



# PREAMPLIFICATORE STEREO EQUALIZZATO R.I.A.A.



**UK 165**

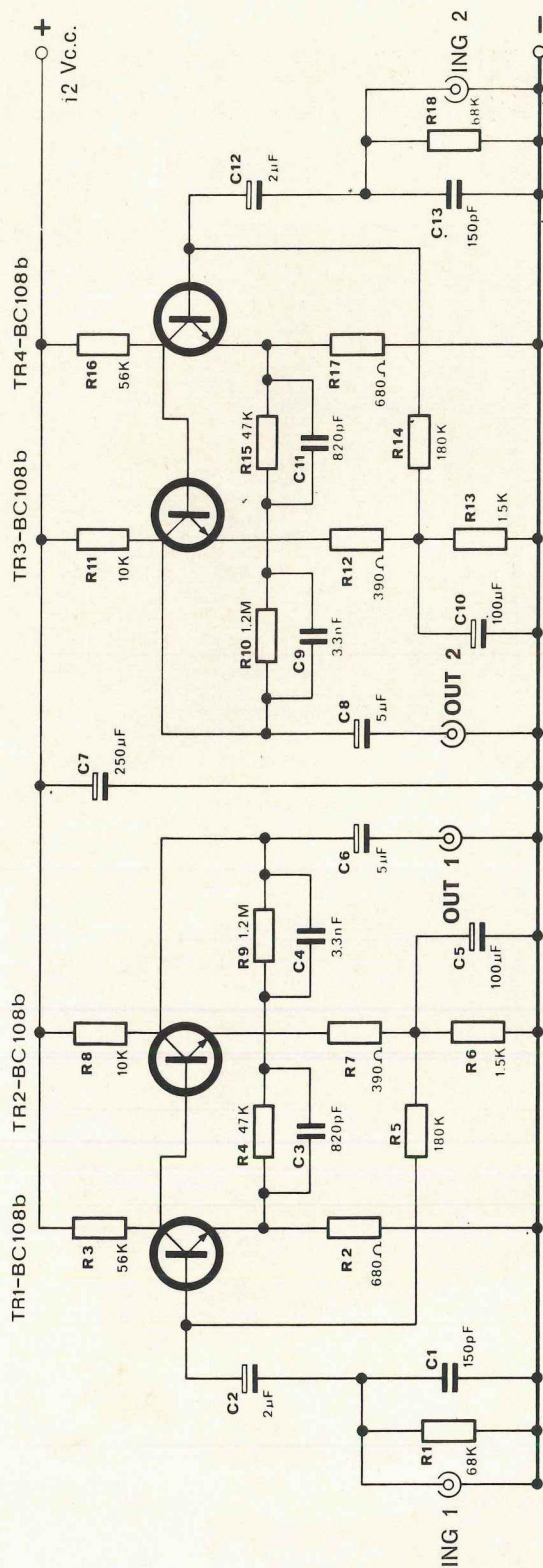


Fig. 1 - Schema elettrico.

## CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione:	12 V.c.c.
Corrente di assorbimento:	1,6 mA
Impedenza di ingresso:	47 kΩ
Impedenza di uscita:	100 kΩ
Guadagno a 1.000 Hz:	40 dB
Diafonia a 1.000 Hz:	70 dB

Il preamplificatore stereofonico, la cui realizzazione è possibile mediante la scatola di montaggio UK 165, è destinato agli amatori dell'Alta Fedeltà.

Un efficiente sistema di equalizzazione R.I.A.A., a controreazione selettiva, agisce in modo che l'amplificazione ottenuta, anziché essere lineare per tutte le frequenze segua un andamento tale per cui la curva caratteristica di riproduzione risulti inversa rispetto alla caratteristica di incisione.

Inoltre il circuito di controreazione adottato presenta il notevole vantaggio di facilitare l'adattamento e di ridurre i fenomeni di distorsione ed il rumore di fondo.

