19,2 \times 2,0 \text{ mm}^2$
- $R_1 = 100 \text{ } \Omega$  ( $\pm 5\%$ ) resistore a carbone, tipo CR25
- $R_2 = 10 \text{ } \Omega$  ( $\pm 5\%$ ) resistore a carbone, tipo CR25
- $R_3 = 680 \text{ } \Omega$  ( $\pm 5\%$ ) resistore di potenza metal-film, tipo PR 37
- $R_4 = 22 \text{ } \Omega$  ( $\pm 5\%$ ) resistore di potenza metal-film, tipo PR 37
- $R_5 = 220 \text{ } \Omega$  trimmer
- $R_6 = 150 \text{ } \Omega$  ( $\pm 5\%$ ) resistore a carbone, tipo CR25
- $R_7 = 1,5 \text{ k}\Omega$  ( $\pm 5\%$ ) resistore a carbone, tipo CR25

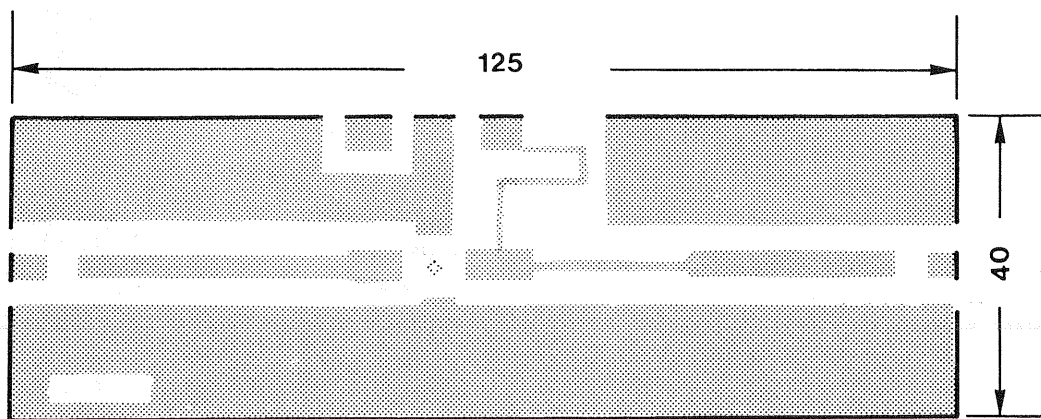


Fig. 3 - Circuito stampato per la realizzazione dell'amplificatore di fig. 2 (visto dal lato dei rame dove vengono montati i componenti)

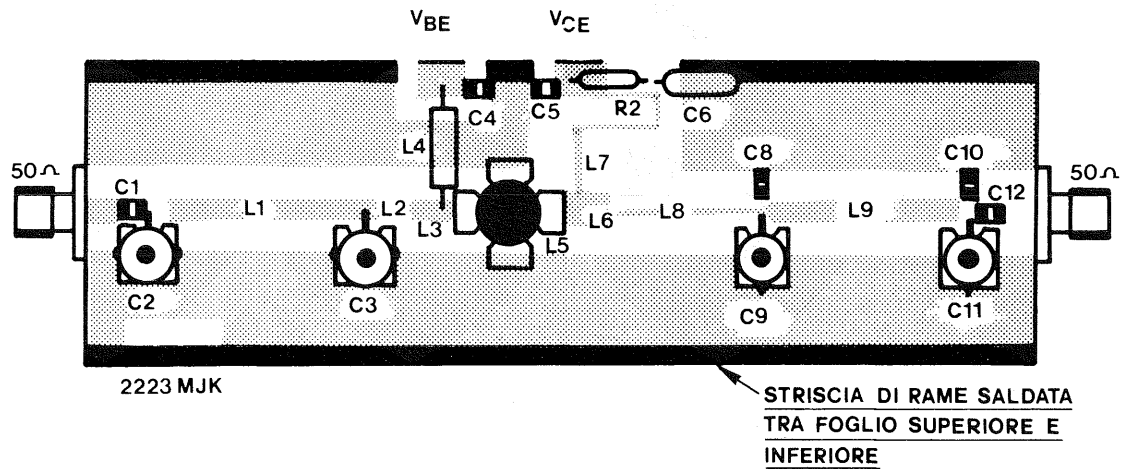


Fig. 4 - Come in fig. 3 ma con i componenti montati

Questo punto di lavoro viene mantenuto fisso dal transistor stabilizzatore BD 136.

Per poter mantenere, alla frequenza di 860 MHz, le perdite di inserzione su un valore accettabile, è opportuno realizzare il circuito in tecnologia "strip-line", impiegando un circuito stampato in fibra di vetro PTFE con doppio rivestimento di rame; spessore della fibra = 1/16 di pollice; dielettrico  $\epsilon_r = 2,74$ .

