

BLW79, BLW80 e BLW81: Transistori di potenza per impieghi in U.H.F.

Vengono presentati tre nuovi transistori U.H.F. di potenza particolarmente adatti per essere impiegati in trasmettitori. La tensione di alimentazione è per tutti e tre 13,5 V. La potenza d'uscita va da 2 W (BLW 79) a 10 W (BLW 81).

I transistori BLW79/80/81 sono transistori n-p-n planari epitassiali al silicio particolarmente studiati per essere impiegati in trasmettitori lavoranti in classe A, B oppure C nella banda UHF ed anche VHF. La tensione di alimentazione ha il valore nominale di 13,5 V per tutti.

In questi transistori la stabilizzazione della resistenza rappresenta una sicura protezione contro eventuali danneggiamenti a cui potrebbero andare incontro in caso di forte disadattamento dell'impedenza d'uscita. I transistori hanno un contenitore capstan in ceramica (fig. 1).

Nelle figg. 5 e 6 sono riportate alcune curve caratteristiche dei transistori BLW79, BLW80 e BLW81.

Le condizioni di funzionamento delle curve in base in fig. 6 sono le seguenti:

$$V_{cc} = 12,5 \text{ V}$$

$$P_L = 2 \text{ W}$$

$$T_h = 25^\circ \text{C.}$$

Si deve far presente che quando si lavora al disotto dei 300 MHz si dovrà inserire un resistore di 10Ω , tra base ed emettitore; ciò per evitare fenomeni di oscillazione. Questo resistore è efficace soltanto agli effetti della r.f.

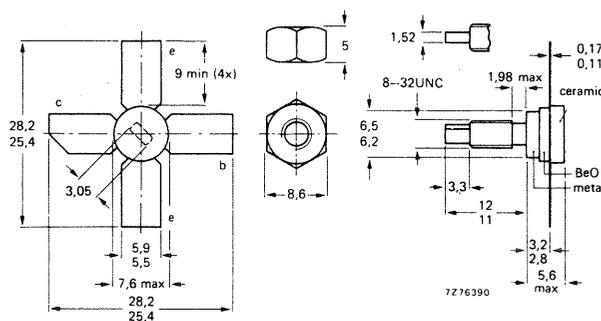


Fig. 1 - Dimensioni di ingombro in mm e terminali agli elettrodi dei transistori U.H.F. di potenza BLW79/80/81. Si tenga presente che questi dispositivi incorporano ossido di berillio la cui polvere è tossica. Il dispositivo è ad ogni modo realizzato in maniera che il disco di BeO non è accessibile, e pertanto non può essere danneggiato. Il contenitore è un SOT-122.

CIRCUITI DI PROVA DEI TRANSISTORI BLW79, BLW80 e BLW81 FUNZIONANTI ALLE FREQUENZE DI 470 MHz e 175MHz

I circuiti sono riportati nelle fig. 2, 3 e 4 rispettivamente. Le prestazioni r.f. qui sotto indicate si riferiscono al funzionamento onda continua (c.w.) con il

transistore montato in un circuito emettitore in comune, non neutralizzato, lavorante in classe B.

BLW79: prestazioni circuito di prova

f (MHz)	V _{cc} (V)	P _L (W)	P _s (W)	G _p (dB)	I _c (A)	(%)	Z̄ (Ω)	Ȳ _L (mA/V)
470	12,5	2	< 0,25	> 9,0	< 0,27	60	3,5 + j0,4	28 - j38
470	13,5	2	—	tip. 10,5	—	tip. 70	—	—
175	12,5	2	—	tip. 13,5	—	tip. 60	4,2 - j3,4	25 - j24

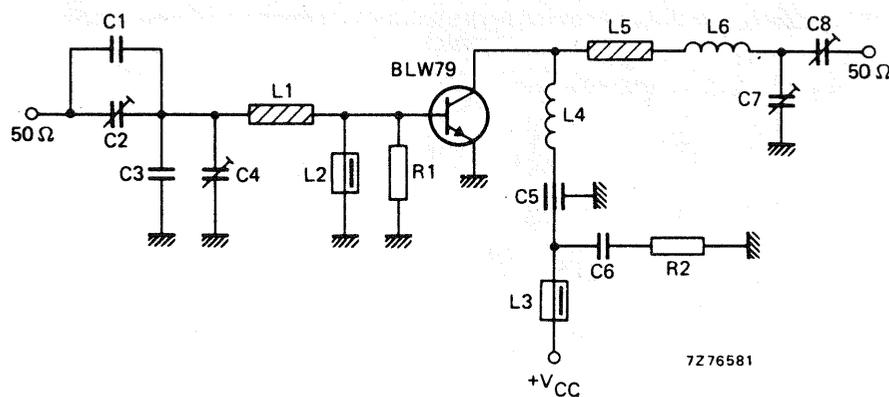


Fig. 2 - Schema elettrico del circuito di prova del BLW79.

