



UK 437



scatole
di montaggio

GENERATORE DI BASSA FREQUENZA

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Gamme di frequenza: 15 ÷ 200 Hz
- 200 ÷ 2000 Hz
- 2 ÷ 22 kHz
- Tensione di uscita max: 2 V_{eff}
- Linearità: ± 1,5 dB
- Distorsione su tutta la gamma: 1%
- Transistori impiegati: 3xBC177
- Ponte raddrizzatore: 4 diodi 10D1
- Alimentazione: 115, 220, 250 V
- 50 ÷ 60 Hz

Il generatore di bassa frequenza AMTRON UK 437 è uno strumento indispensabile al tecnico ma che non può mancare anche nel più modesto laboratorio di un dilettante. Esso infatti consente di eseguire innumerevoli prove e controlli sugli amplificatori ed in qualsiasi altro circuito di bassa frequenza. Indispensabile è per il rilievo delle curve di risposta, la misura della distorsione, la messa a punto e la riparazione dei radioapparecchi in genere.

Frequentemente, quando si desidera generare delle basse frequenze sufficientemente stabili si progettano dei circuiti a battimento i quali pur essendo molto costosi non sempre danno i risultati sperati.

Gli oscillatori a resistenza e capacità, noti con il nome di generatori RC, a differenza di quelli ad induttanza sono senz'altro più facili da progettare ed inoltre la loro costruzione risulta molto più semplice pur permettendo di ottenere in uscita delle forme d'onda migliori congiunte ad elevate doti di stabilità. Questi due fattori sono di notevole importanza in questo genere di strumenti. Da notare, inoltre, che eliminando le induttanze è possibile scendere a delle frequenze di pochi hertz.

Il circuito che si utilizza nei generatori RC è il noto ponte di Wien che, come tutti i ponti del genere, deriva dal ponte di Wheastone, e che è anche utilizzato per costruire strumenti destinati alle misure di capacità.

La figura 1 si riferisce al classico circuito ponte di Wien che, come si può osservare, è costituito esclusivamente da elementi capacitivi e resistivi alcuni dei quali, come vedremo, possono essere variabili con continuità ed altri tramite commutazione.

Si tratta di una disposizione circuitale la quale in virtù dei risultati veramente eccellenti che permette di conseguire è adottata negli strumenti di carattere professionale anche per il fatto che, essendo il ponte di Wien un circuito simmetrico, è possibile prelevare direttamente

da esso una tensione perfettamente simmetrica.

Inoltre anche l'effetto dovuto alle capacità parassite risulta notevolmente attenuato.

Naturalmente se si vuole ottenere una precisione molto elevata i componenti impiegati nel ponte di Wien debbono essere del tipo ad alta precisione, cosa di cui si è tenuto particolare conto nel progettare il generatore di bassa frequenza UK 437.

Se si vuole comprendere il funzionamento teorico dei circuiti a ponte è necessario conoscere come opera il ponte di Wheastone: si tratta comunque di nozioni piuttosto elementari che sono reperibili in qualsiasi testo di elettronica. Noi ci limitiamo a ricordare, riferendoci alla figura 1 che rappresenta un ponte di Wien, che è possibile dimostrare come la pulsazione ω ($2\pi f$) di un circuito di questo tipo dipenda esclusivamente dalla relazione:

$$\omega^2 = \frac{1}{R_d R_c C_d C_c}$$

Pertanto se si sceglie il resistore R_d in modo che abbia lo stesso valore del resistore R_c ed il condensatore C_d con valore identico a quello di C_c , la suddetta relazione, per quanto concerne la frequenza «f» si trasforma in:

$$f = \frac{1}{2\pi \times RC}$$

Siccome la frequenza è inversamente proporzionale alla capacità di un condensatore, e non in funzione della sua

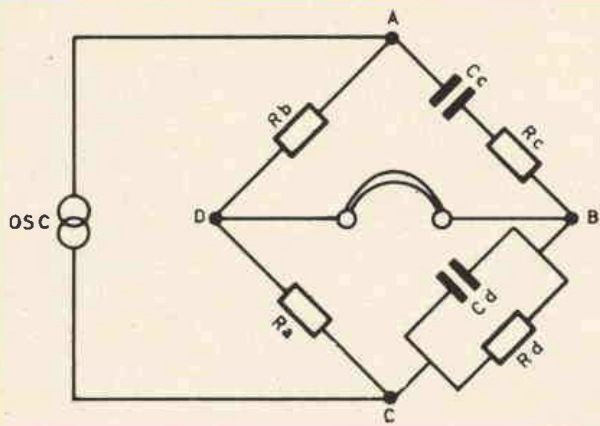


Fig. 1 - Classico circuito a ponte di Wien.

