

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione da batteria: 12-14 Vc.c.
 Assorbimento massimo: circa 45 mA
 Frequenza della portante stabilizzata a quarzo: 27,125 MHz
 Frequenza regolabile della modulazione dei due canali: 1,5 kHz \pm 200 Hz
 2,5 kHz \pm 200 Hz
 Portata utile con UK 345/A e UK 330/A: \div 100 m

TRASMETTITORE A DUE CANALI PER RADIOCOMANDO

Il circuito di questo trasmettitore è stato studiato per conseguire un risultato ottimo con la minima spesa. Infatti, nonostante la semplicità nulla è stato sacrificato della qualità delle prestazioni. La stabilità della frequenza portante è garantita da un oscillatore pilota a quarzo.

La potenza di emissione viene fornita da uno stadio amplificatore separato. Le due frequenze di modulazione sono ottenute con un circuito che accoppia alla semplicità una elevatissima stabilità di frequenza. Il circuito di antenna è a larga banda, ad accordo regolabile. La portata è sufficiente per garantire la manovra di un modello entro il raggio di visibilità. Funziona in collegamento col ricevitore UK 345/A e col gruppo canali UK 330/A descritto su sperimentare n. 2-1975.

Il circuito dell'UK 300/U è stato progettato per coloro che, pur desiderando un sistema di radiocomando preciso, efficiente e razionale, non desiderino sottoporsi ad una spesa eccessiva. Infatti, togliendo quanto può essere personalmente realizzato senza troppe complicazioni dal dilettante, si è potuto concentrare l'attenzione sull'efficienza del circuito elettrico, che è risultato, dopo studi accuratissimi, uno schema che accoppia ad una notevole semplicità, un rendimento tale da ottenere veramente il massimo delle prestazioni dai componenti adottati.

Con questo kit viene fornito soltanto il circuito elettrico del trasmettitore, mentre viene lasciato all'estro ed alla

fantasia individuale il montaggio nel contenitore più adatto.

Il circuito stampato di dimensioni molto ridotte, anche se non presenta i problemi connessi con una miniaturizzazione eccessivamente spinta.

Bisogna porre invece la massima attenzione a rendere più piccoli possibile il ricevitore ed i gruppi canali. Per tali applicazioni si consiglia di usare i kit Amtron UK 345/A (ricevitore) ed UK 330/A (gruppo a due canali).

Il sistema a due canali può essere molto utile per comandare modelli terrestri o navali. In questo aiuta a conseguire eccellenti risultati la stabilità di frequenza della portante, la stabilità delle due frequenze di modulazione, e l'efficienza o profondità della modulazione della portante che nell'UK 300/U si può definire veramente eccellente.

Una cura particolare è stata dedicata in questo schema anche alla corretta progettazione del circuito d'antenna che costituisce il punto da molti trascurato, nonostante l'estrema importanza che esso ha nell'aumentare le prestazioni d'irradiazione e quindi la portata. Nel corso della descrizione dello schema daremo alcune notizie particolareggiate sul sistema adottato per ottenere il migliore risultato.

Le frequenze di modulazione, che dovranno azionare i gruppi canali, sono state scelte nei valori di 1,5 e 2,5 kHz. Ciascuna frequenza ha la possibilità di venir regolata entro un campo di \pm 200 Hz circa per eseguire un perfetto allineamento con il sistema ricevente e con l'attuatore.

La frequenza portante è stabilizzata a quarzo a 27,125 MHz. Siccome anche

il ricevitore è dotato di un quarzo, si evitano slittamenti di frequenza sia nell'uno che nell'altro, dovute a cause varie, che potrebbero permettere al modello comandato di sfuggire al controllo.

L'estrema semplicità della messa a punto di questo trasmettitore non pone problemi a chi deve adoperarlo, e garantisce la massima prestazione senza troppe complicazioni. L'antenna del tipo caricata è da preferirsi.

