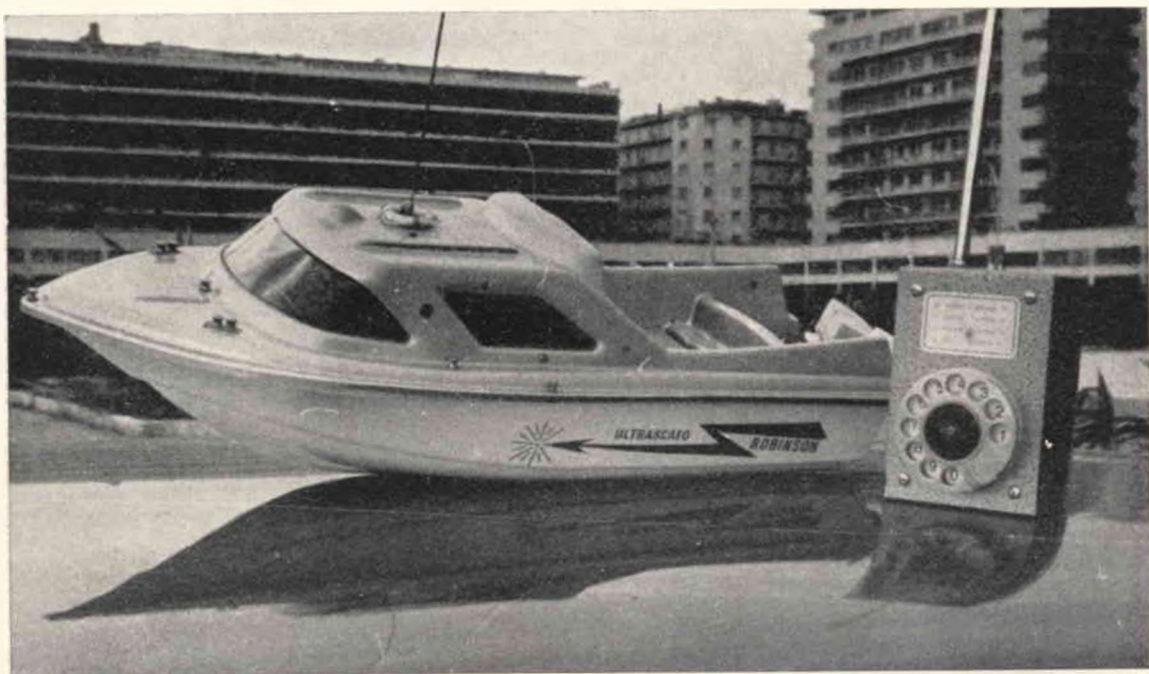


Quindi un duplicatore di tensione a diodi (OA91, OA95, 1G27); i valori dei condensatori (0,1 μ F) sono scelti per una breve costante di tempo, in modo che la c.c. ai capi dell'ultimo condensatore segua fedelmente l'informazione trasmessa.

A questo punto ci sarebbe lo stadio amplificatore in c.c. e poi un discriminatore di Schmitt, volgarmente detto « trigger ». E' inutile però che ve ne parli, per la loro semplicità, e perchè ve ne ha già parlato abbastanza, su CD 3/65, l'ing. Rogianti: gli stadi sono suoi, e li ho scelti per sensibilità e sicurezza di funzionamento.

Potete montare OC76, AC136 come me, o anche vecchi OC72.

Notate bene che i primi due stadi funzionano a 9V, e questi due ultimi a 13,5 V.

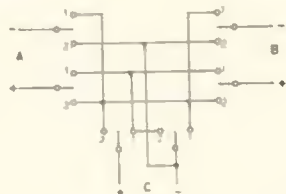


L'uscita, che può essere prelevata indifferentemente dal collettore di uno qualsiasi dei transistori del trigger, potrebbe essere usata per pilotare, tramite amplificatore di potenza in c.c., un relay, o anche direttamente un motore.

Se mettete un relay da 2 k Ω , 6 V sul collettore del secondo transistor del trigger, scatterà in presenza di segnale. Da quanto precede risulta chiaramente la necessità di avere degli impulsi da inviare al contatore, e il gruppo a stato solido è stato scelto per compattezza, sicurezza, economia, e rapidità di commutazione.

figura 3

I relais in 1 sono aperti, in 2 chiusi; ad A è collegato il motore destro, a B il sinistro e a C le pile; le polarità riferite ai motori provocano la marcia avanti.



