

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 12 V con batterie a pile incorporate oppure mediante batteria esterna.

Corrente totale assorbita: 53 mA

Frequenza di emissione: 27,125 MHz

Frequenza di modulazione dei canali: 1.000, 1.500, 2.000, 2500 Hz

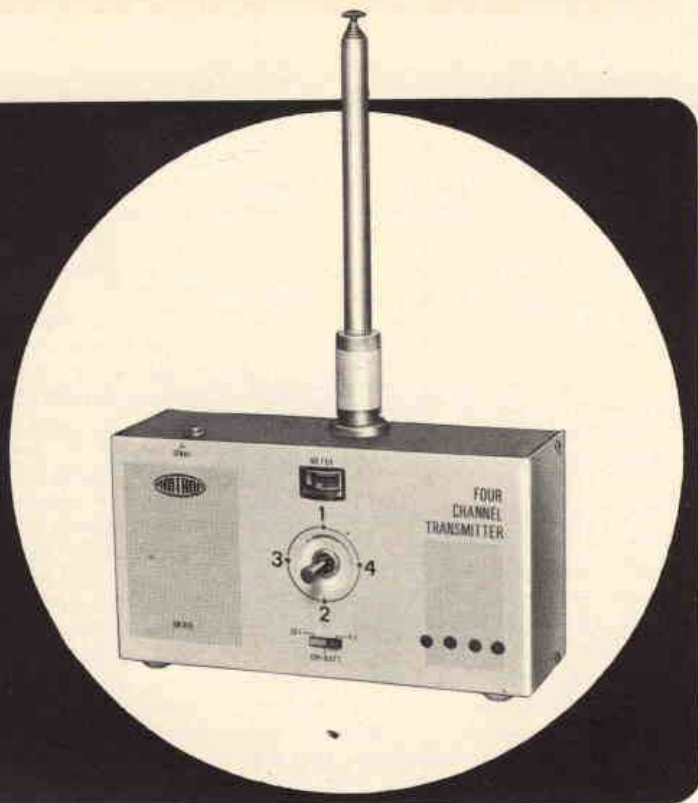
Transistori impiegati: 1-2N 708, 1-2N 1613, 1-BC 140, 1-BC 109B,

Diodi impiegati: 1-OA 90

Tipo di antenna: telescopica a stilo caricata alla base.

Dimensioni dell'apparecchio: 175 x 95 x 55 mm esclusa antenna

Peso dell'apparecchio: 410 g



TRASMETTITORE PER RADIOCOMANDO A 4 CANALI

Si tratta di un apparecchio di prestazioni ottime per portata, praticità, stabilità e precisione delle frequenze di emissione.

L'alta frequenza trasmessa da un'antenna perfettamente accordata, viene modulata a bassa frequenza da quattro diverse onde acustiche generate da un oscillatore del tipo a sfasamento.

Con tale sistema, oltre ad ottenere una forma d'onda praticamente esente da armoniche per la modulazione, si evita l'impiego delle ingombranti e delicate bobine occorrenti in un classico oscillatore a induttanza e capacità. La regolazione della frequenza di modulazione si ottiene con la semplice rotazione di un potenziometro semifisso. La selezione delle quattro frequenze acustiche corrispondenti ciascuna ad un canale, avviene con la manovra di un pratico e sicuro commutatore a cloche, che rende istintiva la scelta del canale giusto in relazione al movimento da far eseguire al mezzo da pilotare, un sensibile strumento di misura segnala in ogni istante il perfetto funzionamento del trasmettitore, e può servire, tramite apposito commutatore, alla verifica dell'efficienza delle batterie di alimentazione.