**I**l preamplificatore UK 165 sarà veramente apprezzato da coloro che sono in possesso di complessi stereofonici ad alta fedeltà. Infatti l'impiego di un preamplificatore del genere, oltre a dare la possibilità di aumentare la intensità dei segnali di ingresso che provengano, ad esempio, da un pick-up di tipo magnetico il cui livello d'uscita, come è noto, è piuttosto basso, consente di ottenere una adeguata compensazione della risposta secondo la curva di equalizzazione della R.I.A.A.

Questa ricostruzione della curva è assolutamente indispensabile nei complessi ad alta fedeltà dove la riproduzione deve avere le stesse caratteristiche dinamiche originali.

La caratteristica di incisione più usata attualmente in campo internazionale segue per l'appunto le norme della R.I.A.A. (Recording Industry Association of America), secondo le quali i livelli di registrazione devono variare in funzione della frequenza per cui la frequenza di 30 Hz, ad esempio, deve essere compressa ad un livello di -18,6 dB, la frequenza di 1.000 Hz restare costante mentre la frequenza di 18 kHz viene esaltata ad un livello di + 18,6 dB.

La tabella 1 indica i livelli di registrazione secondo la caratteristica della R.I.A.A.:

E' evidente perciò che se nella riproduzione si vuole ottenere una curva che

rispecchi fedelmente la qualità d'incisione occorre correggere la curva di risposta dell'amplificatore secondo un andamento inverso rispetto alla frequenza di registrazione e cioè in modo che le frequenze compresse, ossia le frequenze basse, siano esaltate e le frequenze alte, siano compresse.

Pertanto riferendoci, ad esempio, a quanto abbiamo detto sopra, la frequenza base di 1.000 Hz resterà allo stesso livello di 0 dB, la frequenza limite inferiore di 30 Hz dovrà essere elevata di 18,6 dB, mentre quella di 18 kHz dovrà essere compressa di 18,8 dB.

Ciò significa che per ottenere in un preamplificatore la caratteristica di risposta R.I.A.A., in funzione della suddetta tabella, è sufficiente lasciare inalterato il numero di dB ed agire in modo da ottenere una inversione del loro segno: cioè il positivo dovrà essere trasformato in negativo ed il negativo in positivo.

Nell'amplificatore UK 165 è stato scelto il sistema di equalizzazione a contro-

TABELLA 1

Frequenza Hz	Livello dB	Frequenza Hz	Livello dB
30	-18,6	4.000	+ 6,6
40	-18	5.000	+ 8,2
50	-17	6.000	+ 9,6
70	-15,3	7.000	+10,8
100	-13,1	8.000	+11,9
200	- 8,2	9.000	+12,9
300	- 5,5	10.000	+13,8
400	- 3,8	11.000	+14,6
500	- 2,7	12.000	+15,3
600	- 1,8	13.000	+16
700	- 1,2	14.000	+16,6
800	- 0,7	15.000	+17,2
900	- 0,3	16.000	+17,7
1.000	- 0	17.000	+18,3
2.000	+ 2,5	18.000	+18,8
3.000	+ 4,7	19.000	+19