radice quadrata come si verifica nei circuiti LC, se ne può concludere che con un solo condensatore è possibile coprire un campo di frequenze molto più esteso di quanto sia concesso nei circuiti ad induttanza e capacità.

E' evidente dunque che senza ricorrere all'impiego di condensatori variabili, che sono sempre ingombranti, ma commutando semplicemente fra loro due o tre condensatori fissi di valore differente è possibile coprire tutto lo spettro di frequenze udibili.

Per eseguire le variazioni di frequenza relative ad una stessa gamma è sufficiente sostituire i resistori fissi con dei resistori variabili o meglio con dei potenziometri.

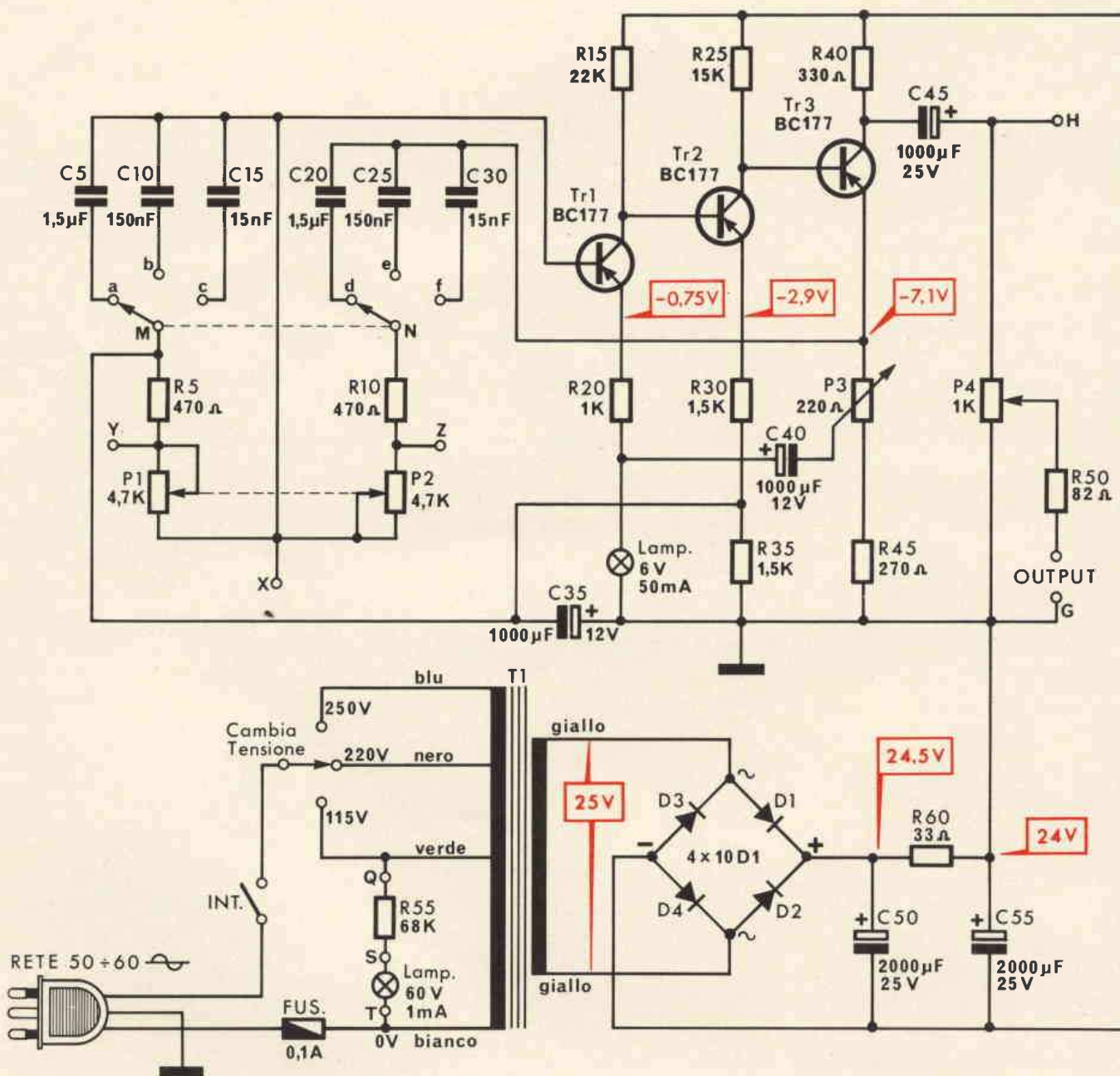


Fig. 2 - Schema elettrico.

E' evidente infatti che se il rapporto fra P1-R5 e P2-R10, riferendoci allo schema elettrico dell'UK 437 di figura 2, fosse decimale (cioè rapporto 1 a 10) anche la frequenza avrebbe un rapporto dello stesso tipo; tale condizione ovviamente è valida per qualsiasi altro rapporto.

Ricorrendo a questa disposizione circuitale è dunque possibile graduare ciascuna scala, corrispondente ad ognuna delle tre gamme (cioè relativa a ciascuno dei tre condensatori che sono inseriti nel circuito tramite il commutatore), in funzione della quantità di resistenza che è inserita nel circuito.

E' possibile dimostrare che la condizione essenziale affinché un generatore di bassa frequenza RC oscilli su una data frequenza è che il guadagno reale dell'amplificatore deve essere rigorosamente uguale alla attenuazione che si produce nel quadripolo.

Con i circuiti a ponte di Wien è possibile scendere facilmente al disotto delle frequenze di 50 Hz per raggiungere i limiti superiori di circa 200 kHz.

