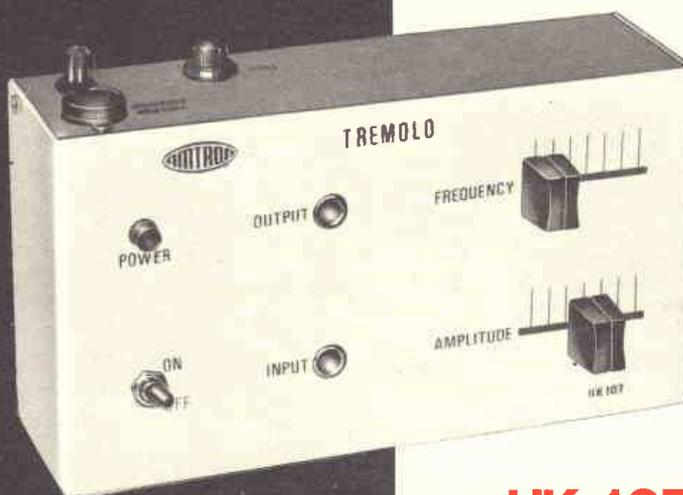


CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione:
dalla rete a 115, 220, 240 V
Frequenza di rete: 50 ÷ 60 Hz
Frequenza del tremolo:
da 3 Hz ÷ 20 Hz
Guadagno dell'amplificatore: 4 dB
Impedenza d'ingresso: 300 kΩ
Impedenza di uscita: < 10 kΩ
Transistori impiegati: 3xBC177;
3-BC109C; 1-2N3819
Diodi impiegati:
BZY88C15 o BZY94C15;
BZX61C22 o BZX29C22
Raddrizzatore e ponte impiegato: BS1
Dimensioni dell'apparecchio:
175 x 95 x 55 mm
Peso dell'apparecchio: 500 g



UK 107

GENERATORE DI TREMOLO

Questo apparecchio da inserire nella linea di collegamento tra lo strumento musicale e l'amplificatore, permette di dare al suono riprodotto la caratteristica pulsazione denominata «tremolo». Comprende anche un preamplificatore, ed escludendo la pulsazione, portando al minimo l'apposito potenziometro, può funzionare anche solo come tale. Mediante due potenziometri a cursore, è possibile regolare sia la frequenza che la profondità del tremolo. Si può applicare all'uscita di qualsiasi strumento che fornisca un'onda elettrica a frequenza acustica di ampiezza costante o lentamente variabile (per esempio organi). Si può anche installare a valle di un microfono per ottenere effetti speciali. L'alimentazione avviene dalla rete elettrica, ed è accuratamente stabilizzata e livellata.

Tra i vari effetti che si possono ottenere da uno strumento musicale, è molto interessante quello denominato «tremolo», parola italiana che, come gran parte delle parole che si riferiscono alla musica, vale per quasi tutte le lingue.

La definizione è quella di un suono vibrante, o pulsante, insomma, usando la normale terminologia del campo elettronico, modulato con una frequenza molto inferiore a quella del suono stesso. Si chiama con lo stesso nome anche l'apparecchio usato per produrre l'effetto.

È un sistema usato da sempre per ottenere particolari effetti sonori da uno strumento capace di produrre una nota di ampiezza costante o decrescente in modo lento. Si pensi per esempio al suono vibrato degli organi che viene ottenuto per mezzo di battimenti tra due note di frequenza molto vicina.

Su ogni organo di una certa classe esiste un apposito tasto o «registro» per il tremolo.

Un sistema meccanico è applicato su certi tipi di chitarra. Il tremolo è generato variando la tensione della corda e quindi la sua frequenza di vibrazione.

I violinisti ed in genere i suonatori di strumenti ad archi ottengono lo stesso effetto variando la pressione e la posizione del dito sulla corda.

Per gli strumenti a fiato, in genere si sposta il coperchio di sordina davanti alla tromba oppure si agisce sui tasti.

Naturalmente non poteva mancare un apparecchio che potesse produrre lo stesso effetto usando i mezzi che ci mette a disposizione l'elettronica. In pratica di tali strumenti ne esistono parecchi. Quello che vi presentiamo ha su quanti sono finora apparsi parecchi vantaggi. Prima di tutto funziona anche da preamplificatore, da adattatore d'impedenza. Inoltre la forma dell'onda adoperata per ottenere la pulsazione del suono è stata particolarmente studiata per avere una resa sonora gradevole e senza variazioni di ampiezza troppo brusche. L'apparecchio dispone di due comandi comodi e facili da manovrare che permettono di variare con continuità sia la frequenza

che la profondità del tremolo. Vedremo in seguito tutte le particolarità circuitali messe in atto per ottenere l'effetto voluto, ma possiamo anticipare che il risultato è molto gradevole e per nulla inferiore a quello ottenuto con altri sistemi.