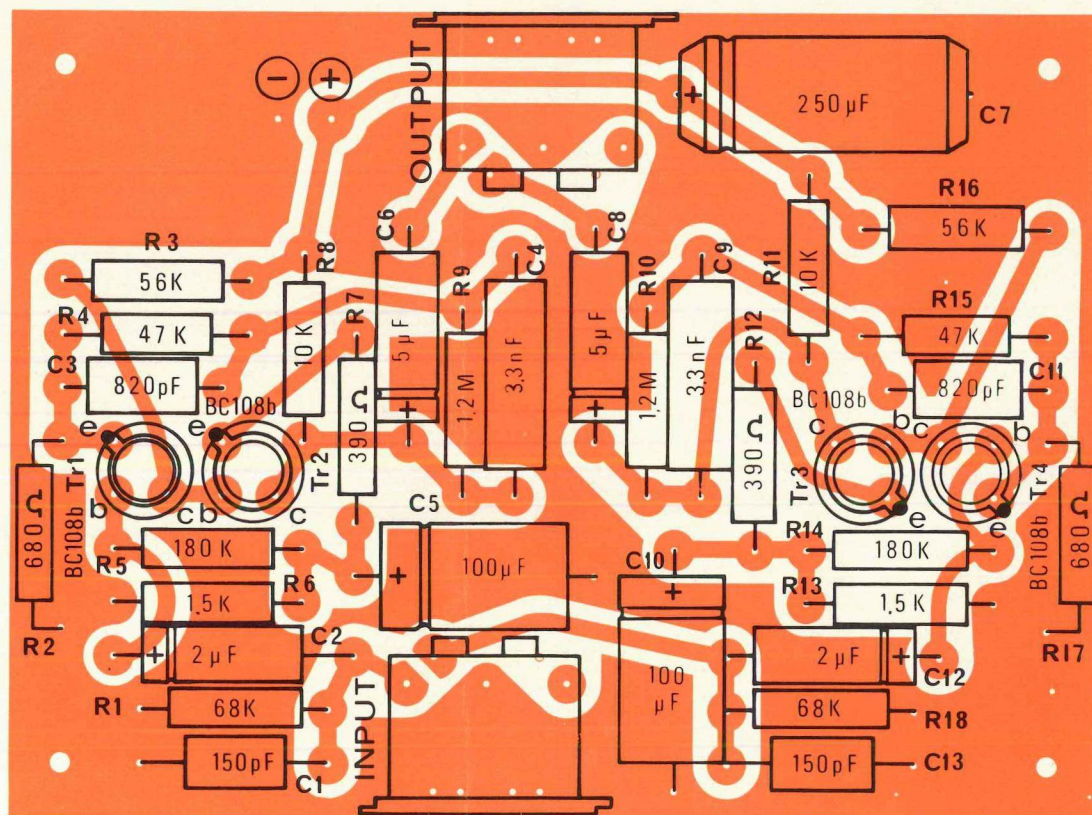


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato.

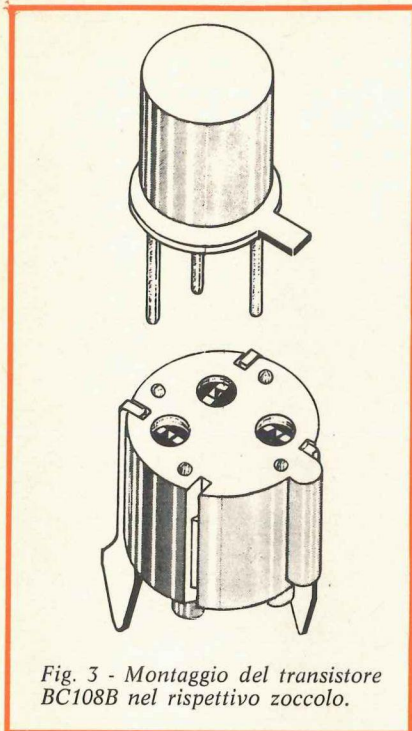


Fig. 3 - Montaggio del transistor BC108B nel rispettivo zoccolo.

reazione selettiva, realizzabile mediante dei filtri a resistenza e capacità, che presenta notevoli vantaggi rispetto ad altri circuiti del genere. Infatti questi filtri sono progettati in modo tale che la contoreazione introdotta nel circuito, istante per istante, assume un valore che varia in funzione della frequenza, e di conseguenza, l'amplificazione non risulta uniforme per tutte le frequenze ma segue la legge R.I.A.A. desiderata, dando alla riproduzione le caratteristiche originali d'incisione.

## IL CIRCUITO ELETTRICO

Come si può osservare dallo schema elettrico illustrato in figura 1, ciascuna delle due sezioni del preamplificatore UK 165, che naturalmente sono identiche fra loro, è costituita da due transistori al silicio tipo BC108B. Si tratta di transistori che oltre a consentire un elevato guadagno, in considerazione della loro frequenza di taglio, che è alquanto elevata, presentano dei particolari vantaggi fra cui il miglioramento del rapporto segnale/disturbo, che è della massima importanza in un preamplificatore il quale è destinato ad essere impiegato in unione a dei complessi ad alta fedeltà.