Il modellismo non è un gioco, è una scienza. Forse la più completa delle scienze. Trovando il parametro che permette di trasferire le esperienze accumulate studiando un modello, ad una costruzione uguale in scala maggiore, si vede come si può prevedere il comportamento di macchine o costruzioni grandiose e costosissime, lavorando su modelli a scala ridotta molto economici. Lo studio del comportamento delle navi, degli aerei, delle vetture, delle dighe, si comincia sempre partendo da modelli in piccola scala. Viceversa per costruire dei modelli egregiamente funzionanti, bisogna possedere tutte le conoscenze necessarie per costruire delle macchine vere, almeno in linea fondamentale. Da ciò deriva la funzione estremamente educativa del modellismo.

Una delle limitazioni di un modello in piccola scala è stata sempre data dal fatto che l'operatore non può sedersi ai comandi del modello per guidarlo, ma deve farlo stando al di fuori di esso. Il campo dei telecomandi e delle telemisure è forse oggi il più sviluppato dell'elettronica. Basti pensare alla guida dei satelliti non pilotati, ed alla massa di dati da questi trasmessi senza alcun rischio di vite umane.

Tutti ricordano le foto di Marte trasmesse dai Mariner, che mostrano aspetti della superficie del pianeta per vedere i quali avremmo dovuto attendere

decenni senza lo sviluppo dei radiocomandi.

Per comandare un azionamento meccanico od elettrico facendo uso delle onde radio, necessita soltanto inviare nello spazio un segnale ad alta frequenza modulato con uno o più segnali di frequenza più bassa, che, opportunamente separati all'arrivo, costituiscono altrettante istruzioni con le quali si possono pilotare i più diversi organi, esattamente come se l'operatore fosse presente per azionarli direttamente.

Con questo kit UK 302, presentiamo un sistema di telecomando che nella sua semplicità, costituisce un mezzo molto efficace e preciso. La sua potenza e la sensibilità del ricevitore a cui deve essere accoppiato, rendono il suo raggio di azione veramente interessante. Il tutto unito ad un ingombro minimo, alla facilità di manovra, alla leggerezza.

Con quattro canali di comando a disposizione, possiamo guidare qualsiasi modello in moto, avvicinandoci molto all'azionamento diretto.

Facciamo l'esempio di un aereomodello. In pratica il motore non ha necessità di regolazione, in quanto il regime di funzionamento è costante durante il volo. I quattro canali vengono quindi utilizzati per il comando del timone di profondità nei due sensi, con posizione di equilibrio al centro, che deve assumere automaticamente in assenza di comando. Gli altri due canali

servono per il timone di direzione che deve essere stabilmente accoppiato agli alettoni per garantire l'inclinazione durante la virata, sempre con ritorno automatico alla posizione di centro in assenza di segnale.

Nei modelli terrestri o navali, possiamo usare due dei canali per la svolta a destra ed a sinistra e due per la marcia avanti e la marcia indietro.

L'uso di questo trasmettitore per altri scopi è affidato alla libera fantasia dello hobbista considerando che tale Kit non può essere impiegato in comandi di estrema sicurezza.

L'UK 302 dispone di una sorgente autonoma di alimentazione, che si può sostituire con una sorgente esterna di maggiore capacità, come per esempio la batteria dell'automobile o di un natante, naturalmente a 12 V.

La commutazione dei canali avviene con un commutatore il cui azionamento è intuitivo, se la disposizione dei comandi asserviti è stata fatta con criterio. Una levetta a cloche con movimento a crociera permette di inserire separatamente i quattro canali di co-

mando azionando dei microinterruttori a scatto, che forniscono un contatto deciso e sicuro.

L'uso di un generatore di pilotaggio quarzato per l'alta frequenza garantisce la necessaria stabilità e precisione dell'onda emessa, in accordo con le convenzioni in materia.

Tutte le regolazioni necessarie per la messa a punto del trasmettitore sono state ridotte al minimo. Uno strumento di misura permette di controllare in ogni istante lo stato di carica della batteria, e durante la trasmissione lo stesso strumento indica la presenza dell'alta frequenza in antenna. Lo strumento è collegato direttamente con il segnale di uscita, e la sua indicazione è proporzionale alla tensione di questa. Si ha così la garanzia che il trasmettitore irradia effettivamente.