Componenti

- C1 = 2,2 pF (± 0,25 pF) condensatore ceramico
- C2 = C4 = C7 = 1,4...5,5 pF trimmer con dielettrico a film (2222 809 09001)
- C3 = 3,3 pF (± 0,25 pF) condensatore ceramico
- C5 = 100 pF condensatore ceramico passante
- C6 = 100 nF condensatore poliestere
- C8 = 2...18 pF trimmer con dielettrico a film (2222 809 09003)
- L1 = striscia di rame (35,6 mm × 6,0 mm)
- L2 = L3 = Bobina-choke in ferroxcube (4312 020 36640)
- L4 = 178 nF; 4 spire di filo di rame smaltato da 1 mm Ø int. = 6 mm; lunghezza 7 mm; terminali 2 × 5 mm
- L5 = striscia di rame (10,0 mm × 6,0 mm)
- L6 = 28 nH; ½ spira di filo di rame smaltato da 1 mm; Ø int. = 10 mm.
- L1 e L5 sono striscie del rame del circuito stampato; quest'ultimo è a doppio rivestimento di rame; il dielettrico è fibra di vetro epossidica PTFE (Σ_r = 2,74); spessore 1/16".
- R1 = 100 Ω (± 5%) resistore a carbone
- R2 = 10 Ω (± 5%) resistore a carbone

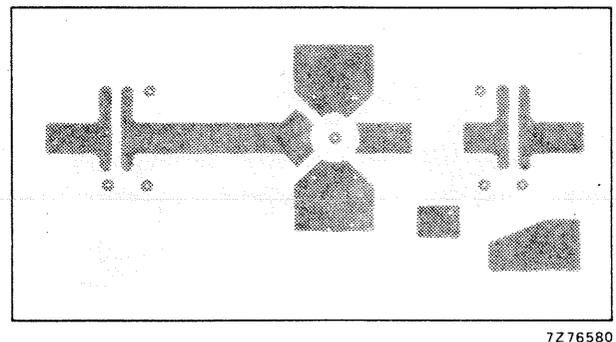
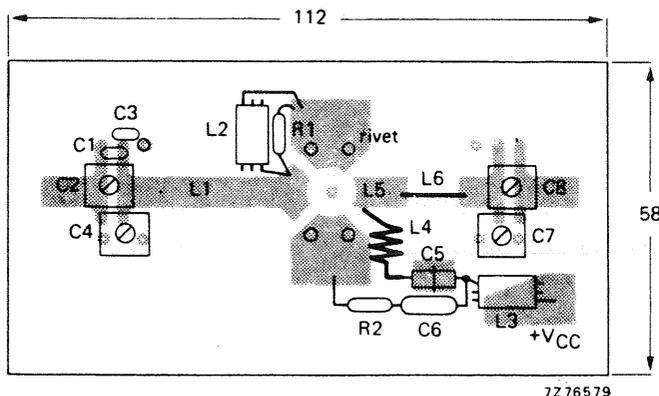


Fig. 2a. - (a sinistra). Circuito stampato, lato componenti; (a destra), lato opposto

La temperatura del dissipatore di calore per questi circuiti di prova era $T_h = 25^\circ\text{C}$.

Nelle figure 2 a, 3 a e 4 a si possono vedere in alto i 3 circuiti di prova realizzati su piastra di circuito stampato visti dalla parte dei componenti. Il circuito

stampato è ricoperto in rame da entrambi i lati: il rame che si trova dalla parte opposta dove si trovano i componenti serve da massa. Il circuito stampato è in fibra di vetro PTFE. I collegamenti a massa vengono effettuati mediante rivetti.

BLW80: prestazioni circuito di prova

f (MHz)	V _{cc} (V)	P _L (W)	P _s (W)	G _p (dB)	I _c (A)	(%)	\bar{z}_i (Ω)	\bar{Y}_L (mA/V)
470	12,5	4	< 0,63	> 8,0	< 0,53	> 60	2,1 + j2,2	57 — j56
470	13,5	4	—	tip. 9,5	—	tip. 65	—	—
175	12,5	4	—	tip. 15,0	—	tip. 60	2,0 — j2,2	51 — j48