I due transistori TR1 e TR2, che assicurano un guadagno di oltre 40 dB alla frequenza di 1.000 Hz, sono collegati direttamente fra loro (cioè il collettore di TR1 fa capo alla base di TR2) e ciò ha il pregio di permettere il passaggio integrale della banda passante relativa ai toni bassi. Si tratta di un genere di collegamento che in passato dava adito a delle difficoltà ma che oggi è stato reso possibile dai moderni transistori al silicio nei quali la corrente di fuga  $I_{cbo}$  (collettore-base) è da ritenersi quasi trascurabile.

L'equalizzazione dei segnali, secondo la curva R.I.A.A., si ottiene tramite la rete selettiva di contoreazione costituita da due gruppi RC, composti rispettivamente dal condensatore C3 da 820 pF e dal resistore R4 da 47 k $\Omega$  il primo, e dal condensatore C4 da 3,3 nF e dal resistore R9 da 1,2 M $\Omega$  il secondo.

Da notare che utilizzando questo tipo

di circuito le norme di equalizzazione adottate internazionalmente sono rispettate a  $\pm 1$  dB sulla gamma compresa fra 25 Hz e 20 kHz.

La base del primo transistor — TR1 — fa capo al circuito d'ingresso tramite il condensatore elettrolitico C2 da 2  $\mu$ F e la sua impedenza di ingresso assume il valore di 47 k $\Omega$ . In questo circuito il resistore R1 da 68 k $\Omega$  ed il condensatore C1 da 150 pF hanno il compito di evitare inneschi a frequenza ultrasonore.

La polarizzazione di base del transistor TR1 è ricavata dal circuito di emettitore del transistor TR2, mediante il resistore R5 da 180 k $\Omega$  mentre la tensione di emettitore viene fornita dal resistore R2 da 680  $\Omega$ .

La rete di equalizzazione, alla quale abbiamo fatto cenno più sopra, è inserita, per l'appunto, fra l'emettitore di TR1 ed il collettore di TR2.

L'emettitore del transistor TR2 fa capo alla massa tramite i resistori R7 da 390  $\Omega$  e R6 da 1,5 k $\Omega$  quest'ultimo shuntato dal condensatore stabilizzatore C5 da 100  $\mu$ F.

Il resistore R8 da 10 k $\Omega$  rappresenta invece la resistenza di carico del collettore di TR2.

L'accoppiamento al circuito d'ingresso dell'amplificatore viene effettuato mediante il condensatore elettrolitico C6 da 5  $\mu$ F. L'impedenza di uscita risulta così di 100 k $\Omega$ .

Lo stesso ragionamento, circa la funzione del circuito, è valido, naturalmente, anche per l'altra sezione dell'amplificatore della quale fanno parte i transistori TR3 e TR4.

## MONTAGGIO DEI COMPONENTI

La fase di montaggio è la parte che concretizza ogni realizzazione, di conseguenza l'accuratezza e le precauzioni di montaggio vanno scrupolosamente rispettate.

L'AMTRON adottando uno speciale metodo ormai a tutti noto permette di realizzare qualsiasi montaggio nel modo più corretto e sicuro possibile.