La spaziatura dei canali di modulazione in bassa frequenza è sufficientemente larga da poter azionare i canali senza interferenze tra i medesimi.

Un sistema di regolazione molto pratico consente di adattare l'antenna al circuito di uscita, evitando la formazione di onde stazionarie.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Come si può constatare dallo schema elettrico di fig. 2, si tratta di un circuito che presenta una interessante particolarità: l'assenza di bobine nella sezione di bassa frequenza. La modulazione della portante ad alta frequenza per i quattro canali è prodotta da un circuito a sfasamento, dotato di quattro reti commutabili a mezzo della cloche di comando.

L'oscillatore è realizzato riportando all'entrata il segnale d'uscita di Tr4 con l'intermediario di una rete di sfasamento, che per una determinata frequenza produce una differenza di fase di 180° esatti, permettendo l'entrata in oscillazione del sistema. Un'altra condizione per il mantenimento dell'oscillazione è che alla frequenza della medesima il guadagno dell'amplificatore sia maggiore dell'attenuazione introdotta dalla rete di sfasamento. La rete di sfasamento è formata dai tre condensatori C11, C12, C13, e dalle resistenze R11, R12 (che per le 2 frequenze superiori viene ridotta alla metà con la messa in parallelo di R13 del medesimo valore), ed una delle resistenze R14 + T1, R15 + T2, R16 + T3, R17 + T4 a seconda della frequenza necessaria per ciascun canale. Nel primo canale R12 è sostituita da R13, ma questo non porta ad alcuna variazione, data l'uguaglianza delle due resistenze.

Con il sistema di commutazione applicato anche alle resistenze del secondo elemento sfasatore, si rende più vicina alla rete ideale la rete effettiva per ciascuna frequenza.

La commutazione delle quattro frequenze corrispondenti ai quattro canali di pilotaggio avviene per mezzo di un particolare commutatore a levetta di cui fanno parte i quattro contatti di scambio 1, 2, 3, 4.

Il gruppo ad alta frequenza viene pilotato da un generatore a quarzo comprendente il transistor Tr1.

L'oscillatore a quarzo è un normale tipo a collettore accordato. La reazione necessaria per l'oscillazione viene riportata alla base dal cristallo Q che, come è noto, si può assimilare ad un circuito risonante ad altissimo fattore di merito, con una eccezionale stabilità della frequenza di risonanza sia rispetto al tempo sia, usando determinati tagli per il quarzo, rispetto alla temperatura.

In questi tempi di affollamento dello spettro elettromagnetico, per poter fare posto a tutte le trasmettenti, ogni banda di frequenza è divisa in canali molto stretti, appena sufficienti a contenere la portante e le bande laterali, con una minima spaziatura di rispetto tra una banda e l'altra. Da questo deriva la necessità di un ottimo centraggio della frequenza di trasmissione, e di un'ottima stabilità di questa col tempo.

L'oscillatore a quarzo, per ragioni di stabilità, non deve erogare troppa potenza, per cui deve essere sempre seguito da uno o più stadi di amplificazione del segnale. Nel nostro caso funziona da amplificatore ad alta frequen-