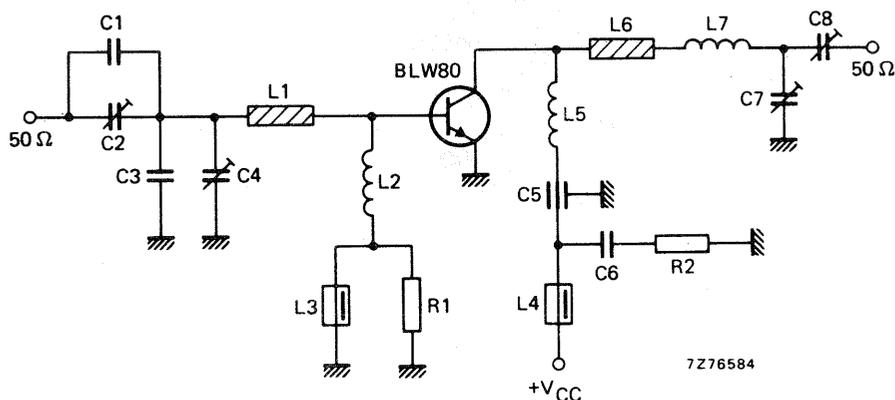


Fig. 3 - Schema elettrico del circuito di prova del transistor BLW80.

Componenti

- C1 = 2,2 pF ($\pm 0,25$ pF) condensatore ceramico
- C2 = C7 = C8 = 1,4...5,5 pF trimmer con dielettrico a film (2222 809 09001)
- C3 = 5,6 pF ($\pm 0,25$ pF) condensatore ceramico
- C4 = 2...9 pF trimmer con dielettrico a film (2222 809 09002)
- C5 = 100 pF condensatore ceramico passante
- C6 = 100 nF condensatore poliestere
- L1 = striscia di rame (22,5 mm \times 6,0 mm)
- L2 = 13 spire di filo di rame smaltato da 0,5 mm avvolte strettamente; \varnothing interno = 4 mm; terminali = 2 \times 5 mm
- L3 = L4 = bobina choke, in ferroxube (4312 020 36640)
- L5 = 51 nH; 3,5 spire di filo di rame smaltato da 1 mm; \varnothing int. = 6 mm; lungh. bobina 7 mm; terminali = 2 \times 5 mm
- L6 = striscia di rame (10,0 mm \times 6,0 mm)
- L7 = 15 nH; 1 spira di filo di rame smaltato da 1 mm. \varnothing int. = 5 mm; terminali = 2 \times 5 mm
- L1 e L6 sono strisciette ricavate dal rame della piastra del circuito stampato in fibra di vetro epossida PTFE (Σ , = 2,74); spessore 1/16".
- R1 = R2 = 10 Ω ($\pm 5\%$) resistori a carbone.

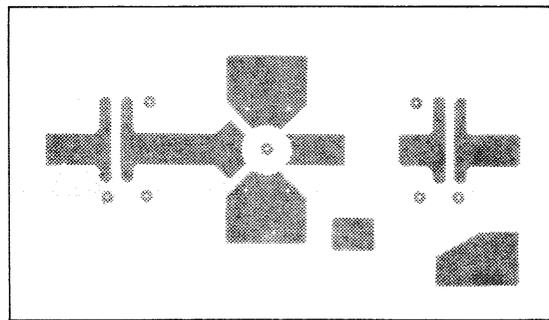
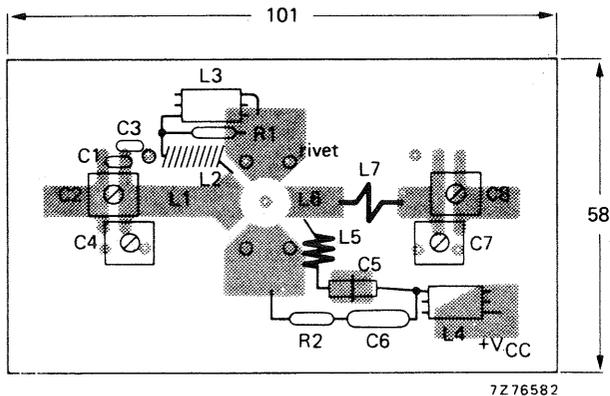


Fig. 3a. - (a sinistra). Circuito stampato, lato componenti; (a destra), lato opposto.

BLW81: prestazioni circuito di prova

f (MHz)	V _{cc} (V)	P _L (W)	P _s (W)	G _p (dB)	I _c (A)	(%)	\bar{z}_i (Ω)	\bar{Y}_L (mA/V)
470	12,5	10	< 2,5	> 6,0	< 1,33	> 60	1,3 + j2,5	150 - j66
470	13,5	10	tip. 1,9	tip. 7,2	—	tip. 75	—	—
175	12,5	10	tip. 0,45	tip. 13,5	—	tip. 60	1,2 - j0,6	140 - j80