IL CIRCUITO ELETTRICO (Fig. 2)

Il circuito elettrico del generatore di bassa frequenza AMTRON UK 437 si basa, per l'appunto, sull'impiego di un ponte di Wien al quale viene fatta seguire una sezione amplificatrice.

Da quanto abbiamo detto nel paragrafo precedente è facile intuire che il ponte di Wien vero e proprio è costituito da quattro rami distinti: due di essi comprendono i condensatori C5, C10 e C15 ed i condensatori C20, C25 e C30 che vengono inseriti a coppie di uguale valore mediante il commutatore M-N. La prima coppia C5-C20 determina la gamma $15 \div 200$ Hz, la seconda coppia C10 \div C25, la gamma $200 \text{ Hz} \div 2 \text{ kHz}$ ed infine la terza coppia C15 \div C30, la gamma $2 \div 22 \text{ kHz}$. Gli altri due rami del ponte sono invece costituiti dal resistore R5 e dal potenziometro P1 e dal resistore R10 e dal potenziometro P2. Ambedue i rami, anche in questo caso sono simmetrici fra loro poiché i due potenziometri P1 e P2 sono in tandem e determinano, come abbiamo spiegato, le variazioni di frequenza nello ambito di una stessa gamma.

Pertanto mentre la gamma di frequenza si sceglie agendo sul commutatore la variazione fine della frequenza si effettua regolando i potenziometri a comando unico P1 e P2.

La sezione amplificatrice è caratterizzata dalla presenza di tre stadi amplificatori ad accoppiamento diretto (collettore-base) di cui fanno parte altrettanti transistori dello stesso tipo BC177.

Nel primo stadio il transistore Tr1 riceve la polarizzazione di base dal partitore composto dai resistori R30 e R35 che contribuiscono pure a fornire l'esatta polarizzazione al secondo stadio amplificatore cioè al transistore Tr2.

