



CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione:	12 Vc.c. attraverso la presa di uscita
Guadagno dell'amplificatore:	1
Impedenza d'ingresso:	> di 10 kΩ
Impedenza di uscita:	≅ a 10 kΩ
Massimo segnale ammissibile all'ingresso:	2 V
Minimo segnale all'ingresso:	50 mV
Frequenza di taglio:	2 kHz
Corrente assorbita:	4,5 mA
Dimensioni dell'apparecchio:	108 x 77 x 50 ~
Peso dell'apparecchio:	150 g
Semiconduttori impiegati:	
	1 FET 2N3819, 4 Transistori BC108B, 1 Transistore BC108C, 3 diodi OA 95.

RIDUTTORE DEL RUMORE DI FONDO

scatole di montaggio

Chiunque avrà notato che durante lo ascolto, in alta fedeltà, quando gli strumenti eseguono dei passaggi in «pianissimo» oppure durante le pause, appare negli altoparlanti o nella cuffia un fastidioso fruscio dovuto alle cause più varie, le quali non si possono eliminare, qualsiasi sia la bontà dell'amplificatore. Siccome trattasi per la massima parte di «rumore bianco» ossia uniformemente distribuito sulla banda delle frequenze, è evidente che tanto più larga è la banda d'ingresso dell'amplificatore, tanto più rumore viene raccolto ed amplificato. Il semplice sistema di ridurre la banda d'ingresso, riduce la fedeltà dell'amplificatore, tagliando le frequenze alte che specialmente nei «forti» e nei «fortissimi» costituiscono quelle armoniche che contribuiscono fondamentale alla resa acustica della riproduzione. L'UK 127 risolve il problema restringendo la banda passante in maniera proporzionale al livello del segnale di entrata.

Ciò significa che i suoni forti passano a piena banda, mentre i suoni deboli passano in banda tanto più ristretta quanto più basso è il loro livello. Il risultato è sorprendente, ed il fruscio diventa veramente indistinguibile, senza che si possa notare una diminuzione della fedeltà dell'amplificatore. Il livello della soglia di intervento del filtro è regolabile a volontà mediante potenziometro montato sul frontale.

Il rapporto segnale-rumore è il più serio fattore che limita la prestazione di una catena di amplificazione, che per altro non dovrebbe avere limitazioni che restringano le possibilità di un'amplificazione elevata quanto si vuole.

Il fatto che rende impossibile amplificare segnali comunque piccoli a livelli utilizzabili, è che all'ingresso di un amplificatore si presentano, oltre al segnale che a noi interessa, anche una serie di

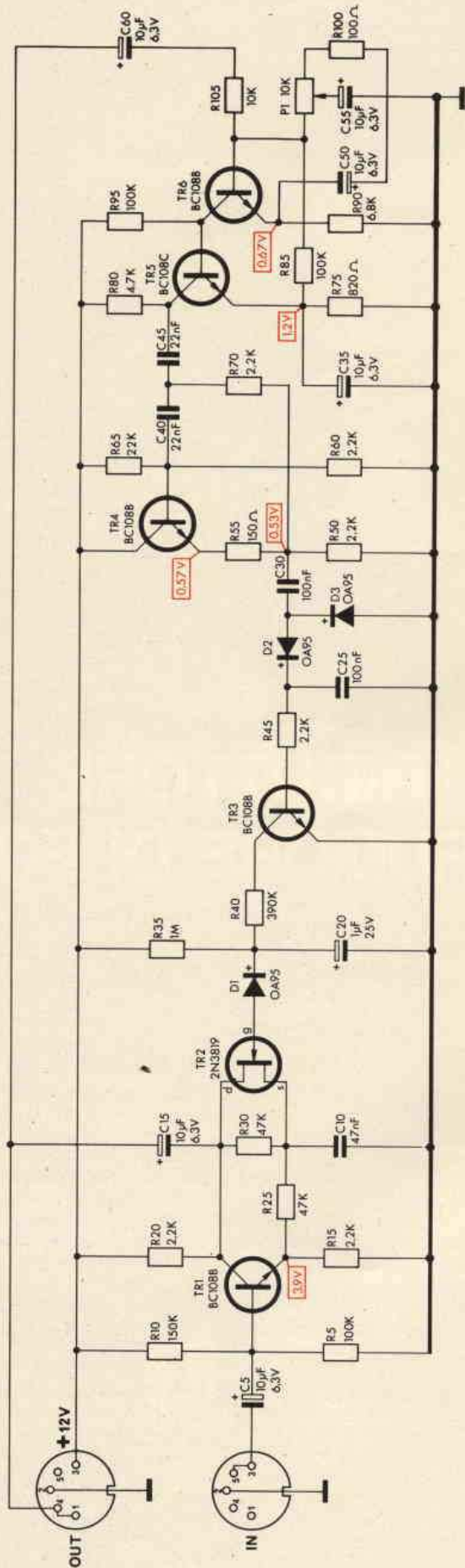


Fig. 1 - Schema elettrico.