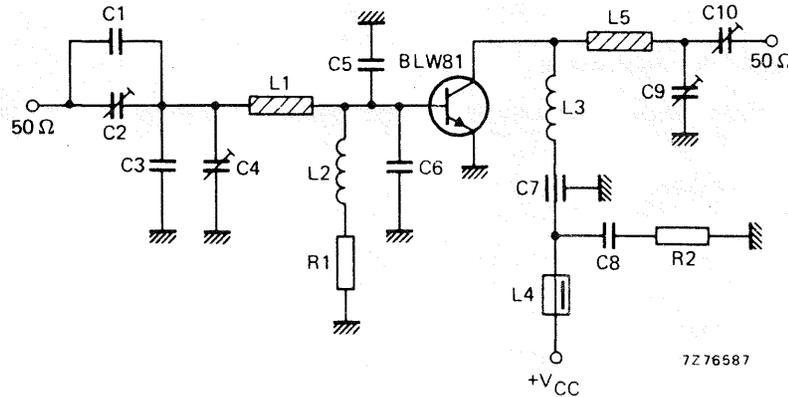


Fig. 4 - Schema elettrico del circuito di prova del BLW81.

Componenti

- C1 = 2,2 pF (± 0,25 pF) condensatore ceramico
- C2 = C9 = C10 = 2...18 pF trimmer con dielettrico a film (2222 809 09003)
- C3 = 3,9 pF (± 0,25 pF) condensatore ceramico
- C4 = 1,4...5,5 pF trimmer con dielettrico a film (2222 809 09001)
- C5 = C6 = 15 pF condensatore chip ceramico (2222 851 13159)
- C7 = 100 pF condensatore ceramico passante
- C8 = 100 nF condensatore poliestere
- L1 = striscia di rame (27,9 mm × 6,0 mm)
- L2 = 13 spire di filo di rame smaltato da 0,5 mm avvolte srettamente; Ø int. = 4 mm; terminali = 2 × 5 mm
- L3 = 17 nH; 1½ spire di filo di rame smaltato da 1 mm; spaziatura = 1 mm; Ø int. = 6 mm; terminali = 2 × 5 mm
- L4 = bobina choke in ferroxcube (4312 020 36640)
- L5 = striscia di rame (45,8 mm × 6,0 mm)
- L1 e L5 sono striscie ricavate dal rame della piastra del circuito stampato in fibra di vetro PTFE (Σ_r = 2,74); spessore = 1/16".
- R1 = 1 Ω (± 5%) resistore a carbone
- R2 = 10 Ω (± 5%) resistore a carbone

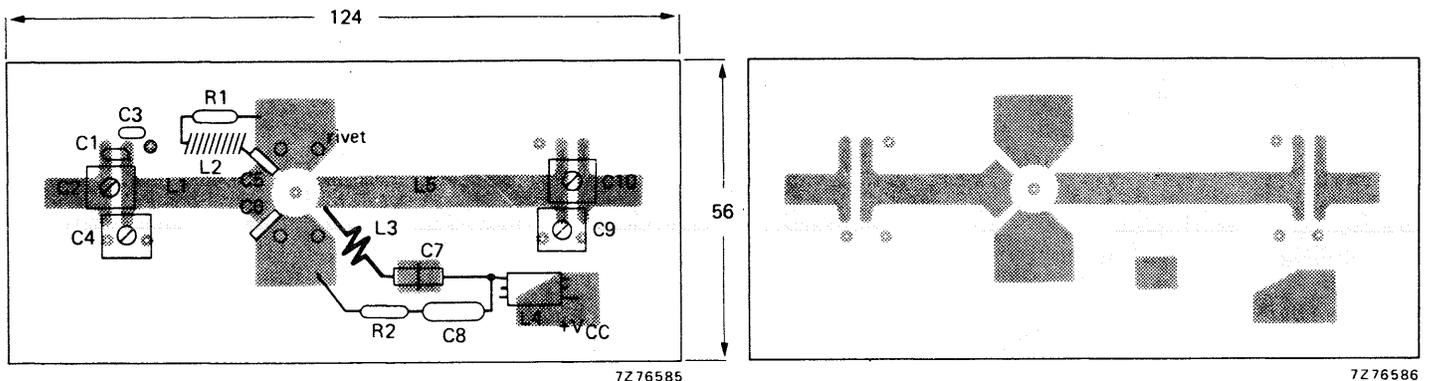


Fig. 4a - (a sinistra). Circuito stampato, lato componenti; (a destra), lato opposto.