Ma se avete già un complesso monocanale per radio-comando, con uscita a relay, potreste impiegarlo ugualmente, accontentandovi di una minore velocità di esecuzione del comando.

Con il circuito stampato che vi propino (figura 7) e con buoni componenti, il funzionamento non mancherà di soddisfarvi.

A questo punto una breve digressione.

Sappiamo che il numero dei canali è uguale a 2 elevato al numero dei bistabili: abbiamo **otto** canali con **tre** bistabili, ad esempio.

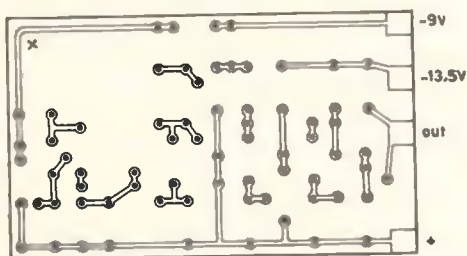


figura 7
Circuito stampato ricevitore.
(lato rame)

figura 8
Circuito stampato bistabili.
(lato rame)

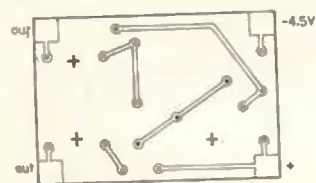
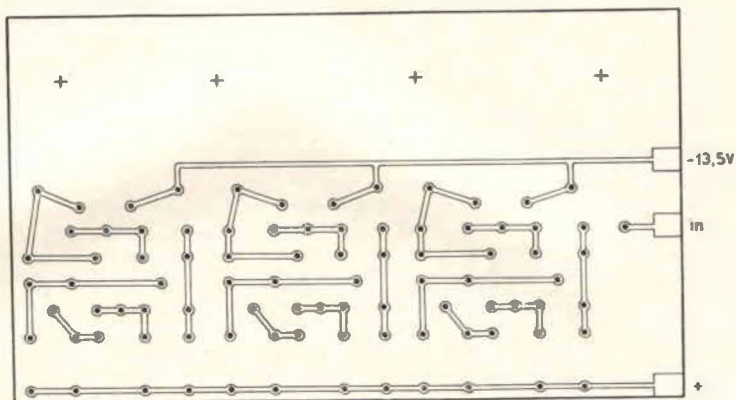


figura 9
Circuito stampato sirena.
(lato rame)

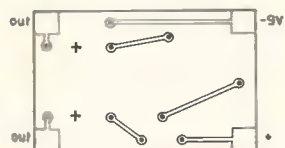


figura 11
Circuito stampato modulatore.
(lato rame)

E in uno schema convenzionale, con tre bistabili avremmo sei punti — i collettori dei transistor — ove collegare le otto terne di diodi che poi controllerebbero gli attuatori; analogamente con sedici canali, quattro bistabili, sedici quaterne di diodi. Si inizia così a capire perchè il sistema è poco usato: è profondamente antieconomico; è necessario quindi semplificare lo schema base e ridurre il numero dei componenti.

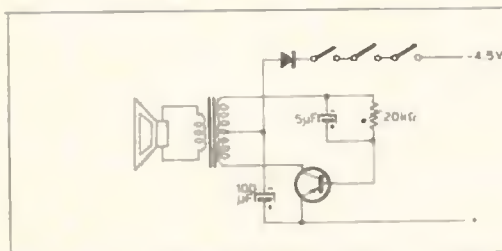


figura 4
Il diodo è al silicio, a bassa resistenza diretta;
il trasformatore è d'uscita per push-pull.