Questa disposizione circuitale dà luogo ad una forte controreazione in cor-

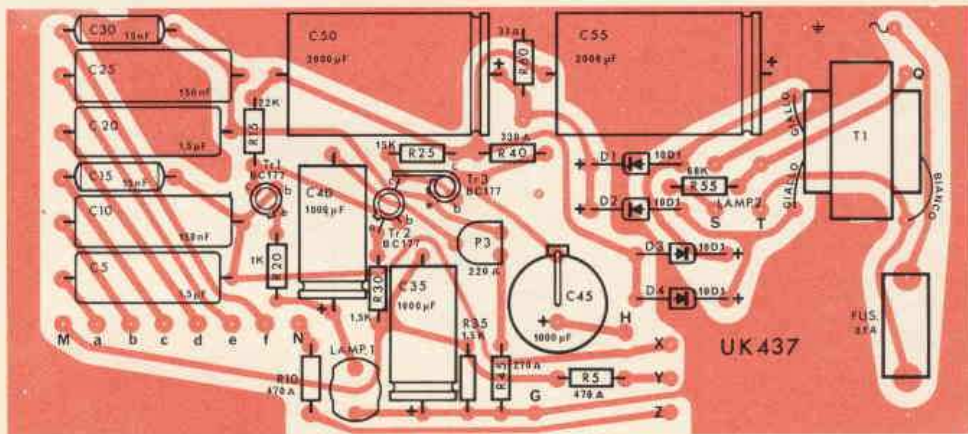


Fig. 3 - Serigrafia del circuito stampato.

rente continua il cui compito è quello di stabilizzare il punto di lavoro dello amplificatore.

Per provocare una adeguata controreazione in corrente alternata si ricorre in-

vece all'impiego del condensatore elettrolitico C40, il quale permette di riportare al ponte di Wien la tensione di controreazione che si preleva dal circuito di emettitore del transistore Tr3.