VALORI LIMITE

		BLW79	BLW80	BLW81	
Tensioni					
Tensione collettore/emettitore ($V_{BE} = 0$) valore di picco	V_{CESM} max		36		V
Tensione collettore/emettitore (base aperta)	V_{CEO} max		17		V
Tensione base/emettitore (collettore aperto)	V_{EBO} max		4		V
Correnti					
Correnti di collettore (cc)	I_C max	0,5	1	2,5	A
Correnti di collettore (valore di picco); $f > 1$ MHz	I_{CM} max	1,5	3	7,5	A
Dissipazione di potenza					
Dissipazione complessiva di potenza (c.c. e r.f.) fino ad una temperatura del dissipatore $T_h = 70$ °C	P_{tot} max	8,5	17	40	W
Temperature					
Temperatura di immagazzinamento	T_{stg}		-65 ... +150		°C
Temperatura alla giunzione in condizioni di funzionamento	T_j max		200		°C
RESISTENZA TERMICA					
Dalla giunzione alla base di montaggio	$R_{th\ j-mb}$ =	14,5	10,3	4,3	°C/W
Dalla base di montaggio al dissipatore di calore	$R_{th\ mb-h}$ =		0,6		°C/W
DATI CARATTERISTICI					
$T_j = 25$ °C					
Tensione di rottura					
Tensione collettore/emettitore $V_{BE} = 0$, $I_C = 5$ mA (79), 10 mA (80), 25 mA (81)	$V_{(BR)CES}$ >		36		V
Tensione collettore/emettitore base aperta; $I_C = 25$ mA (79); 50 mA (80), 100 mA (81)	$V_{(BR)CEO}$ >		17		V
Tensione base/emettitore collettore aperto; $I_E = 2$ mA (79); 4 mA (80), 10 mA (81)	$V_{(BR)EBO}$ >		4		V
Corrente d'interdizione di collettore $V_{BE} = 0$ V; $V_{CE} = 12$ V	I_{CES} <	2	4	10	mA
Guadagno di corrente in cc * $I_C = 250$ mA ⁽¹⁾ ; $V_{CE} = 5$ V	h_{FE}		> 10 tip. 35		
Tensione di saturazione emettitore/collettore * $I_C = 750$ mA ⁽²⁾ ; $I_B = 150$ mA	V_{CESat} tip.	0,6	0,75	0,75	V
Frequenza di trasmissione alla $f = 1$ MHz * $I_C = 250$ mA ⁽³⁾ ; $V_{CE} = 12,5$ V $I_C = 750$ mA ⁽³⁾ ; $V_{CE} = 12,5$ V	f_T tip.	1,5	1,75	1,3	GHz
	f_T tip.	1,0	1,25	0,9	GHz
Capacità di collettore alla $f = 1$ MHz $I_E = I_C = 0$; $V_{CB} = 12,5$ V	C_c tip.	8	14	34	pF
Capacità di reazione alla $f =$ MHz $I_C = 20$ mA ⁽⁴⁾ ; $V_{CE} = 12,5$ V	C_{re} tip.		7,1	18	pF
Capacità collettore/vite di fissaggio	C_{cs} tip.	3,6	2		pF

(1) 0,5A (80), 1,25A (81); (2) $I_C = 1,5$ A, $I_B = 0,3$ A (80); (3) $I_C = 0,5$ A (80); $I_C = 1,25$ A (81); (4) $I_C = 40$ mA (80), 100mA (81) $I_C = 3,75$ A, $I_B = 0,75$ A (81) $I_C = 1,5$ A (80) $I_C = 3,75$ A (81).