L'alimentazione avviene a 12-14 Vc.c. Tale tensione si può prelevare dalla batteria di un'automobile o si può ottenere per mezzo di otto elementi di pila a 1,5 V in serie.

DESCRIZIONE DELLO SCHEMA

Il trasmettitore completo si può dividere in quattro sezioni:

- 1) L'oscillatore pilota
- 2) L'amplificatore di alta frequenza
- 3) Il sistema di modulazione
- 4) Il sistema d'aereo.

Nella descrizione seguiremo questa suddivisione che chiarirà molto bene le funzioni di ogni componente.

L'oscillatore pilota

Questa parte del circuito, che serve a fornire il modello dell'onda portante, deve rispondere al requisito della massima stabilità in frequenza. Si ottiene il risultato mediante l'uso di un quarzo.

L'oscillatore a quarzo è del tipo Pierce. Il circuito accordato al collettore (L1 C5) è sistemato sia per migliorare la forma d'onda che per permettere l'accoppiamento con la bassa impedenza d'ingresso con lo stadio successivo. Il

circuito accordato L1-C5 non necessita di regolazione in quanto viene fornito prearato, ed un eventuale piccolo errore non influisce sulla stabilità dell'oscillazione in quanto la sua banda passante è sufficientemente larga da compensare le tolleranze dei componenti grazie allo smorzamento introdotto dalla bassa impedenza del circuito base - emettitore di Tr2. La ragione per cui l'oscillatore Pierce oscilla anche in assenza di elementi reattivi è dovuta al fatto che il quarzo è paragonabile ad un circuito oscillatorio che in vicinanza della sua frequenza serie si comporta in modo induttivo. La capacità propria del quarzo e la capacità interelettroica tra collettore e base di Tr1 formano un divisore analogo a quello usato nell'oscillatore Colpitts.

I resistori R1, R5, R10 stabiliscono il punto di lavoro del transistor Tr1 in corrente continua e non hanno alcuna influenza sull'alta frequenza, specie R10 che è bypassato dal condensatore C10. Attraverso C1 avviene il ritorno a massa del lato freddo del carico in alta frequenza.

L'amplificatore di alta frequenza

Dal collettore di Tr1 il segnale passa alla base di Tr2 attraverso il secondario di L1. Il transistor Tr2 disposto in un circuito ad emettitore comune effettua l'amplificazione di potenza del segnale. Inoltre ne permette la modulazione nel seguente modo. Il segnale di modulazione, che proviene dal condensatore C35 in serie al resistore R35, viene applicato ai capi del gruppo R20-C15 disposti in parallelo. Mentre il circuito di alta frequenza viene chiuso a tetra da C15, il segnale di modulazione non passa attraverso C15, in quanto la sua frequenza è molto più bassa di quella dell'oscillatore. Per questo esso si sviluppa quasi totalmente sui capi di R20, cambiando in questo modo il punto di lavoro del transistor.

Siccome questo punto di lavoro è scelto in prossimità di una zona di amplificazione non lineare, si ha una variazione dell'amplificazione complessiva del circuito e di conseguenza una modulazione del segnale in uscita. La particolare forma della curva di amplificazione ed il punto di lavoro del transistor Tr2 fanno sì che la modulazione risulti particolarmente efficace.

Il segnale modulato viene raccolto nel trasformatore L2 come vedremo nella descrizione del circuito d'antenna.

SISTEMA DI MODULAZIONE

Come si vede viene usato un solo transistor Tr3, per questa sezione del circuito.

La bassa frequenza destinata a modulare il segnale radio viene generata in un circuito a sfasamento. Il segnale prelevato dal collettore, e cioè in opposizione di fase con la base, passa attraverso C50 ad una rete sfasatrice a resistenza capacità che ne gira la fase di 180° e lo presenta alla base nelle giuste condizioni per ottenere un'oscillazione stabile.

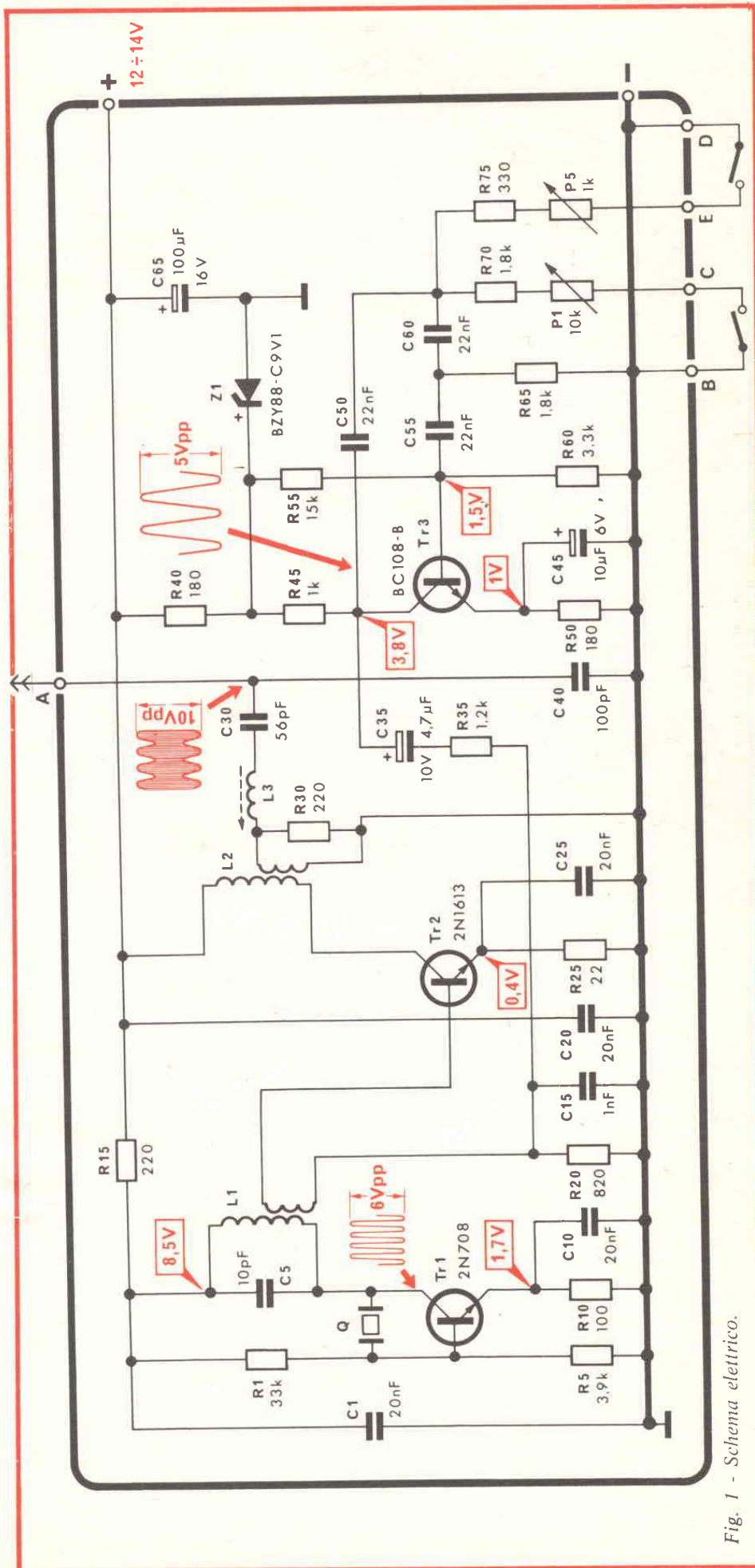


Fig. 1 - Schema elettrico.