Una persona che veramente si diletta di musica non può fare a meno di questo utile accessorio nel suo corredo.

La presentazione in scatola di montaggio permette di costruire da sé l'apparecchio, approfittando dell'occasione per imparare qualcosa di elettronica, il che non è del tutto inutile, anche per colui che ha fatto della musica la propria passione. Tutte e due le materie sono espressioni diverse della grandezza dell'universo, e ad imparare non si perde mai tempo.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Si tratta di un normale preamplificatore a due stadi ottenuto mediante l'accoppiamento diretto dei due transistori Tr6 e Tr7. Tale amplificatore è caratterizzato da un'impedenza molto alta all'ingresso, causata dall'elevato tasso di controreazione dovuto ad R95.

Notare che per la componente alternata del segnale l'emettitore di Tr6 è messo a massa attraverso la resistenza R95 dal condensatore di elevata capacità di C40. Il segnale deve risultare all'uscita modulato in ampiezza da una frequenza molto bassa, allo scopo di ottenere una curva di modulazione maggiormente adatta allo scopo, la resistenza R105 man-

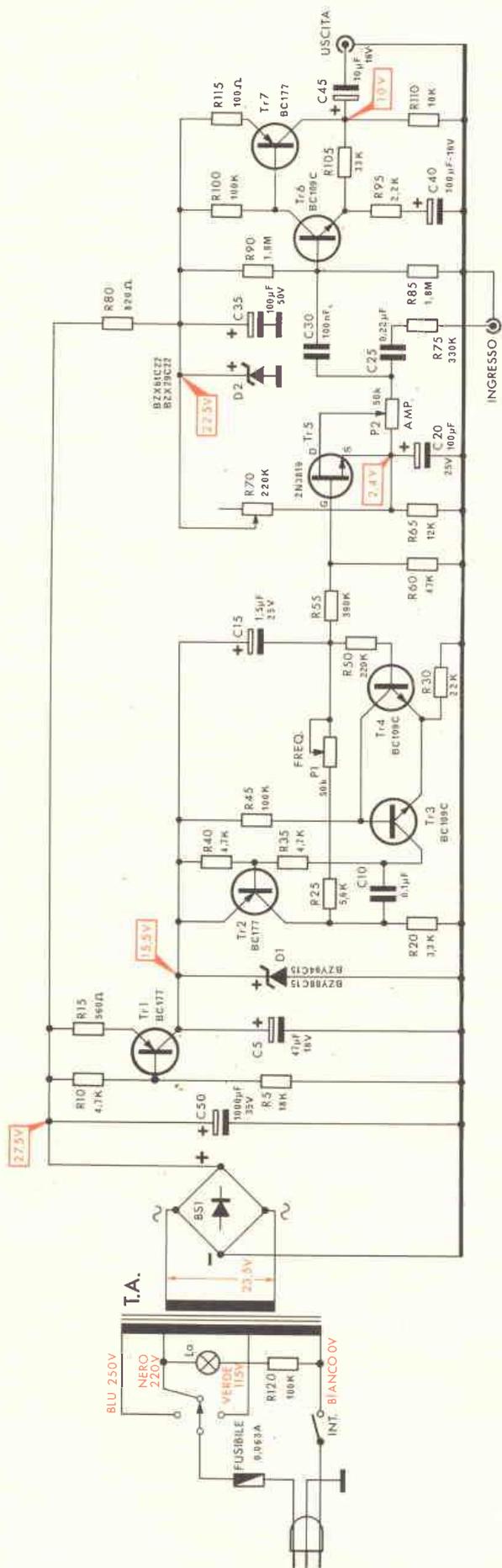


Fig. 1 - Schema elettrico.

da direttamente all'uscita in opposizione di fase. Le componenti di minor frequenza provocando un'attenuazione delle medesime.

Lo stesso effetto viene provocato dal condensatore di uscita C45.

L'uscita avviene sulla resistenza di emettitore ad impedenza minore di quella offerta al segnale dall'ingresso.

Il segnale d'ingresso proveniente dal trasduttore dello strumento musicale o da qualsiasi altra sorgente di frequenza acustica, viene prelevato attraverso la presa d'ingresso ed instradato su due vie diverse.

Una parte passa attraverso il condensatore C30 e va a pilotare la base di Tr6 in modo assolutamente normale. Una seconda parte del segnale sviluppa una tensione sul potenziometro P2 collegato a massa ad uno dei suoi estremi dal condensatore C20. Per mezzo del cursore del potenziometro una quota parte di questa tensione e viene messa periodicamente a terra dal FET Tr5 che funziona, al pari di tutti i semiconduttori, da resistenza variabile pilotata. Supponiamo che il Tr5 sia un semplice interruttore che si possa trovare in due posizioni: aperto e chiuso.

