

**I MONTAGGI
REPERIBILI
ANCHE IN KIT**



AMPLIFICATORE MONOCANALE PORTATILE 20W R.M.S.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione della rete: 115 - 220 - 250 Vc.a. - 50-60 Hz	Consumo totale a pieno carico (20 W): 1 A
Sensibilità per 20 W RMS uscita	Impedenza di uscita: 4 Ω
presa piezo: 160 mV	Transistori impiegati: 2 x TIP 3055, BC140, BC160, BC107B, BC108B, BC109B
presa micro: 1,6 mV	Zener impiegato: BZY88C3V9
presa ausiliaria: 80 mV	Ponte raddrizzatore: 5B1 (E 2512)
Impedenze d'ingresso	Dimensioni esterne: 260x220x80
presa piezo: 470 kΩ	
presa micro: 6,8 kΩ	
presa ausiliaria: 4,7 kΩ	

E' un amplificatore di elevate caratteristiche acustiche e di costruzione estremamente robusta studiato allo scopo di renderlo facilmente portatile, ed insieme autosufficiente.

Infatti comprende nel suo interno il pre-amplificatore con rete di adattamento ai vari ingressi, l'alimentatore, e lo stadio di potenza.

Per il funzionamento basta connetterlo ad una presa di rete.

Può essere alimentato da segnali provenienti da sorgenti molto diverse come giradischi piezoelettrici, microfoni piezo e dinamici, sintonizzatori radio, registratori eccetera. I vari ingressi possono rimanere collegati in permanenza e possono essere selezionati, secondo la necessità, per mezzo di un comando a tastiera, disposto sul frontale dell'apparecchio. La elevata potenza di uscita permette l'uso sia all'interno che all'esterno, laddove non esistano impianti fissi di amplificazione.

La costruzione di un'apparecchiatura elettronica che possa a ragione definirsi «portatile», esige di adottare accorgimenti costruttivi diversi da quelli che sono sufficienti per le installazioni fisse. Infatti non basta l'applicazione di una maniglia per definire portatile un'apparecchiatura. Bisogna prevedere anche che il trasporto potrà non essere fatto con la cura e la delicatezza che di solito si mettono nel trasferimento di apparecchiature fisse. L'apparecchio portatile potrà subire urti, vibrazioni, e la progettazione meccanica ed elettrica dovrà sempre tenere conto di queste eventualità.

Per ottenere questo risultato il contenitore dovrà essere eccezionalmente robusto, le parti destinate alla manovra ed alle regolazioni non dovranno sporgere per quanto possibile dal profilo del contenitore che le proteggerà dagli urti. Gli elementi interni, specialmente quelli

più delicati o pesanti (trasformatori eccetera) dovranno essere fissati in maniera robusta. Questi punti sono stati tenuti ben presenti durante la progettazione dell'UK 122.

Dal punto di vista delle prestazioni l'amplificatore è dotato di un circuito elettrico di caratteristiche elevate sia per la sicurezza di funzionamento che per la fedeltà di riproduzione.

La moderna tecnica allo stato solido usata in ogni particolare, non pone problemi di robustezza da parte degli elementi attivi, come invece succedeva all'epoca nella quale si usavano le valvole.

L'eleganza dell'aspetto esteriore è forse stata sacrificata a favore della robustezza, ma nonostante tutto, l'amplificatore si presenta con la semplice bellezza delle cose funzionali.

La durata dei componenti allo stato solido garantisce un lungo periodo esente da inconvenienti, una volta che si siano prese alcune elementari precauzioni nella taratura e nell'uso.

Le applicazioni di questo amplificatore sono molteplici: diffusione di musica e parola all'aperto, per esempio in occasione di fiere o per stand di luna park, comizi, esecuzioni orchestrali in locali sprovvisti di impianto fisso di amplificazione, scuole, eccetera. Gli accessori richiesti per l'amplificatore sono soltanto una presa di corrente, l'altoparlante e l'elemento d'ingresso che può essere sia un microfono che un giradischi, che una sorgente ausiliaria ad alto livello, per la quale è stata prevista la presa AUX. Tale presa potrà essere collegata sia ad un sintonizzatore radio che ad un registratore, ad uno strumento musicale elettrico (chitarra, organo, ecc.). Si pos-

sono collegare a questa presa uno dei molteplici generatori di effetti speciali esistenti nel catalogo Amtron.