Penso di esservi riuscito, malgrado alcune inevitabili limitazioni: infatti il tutto si presta a controllare un modello navale o tutt'al più terrestre, ma difficilmente aereo. E' un po' l'« uovo di Colombo »: è stato sufficiente controllare direttamente un relay con ogni bistabile, e poi studiare accuratamente (figura 3) i collegamenti ai vari contatti. E infatti di soli sei transistori, nove diodi e tre relais è composto (figura 2) il secondo blocco del ricevitore, sempre graziosamente montato su circuito stampato (figura 8).

figura 7'
Circuito stampato ricevitore
(lato componenti)

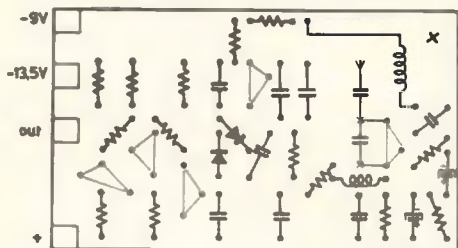


figura 8'
Circuito stampato bistabili.
(lato componenti)

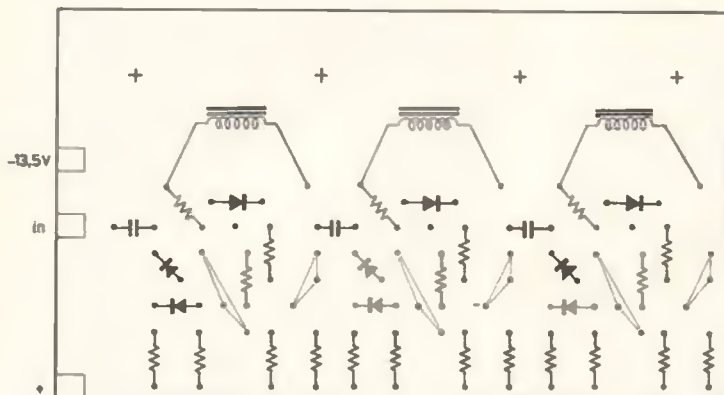


figura 9'
Circuito stampato sirena.
(lato componenti)

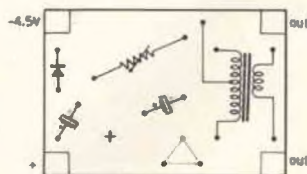
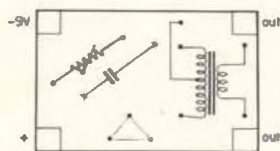
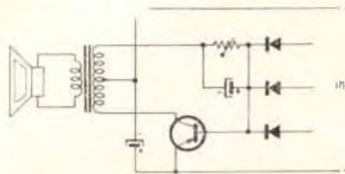


figura 11'
Circuito stampato modulatore.
(lato componenti)



Il costo è molto contenuto, la sicurezza è notevole, la velocità di lavoro apprezzabile: caratteristiche queste il cui merito è nuovamente dell'ing. Rogianti. Mi sembrava molto sciocco, considerando che lo schema base è classico, immutabile, calcolare nuovi valori di resistenze, dopo aver provato quelli in questione. E' diverso l'uso, e questo può anche bastare.

figura 5
Schema di principio sirena comandata elettronicamente - vedi testo.



I relais sono Geloso 2301/12, e in funzione delle loro dimensioni ho progettato il circuito stampato (figura 8); sono montati affiancati, con i contatti rivolti verso l'esterno: quello centrale ha le orecchiette sovrapposte a quelle degli altri due.

Adesso, ricordando che, essenzialmente, è necessario collegare la sorgente di alimentazione ai due motori, potete anche dare un'occhiata allo schema (figura 3) dei collegamenti ai relais.

I motori vanno collegati ai contatti mobili dei primi due relais, mentre ai contatti mobili dell'ultimo sono collegate le pile.

Tenendo presente questo schema, nonchè il seguente specchietto che mostra la posizione dei relais in funzione degli impulsi in ingresso

	A	B	C
0	no	no	no
1	si	no	no
2	no	si	no
3	si	si	no
4	no	no	si
5	si	no	si
6	no	si	si
7	si	si	si

potremo ottenere questa successione di comandi

0	avanti	sirena	7
1	virata	destra	6
2	virata	sinistra	5
3	stop	indietro	4

che vi illustrerò brevemente: in 0 il modello avanza a massima velocità; in 3 si ferma, per interruzione dell'alimentazione; in 4 va indietro, invertendo l'alimentazione; in 1 e 6 vira a destra, in 2 e 5 vira a sinistra; ma mentre in 1 e 2 la virata è ottenuta mantenendo in moto solo un motore, in 5 e 6 è anche invertita l'alimentazione all'altro (il modello gira su se stesso).