* Misurate con segnali ad impulsi $tp \leq 200$ μ s; $\delta \leq 0,02$

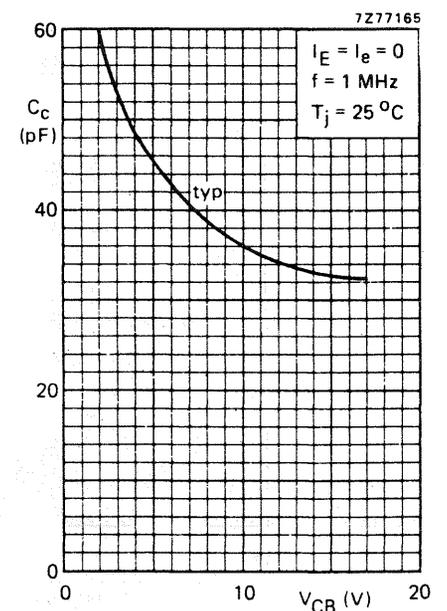
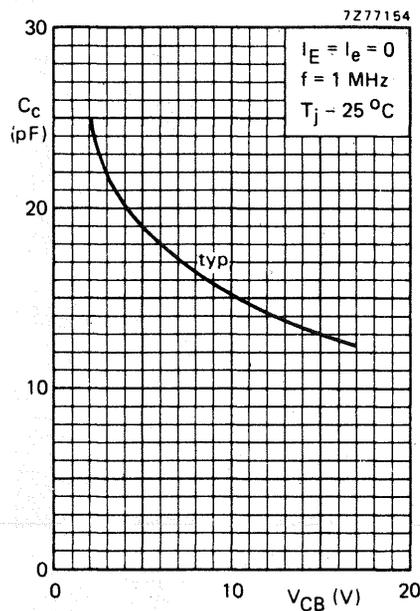
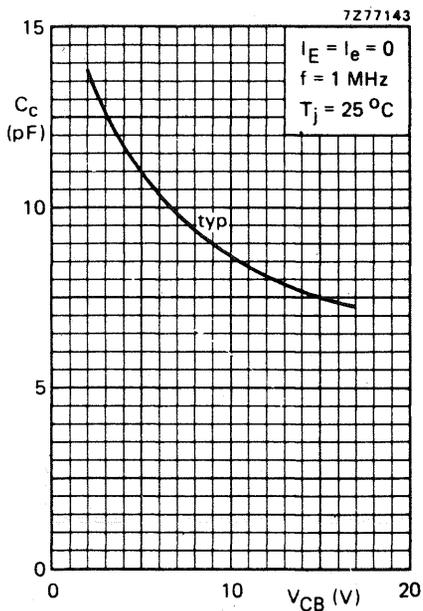
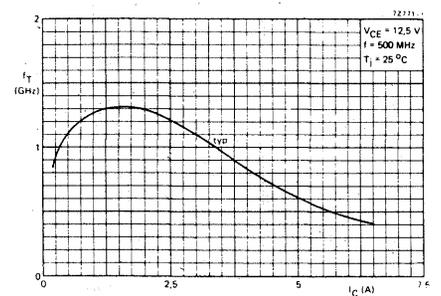
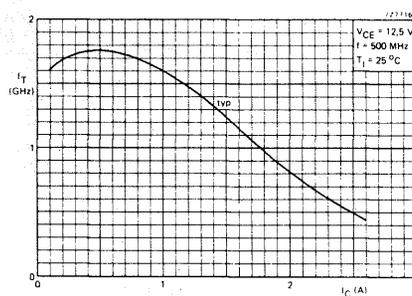
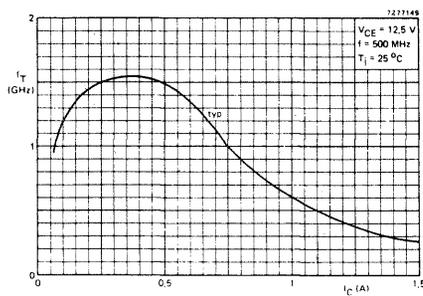
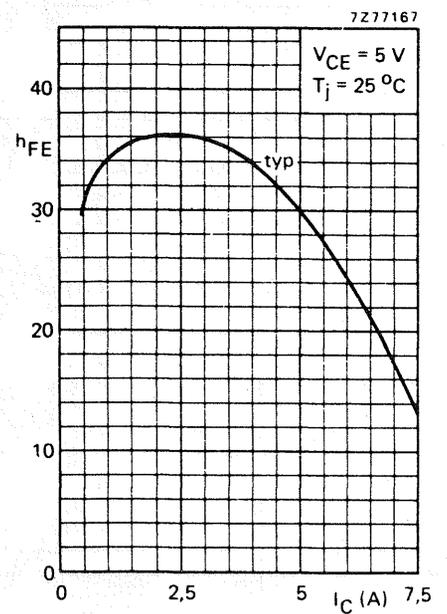
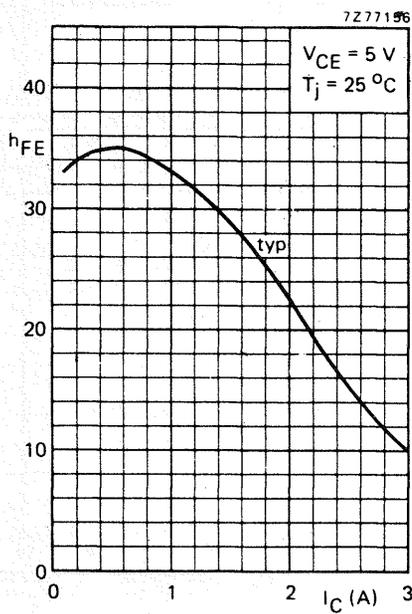
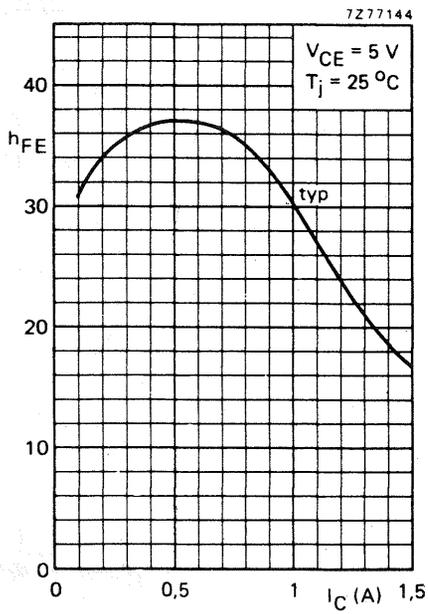


Fig. 5 - (in alto) Amplificazione h_{FE} in funzione della I_C ; (al centro) Frequenza di taglio f_T , in funzione della I_C ; (in basso) Capacità di collettore C_c in funzione della V_{CB} . Queste curve si riferiscono, partendo da sinistra, ai transistori BLW79, BLW80, BLW81.