Anche in laboratorio questo amplificatore così versatile può essere molto utile per prove o collaudi di altre apparecchiature. La possibilità di lasciare permanentemente collegate varie sorgenti di segnale, rende molto comodo l'uso dell'amplificatore. Infatti le varie sorgenti di segnale applicate all'entrata possono essere facilmente sostituite l'una all'altra con la manovra di un pratico selettore a pulsanti posto sul pannello frontale dell'apparecchio.

Oltre al regolatore di volume, l'amplificatore è provvisto di un semplice ma efficiente controllo di tono. Le varie sezioni d'ingresso sono equalizzate secondo le norme R.I.A.A. per garantire la massima fedeltà di riproduzione richiesta dalla classe dell'amplificatore.

Con appositi cambiatensioni si può scegliere fra tre diverse tensioni di rete. Dato che l'apparecchio è trasportabile, conviene sempre informarsi circa la tensione di rete a disposizione prima di connettere la spina per evitare danneggiamenti o funzionamenti irregolari.

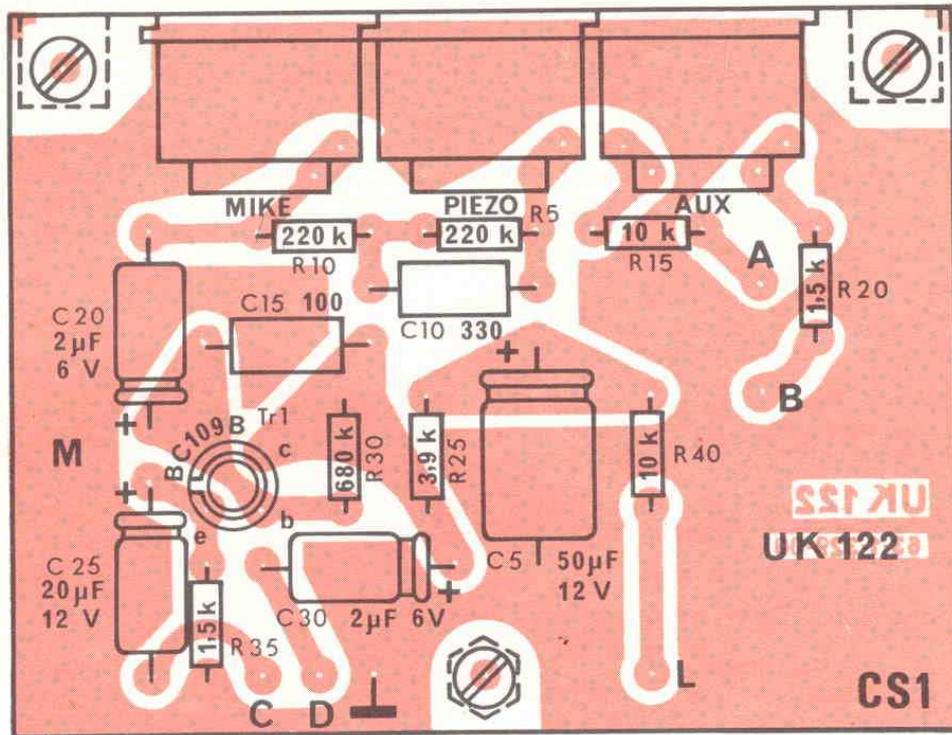


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla basetta a circuito stampato C.S.1.

DESCRIZIONE DELLO SCHEMA

Esaminando lo schema dell'UK 122 (fig. 1), possiamo constatare che l'amplificatore completo è formato da quattro distinte sezioni:

- 1) La sezione preamplificatrice - adattatrice d'ingresso;
- 2) la sezione preamplificatrice - regolatrice;
- 3) la sezione finale di potenza con stadio pilota e stadio finale quasi complementare
- 4) la sezione alimentatrice.

Per esaminare lo schema con il dovuto metodo, faremo ricorso alla precedente divisione, prendendo in esame nell'ordine una sezione alla volta.

1) La sezione d'ingresso

Come si nota, il segnale d'ingresso si può applicare a tre diverse prese, a seconda della sua natura. Ogni presa è dotata di un particolare circuito destinato ad adattare le caratteristiche proprie di ciascun segnale alla caratteristica comune che deve essere presentata alla seconda sezione.