Nella figura 2 è riportata la disposizione dei componenti sulla basetta a circuito stampato e ciò facilita la loro giusta inserzione. L'ordine di montaggio è il seguente:

- Montare tutti i resistori, controllando attentamente il loro valore, quindi saldare.
- Montare i condensatori, facendo rife-

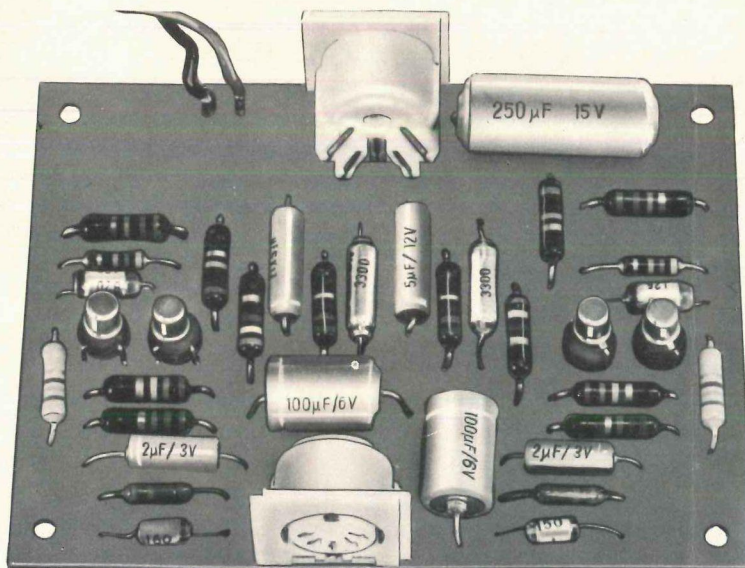


Fig. 4 - Basetta circuito stampato a montaggio ultimato.

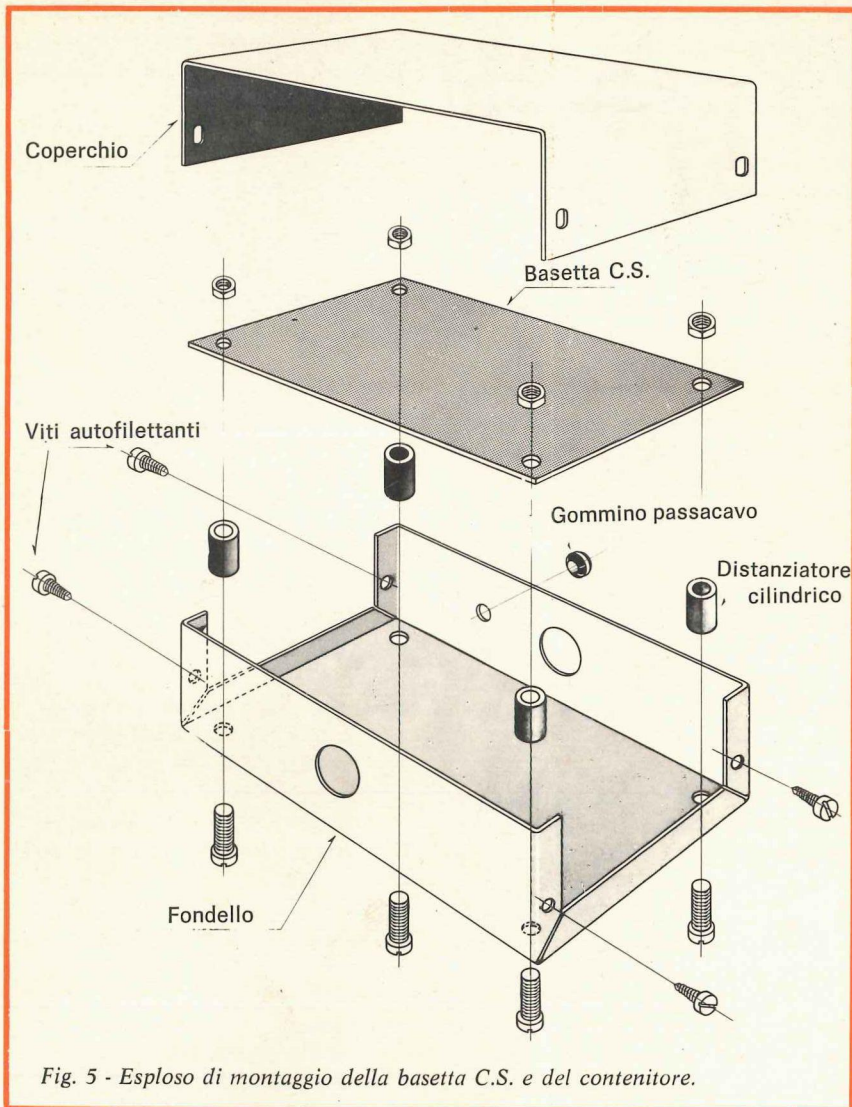


Fig. 5 - Esploso di montaggio della basetta C.S. e del contenitore.