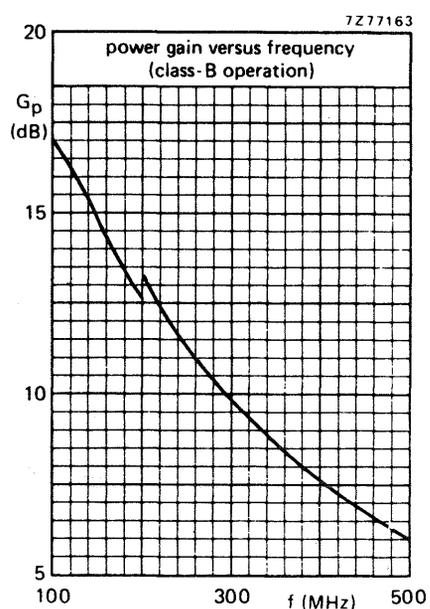
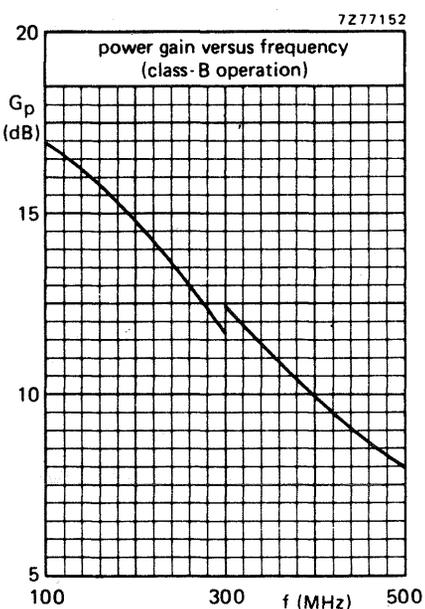
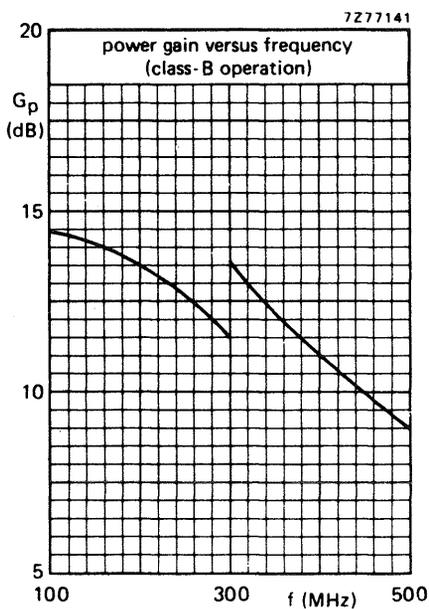
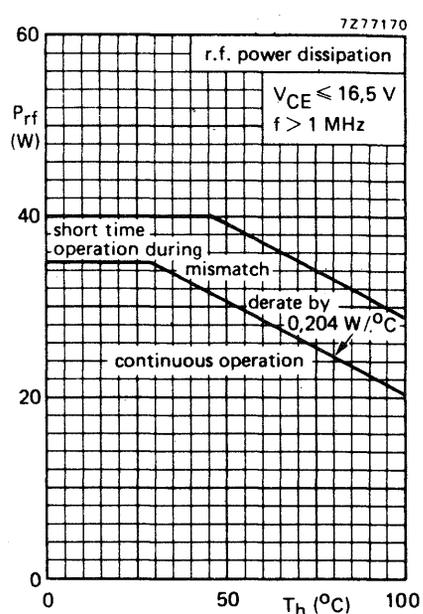
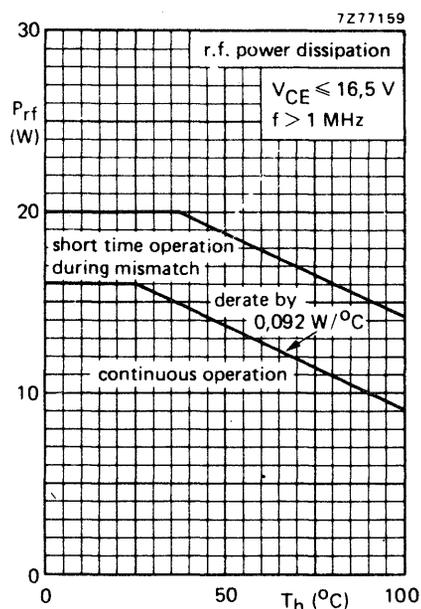
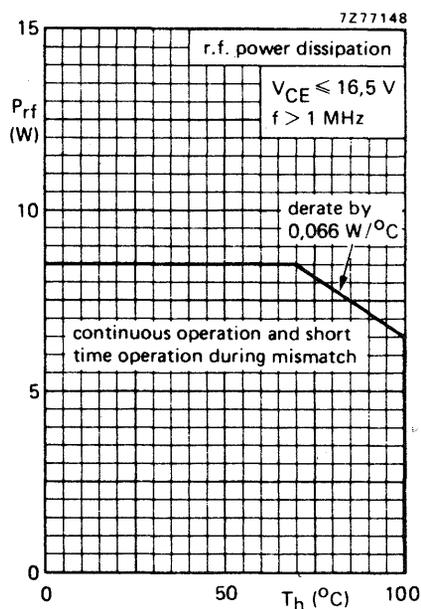
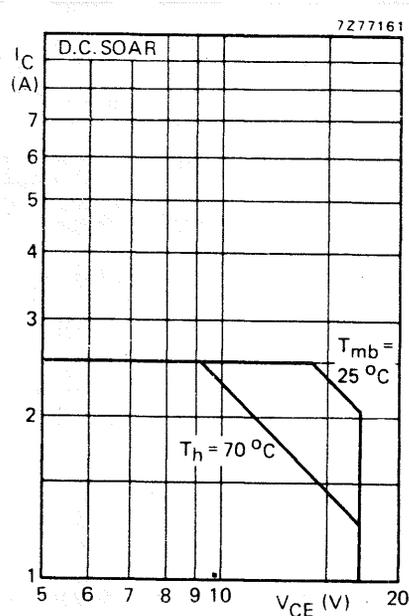
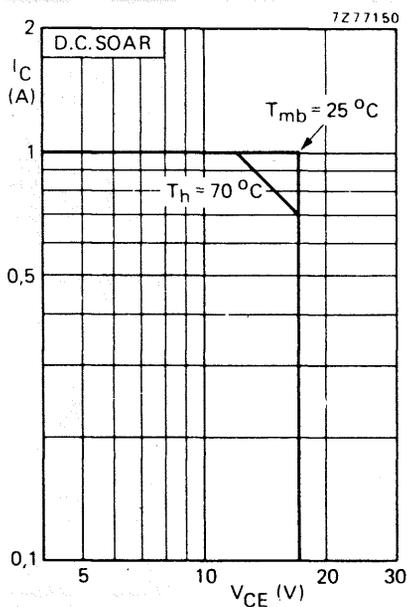
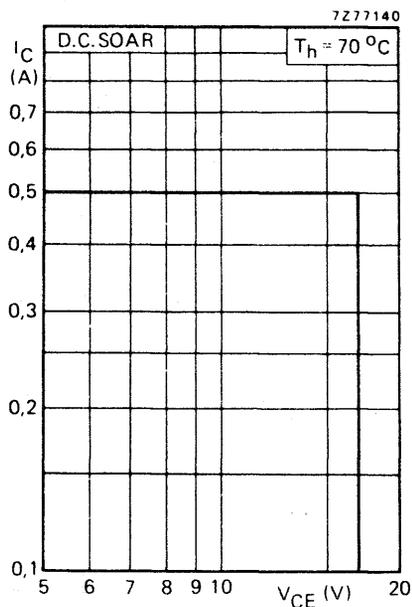