I tre ingressi sono contrassegnati nel seguente modo: ingresso piezo, ingresso micro, ingresso ausiliario.

L'ingresso piezo è previsto per alta impedenza d'ingresso, mentre l'ingresso ausiliario è previsto per segnali di intensità relativamente elevata. L'ingresso micro è a bassa impedenza.

Il trasduttore piezoelettrico, sia se applicato ad un pick-up fonografico che ad un microfono, presenta un'impedenza alta. Se il microfono non è piezoelettrico, bisogna che sia provvisto di ele-

vatore d'impedenza. L'ingresso piezo è provvisto di filtro passa-alto R5 - C10 e di resistenza di attenuazione R10. La resistenza di attenuazione è prevista in quanto il livello di segnale di un cristallo è superiore a quello di un microfono dinamico, che perviene alla base di Tr1 direttamente attraverso il condensatore di separazione C20.

Data la differenza d'impedenza dei segnali provenienti dall'ingresso piezo e dall'ingresso micro, si ravvisa la necessità di uno stadio adattatore di impedenza formato dal transistor Tr1, che funziona in due diverse maniere a seconda che noi inseriamo con l'apposito tasto l'ingresso piezo o l'ingresso micro.

Il sistema per variare l'impedenza di ingresso è dato dall'uso del condensatore C25 che esclude o lascia in circuito la resistenza di emettitore R35. Il montaggio è in entrambi i casi ad emettitore comune e quindi lo stadio Tr1 fornisce un guadagno in tensione.

Esaminiamo i due casi:

1) Ingresso ad alta impedenza: il condensatore C25 è escluso e quindi R35 lavorerà in controeazione per la corrente alternata fornendo ai morsetti di ingresso un'impedenza che è pari a quella di R35 moltiplicato per il guadagno «beta» del transistor. Nel contempo si riduce il guadagno dello stadio in quanto il fenomeno della controeazione è degenerativo, quindi riduce l'amplificazione. Il che è quanto si vuole ottenere.

2) Ingresso a bassa impedenza: il condensatore C25 è portato a massa e quindi cortocircuita per la corrente alternata praticamente tutta la resistenza di emettitore di Tr1, che rimane solo per la stabilizzazione in corrente continua. Avremo quindi ai morsetti d'in-

gresso solo la bassa impedenza della giunzione base-emettitore polarizzata direttamente in corrente dal resistore R30.

Inoltre, in controeazione per la corrente alternata, troviamo anche il condensatore C15, che insieme al resistore R30, forma un filtro passa-basso, che per il fatto appunto di essere disposto in controeazione, attenua le frequenze alte. La combinazione dei due filtri R5-C10 ed R30-C15 fornisce l'effetto di equalizzazione eliminando la deformazione della curva di risposta dovuta all'applicazione delle norme R.I.A.A.

L'ingresso ausiliario è direttamente collegato al secondo stadio in quanto prevede livelli piuttosto alti. Anzi in serie si sono disposti due attenuatori (R15 ed R20) di valore diverso che si possono scegliere con un'opportuno collegamento della spina d'ingresso.

2) La sezione preamplificatrice - regolatrice

Il segnale proveniente dal primo stadio prosegue verso gli stadi successivi. Il transistor Tr2 funziona da preamplificatore ad emettitore comune con polarizzazione in corrente (R55). Il segnale è applicato alla sua base attraverso il condensatore di separazione C50. Prima però esso è sottoposto alla regolazione del tono e del volume.

La regolazione del tono è effettuata dal filtro passa-alto a frequenza di taglio variabile, formato dal potenziometro P1 e dal condensatore C35.

Il controllo di tono agisce esclusivamente come limitatore di risposta alle frequenze alte.

Il regolatore di volume non è altro che un parzializzatore del segnale che, applicato integralmente ai capi del poten-

ziometro P2, viene prelevato in parte attraverso lo scorrevole del suddetto potenziometro. L'unica particolarità di questo potenziometro è che la variazione della sua resistenza deve seguire una legge logaritmica, per ottenere all'orecchio la sensazione di una variazione lineare. Infatti l'orecchio umano ha una sensibilità che diminuisce secondo una legge logaritmica all'aumentare dell'intensità del suono.