In 7, che è poi la posizione (tutti i relais attratti) in cui ci si ritroverà ogni volta all'accensione, ho scritto « sirena »: ho infatti montato un oscillatore di BF da 200 mW con mini altoparlante, che funge da avvisatore acustico (figura 4). Per l'inserzione ho aggiunto un contatto in chiusura ad ogni relay (non è affatto difficile) ponendo i tre interruttori in serie; il diodo, al silicio, contro inversioni dell'alimentazione, che deve essere separata (4,5 V).

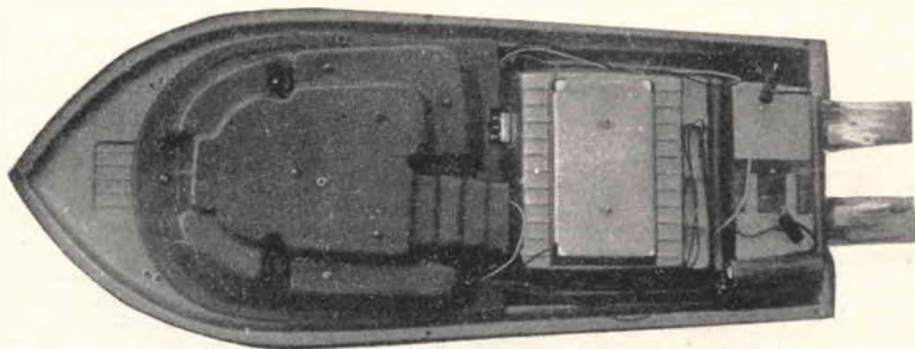
E' questo il terzo circuito stampato (figura 9).

Un'altra possibilità interessante è il controllo dell'oscillatore mediante tre diodi, collegati ai transistori di sinistra di ogni bistabile, e con il + rivolto alla base del transistor oscillatore (OC74, AC136, AC128), unendo i più delle alimentazioni (figura 5).



Più semplicemente si potrebbe impiegare un cicalino, oppure un piccolo riflettore; o anche entrambe le cose, selezionate da opportuno interruttore crepuscolare. Pensateci voi.

E ora, dopo avervi presentato una breve descrizione pseudo teorica degli stadi che compongono il ricevitore, passo a considerazioni più pratiche, senza però tralasciare i collegamenti all'alimentazione (figura 6). Come potete notare, esiste un unico interruttore generale a due vie, che deve poter sopportare l'elevata corrente che circola nei motori. L'alimentazione a 9 V per il ricevitore è ottenuta mediante due pile piatte da 4,5 V in serie, sistemate in un portatile già preesistente nello scafo. Un altro gruppo di pile serve ad alimentare i motori, ed è come minimo indispensabile utilizzare tre elementi a torcia da 1,5 V ciascuno, con motori a basso assorbimento. Tutte le pile poi, in serie, alimentano il trigger e il contatore, con un assorbimento complessivo di circa 130 mA dagli elementi a 9 V e poco meno di 1 A — nel mio caso — dagli elementi a 4,5 V.



Poichè con normali pile a torcia la tensione sotto carico scendeva a 3 V, sono stato costretto ad usare tre batterie alcaline, tipo Mallory — Duracell — MN 1300 che hanno le stesse dimensioni pur pesando un po' di più. Reperibili presso la GBC per circa 700 lire l'una, hanno carica per 10 A/ora, e una corrente media di scarica di 1 A.

Anche se manca nello schema, è consigliabile inserire in serie ai motori un fusibile di protezione, che salti non appena corpi estranei impigliati nelle eliche ne impediscano il movimento. Nel mio caso, da 0,7 A, sopporta la corrente di spunto ma salta bloccando le eliche. Una volta si fermò in un laghetto in Romagna, fui costretto a ripescarlo con una barca.