Fig. 6 (in alto) I_C in funzione di V_{CE} ; (al centro) Potenza r.f. in funzione di T_h ; (in basso) Guadagno G_p in funzione della frequenza. Anche queste curve si riferiscono nell'ordine, partendo da sinistra, ai transistori BLW79, BLW80, BLW81.

DATI TECNICI CARATTERISTICI

Condizioni di lavoro	V_{CC} V	f MHz	P_L W	G_P dB	η %	Z_i Ω	\bar{Y}_L mA/V
BLW79 onda continua (c.w.)	12,5	470	2	> 9,0	> 60	3,5 + j0,4	28 - j38
onda continua (c.w.)	12,5	175	2	tip. 13,5	tip. 60	4,2 - j3,4	25 - j24
BLW80 onda continua (c.w.)	12,5	470	4	> 8,0	> 60	2,1 + j2,3	57 - j56
onda continua (c.w.)	12,5	175	4	tip. 15,0	tip. 60	2,0 - j2,2	51 - j48
BLW81 onda continua (c.w.)	12,5	470	10	> 6,0	> 60	1,3 + j2,5	150 - j66
onda continua (c.w.)	12,5	175	10	tip. 13,5	tip. 60	1,2 - j0,6	140 - j80

I suddetti valori valgono per funzionamento a radiofrequenza e temperatura di 25°C del dissipatore;

sono stati misurati con il transistor montato in un circuito non neutralizzato, ad emettitore in comune, funzionante in classe B.