Il resistore R60 che forma con il condensatore di accoppiamento un filtro passa-alto a bassa frequenza di taglio, provvede a tagliare le note troppo basse che non potrebbero essere fedelmente riprodotte da un normale altoparlante.

Il condensatore C45 in controeazione forma un passa-basso con R55 allo scopo di linearizzare la curva di risposta dell'amplificatore. Si passa quindi il segnale allo stadio di potenza.

3) La sezione finale di potenza

Come si nota dallo schema di fig. 1, è possibile ottenere con l'uso dei transistori uno stadio controfase senza che si abbia necessità di far uso di trasformatori o di stadi di inversione di fase, che sono sempre fonte di distorsioni. L'opportunità di usare per un amplificatore di potenza uno stadio controfase in classe AB, si ravvisa nel fatto che il consumo a vuoto risulta molto ridotto rispetto a quello a carico, con conseguente notevole miglioramento del rendimento complessivo del sistema.

Questo particolare risultato è ottenuto con uno speciale circuito detto «controfase serie» (Single ended «quasi» complementary amplifier ossia amplificatore quasi complementare ad uscita unica). Il «quasi» significa un'importante semplificazione tecnica. Infatti i transistori di potenza si comportano come complementari, pur essendo della medesima polarità.

Particolari accorgimenti sono stati messi in opera per garantire la quasi assoluta stabilità di funzionamento dell'amplificatore di fronte alle variazioni della tensione di alimentazione e delle condizioni ambientali.

In assenza di segnale il punto A del circuito deve restare ad un potenziale (18 V) che sia la metà esatta della tensione di alimentazione (36 V). Applicando un segnale che supporremo per semplicità sinusoidale, si può immaginare che nel corso di un intero periodo, la tensione in A vari intorno al suo punto di equilibrio secondo un andamento analogo a quello della tensione di ingresso. La tensione ai capi del condensatore di uscita C85 resterà invece costante e pari alla metà della tensione di alimentazione. Ne deriva quindi che la tensione ai capi del carico dovrà variare di un pari valore prima nel senso positivo e poi nel senso negativo, fornendo anche qui un'immagine potenziata del segnale d'ingresso. Durante le alternanze positive della tensione ai capi del carico, ossia quando il potenziale in A è superiore ai 18 V, la corrente è fornita

al carico verso la massa dal transistor Tr6, mentre Tr7 risulta bloccato e C85 si carica. Durante le alternanze negative il punto A assumerà valori di tensione minori di 18 V, il condensatore C85 si scaricherà attraverso il carico e Tr7, mentre risulterà bloccato Tr6.

L'insieme dei due transistori Tr4 e Tr6 forma un circuito Darlington, abbastanza noto per essere spiegato. Si sa infatti che un circuito Darlington formato da due transistori NPN equivale ad un unico transistor NPN il cui guadagno è dato dal prodotto dei singoli guadagni dei transistori che lo compongono.

Si può anche dimostrare che l'insieme dei due transistori Tr5 e Tr7 è equivalente ad un unico transistor PNP il cui guadagno è sempre dato dal prodotto dei guadagni dei singoli transistori, in perfetta simmetria con il gruppo precedente.

Convenzionalmente e funzionalmente la base del sistema è la base del transistor Tr5. Il collettore fittizio del sistema sarà però l'emettitore di Tr7, mentre l'emettitore fittizio sarà il collettore di Tr7 congiunto con l'emettitore di Tr5.

Bisogna aver cura che durante il funzionamento il carico sia sempre collegato, in quanto se il carico è sconnesso, la corrente principale potrebbe passare attraverso Tr6-Tr5 durante un semiperiodo ed attraverso Tr4-Tr7 durante l'altro, sollecitando in modo anormale i transistori di minore potenza. Siccome è stato previsto un fusibile per la pro-