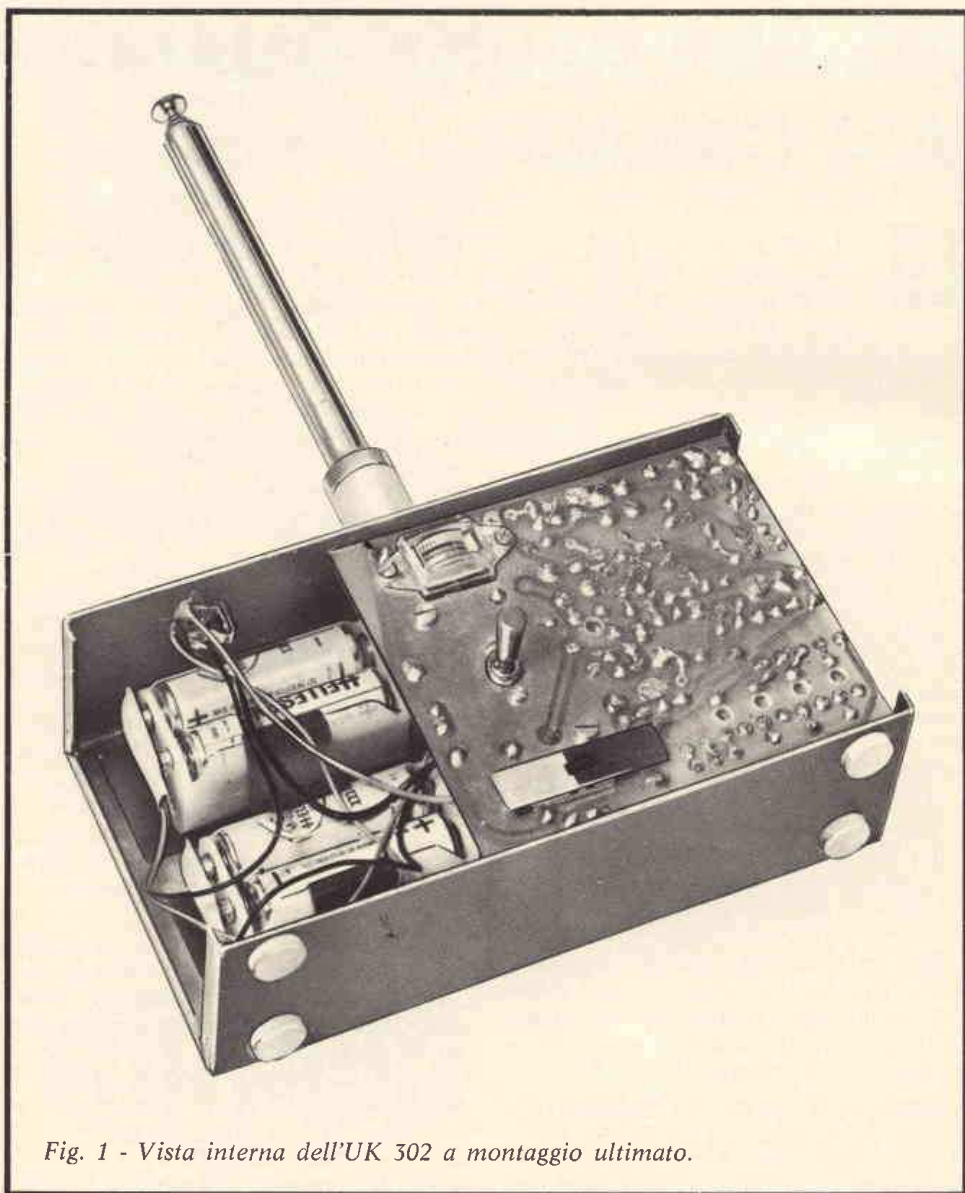