In fig. 3 si può vedere la configurazione del rame dalla parte dove vengono montati i componenti mentre in fig. 4 si può vedere questa stessa parte ma con i componenti già montati.

Per poter avere una corretta messa a terra si è pensato di collegare il rame delle parti superiori (che devono essere messe a terra) con quello della parte inferiore unendo dette superfici mediante saldatura con striscie di rame disposte lungo i bordi maggiori del circuito stampato (in fig. 4, queste striscie di rame sono indicate più marcatamente).

L'emettitore deve essere messo a massa con collegamenti più corti possibile; e ciò si può ottenere facendo arrivare le striscie di rame fin sotto i terminali dell'emettitore. E' per questo motivo che il foro dello stampato è quadrato anzichè rotondo.

Per raffreddare il transistor, si provvederà ad avvitarlo su un dissipatore raffreddato ad acqua. Le misure vennero comunque effettuate in corrispondenza di due valori di temperatura, e cioè 23 °C e 70 °C, valori quest'ultimi controllati mediante un sistema a termostato.

### Intermodulazione e guadagno

Le norme internazionali riguardanti le misure di intermodulazione prevedono il controllo di questo parametro mediante il sistema cosiddetto a *tre* frequenze (portante video a -8 dB, portante audio a -7 dB, segnale banda laterale a -16 dB; lo zero dB corrisponde al picco del segnale di sincronismo).

Nella tabella 1 si possono vedere i risultati relativi alla misura dell'intermodulazione e del guadagno, effettuata su alcuni prototipi di questo amplificatore. Per ogni valore di intermodulazione è stata misurata anche la potenza di picco del sincronismo. Per avere un'idea dell'influenza della temperatura, le misure vennero ripetute a due temperature del dissipatore, e cioè,

a 23 °C e a 70 °C. A 70 °C si ha una diminuzione di circa 0,4 dB nel picco del sincronismo.

Il guadagno di potenza è stato misurato solo in corrispondenza di una intermodulazione di -60 dB. Esso varia di poco quando la temperatura varia da 23 °C a 70 °C.

Nelle figg. 5, 6 e 7 è riportato l'andamento del guadagno in potenza, dell'impedenza d'ingresso e d'uscita in funzione della frequenza.