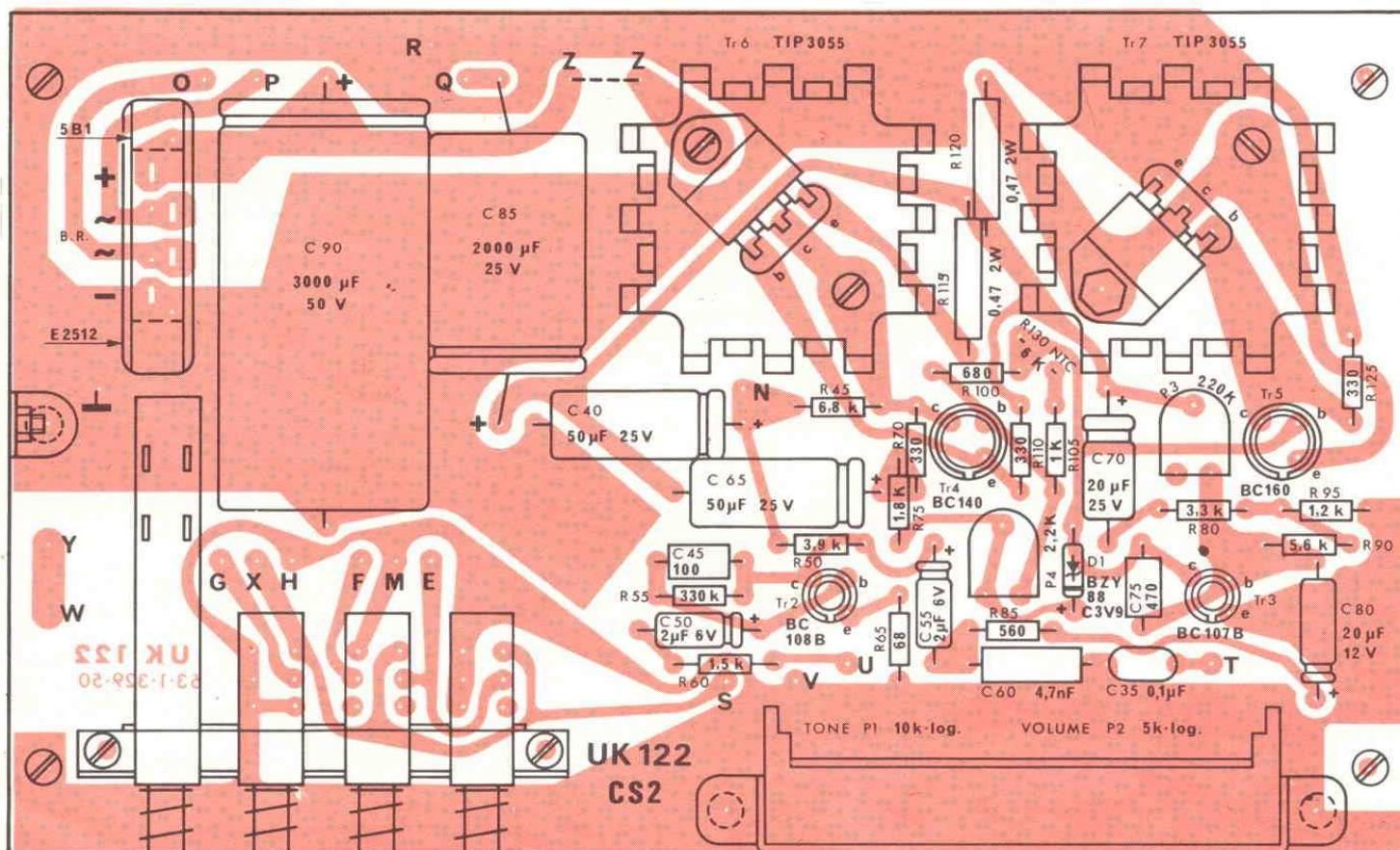
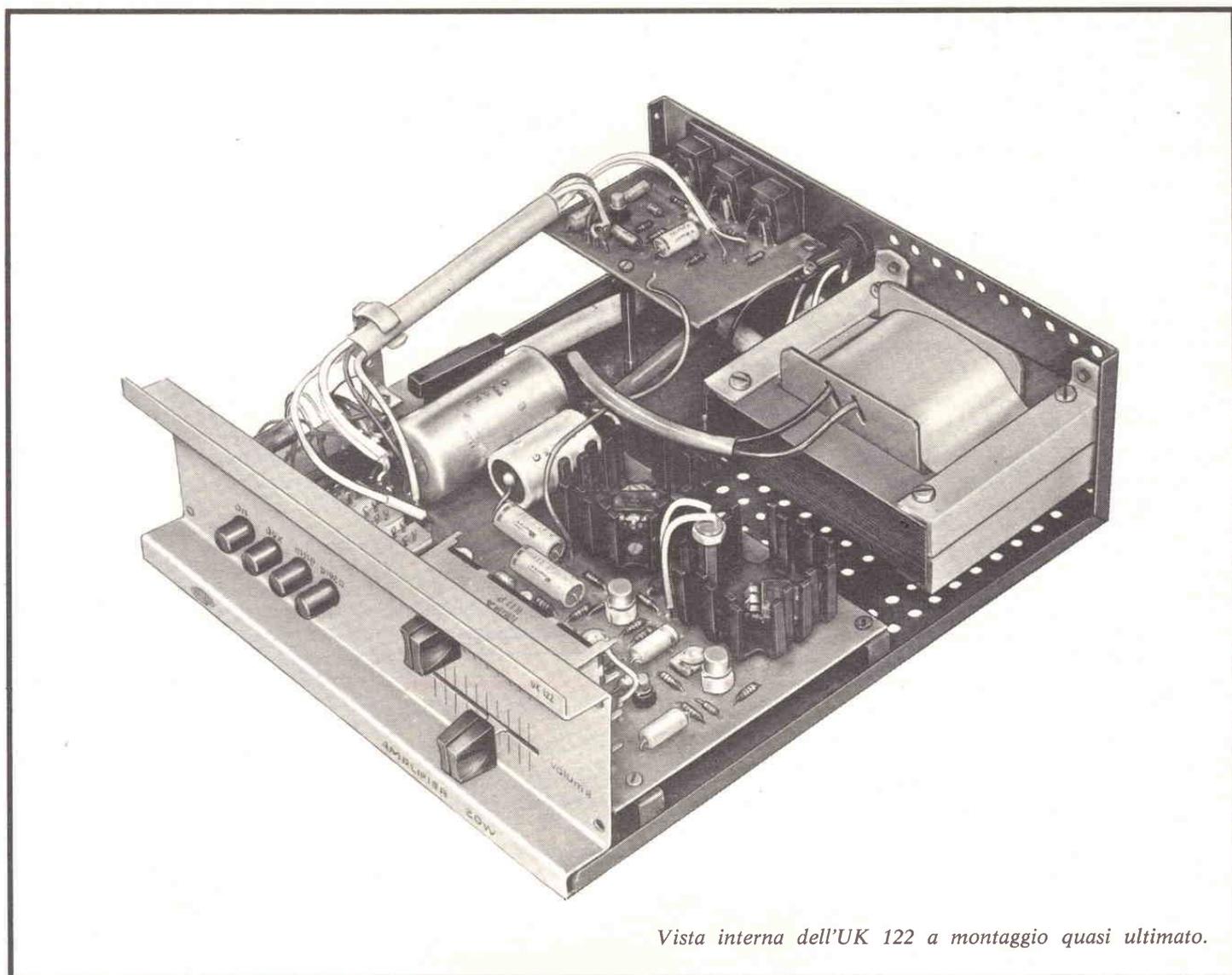