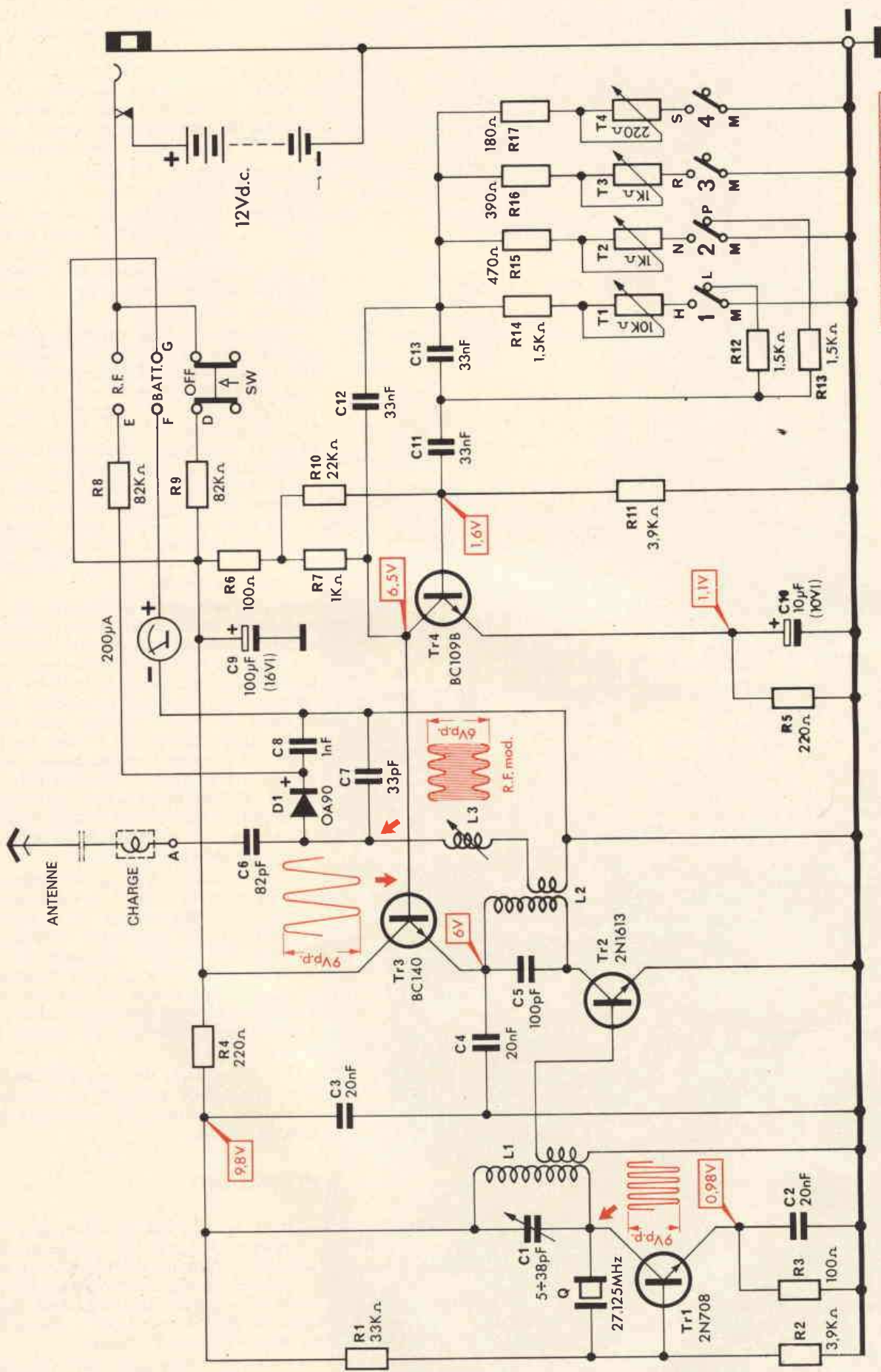