segnali inutili, che però sono difficilmente eliminabili. Quando il livello del rumore all'ingresso si avvicina a quello del segnale utile, è perfettamente inutile amplificare, in quanto all'uscita l'informazione non sarà più comprensibile.

Le sorgenti di rumore all'ingresso di un amplificatore sono di diversa specie, e vari sono i sistemi per limitarne l'effetto.

Problemi circuitali semplici comportanti sorgenti di rumore possono essere trattati su base intuitiva considerando il rumore come formato da un gruppo di sinusoidi molto vicine in frequenza. Se il circuito contiene parecchie sorgenti di rumore, ognuna può essere considerata separatamente e tutte si possono combinare in una media geometrica, in modo da avere il rumore totale.

L'origine del rumore che si riscontra all'uscita dell'amplificatore è varia ed è intuitivo che la sezione più delicata di un sistema di amplificazione è quella di ingresso. Infatti il rapporto tra il segnale ed il rumore presente al primo stadio, verrà amplificato da tutti gli stadi successivi, mentre il rumore degli stadi successivi verrà amplificato solo dagli stadi a valle.

Il rumore si distingue in due tipi fondamentali:

il rumore bianco, originato dall'agitazione termica delle molecole o da altre discontinuità microscopiche. Tale rumore è distribuito abbastanza uniformemente su tutta la banda delle frequenze e dipende dalla temperatura. Ne consegue che un amplificatore con una banda di ingresso eccedente quella strettamente necessaria raccoglierà molti più disturbi di un amplificatore a banda più stretta.

Il rumore casuale ha le più varie origini. Rumori atmosferici, variazioni della conduttività degli elementi elettrici, rumori nei trasduttori, che a loro volta traducono in rumore elettrico qualsiasi variazione, non utile, della grandezza rilevata. Un esempio di quest'ultimo caso si ha nel caso dei trasduttori d'ingresso degli amplificatori a bassa frequenza.

In parole povere, facciamo il caso di un grammofono. Il trasduttore di entrata è il pick-up che trasforma in variazioni di grandezze elettriche degli spostamenti meccanici della puntina. Ora la puntina scorre nel solco del disco, il quale, oltre alle irregolarità necessarie per registrare il suono, reca anche delle piccole irregolarità dovute alle superfici non perfettamente lisce, oppure a graffi, granelli di polvere ecc.

Nel primo caso avremo all'ingresso un rumore bianco, che si può ridurre restringendo la banda passante all'ingresso. Per i rumori del secondo tipo non c'è nulla da fare, tranne che cercare di mantenere il disco nelle migliori condizioni di manutenzione e di pulizia.

Lo stesso avviene per la riproduzione di registrazioni su nastro, dove il trasduttore trasforma in variazioni elettriche, variazioni di un campo magnetico. Il rumore bianco trae origine dal fatto che lo strato magnetico non è totalmente omogeneo, ma è formato da microscopici granuli di ossido di ferro.

Il rumore si genera anche nelle resistenze e nei semiconduttori.

Se ora chiamiamo con il nome di rapporto tra segnale e rumore all'ingresso il rapporto tra il livello del segnale e quello del rumore, vedremo che, quanto più elevato è questo rapporto, tanto meno distinguibile e fastidioso sarà il rumore. Mettiamo il nostro disco sul gramofono, potremo distinguere tre condizioni di funzionamento. Primo la musica registrata ha una pausa, in questo caso sentiremo nell'altoparlante solamente il rumore sotto forma di fruscio quanto mai fastidioso. Nel secondo caso la musica è registrata ad un livello molto basso. Il livello del segnale utile è paragonabile con quello del fruscio, ed alla uscita si sentiranno ambedue con la stessa intensità. Anche questo caso è molto fastidioso, il terzo caso contempla la presenza all'ingresso di un segnale molto forte. Il rumore sarà allora completamente mascherato e non ci darà più alcun disturbo.