rimiento alla polarità per quanto concerne i tipi elettrolitici, mentre per i tipi styroflex occorre evitare un eccessivo riscaldamento durante la saldatura.

□ Montare gli ancoraggi per C.S. ai punti + e - e gli zoccoli per transistori.

□ Montare le prese pentapolari per C.S. e infine i transistori ai rispettivi zoccoli.

Prima di inserire i transistori nei rispettivi zoccoli, come si può notare in figura 3, è bene accorciare i loro terminali da una distanza di circa 6 mm dal corpo del transistoro stesso. La basetta completa di tutti i componenti è visibile in figura 4.

Il montaggio si completa unendo la basetta C.S. precedentemente ultimata alle relative parti meccaniche. Nella fig. 5 si nota un disegno in esploso il quale facilita il montaggio delle varie parti che compongono questo preamplificatore. Nella fig. 6 si notano alcuni particolari come la disposizione del gommino passacavo sulla parete del contenitore che deve essere tale da consentire il passaggio dei conduttori che alimentano l'UK 165.

Per la disposizione delle prese d'ingresso e di uscita è sufficiente seguire le indicazioni riportate nella figura 7.

Per il collegamento di un giradischi all'UK 165 e da questi ad un amplificatore si consiglia l'impiego di un cavo schermato tipo G.B.C. CC/0108-01 e spinotti tipo GQ/0640-00.

La lunghezza del cavo deve essere preferibilmente la più corta possibile onde evitare spiacevoli inconvenienti.

## IMPIEGO

L'impiego del preamplificatore stereo UK 165 è già stato indicato nella premessa: esso è utile ogni qualvolta ci si trovi nella necessità di amplificare dei segnali deboli da inviare ad un amplificatore stereo e nello stesso tempo si desideri ottenere delle riproduzioni estremamente fedeli dei dischi incisi secondo le norme R.I.A.A.

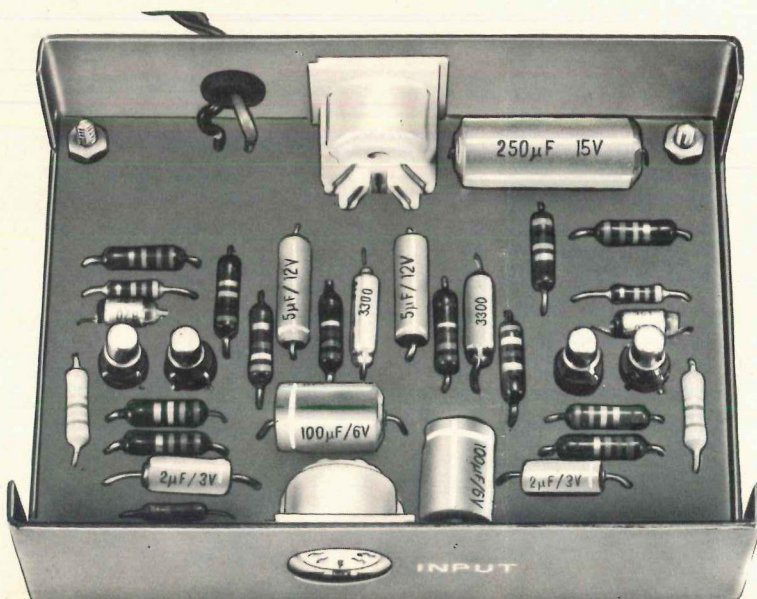
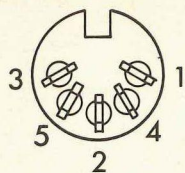
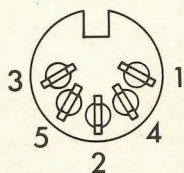


Fig. 6 - Aspetto della basetta C.S. all'interno del contenitore.