Se l'interruttore è aperto, non avremo alcuna influenza sul segnale. Se lo interruttore è chiuso, questo manderà a terra la quota, parte di tensione a frequenza acustica che si sviluppa tra l'estremità sinistra ed il cursore di P2. Se il cursore è tutto spostato verso destra avremo che l'interruttore chiuso manderà a terra tutta la tensione a frequenza acustica disponibile, e quindi non troveremo alla presa di uscita alcun segnale. Ora se l'interruttore viene aperto e chiuso ritmicamente, avremo una vera e propria modulazione di ampiezza del segnale, di profondità variabile a seconda della posizione del cursore di P2.

L'interruttore che in precedenza avevamo immaginato è nel nostro caso sostituito dal transistor Tr5, il cui gate viene pilotato secondo una certa legge da una tensione proveniente dalla restante parte del circuito. Il trimmer R70 serve a variare il punto di lavoro del transistor FET. Tale variazione provoca all'uscita una variazione del rapporto tra le zone a grande e quelle a piccola ampiezza, ed in pratica si varia l'effetto sonoro rendendolo più o meno evidente.

Il segnale di pilotaggio a bassissima frequenza viene prodotto nel particolare oscillatore composto dai transistori Tr2, Tr3, Tr4. Tale oscillatore produce alla sua uscita un'onda che ha il bordo di attacco molto ripido e quello di uscita a pendenza minore.

Tr3 e Tr4 possono essere considerati agli effetti dell'oscillazione come un unico elemento, poiché si tratta di due transistori connessi in cascata per aumentare il guadagno.

Il funzionamento è basato sull'alternarsi della carica e della scarica dei condensatori C10 e C15. Il comando per la carica e la scarica dei condensatori è dato dai transistori Tr2 e Tr3, funzionanti da interruttori.

Infatti l'andamento dell'oscillatore durante un periodo completo si può dividere in due semiperiodi. In uno dei due semiperiodi abbiamo la seguente situazione: Tr2 e Tr3 sono in saturazione e perciò costituiscono un contatto chiuso. Attraverso questi contatti chiusi, C10 è connesso ai due poli della batteria attraverso Tr2, Tr3, R30 e quindi si carica. Viceversa C15 si affaccia su un circuito chiuso da Tr2 e da R25 + P1. Su queste resistenze esso si scarica, fino al punto che la base di Tr4 diventa sufficientemente positiva da far passare in conduzione il transistor. Il passaggio in conduzione di Tr4 mette a potenziale di emettitore la base di Tr3 che cessa di condurre.

Cessando Tr3 di condurre manca la polarizzazione negativa a Tr2 che, essendo un PNP cessa subito anche lui di condurre. Quindi nel secondo semiperiodo avremo le seguenti condizioni: Tr2 e Tr3 interdetti.

In questa condizione C15 si caricherà attraverso R50, R30 e la giunzione base-emettitore di Tr4 (questa possibilità esisteva anche prima, ma prevaleva il regime di scarica in quanto R50 + R30 è molto maggiore di R25 + P1). Il condensatore C10 invece si scaricherà attraverso le giunzioni collettore-base di Tr3 e di Tr4, e le resistenze R50, P1 ed R25 (tale condizione sussisteva anche prima, ma il regime di carica aveva il sopravvento in quanto la somma delle suddette resistenze è molto maggiore di R30). La scarica di C10 durerà fin quando la polarizzazione sulla base di Tr4 sarà diminuita al punto da far di nuovo basculare lui stesso e di conseguenza Tr3. Anche Tr2 riprenderà a condurre, ed il ciclo riprenderà indefinitamente. La regolazione di P1 varia la costante di tempo della scarica dei condensatori, in particolare la sua influenza è maggiore su C15 perché costituisce una parte percentuale maggiore dell'intera resistenza di scarica. In conseguenza alla variazione dei regimi di scarica varierà anche la frequenza di ripetizione del fenomeno, ossia la pulsazione del tremolo.

Il segnale viene prelevato nel nodo formato da C15, P1 e R50, dove risente meno dei fenomeni di commutazione dei transistori ed ha una forma priva di spigoli, dovuta all'effetto di filtraggio della rete RC.

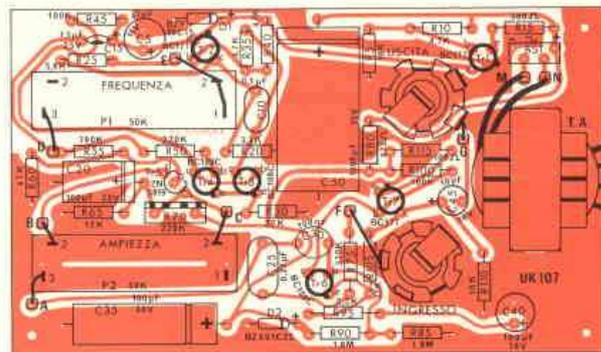
L'influenza del carico sulla frequenza del tremolo è minima grazie alla elevatissima impedenza d'ingresso del FET.