Fig. 3 - Disposizione dei componenti sulla basetta a circuito stampato C.S.2.



Vista interna dell'UK 122 a montaggio quasi ultimato.

tezione dello stadio finale in caso di cortocircuito del carico (F2), nel caso questo bruciasse, bisogna subito spegnere l'amplificatore e sostituire il fusibile prima di rimetterlo in funzione.

Stadio di pilotaggio

Il suo compito è quello di comandare le basi di Tr4 e di Tr5 mediante due tensioni in fase tra di loro, aventi la medesima ampiezza, e che presentino in ogni momento una differenza di potenziale costante tra di loro, destinata a polarizzare i due transistori finali in condizioni di riposo in modo tale da ottenere una piccola corrente a vuoto destinata ad evitare le conseguenze della distorsione d'incrocio (cross-over) che si presenta a causa della non linearità delle curve di trasferimento dei due transistori finali in prossimità della polarizzazione zero. In questo caso è possibile avere per un breve istante ambedue i transistori bloccati, cosa che è opportuno evitare.

Siccome l'alimentazione è in corrente alternata e non esistono i problemi di consumo a vuoto che presentano le

pile, mentre esistono problemi di variazione della tensione di alimentazione, la tensione di polarizzazione a vuoto è mantenuta in questo circuito un poco più alta del minimo necessario in modo da avere un margine di sicurezza nel caso di abbassamento della tensione di alimentazione. Questo fatto provoca un maggiore riscaldamento dei transistori finali, ma si è previsto l'inconveniente ovviandolo con il surdimensionamento dei transistori e con l'aumento della superficie delle alette di raffreddamento.