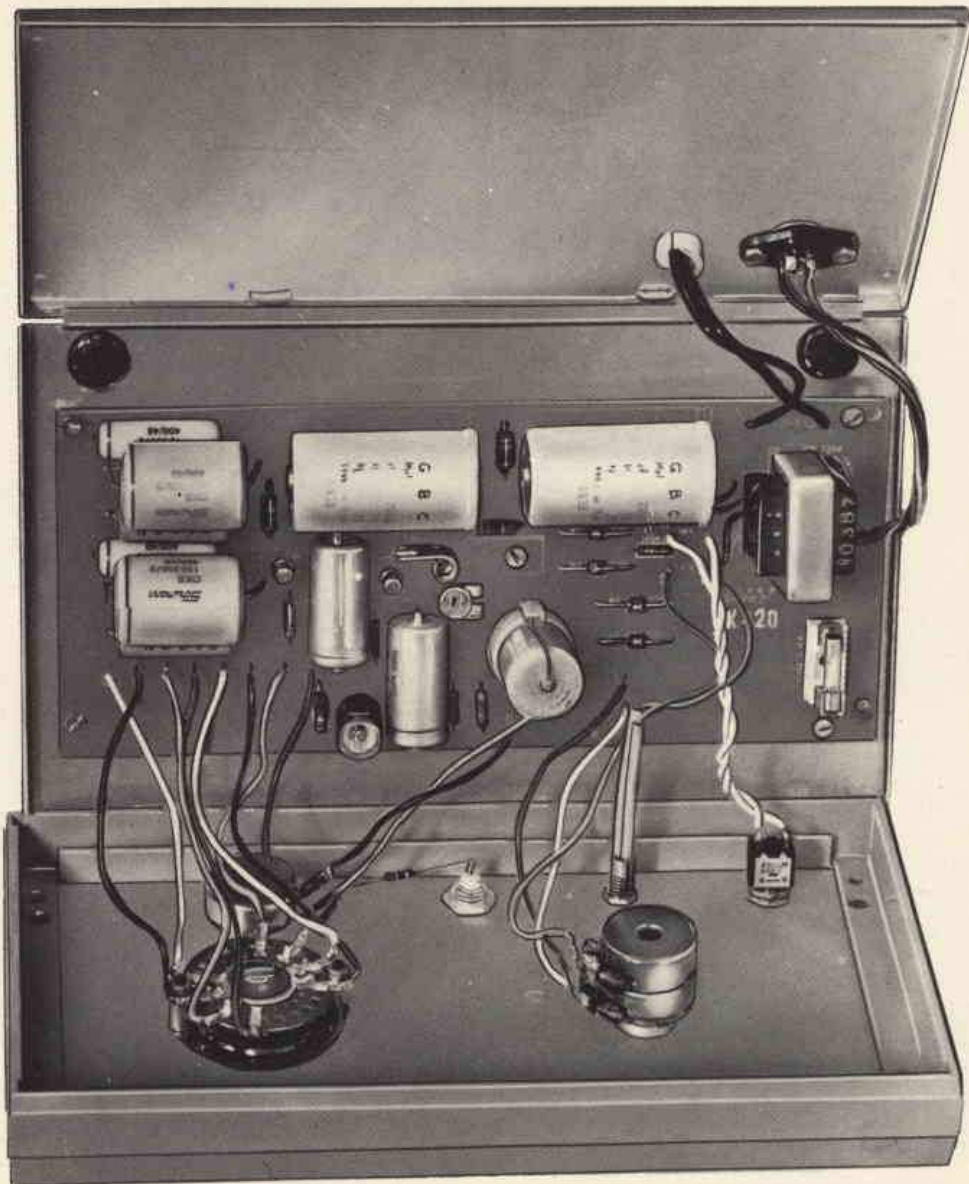


Fig. 4 - Vista interna dell'UK 437 a montaggio ultimato.

Il trimmer potenziometrico P3, da 220 Ω , unitamente al resistore R45, contribuisce a fornire l'esatta polarizzazione di emettitore al transistor Tr3. Tramite il cursore di questo trimmer una parte della tensione di bassa frequenza viene inviata al filamento della lampadina a 6 V, 50 mA mediante il condensatore elettrolitico C40.

La caduta di tensione che si verifica nel filamento della lampadina agisce quale controeazione in modo che in uscita si ottiene un'ottima stabilizzazione dell'ampiezza del segnale unitamente ad una certa riduzione della distorsione alle frequenze più basse.

Il potenziometro P4 ha il compito di consentire la regolazione del livello di uscita. Quindi, mentre il trimmer potenziometrico P3 dovrà essere regolato una volta tanto, durante le operazioni di messa a punto, la posizione del potenziometro P4 potrà essere variata a piacere in funzione del livello di uscita desiderato.

La tensione di alimentazione a 24 V è fornita da un circuito di cui fanno parte il trasformatore di alimentazione T1, nel cui primario di tipo universale 115 \div 250 Vc.a., sono inseriti l'interruttore, il cambiotensione e la lampadina spia da 60 V - 1 mA, con il relativo resistore R55 che provoca la caduta di tensione da 115 V a 60 V.

All'uscita del secondario del trasformatore T1 si ottiene una tensione alternata di 25 V la quale è raddrizzata dal ponte costituito da quattro diodi 10D1. La tensione pulsante che esce dal ponte è livellata dal filtro costituito dai due condensatori C50 e C55 e dal resistore R60.

MONTAGGIO

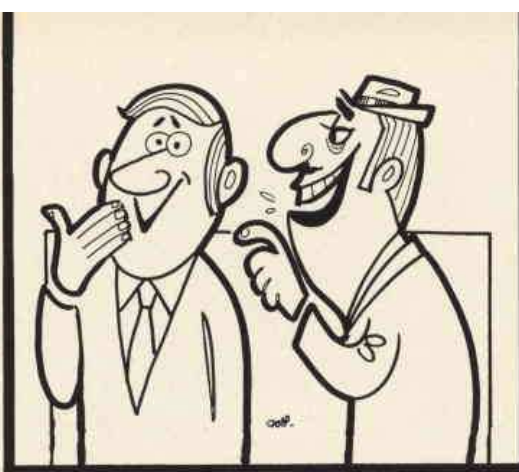
Per effettuare correttamente il montaggio del generatore di bassa frequenza AMTRON UK 437 è sufficiente attenersi scrupolosamente alle istruzioni, che sono corredate da chiarissime riproduzioni serigrafica e fotografica del circuito stampato e da alcuni esplosi di montaggio e di cablaggio con relative tabelle di riferimento riportate nell'opuscolo allegato al kit.

MESSA A PUNTO

Le operazioni di messa a punto del generatore di bassa frequenza AMTRON UK 437 si limitano alla regolazione del trimmer potenziometrico P3 da 220 Ω .

A questo scopo è necessario collegare in uscita un voltmetro in grado di misurare una tensione di 1,5 o di 3 V_{eff} fondo scala.

Portando il commutatore nella gamma 200 Hz \div 2 kHz e l'indice di sintonia nella posizione corrispondente ai 1000 Hz, si regolerà il trimmer P3 in modo da leggere sullo strumento una tensione efficace di 2 V.



VIDEO RISATE