L'alimentazione dell'oscillatore è stabilizzata dal transistor Tr1 con riferimento alla tensione ai capi del diodo zener D1.

L'alimentazione dell'amplificatore del segnale è stabilizzata dallo zener D2.

Ancora qualche parola sull'alimentazione. La corrente alternata dalla rete viene prelevata attraverso la spina e passa attraverso ad un fusibile ed allo interruttore generale, al primario del trasformatore di alimentazione T.A., il quale è dotato di tre prese per tre tensioni diverse.

Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato.



La presenza di tensione è segnalata dalla lampada spia La.

Il secondario del trasformatore di alimentazione fornisce una corrente alternata a bassa tensione che viene raddrizzata ad onda intera dal ponte di Graetz BS1. La tensione pulsante subisce un primo livellamento ad opera del condensatore C50. Per quanto riguarda l'oscillatore il livellamento viene completato dal condensatore C5, mentre per quanto riguarda l'amplificatore del segnale, il livellamento viene completato dal condensatore C35.

MECCANICA

Dato il genere di utilizzazione prevista per l'apparecchio, questo deve essere facilmente trasportabile, di ingombro ridotto, di semplice manovra e deve avere un minimo di cavi di connessione.

Il contenitore dell'UK 107 realizza bene queste condizioni. I comandi sono disposti su un unico pannello e sono di facile accessibilità e manovra. L'uso dei potenziometri a cursore conferisce allo insieme un gradevole aspetto professionale. L'alimentazione dalla rete luce a tre tensioni avviene mediante un cordone a spina di sufficiente lunghezza.

Una spia luminosa ben visibile avverte del funzionamento dell'apparecchio.

Lo smontaggio per riparazioni e regolazioni avviene svitando solo quattro viti, che servono ad unire le due parti di cui è formato il contenitore in lamierino metallico. Tale necessità si dovrebbe comunque verificare con estrema rarità.

La connessione con l'amplificatore si esegue inserendo il tremolo sulla linea di connessione tra lo strumento e l'amplificatore per mezzo di due spine jack uguali. Bisogna fare attenzione a non confondere l'ingresso (lato strumento) con l'uscita (lato amplificatore).

MONTAGGIO

Cominceremo con il montaggio dei componenti sul circuito stampato.

Per facilitare il compito dell'esecutore pubblichiamo la fig. 2 dove appare la serigrafia del circuito stampato, sulla quale abbiamo sovrapposto l'esatta disposizione dei componenti.

Diamo per prima cosa alcuni consigli generali utili a chiunque si accinga ad effettuare un montaggio su circuito stampato.

Il circuito stampato presenta una faccia sulla quale appaiono le piste di rame ed una faccia sulla quale vanno disposti i componenti.

I componenti vanno montati aderenti alla superficie del circuito stampato, paralleli a questa, fatta eccezione per alcuni che sono predisposti per il montaggio verticale.

Dopo aver piegato i terminali in modo che si possano infilare correttamente nei fori praticati sulla piastrina del circuito stampato, e dopo aver verificato sul disegno il loro esatto collocamento, si posizionano i componenti nei fori suddetti.

Si effettua quindi la saldatura usando un saldatore di potenza non eccessiva agendo con decisione e rapidità per non surriscaldare i componenti. Non esagerare con la quantità di stagno, che deve essere appena sufficiente per assicurare un buon contatto. Se la saldatura non dovesse riuscire subito perfetta, conviene interrompere il lavoro, lasciare raffreddare il componente, e quindi ripetere il tentativo.

Tale precauzione vale soprattutto per i componenti a semiconduttore in quanto una eccessiva quantità di calore trasmessa attraverso i terminali alla piastrina di semiconduttore, potrebbe alterarne permanentemente le caratteristiche se non addirittura distruggerne le proprietà.

Una volta effettuata la saldatura bisogna tagliare con un tronchesino i terminali sovrabbondanti che superano di 2 - 3 mm la superficie delle piste di rame. Durante la saldatura bisogna porre la massima attenzione a non stabilire ponti di stagno tra piste adiacenti.

Per il montaggio di componenti polarizzati come diodi, transistori, condensatori elettrolitici ecc. bisogna curare che l'inserzione avvenga con la corretta polarità pena il mancato funzionamento dell'apparecchio ed eventualmente la distruzione del componente al momento della connessione con la sorgente di energia. Le fasi di montaggio sono ampiamente illustrate nell'opuscolo che la Amtron fornisce in ogni suo kit.