La tensione di polarizzazione sarà fornita dalla tensione di collettore di Tr3 applicata al terminale negativo dello Zener D1 e da una tensione in fase con la precedente, prelevata dall'uscita e trasmessa al terminale positivo di D1 attraverso C65 ed R75. Il diodo Zener farà in modo di mantenere rigorosamente costante la differenza tra le suddette due tensioni. Eventuali cambiamenti della tensione di zener e del valore ohmico del parzializzatore P4 per effetto di variazioni di temperatura saranno compensate dalla resistenza NTC R130.

La scelta della polarizzazione a vuoto è una questione molto delicata perché, specialmente ai bassi livelli sonori, la di-

storsione d'incrocio è particolarmente fastidiosa.

Per fare in modo che l'amplificatore possa fornire una potenza di uscita maggiore possibile senza distorsione, è necessario che il punto A resti sempre con il valore medio del potenziale pari alla metà della tensione di alimentazione. Si ottiene questa stabilità grazie alla controeazione in continua, applicata alla base di Tr3 per mezzo del potenziometro P3 che permette appunto l'aggiustaggio della tensione a vuoto in A.

Per mezzo di C70 ed R80 si applica alla base di Tr3 anche un certo tasso di controeazione in alternata la cui grandezza è determinata anche dal rapporto del partitore R90-R95. La controeazione in alternata, mentre ha scarsa influenza sulle caratteristiche d'ingresso, diminuisce considerevolmente il tasso di distorsione, rendendo piatta la curva di risposta dell'amplificatore alle varie frequenze acustiche.

Un altro elemento importante in questi circuiti amplificatori è il condensatore C75. Tale condensatore serve a diminuire la banda passante alle alte frequenze in modo da impedire il passaggio di disturbi ad alta frequenza prelevati spe-

cialmente dai cavi d'ingresso per via capacitiva. Maggiore è la capacità di questo condensatore, maggiore è la pendenza di discesa della curva di guadagno alle alte frequenze. Il suo valore è scelto sulla base di un compromesso tra la necessità di non attenuare eccessivamente le armoniche alte del suono e quella di impedire il passaggio delle radiofrequenze.

Applicazione del carico

Il carico può essere formato da un altoparlante o da un gruppo di altoparlanti che presenti ai morsetti d'ingresso una impedenza di 4 Ω a 1000 Hz.

4) La sezione alimentatrice

La tensione di alimentazione viene prelevata dalla rete di distribuzione attraverso la spina con massa RETE. Attraverso l'interruttore generale bipolare INTERR. ed il fusibile di protezione F1, si perviene ad un cambiatensioni mediante il quale è possibile scegliere la tensione di alimentazione in base a quella disponibile. Si passa quindi al tra-

sformatore di alimentazione T.A. che riduce la tensione al valore necessario per l'alimentazione del circuito. Il ponte raddrizzatore R.P. trasforma la corrente alternata in corrente unidirezionale pulsante, mentre il condensatore C90 provvede al suo livellamento adatto alle necessità dello stadio finale. Gli stadi a basso livello usufruiscono di ulteriori filtri di livellamento formati da R45-C40 e da R40-C5. Tali reti servono anche da disaccoppiamento tra-gli stadi.

TARATURA E COLLAUDO

Dopo aver eseguito un'accuratissima verifica del montaggio per impedire eventuali errori sfuggiti, accertarsi che la tensione di rete corrisponda a quella segnata nella finestrella del cambiatensioni, collegare l'apparato alla rete e procedere alle operazioni di taratura.

Ci sono due sistemi per eseguire la taratura, dei quali uno è più economico ma meno esatto. Per il secondo bisogna disporre di un oscilloscopio. E' necessario in tutti e due i casi disporre di un generatore di bassa frequenza

capace di erogare una tensione sinusoidale di 1000 Hz all'impedenza ed alla tensione richiesta dai vari ingressi.

Primo sistema di taratura: con generatore ed altoparlante

- 1) Collegare all'uscita SPEAKER un altoparlante avente l'impedenza di 4 Ω .
- 2) Collegare all'ingresso aux. un generatore di adatte caratteristiche come descritte sopra, tenendo al minimo l'attenuatore di uscita.
- 3) Regolare al massimo il comando di volume ed al minimo quello di tono.
- 4) Accendere l'amplificatore e misurare la corrente assorbita tra i punti Z-Z portarla al corretto valore di 90 mA regolando il trimmer P4. Dopo tale regolazione unire con filo rigido i terminali Z-Z.

Questo apparecchio fa parte della produzione AMTRON ed è reperibile in kit con la sigla UK 122 presso tutti i punti di vendita GBC e i migliori rivenditori.

UNA GAMMA DI RELE' MINIATURIZZATI

Una gamma di relè miniaturizzati contenente due interruttori di contatto rapidi pescanti in bagno di mercurio è stata progettata per il montaggio a profilo basso su basi per circuiti stampati, presso la Elliott Relays, 70 Dudden Hill Lane, Londra NW10 - Inghilterra.

Esenti da rimbalzi dei contatti, questi relè sono disponibili con due commutatori «interruzione prima chiusura dopo» una via-due posizioni della Forma C o con due commutatori «chiusura prima interruzione dopo». Ciascuno dei commutatori nelle capsule di vetro miniaturizzate può commutare fino a 100 VA a corrente alternata o corrente continua senza riduzione della durata utile. La sensibilità dei relè è di 20 mW per il funzionamento bistabile e di 40 mW per il funzionamento stabile laterale, mentre il tempo operativo nominale è di solo 1 millisecondo alla potenza massima della bobina. I relè hanno una durata utile lunga superiore a 20×10^6 operazioni al carico nominale.

La resistenza dei contatti è costante a ± 2 m Ω di valore iniziale sulla durata utile, per cui i relè sono particolarmente adatti all'impiego in circuiti di misurazione critica. Possono essere azionati da circuiti logici a bassa potenza con un guadagno di potenza da entrata a uscita fino a 5000, e possono essere impiegati per tenere lontane tensioni fino a 1000 V a corrente alternata in applicazioni come sistemi di verifica. Possono anche essere adoperati insieme a circuiti a stato solido come separatori di entrata, e possono anche funzionare come separatori di uscita.

La resistenza dell'isolamento è di almeno 1000 M Ω tra terminale e cassa, mentre la rigidità dielettrica è 100 V di valore efficace tra terminali reciprocamente isolati. Un urto di 30 g per una durata d'impulso di 11 millisecondi può essere sopportato dal relè, il quale può anche sopportare vibrazioni di 10 g. L'intervallo operativo a temperatura ambiente va da -35 a $+85$ °C. I relè sono alloggiati in scatole metalliche misuranti 10,16 x 19,30 x 40,64 mm.

COMANDI TRIFASE COMPATTI A THYRISTOR

Una serie di comandi a corrente continua a velocità regolabile compatti ed economici, concepiti per eliminare la lacuna esistente tra la serie monofase e i comandi più grandi, è stata progettata dalla GEC-Elliott Industrial Controls Ltd., Industrial Drives Sales, Kidsgrove, Stoke-on-Trent, Staffs ST7, 1TW, Inghilterra.

La nuova serie è disponibile in tre dimensioni del telaio che vanno da 10 a 55 cv con un intervallo di velocità fino a 100:1. Il sistema di controllo standard a reazione con generatore tachimetrico possiede una regolazione della velocità massima di 0,01% per cambi sotto pieno carico, mentre la precisione della tenuta di velocità è pari all'1% della velocità massima. Questa prestazione viene ottenuta a partire da un servogruppo completamente isolato e da un circuito di innesco che comanda il ponte a thyristor. Tra le varianti tipiche a disposizione si possono citare il funzionamento bidirezionale con frenatura dinamica, o il servocomando a reazione della tensione dell'indotto.

Questi comandi standard hanno caratteristiche di protezione fondamentali. Il regolatore è protetto contro sovratensioni momentanee portate dalla corrente di rete mediante una rete di soppressione associata con i reattori di linea a corrente alternata, mentre è previsto un limite rivelato elettronicamente sulla corrente dell'indotto. La protezione dai guasti per il regolatore e il motore è fornita da fusibili semiconduttori rapidi e da un relè di sovraccarico della corrente continua.