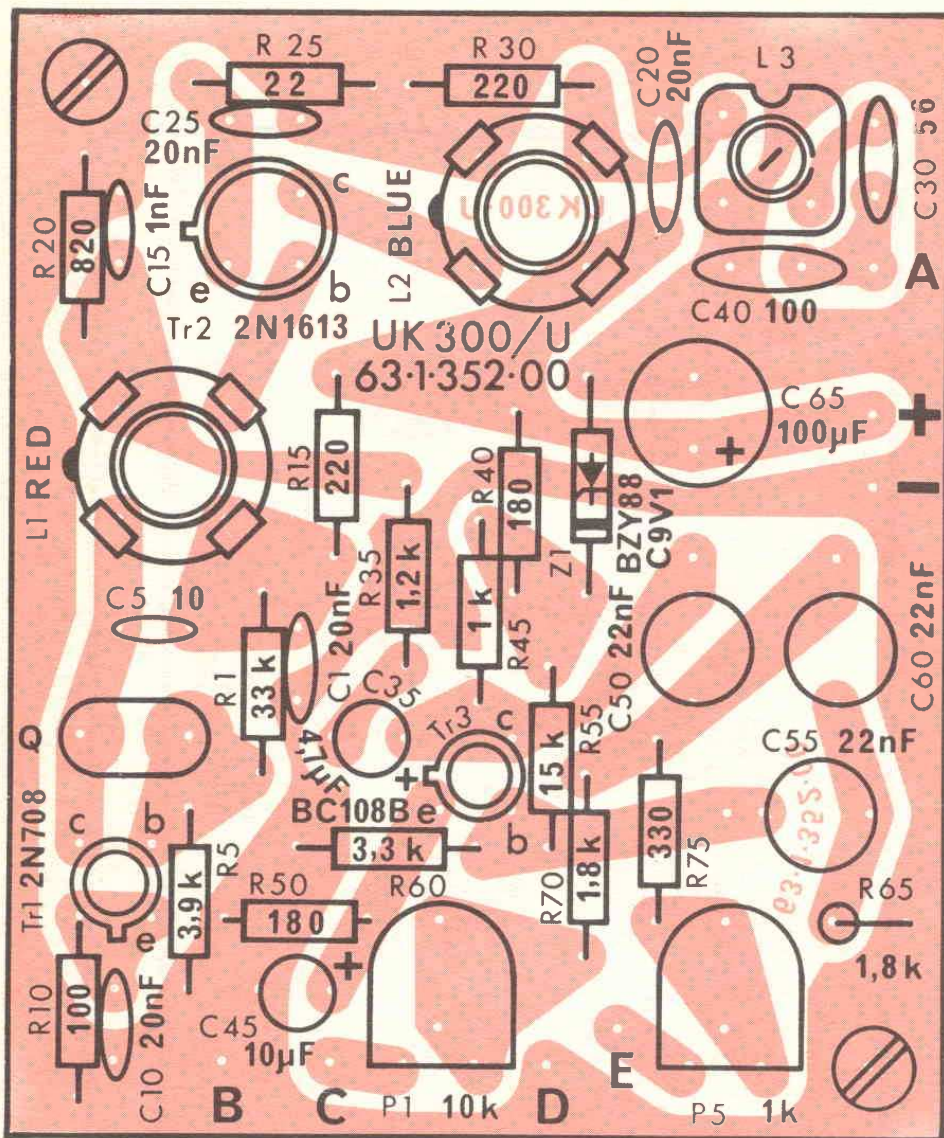


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla basetta a circuito stampato.

Questo tipo di oscillatore, per le basse frequenze, è il migliore per quanto riguarda la forma dell'onda e la costanza della frequenza.

La rete sfasatrice è composta da una sezione comune alle due note (C55-R65) e da due sezioni diverse che si possono inserire a volontà mediante l'azionamento di uno dei due pulsanti. In questo modo non avremo uno sfasamento della rete di 180° esatti, in quanto questo avviene per una sola combinazione di valori. Il sistema però ha un certo margine di regolazione ottenibile variando la resistenza del primo ramo della rete di sfasamento. Quindi, lasciando costante C60 = C55, si può variare la frequenza audio variando la resistenza che dovrebbe chiudere la rete. Infatti con l'azionamento di uno dei due pulsanti si inserisce in circuito R70+P1 e con l'altro pulsante si inserisce R75+P5 che, come si vede danno luogo a valori totali molto diversi. I potenziometri sono messi per poter eseguire la regolazione della frequenza audio emessa, in accordo con quella che lasciano passare i filtri del gruppo canali. Con ambedue

i pulsanti aperti la modulazione cessa e viene trasmessa solo la portante.