In conclusione, se si potesse realizzare un dispositivo che intervenga a restringere la banda passante all'ingresso e quindi la quantità di rumore raccolto soltanto quando il segnale è molto piccolo rispetto al disturbo, si potrebbe risolvere il problema con il minimo degli inconvenienti per la resa musicale dello intero complesso.

Tale scopo è stato raggiunto con l'apparecchio UK 127. Questo circuito è ad un tempo molto semplice e molto efficace. Ottiene due scopi distinti: attenua in maggior misura i disturbi a frequenza più alta, che sono i più fastidiosi, ed attenua il rumore in maniera variabile con il livello del segnale utile. Il filtro può essere utilizzato con tutte le sorgenti a bassa frequenza, come giradischi, magnetofoni, sintonizzatori radio, microfoni. Si può facilmente inserire tra il preamplificatore e l'amplificatore vero e proprio.

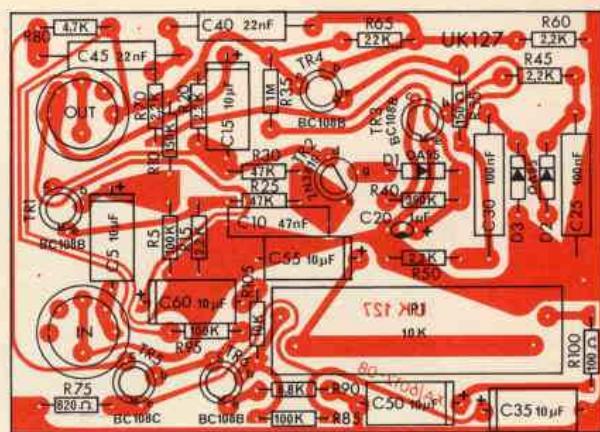
Per attenuare il rumore durante le pause ed i segnali di basso livello si utilizza un filtro passabasso che progressivamente aumenta la frequenza di taglio in dipendenza dal livello del segnale utile. Questo per non diminuire la resa musicale che si avrebbe col puro e semplice taglio delle alte frequenze.

Il principio di funzionamento è il seguente: all'ingresso è disposto un filtro che modifica la sua pendenza in rapporto al livello del segnale.

Statisticamente il suono complesso dei passaggi musicali occupa una banda compresa tra 20 e 2000 Hz, mentre le armoniche a basso livello che forniscono al suono il caratteristico timbro, arrivano a frequenze molto più alte.

Quindi si sceglierà la frequenza di 2000 cicli sulla quale farà perno il funzionamento del filtro. La variazione della pendenza di attenuazione del filtro in dipendenza dal livello del segnale avverrà per frequenze superiori ad 8000 Hz. Quindi un segnale della frequenza base di 800 Hz sarà integralmente trasmesso insieme a tutte le sue armoniche, anche se numerose e di frequenza

Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato.



molto alta, come avviene per taluni strumenti, per esempio il pianoforte. I segnali transistori come gli attacchi degli strumenti, saranno resi ottimamente e la distorsione sarà trascurabile. Si è visto sperimentalmente che la soglia di intervento, dovrebbe essere sui -40 dB, per avere una buona riproduzione ed una apprezzabile riduzione del fruscio. E' possibile però modificare questa soglia d'intervento a seconda delle condizioni in cui si lavora e della propria sensibilità.

La pendenza della curva si adatta automaticamente alla quantità di armoniche presente nell'informazione musicale.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il segnale entra nel dispositivo attraverso il condensatore C5 ed è applicato alla base di TR1 che è un normale amplificatore ad emettitore comune e guadagno unitario. Il segnale di uscita di questo amplificatore passa all'uscita attraverso il condensatore C15. Il segnale di uscita è riportato al circuito di regolazione attraverso C60 ed R105.

Il potenziometro P1, insieme alla resistenza R100, ed al condensatore C50 costituiscono una rete di controreazione variabile in corrente alternata.

Tale rete, a mezzo del potenziometro che con il condensatore C55 manda a

massa una quota variabile del segnale di controreazione, costituisce una vera e propria regolazione dell'amplificatore di TR6. In definitiva questo amplificatore variabile serve a determinare la soglia dell'intervento del dispositivo. TR5 accoppiato direttamente a TR6 provvede ad un'ulteriore amplificazione del segnale di servizio, migliorando nel contempo la stabilità termica. Il transistor TR4 montato a collettore comune per avere un'uscita a bassa impedenza, viene pilotato dal segnale proveniente da TR5 in modo da costituire un filtro attivo a taglio molto ripido, che lascia passare solo le armoniche musicali. Il filtro funziona nel seguente modo.

Le frequenze più alte passano attraverso i condensatori C40-C45 direttamente alla base di TR4 e regolarmente amplificate, mentre le frequenze più basse passano attraverso C45 ed R70 al circuito di emettitore, dove trovano il segnale amplificato in opposizione di fase e lo neutralizzano parzialmente. Il valore dei componenti è scelto in modo da rendere la caratteristica di trasmissione del filtro attivo la migliore per il nostro scopo.

Il segnale uscente dal filtro viene rivelato e duplicato per mezzo di C30, D3, D4, C25, e successivamente applicato attraverso R45 alla base di TR3. Quest'ultimo transistor funziona da amplificatore logaritmico, ossia il livello all'uscita è proporzionale al logaritmo dell'entrata.

Si otterrà così la progressività della pendenza del filtro in relazione al livello del segnale. La carica di C20 dipende dal livello relativo delle armoniche, ed il potenziale ai suoi capi determina la messa in servizio del filtro dinamico per mezzo del transistor ad effetto di campo TR2.

Si noterà che il diodo D1 sul gate di TR2 è montato con polarità inversa e ciò in quanto viene utilizzata per il comando la corrente inversa di fuga, evitando in tal modo l'eventualità di sovraccarico del FET.

Il Fet TR2 non ha altro compito che quello di effettuare un parziale by-pass sul resistore R30. Il valore percentuale di questo by-pass è determinato dalla risposta degli stadi precedenti. R30 in-

La dipendenza dell'attenuazione della frequenza si può valutare dalla seguente tabella.

Frequenza	Attenuazione
1000 Hz	0 dB
2000 Hz	3 dB
4 kHz	6 dB
8 kHz	12 dB
10 kHz	14 dB
20 kHz	20 dB