Fig. 1 - Vista interna dell'UK 302 a montaggio ultimato.



CANALI	FREQ.	TEMPO
CANALE 1	1000Hz	1mS
CANALE 2	1500Hz	6,6µS
CANALE 3	2000Hz	500µS
CANALE 4	25000Hz	400µS

TENSIONI MISURATE CON TESTER 20'000Ω/V
 FORME D'ONDA RILEVATE CON OSCILLOSCOPIO: TEKTRONIX mod. 7503

Fig. 2 - Schema elettrico.

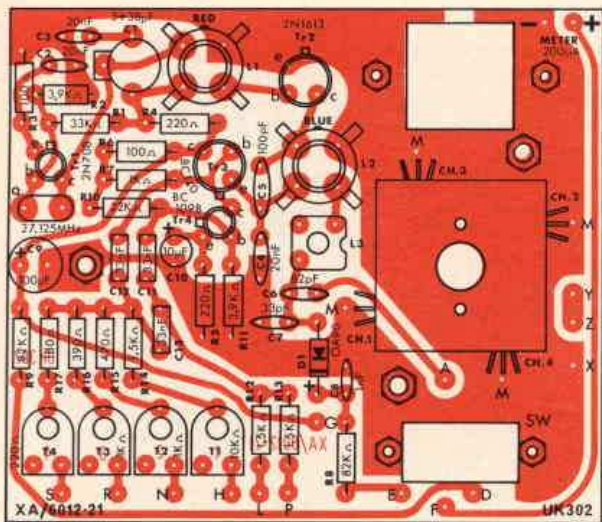


Fig. 3 - Serigrafia del circuito stampato.

za il transistor Tr2. Esso riceve il segnale in base dal secondario del trasformatore accordato L1. Siccome non è necessaria un'uscita a banda larga, solo il primario è accordato, in quanto beneficia della bassa resistenza di smorzamento offerta a lui dalla resistenza di uscita del transistor oscillatore. Il trasformatore esegue anche la trasformazione dell'impedenza di uscita molto alta dell'oscillatore, in quella piuttosto bassa di ingresso dell'amplificatore.

L'accoppiamento è molto stretto e quindi il trasformatore lavora in condizioni vicine a quelle ideali.

L'uscita dell'amplificatore avviene attraverso un trasformatore accordato L2. Il primario è costituito da un circuito oscillatorio accordato approssimativa-

mente e la regolazione fine avviene approfittando delle grandezze elettriche che il secondario trasferisce al primario del trasformatore. Il circuito collegato al secondario è formato dal secondario stesso, dalla bobina L3 che è regolabile, dal condensatore C7 e dal sistema radiante formato dall'antenna con lo spazio circostante e la terra, dal condensatore C6 e dalla bobina di carico che è situata alla base dell'antenna. Tale bobina è necessaria perché, per il massimo trasferimento di potenza, l'antenna dovrebbe essere lunga almeno un quarto della lunghezza d'onda, ossia nel nostro caso circa due metri e 75 cm. Tale lunghezza risulterebbe alquanto ingombrante per l'uso che si deve fare del trasmettitore, d'altra parte non si può semplice-

mente accorciare l'antenna perché in questo caso una parte della potenza tornerebbe indietro sotto forma di onde riflesse, provocando la formazione di onde stazionarie; che dovrebbero essere dissipate nel circuito anziché essere irradiate. Per questo è necessario che il circuito di antenna risuoni sulla frequenza di emissione esattamente come tutti gli altri circuiti dell'apparecchio.

Il condensatore C4 chiude il circuito dell'alta frequenza verso massa.

Come si può notare in serie al circuito di collettore di Tr2 è posto il transistor Tr3. Questo, come del resto tutti i transistori, non è altro che una resistenza variabile pilotata da un segnale iniettato nella base.

Tale segnale è la corrente alternata a bassa frequenza prodotta dall'oscillatore di pilotaggio. Tale corrente fa variare la resistenza tra collettore ed emettitore di Tr3 in modo proporzionale al segnale di base, e quindi anche la tensione al collettore di Tr2 varierà con la medesima legge. Per la legge non lineare di variazione dell'amplificazione con il punto di lavoro, avremo che in definitiva il segnale di alta frequenza uscente dall'amplificatore avrà un'ampiezza variabile proporzionalmente al segnale di bassa frequenza.