Per garantire la stabilità della frequenza del segnale di modulazione la tensione di alimentazione di questo stadio è stabilizzata dallo Zener Z1 caricato da R40.

Gli stadi precedentemente descritti non dipendono dalla tensione di alimentazione altro che per la potenza, e quindi la tensione di batteria può anche essere loro fornita senza stabilizzazione.

SISTEMA D'AEREO

E' uno dei punti più importanti e più spesso trascurati nei trasmettitori. Si crede in generale che basta aumentare la potenza per compensare le deficienze di un sistema di irradiazione, invece non è così, perché ci vuole moltissima potenza per compensare piccolissimi difetti del circuito di antenna. Non dimentichiamo che ai primordi della radio le potenze disponibili erano scarsissime, e con appropriate antenne si ottenevano portate straordinarie. Nel nostro caso dobbiamo fare uso di uno stilo semplice,

per ragioni di semplicità e comodità. Siccome lo stilo non irradia in modo perfetto bisogna fare in modo da non avere perdite di potenza dovute a disaccordo dell'antenna.

Il circuito di aereo è una rete abbastanza complessa formata dal secondario di L2, da R30, da C30, da C40 e dall'antenna che forma un circuito oscillante chiuso a terra attraverso le linee di forza del campo elettromagnetico trasmesso.

COLLAUDO E TARATURA

Dopo aver effettuato un ultimo rigoroso controllo del montaggio riferendosi alla figura 2 si può procedere alla prova del trasmettitore. Sugeriamo un sistema di controllo molto efficace del montaggio. Come si nota, accanto ad ogni passaggio riguardante le varie fasi del montaggio, è stampato un quadratino. Se si spunta il quadratino con un tratto diagonale durante il montaggio, e con un altro tratto diagonale durante il controllo, si potrà essere ragionevolmente certi che, quando tutti i quadratini saranno spuntati con una x, il circuito corrisponderà esattamente ai nostri prototipi.

Per provare il trasmettitore provvedersi di una sorgente di corrente continua che fornisca una tensione di 12-14 V da collegare agli ancoraggi + e -. Tale sorgente può essere una batteria di automobile, una batteria di pile, un alimentatore stabilizzato. In serie collegare un tester sistemato sulla portata amperometrica di 50 mA.

ATTENZIONE A NON INVERTIRE LA POLARITA'. Se l'oscillatore funziona, il tester segnerà una corrente piuttosto alta (45 mA circa se l'antenna è accordata). Togliendo il quarzo, la corrente deve scendere di circa 15 mA.

Inserire nuovamente il quarzo e regolare l'accordo dell'antenna agendo con un cacciavite antiinduttivo sul nucleo ferromagnetico della bobina L3. La regolazione sarà ottima quando la corrente assorbita segnerà un minimo.

Per verificare se gli oscillatori di bassa frequenza funzionano controllare che premendo ciascun pulsante, la corrente segnata dal milliamperometro aumenti di circa 2-3 mA. Si può anche controllare il funzionamento del generatore di bassa frequenza sintonizzando un apparecchio ricevente sulla portante del trasmettitore e premendo i pulsanti si dovranno sentire due note diverse a seconda del pulsante che si preme.

Per far corrispondere la frequenza di modulazione con quella del gruppo canali, bisogna invece disporre del ricevitore UK 345/A e del gruppo canali UK 330/A.

Questo apparecchio fa parte della produzione AMTRON ed è reperibile in kit con la sigla UK 300/U presso tutti i punti di vendita GBC e i migliori rivenditori.