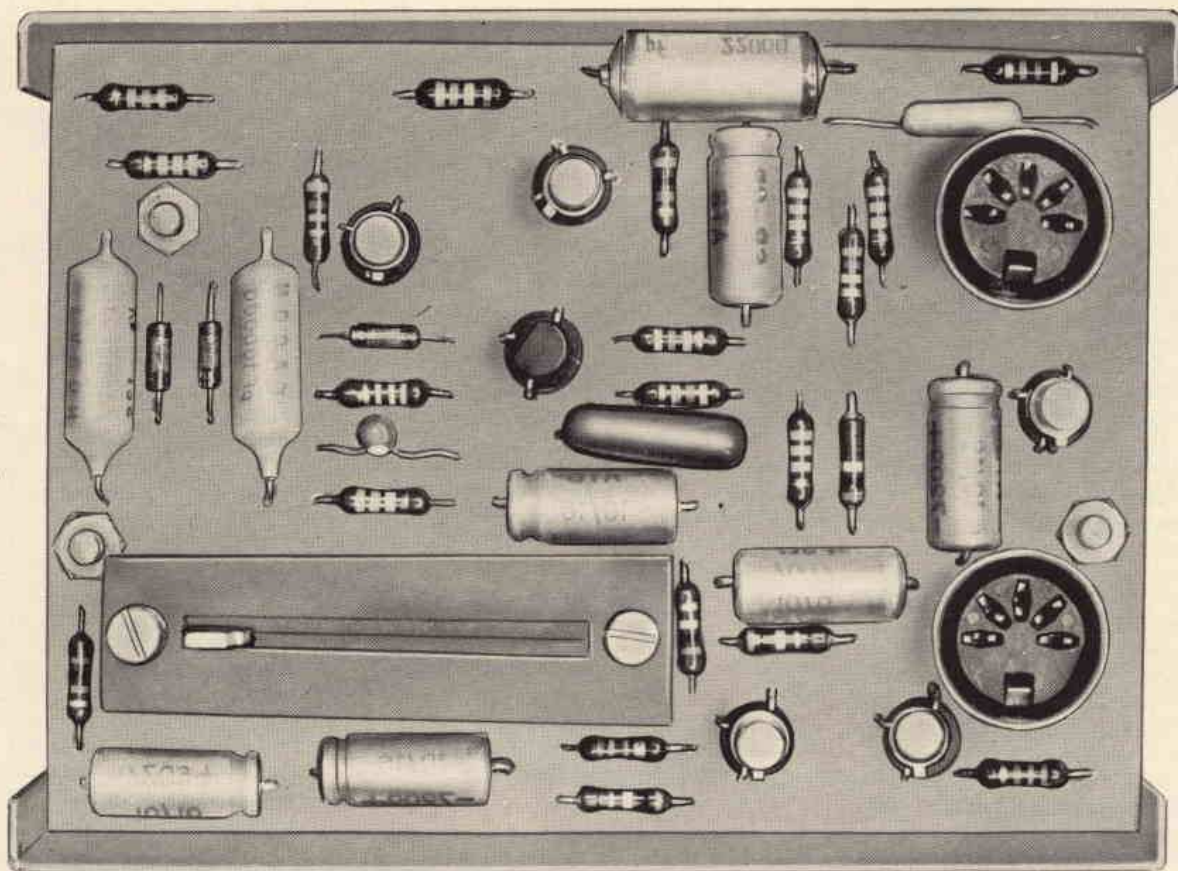


Fig. 3 - Basetta a circuito stampato a montaggio ultimato.

sieme a C10, al FET ed a R25 costituisce un filtro passabasso dalla frequenza di taglio che dipende dal contenuto in armoniche ed al livello del segnale d'ingresso. L'uscita di questo filtro passabasso è applicata in controreazione su R15 e provvede ad attenuare l'amplificazione di TR1 proprio per le frequenze che noi intendiamo eliminare. La frequenza di taglio del complesso si sposta riducendo la banda in maniera proporzionale al livello del suono e delle armoniche, eliminando il rumore ed il fruscio proprio quando il segnale è basso od inesistente.

L'alimentazione avviene a 12 Vc.c. introducendo il polo positivo attraverso uno dei piedini del connettore di entrata. Il negativo è costituito dalla massa generale.

MONTAGGIO

Consiste principalmente nell'assemblaggio dei componenti sul circuito stampato. L'opuscolo allegato al kit comunque descrive dettagliatamente le varie fasi del montaggio, onde evitare errori banali ai principianti.

COLLAUDO

Per precauzione conviene effettuare un accurato controllo della disposizione dei componenti, e specialmente della giusta inserzione dei transistori nei rispettivi zoccoli. Inoltre i conduttori di connessione dei transistori devono essere ben infilati nelle rispettive sedi per garantire un ottimo e costante contatto. Verificare che i conduttori non si siano piegati stabilendo tra loro dei contatti indesiderati.

Prima di inserire il riduttore di rumore in una catena di amplificazione, bisogna verificare le impedenze offerte dalla sezione che andrà a monte del nostro apparecchio e di quella che andrà a valle. Le impedenze devono essere prossime a quelle offerte dall'UK 127, che sono maggiori di 10 k Ω .

L'amplificatore contenuto nello strumento che agisce sul segnale, ha guadagno unitario, quindi il suo unico scopo è di variare la banda passante in funzione alle caratteristiche del suono che deve trasmettere.

La migliore posizione nella quale inserire il riduttore di rumore si trova tra il preamplificatore e l'amplificatore.

Naturalmente, come già detto, se si tratta di una catena stereofonica, è necessario un UK 127 per ciascun canale. Certi amplificatori possiedono dei collegamenti per l'inserzione di un riverberatore o di un altro amplificatore. In caso di mancanza si può disporre il riduttore di rumori appena prima del potenziometro di volume.

Gli amplificatori di produzione recente, dispongono di una presa di monitoraggio per magnetofono. E' facile allora piazzare qui il riduttore del rumore approfittando del fatto che sono uguali i livelli di entrata e di uscita.

Esistono naturalmente molti altri modi per utilizzare questo utilissimo accessorio. Per esempio è interessante osservare come possa eliminare il soffio che si riscontra tra una stazione e l'altra in un sintonizzatore a modulazione di frequenza. Il nostro apparecchio costituisce una versione sofisticata del ben noto squelch.

L'UK 127 costituisce un altro passo verso l'ottenimento di risultati sempre più perfetti nell'ascolto di alta fedeltà.

Prezzo netto imposto L. 6.600.