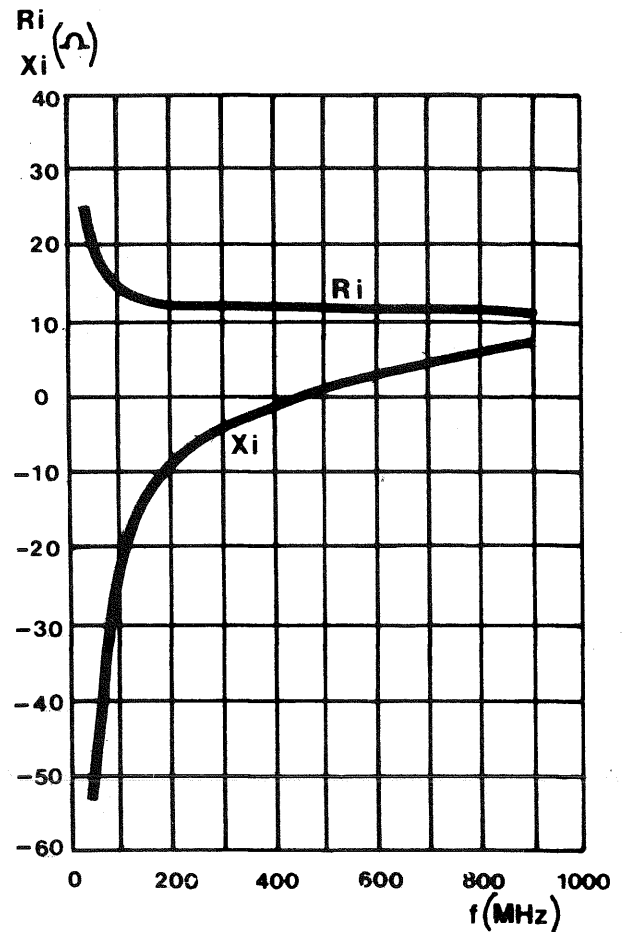


Fig. 5 - Impedenza d'ingresso in funzione della frequenza

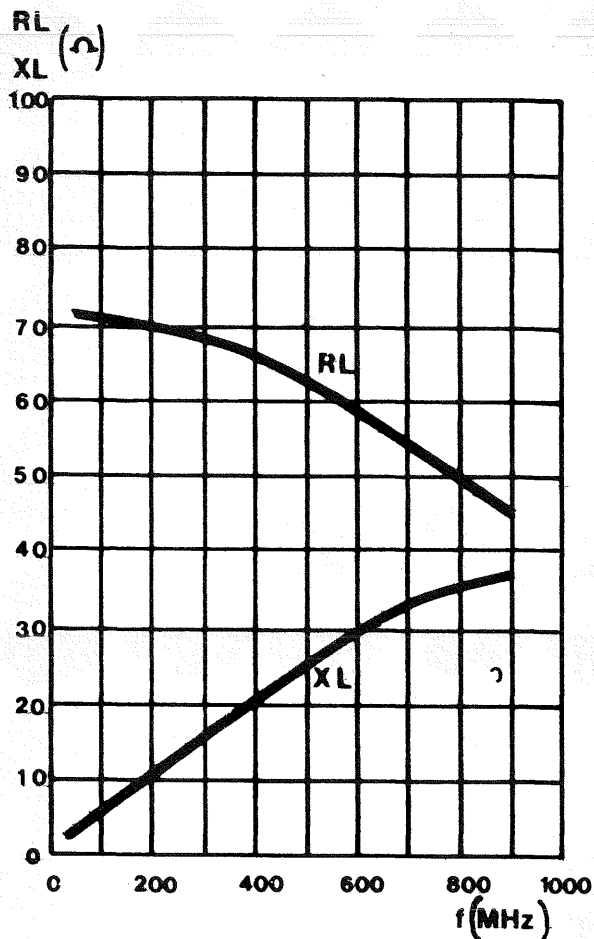


Fig. 6 - Impedenza di carico in funzione della frequenza

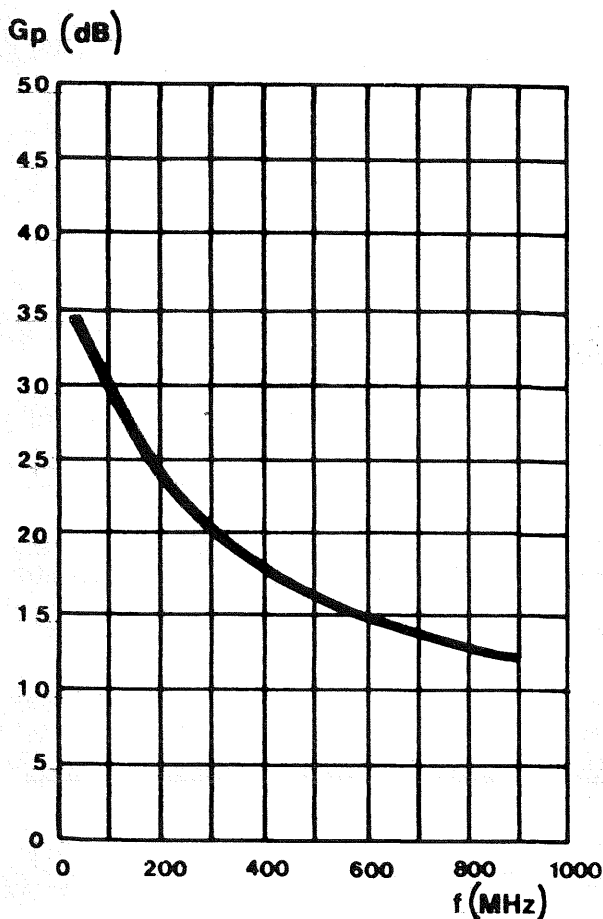


Fig. 7 - Guadagno in potenza in funzione della frequenza (funzionamento in classe A)

Tabella 1 - RISULTATI DELLA MISURA DELL'INTERMODULAZIONE E DEL GUADAGNO

Prototipo	Temp. radiatore (°C)	Intermodulazione (dB)	P <sub>0 sine</sub> (mW)	Guadagno (dB)
1	23	-60	365	12,4
1	23	-55	527	
1	23	-50	726	
1	23	-45	953	
1	70	-60	332	12,0
1	70	-55	488	
1	70	-50	671	
1	70	-45	887	
2	23	-60	365	12,4
2	23	-55	540	
2	23	-50	749	
2	23	-45	953	
2	70	-60	332	12,0
2	70	-55	491	
2	70	-50	671	
2	70	-45	901	
3	23	-60	365	12,2
3	23	-55	527	
3	23	-50	726	
3	23	-45	953	
3	70	-60	326	11,9
3	70	-55	452	
3	70	-50	660	
3	70	-45	861	

### Conclusione

Dalle misure indicate in questa breve nota si ricava che il transistor MATV BFQ 34 è in grado di dare, alla frequenza di 860 MHz, e con un fattore di intermodulazione di -60 dB, una potenza di 0,3 W, (picco del sincronismo). Tale potenza si ottiene facendo lavorare il transistor in classe A e si mantiene pressochè tale fino ad una temperatura di 70 °C del radiatore. Il guadagno in potenza è 11 dB.