L'antenna è costituita da un pezzo di acciaio di circa 40 cm saldato a una banana, che poi si introduce nella boccia rigidamente fissata al tettuccio dello scafo; il condensatore di accoppiamento è collegato direttamente tra la boccia e il circuito stampato, lato rame, ove pure si trova il condensatore tra emittore e collettore dello stadio in RF. Oltretutto così i valori sono ritoccabili molto più facilmente. Per il fissaggio potete usare delle pagliette di ancoraggio, saldate opportunamente alla piastrina.

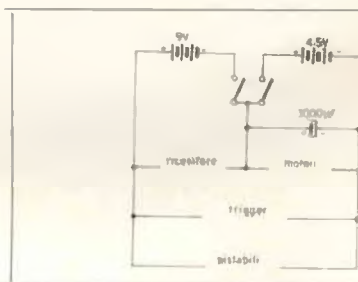


figura 6

Alimentazione, vedi testo.

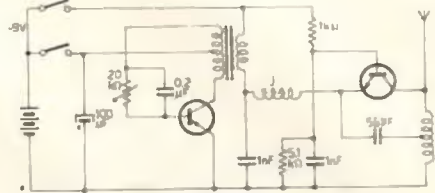
Preparate accuratamente le lastre per i circuiti stampati, controllate bene la disposizione dei componenti, sempre in piedi; curate particolarmente la rigidità e fate attenzione alle saldature. Il collegamento tra i vari gruppi non desta particolari difficoltà, usate cavetti variamente colorati per non impazzire poi controllando il cablaggio. Ancora una importantissima avvertenza: oltre ad essere molto rigido, l'insieme deve essere sicuramente non raggiungibile dall'acqua, per evitare avarie ad alcuni componenti, e soprattutto ossidazioni e depositi. Per evitare disturbi a RF che farebbero impazzire il ricevitore, aggiungete dei condensatori da 50 nF in parallelo all'altoparlante e ai motori, quanto più possibile vicino alle spazzole. Prima del varo, presupponendo naturalmente il perfetto funzionamento della parte elettronica, è necessario fare alcune prove: prova di impermeabilizzazione, poichè se fa acqua nella vasca da bagno si nota subito e si corre in tempo ai ripari; controllo delle velocità relative dei due motori, che devono essere uguali; controllo dell'equilibrio. Quest'ultimo sarà particolarmente divertente, in quanto, malgrado i vostri accurati

studi sulla disposizione delle parti, lo scafo penderà impassibile da un lato. Innanzitutto ritocate la posizione della batteria della sirena, e poi aggiungete dei pesi; io ho usato i lamierini di un vecchio trasformatore. A questo punto, se io non ho dimenticato niente e voi neppure, il motoscafo radiocomandato è pronto. Lo nutrite con sei pile ben cariche, bloccate bene tutti i bulloncini, ultima lucidatina alle saldature più in vista, ultimo controllo al cablaggio, bloccate i fili oscillanti con nastro adesivo, poi richiudete lo scafo, lo appoggiate sul tavolo di lavoro e, fregandovi le mani, lo ammirate euforicamente soddisfatti — questo l'ho fatto io! —

Dopo tutto ciò, una domanda veramente inevitabile: « Bello, ed ora che me ne faccio? » Già, manca il trasmettitore per controllarlo, ma abbiate fiducia, anche se ancora una volta le misteriose ed infinite vie della provvidenza hanno scelto me per mettervi nei guai.

figura 10

Per i transistori e la bobina vedi testo.
Impedenza RF da 5 μ H (Geloso 815).
Trasformatore ingresso push-pull.

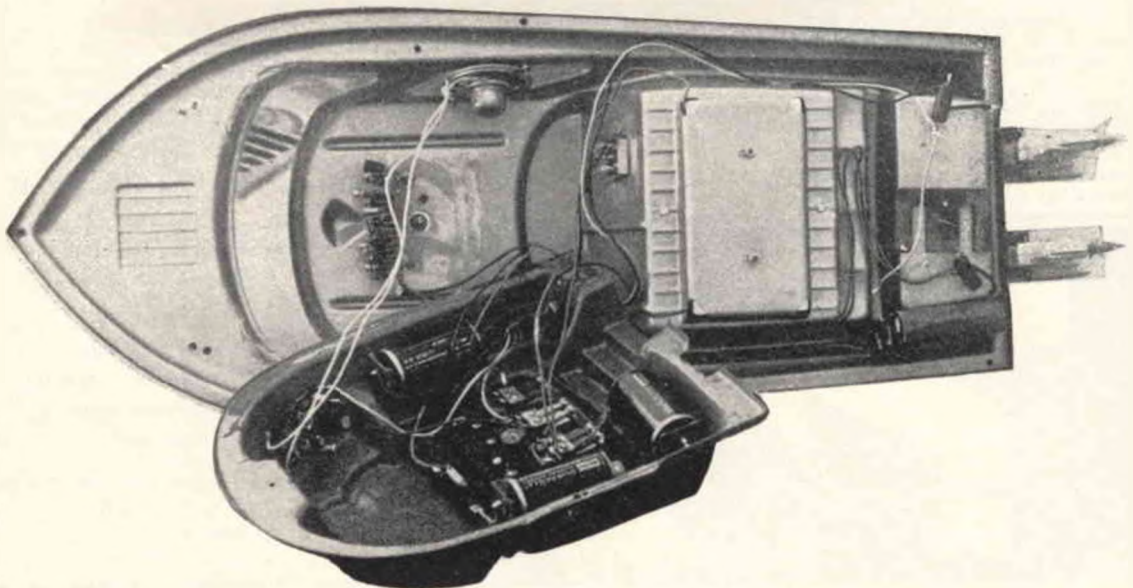


Il trasmettitore (figura 10), montato in un solido contenitore Ganzlerli con uno stilo sopra un po' sproporzionato, impiega due soli transistori, ed è un normalissimo oscillatore autoeccitato in RF, modulato da un oscillatore Hartley in BF; tutto molto semplice, con poche **pretese**.

Rivolgiamo innanzitutto la nostra attenzione allo stadio RF, che impiega un transistor al silicio, 2N708, sostituibile con 2N706, 2N914, e che lavora, ovviamente, sui 27 MHz. Ho preso parecchi accorgimenti al fine di spremere quanto più possibile questo stadio, e per evitare di complicarlo. Il supporto della bobina è ceramico, del diametro di 10 mm, con nucleo regolabile, la bobina è costituita da 12 spire di filo di rame smaltato diametro 0,85 mm avvolte in modo da occupare 15 mm. Per l'accordo si regola il nucleo e soprattutto la spaziatura, in quanto il compensatore originariamente previsto causava una diminuzione del rendimento.

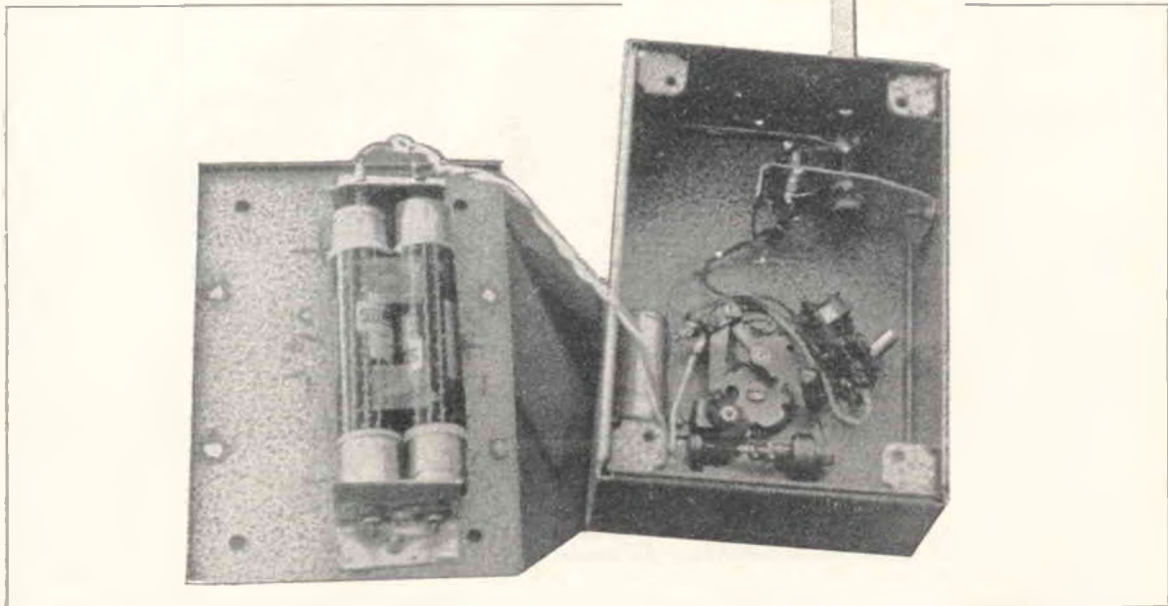
L'antenna, telescopica, è lunga 125 cm, ed è pressapoco caricata a 1/8 d'onda. Fate collegamenti brevissimi — siamo in VHF — ricordate che i condensatori da 1 nF sono passanti ceramici. In caso di instabilità o eccessiva dissipazione provate rispettivamente ad aumentare o ridurre il valore del condensatore da 56 pF N750.

Il modulatore è molto simile all'oscillatore per la sirena: i transistori impiegabili sono gli stessi. Un'osservazione: anche qui il trimmer, oltre alla frequenza, regola la potenza, quindi la percentuale di modulazione; per trovare un equo compromesso si rende quindi necessario variare anche la capacità, e infatti sul relativo circuito stampato (figura 11) il condensatore è saldato dal lato rame. Noterete la presenza di due interruttori: uno è l'interruttore generale, inserisce una capacità di disaccoppiamento e il modulatore; l'altro invece... l'altro merita un discorso particolare.



Poiché ogni volta che si chiude questo interruttore si trasmette un impulso che modifica lo stato dei bistabili, risulta poco pratico e poco sicuro l'impiego di un semplice pulsante, soprattutto dovendo inviare 6 o 7 impulsi. Il problema dell'invio di un determinato numero di impulsi può essere anche risolto elettronicamente, comunque io ho preferito una comodissima soluzione meccanica: il disco combinatore di un telefono. Certo così si deve rinunciare alla elevata rapidità di commutazione dei bistabili, comunque... comunque si può sempre accelerare la corsa del disco, no?...

Quando avrete acquistato il disco sulla solita bancarella, noterete che vi si trovano già due interruttori adatti al nostro uso, quindi non avete che da collegarli opportunamente, e anche il trasmettitore funzionerà senza dare noie. Potreste anche usare con profitto un TX quartzato, oppure sostituire altrimenti il disco combinatore, ecc. Per le operazioni di accordo, taratura, non ho che una parola: arrangiatevi! ho altre cose più importanti da dirvi: devo insegnarvi finalmente come si fa a giocarci...



Dunque, quando è tutto in ordine, mettiamo a mollo la barchetta, controlliamo le antenne e azioniamo l'interruttore generale.

Poiché la resistenza dei relais è leggermente superiore ai 300 ohm, ci si troverà quasi certamente — rifacendoci agli specchietti precedenti — in posizione 7, con la sirena inserita e i motori avanti tutta. Per fermarlo dovete inviare 4 impulsi, perché $7+4=11$, e $11-8=3$, e 3 è la posizione dello stop; per ripartire in avanti inviatene 5, poiché $3+5=8=0$, infatti dopo 8 impulsi il complesso si azzerava nuovamente. Quindi essendo il ricevitore a contatore, dovete contare con lui, e ricordare a che numero è giunto; se ve lo dimenticate, poco male, cercate di capirlo osservando gli spostamenti del modello. Quindi, riassumendo, dovete sottrarre il numero del vecchio comando da quello del nuovo, e inviare il numero di impulsi ottenuti; se il risultato fosse negativo, dovete solo sommarvi algebricamente il numero 8 ed eseguire.

E così, che tristezza!, avrei finito...

Spero di avere destato il vostro interesse, e di essere stato chiaro: se così non fosse, ed in ogni caso di necessità, rimango a vostra disposizione tramite la Rivista.

COME SI DIVENTA RADIOAMATORI?

Ve lo dirà la

**ASSOCIAZIONE
RADIOTECNICA ITALIANA**
viale Vittorio Veneto 12
Milano (5/1)

Richiedete l'opuscolo informativo
unendo L. 100
in francobolli a titolo
di rimborso
delle spese di spedizione