**INPUT**

- 3 = ING. 1
- 5 = ING. 2
- 2 = Massa
- 3 = ING. 1



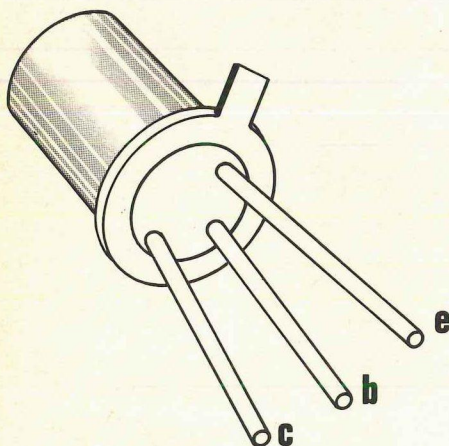
**OUTPUT**

- 1 = U1
- 4 = U2
- 2 = Massa

Fig. 7 - Collegamenti alle prese d'ingresso e d'uscita.

**TRANSISTORE AL SILICIO PLANARE EPITASSIALE BC108**

Il transistor NPN planare epitassiale BC108 è adatto per l'impiego come pre-amplificatore e pilota di bassa frequenza.



**ELENCO DEI COMPONENTI**

N.	Sigla	Descrizione
2	R1-R18	resistori da 68 kΩ
2	R2-R17	resistori da 680 Ω
2	R3-R16	resistori da 56 kΩ
2	R4-R15	resistori da 47 kΩ
2	R5-R14	resistori da 180 kΩ
2	R6-R13	resistori da 1,5 kΩ
2	R7-R12	resistori da 390 Ω
2	R8-R11	resistori da 10 kΩ
2	R9-R10	resistori da 1,2 MΩ
2	C1-C13	condensatori da 150 pF
2	C2-C12	condensatori elettrolitici da 2 μF
2	C3-C11	condensatori da 820 pF
2	C4-C9	condensatori da 3,3 nF
2	C5-C10	condensatori elettrolitici da 100 μF
2	C6-C8	condensatori elettrolitici da 5 μF
1	C7	condensatore elettrolitico da 250 μF
1	C.S.	circuito stampato
1	—	contenitore
4	—	distanziatori
1	—	gommino passacavo
2	—	ancoraggi per C.S.
4	—	zoccoli per transistori
4	—	transistori BC108B
2	—	prese a 5 posizioni fiss. a C.S.
4	—	viti 3 M x 10
4	—	dadi 3 M
4	—	viti autofilettanti 2,2 x 5 TC

**DATI TECNICI**

Tensione collettore-emettitore ( $V_{BE}=0$ )	$V_{CES}$	max	30 V
Tensione collettore-emettitore (base aperta)	$V_{CEO}$	max	20 V
Corrente di collettore (valore di picco)	$I_{CM}$	max	200 mA
Potenza dissipata totale a $T_{amb} = 25^{\circ}C$	$P_{tot}$	max	300 mW
Temperatura di giunzione	$T_j$	max	175°C
Fattore di amplificazione di corrente a $T_j = 25^{\circ}C$	$h_{fe}$	>	125
$I_C = 2 \text{ mA}; V_{CE} = 5 \text{ V}; f = 1 \text{ kHz}$		<	900
Frequenza di transizione $I_C = 10 \text{ mA}; V_{CE} = 5 \text{ V}$	$f_T$	typ.	300 MHz
Figura di rumore a $R_s = 2 \text{ k}\Omega$ $I_C = 200 \mu\text{A}; V_{CE} = 5 \text{ V}$			
$f = 1 \text{ kHz}; B = 200 \text{ Hz}$	F	typ.	2 dB