Una piccola parte del segnale di alta frequenza amplificato viene dirottato verso il rivelatore formato dal diodo D1, dal condensatore C8, dalla resistenza R8 e dallo strumento indicatore. Tale circuito costituisce un misuratore della tensione di picco, almeno con sufficiente approssimazione. Il suo assorbimento di potenza è molto basso, per il grande valore della resistenza R8, che con il condensatore C8 ha una costante di tempo maggiore della frequenza rivelata, fatto che consente la misura del valore di cresta.

Il commutatore SW ha tre posizioni: una di batteria esclusa e apparecchio spento; una che collega lo strumento di misura come voltmetro utilizzando R9 come limitatore, e permette di verificare lo stato di carica delle batterie e alimenta l'apparecchio, ed una che connette lo strumento dell'apparecchio permettendone il controllo del segnale RF di uscita.

Una presa jack disposta sul circuito di alimentazione permette di escludere la batteria interna e di funzionare con batteria esterna.

MONTAGGIO

Cominceremo con il montaggio dei componenti sul circuito stampato. Per facilitare il compito dell'esecutore è utile osservare la fig. 3 dove appare la serigrafia del circuito stampato, sulla quale abbiamo sovrapposto l'esatta disposizione dei componenti.

Le fasi di montaggio sono illustrate nell'opuscolo che la AMTRON allega in ogni suo kit.

Prezzo netto imposto L. 21.800

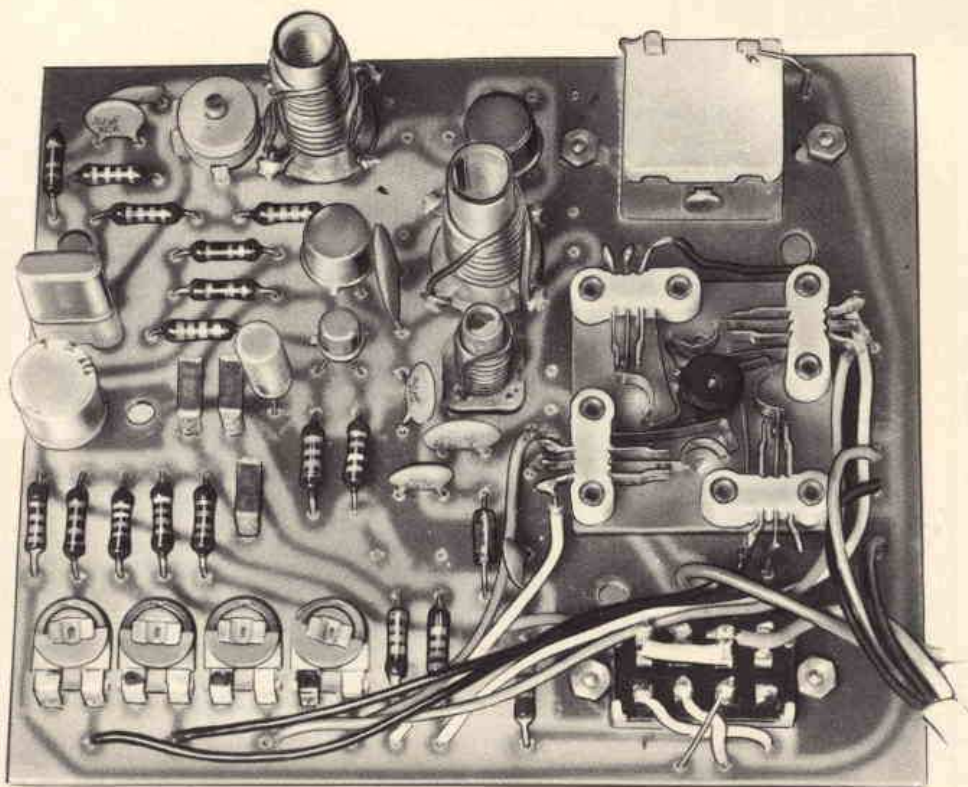


Fig. 4 - Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato.