

UK 857

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione:
mediante batteria interna a 9 V

**Segnale minimo d'ingresso
per distorsione ad 1 kHz:** 0,010 V

**Segnale massimo di uscita
ad 1 kHz:** 250 mV

**Assorbimento dalla batteria
senza segnale:** 0,4 mA

Semiconduttori impiegati:
1 circuito integrato
operazionale μA 741

DISTORSORE PER CHITARRA ELETTRICA

Non si tratta di un apparecchio comune, in quanto la sua complessità circuitale è notevole, anche se ciò non appare a prima vista, grazie all'uso di un modernissimo circuito integrato operativo, il μA 741.

Oltre ad un semplice effetto di tosatura dell'onda sonora dello strumento musicale, effettua una equalizzazione in uscita, con effetti molto gradevoli.

A parte le distorsioni volutamente introdotte, l'amplificazione avviene con grande fedeltà.

L'ampiezza dell'onda alla quale avviene la tosatura è regolabile con continuità mediante un potenziometro a slitta previsto all'ingresso del circuito. Lo stesso dicasi per l'ampiezza totale dell'onda in uscita, anch'essa regolabile con continuità.

Un apposito deviatore permette di escludere a volontà il distorsore dal circuito, mettendo in corto circuito l'entrata con l'uscita.

L'alimentazione avviene mediante batteria interna a 9 V.

L'elegante presentazione e le piccole dimensioni fanno di questo apparecchio un accessorio comodo, leggero e di facile uso.

Si può inserire tra l'uscita di una chitarra elettrica o di un qualsiasi strumento musicale elettronico e l'amplificatore.

Lo studio dell'acustica ci insegna che il suono è formato da onde di varia natura che fanno vibrare l'aria che ci circonda, raggiungono il nostro orecchio e si trasformano in sensazioni. Queste sensazioni sono di natura estremamente variata, a seconda degli strumenti che emettono il suono, a seconda della combinazione delle note, del tipo dell'ambiente. Il suono o l'insieme di suoni ci provoca piacere o disgusto a seconda della nostra inclinazione, della nostra sensibilità, del nostro stato d'animo. Chi preferisce Bach e chi preferisce i Rollings Stones, la sola semplice scala cromatica formata da frequenze sinusoidali che vanno per la frequenza udibile da circa 60 Hz a circa 8.000 Hz a seconda della sensibilità individuale, non basta ad ottenere l'infinità di sfumature, combinazioni e successioni di suoni che noi chiamiamo musica.

La scala cromatica è stata divisa in una serie di gruppi di frequenze chiamate ottave. Ciascuna comincia con un do che all'inizio dell'ottava successione vede raddoppiata la sua frequenza.

Il primo do della scala cromatica si trova alla frequenza di 32,7 Hz, il secondo alla frequenza di 65,4, il terzo alla frequenza di 130,8 e così via raddoppiando di volta in volta. Collegando un generatore di onde perfettamente sinusoidali ad un altoparlante e variandone la frequenza otterremo le nostre note, ma ci appariranno come dei fischi che con la musica, comunque intesa, non hanno nulla a che fare.

Cos'è allora che moltiplica in modo così enorme le possibilità delle sette note e delle otto ottave che abbiamo a disposizione nello spettro udibili. E' la loro combinazione. In pratica noi possiamo combinare assieme due o più frequenze tra le 56 fondamentali ed i 40 semitoni, in un modo qualsiasi, con il risultato di un numero vertiginoso di timbri che è possibile dare al suono. Ciascuno strumento musicale di per se stesso non emette mai onde sinusoidali, ma particolari «miscele» dell'onda sinusoidale fondamentale, la nota, e di oscillazioni armoniche che sono multipli interi della fondamentale. Il risultato si può rendere visibile sullo schermo di un oscilloscopio e potremo constatare che la forma dell'onda che esce da strumenti diversi è diversa, non solo, ma che da due strumenti dello stesso tipo escano forme d'onda tra loro diverse, anche se le diversità sono meno pronunciate. Da qui la differenza, per esempio tra un violino Stradivari ed un normale violino di costruzione attuale. L'orecchio umano è in grado di percepire queste differenze con una selettività più o meno spinta a seconda della sensibilità individuale, chiamata «orecchio musicale».

La voce umana, per la stessa ragione della sua funzione, presenta possibilità di modulazione praticamente infinite, che vanno dal semplice scopo di fornire parole intelligibili, a quello di esprimere stati d'animo o canti meravigliosi.

Tutti questi scostamenti dalla forma perfettamente sinusoidale della nota pu-

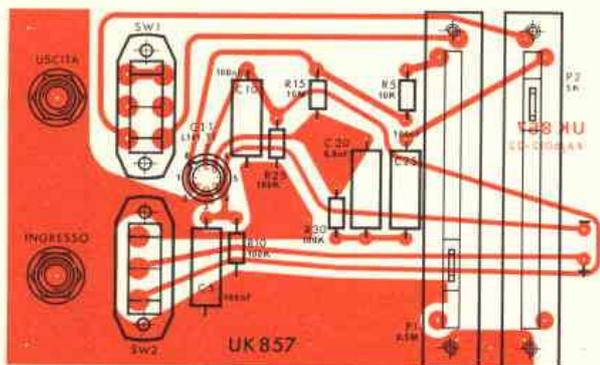


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato.

CIRCUITO ELETTRICO

È formato principalmente da un circuito integrato lineare di particolare tipo, il μA 741. Tale circuito, pur essendo piuttosto complicato nella sua costituzione interna, è progettato in modo da richiedere un minimo di componenti esterni per il suo corretto funzionamento. Non necessita in particolare delle reti di compensazione in frequenza necessarie con altri tipi meno perfezionati. Il circuito amplificatore lineare integrato deve essere alimentato con due tensioni simmetriche rispetto alla massa. Nel nostro caso il problema è stato risolto con una sola batteria ed il partitore formato da R10 ed R25, mentre i condensatori C5 e C10 servono da bypass per le alte frequenze eventualmente presenti.

L'amplificatore operazionale dispone di due ingressi dei quali uno inverte la fase e l'altro no. Il guadagno in tensione di questi dispositivi è elevatissimo, nel tratto della loro curva di risposta dove si comportano in modo lineare. Difatti il guadagno misurato come rapporto tra la tensione all'entrata e quella all'uscita su una resistenza di carico maggiore di 2 k Ω , può raggiungere cifre elevatissime, dell'ordine di 30.000. Infatti, usando la massima tensione di alimentazione di ± 15 V si può raggiungere questa escursione all'uscita con l'applicazione all'entrata di una tensione di ± 5 mV. Raggiunti i valori massimi della tensione all'uscita, ogni aumento della tensione all'entrata non produrrà nessun aumento della tensione di uscita. La separazione tra la zona lineare del funzionamento e quella in saturazione è molto netta, e quindi è evidente che l'amplificatore può funzionare da cimateore per segnali che superino all'entrata la tensione suddetta, tagliando le onde nettamente quasi senza arrotondamento.

Quanto detto sopra vale per la configurazione ad anello aperto, ossia se non si introducono reti di reazione o di controreazione.

Ma l'uso dell'amplificatore ad anello aperto, di solito non è mai effettuato, in quanto si preferisce usare un elemento ad altissimo guadagno e poi stabilizzarne il funzionamento per mezzo di una adeguata controreazione.

Il termine amplificatore operazionale venne usato in origine nel campo dei calcolatori per indicare degli amplificatori in grado di risolvere diverse operazioni matematiche.

L'applicazione degli amplificatori operazionali si è estesa fino a comprendere amplificatori in corrente continua, amplificatori in corrente alternata, comparatori, oscillatori a bassa distorsione, multivibratori eccetera. La tecnica di integrazione, radunando moltissimi componenti attivi e passivi su di un'unica piastrina di Silicio di piccolissime dimensioni, ha permesso di avvicinare moltissimo, mantenendo un prezzo accessibile, un amplificatore reale alle condizioni ideali per un amplificatore operazionale, che diamo qui di seguito.

Guadagno: la funzione basilare di un amplificatore è di amplificare, si deve perciò tendere ad un guadagno più alto possibile; il guadagno a spira aperta, cioè senza controreazione, di un amplificatore ideale è infinito.

Impedenza di ingresso: l'impedenza d'ingresso di un amplificatore ideale si suppone infinita, ossia l'ingresso non deve assorbire corrente.

Impedenza di uscita: l'impedenza di uscita di un amplificatore ideale deve essere nulla, ossia la tensione di uscita deve mantenersi costante qualsiasi sia il carico.

Tempo di risposta: il segnale di uscita deve essere presente allo stesso momento in cui si applica il segnale all'ingresso; si può in tal modo considerare zero il tempo di risposta.

Lo sfasamento sarà di 180° per l'entrata invertente.

La risposta in frequenza sarà piatta e la larghezza di banda infinita dato che la corrente alternata sarà semplicemente costituita, in un amplificatore operazionale ideale, da un livello di corrente continua che varia più o meno rapidamente.

Trascuriamo altre caratteristiche dell'amplificatore ideale che non interessano la specifica applicazione.

Nell'amplificatore operazionale reale ci si avvicina molto alle caratteristiche dell'amplificatore ideale, grazie al gran numero di elementi che si possono impiegare per amplificare o per compensare eventuali difetti.

La controreazione si applica a scapito del guadagno in tensione per ovviare ad alcuni inconvenienti che si riscontrano nell'amplificatore ad anello aperto. Tali inconvenienti sono una certa dipendenza dalla temperatura, le inevitabili differenze tra un amplificatore ed un altro e così via. Chiamando Rf la resistenza di controreazione che nel nostro caso è costituita da R15 ed Ri la resistenza d'ingresso che nel nostro caso, essendo direttamente connesso a massa l'ingresso invertente, è data dalla somma della parte del potenziometro di parzializzazione all'ingresso rivolta verso l'ingresso 2 ed il resistore R5 da 10 k Ω , avremo la seguente formula per il guadagno dell'amplificatore:

$$G = \frac{-R_f}{R_i}$$

dove il segno meno indica che la fase all'uscita è opposta a quella di entrata.

La tensione d'uscita si preleva dal terminale 6 del C.I. mediante il condensatore di accoppiamento C25 da 0,1 μ F. Viene inoltre applicato in serie all'uscita il filtro equalizzatore formato da R30 e da C20 che effettua una derivazione sul segnale semplicemente tosato, fornendo una ulteriore distorsione utile agli effetti della resa acustica del complesso.

MECCANICA

L'intero apparecchio è disposto entro un contenitore metallico di piccole dimensioni e molto maneggevole.

Il circuito è montato interamente su una piastrina stampata in fibra di vetro.

Sul pannello superiore sono concentrati tutti i comandi necessari, come lo interruttore generale, il deviatore che provvede ad escludere il distorsore qualora lo si desideri, i due potenziometri a cursore per la regolazione del livello di distorsione e per la regolazione di volume e le due prese per l'ingresso e la uscita del segnale.

L'alimentazione avviene mediante batteria incorporata, che può avere una lunga durata di vita in quanto l'assorbimento, specie in assenza di segnale, è molto basso.

Il montaggio è molto semplice e sarà facilitato dalle istruzioni, corredate da numerosi disegni e fotografie, che si trovano nell'opuscolo che la Amtron allega in ogni suo kit.

MONTAGGIO

Tutto il circuito elettrico ad eccezione della batteria è montato su un unico circuito stampato in vetronite.

Per comodità di chi esegue il montaggio abbiamo pubblicato in **figura 2** la serigrafia del circuito stampato. Sovrapposta a questa mostriamo la disposizione dei componenti.