

Sperimentare

3

LIRE
350

RIVISTA MENSILE DI TECNICA ELETTRONICA E FOTOGRAFICA DI ELETTROTECNICA CHIMICA E ALTRE SCIENZE APPLICATE



- Radiocomando senza relé
- Radio fantasma
- Febbrimetro a lettura diretta

- Amplificatore tuttofare
- Generatore sinusoidale
- Tre progetti vincenti

MARZO
APRILE 1968

Spediz. in Abbonamento Postale - Gruppo III



SERIE

UK

SCATOLE DI MONTAGGIO

Sirena elettronica « High-Kit » UK 10

Piastra circuito stampato con 3 transistor, componenti e istruzioni per il montaggio.
Collegata ad un altoparlante con impedenza da $3 \div 8 \Omega$ emette un potente suono.
Adatta per allarmi, giocattoli, impieghi di registrazione ecc.
Alimentazione: 6 V c.c.
In scatola di montaggio « Self-Service »
SM/1000 Prezzo di listino L. 5.400

Allarme antifurto « High-Kit » UK 15

Piastra circuito stampato con 3 transistor, un reed relé, componenti e istruzioni per il montaggio.
Collegato ad un altoparlante con impedenza da $3 \div 8 \Omega$ emette un suono intenso.
Ideale come allarme da applicare a porte e finestre.
Alimentazione: 6 V c.c.
In scatola di montaggio « Self-Service »
SM/1005 Prezzo di listino L. 7.400

Avvisatore d'incendio « High-Kit » UK 20

Piastra circuito stampato con 3 transistor, un termocontatto, componenti e istruzioni per il montaggio.
Collegato ad un altoparlante con impedenza da $3 \div 8 \Omega$ emette un suono acuto e intenso quando la temperatura ambiente supera i 55°C .
Alimentazione: 6 V c.c.
In scatola di montaggio « Self-Service »
SM/1010 Prezzo di listino L. 7.600

Interfonico « High-Kit » UK 25

Piastra circuito stampato con 2 transistor, componenti e istruzioni per il montaggio.
Collegato a 2 o più altoparlanti tipo A/392-4 permette di creare 2 o più posti di chiamata e ascolto.
Alimentazione: 6 V c.c.
In scatola di montaggio « Self-Service »
SM/1015 Prezzo di listino L. 4.400

Amplificatore di B.F. « High-Kit » UK 30

Piastra circuito stampato con 3 transistor, componenti e istruzioni per il montaggio.
Potenza: 0,5 W
Risposta di frequenza: $80 \div 10.000$ Hz
Controllo volume
Adatto per altoparlanti con impedenza da $4 \div 8 \Omega$
Alimentazione: 6 V c.c.
In scatola di montaggio « Self-Service »
SM/1020 Prezzo di listino L. 5.500

Amplificatore 3 W « High-Kit » UK 31

Piastra circuito stampato con 5 transistor, componenti e istruzioni per il montaggio.
Potenza: 3 W
Risposta di frequenza: $60 \div 15.000$ Hz
Controllo volume-ono
Impedenza: $3 \div 4 \Omega$
Alimentazione: 9 V c.c.
In scatola di montaggio « Self-Service »
SM/1025 Prezzo di listino L. 7.900

Amplificatore 3 W « High-Kit » UK 32

Piastra circuito stampato con 5 transistor, 2 diodi raddrizzatori, componenti e istruzioni per il montaggio.
Potenza: 3 W
Risposta di frequenza: $60 \div 15.000$ Hz
Controllo volume-ono
Impedenza: $3 \div 4 \Omega$
Alimentazione: 9 V c.c. - c.a.
A richiesta viene fornito il trasformatore d'alimentazione con ingresso universale.
In scatola di montaggio « Self-Service »
SM/1030 Prezzo di listino L. 9.200

Metronomo elettronico « High-Kit » UK 35

Piastra circuito stampato con 2 transistor, componenti e istruzioni per il montaggio.
Collegato ad un altoparlante con impedenza da 8Ω genera da 20 a 150 impulsi al minuto regolabili mediante potenziometro da 220 k Ω
Alimentazione: 6 V c.c.
In scatola di montaggio « Self-Service »
SM/1035 Prezzo di listino L. 4.300

Tremolo « High-Kit » UK 40

Piastra circuito stampato con 3 transistor, componenti e istruzioni per il montaggio.
Controllo potenziometrico di volume e frequenza.
Collegato ad una chitarra o ad altri strumenti genera un suono modulato.
Alimentazione: 6 V c.c.
In scatola di montaggio « Self-Service »
SM/1040 Prezzo di listino L. 5.950

Lampeggiatore « High-Kit » UK 45

Piastra circuito stampato con 2 transistor, componenti e istruzioni per il montaggio.
L'accensione alternata di 2 lampadine lo rende adatto come indicatore di posizione.
Alimentazione: 6 V c.c.
In scatola di montaggio « Self-Service »
SM/1045 Prezzo di listino L. 4.400

Fotocellula « High-Kit » UK 50

Piastra circuito stampato con 2 transistor, fotoresistenza, componenti e istruzioni per il montaggio.
Adatto come telecomando di accensione luci, apertura porte, segnali acustici, ecc.
Alimentazione: 6 V c.c.
In scatola di montaggio « Self-Service »
SM/1050 Prezzo di listino L. 5.200

MISURATORE DI CAMPO VHF-UHF mod. EP 524

**RICEZIONE
DELLE PORTANTI
VIDEO E SUONO**



Prezzo di listino L. 106.000

principali caratteristiche

Campo di frequenza VHF: 12 posizioni per la ricerca di altrettanti canali TV.

Ricezione delle portanti video e suono: un verniero permette la sintonizzazione fine.

Campo di frequenza FM: $88 \div 100$ MHz.

Campo di frequenza UHF: copertura continua da 470 a 860 MHz.

Precisione di frequenza nella gamma UHF: $\pm 3\%$.

Campo di misura VHF-UHF: $10 \mu\text{V} \div 10 \text{ mV}$ in due portate. Il campo può essere esteso inserendo l'attenuatore esterno da 20 dB (in dotazione).

Precisione: ± 3 dB in VHF e FM; ± 6 dB in UHF.

Impedenza di ingresso: dissimmetrica a $75 \Omega \pm 20\%$. L'impedenza di ingresso può essere portata a 300Ω (simmetrica) inserendo il traslatore $75/300 \Omega$, fornito in dotazione: in questo caso il valore letto sullo strumento deve essere raddoppiato.

Alimentazione: 6 pile da 3 V.

Autonomia: 100 ore per funzionamento intermittente.

Dimensioni: 200 x 140 x 140 mm. **Peso:** kg 4.

U N A O H M



della START S.p.A.

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI ELETTRONICA PROFESSIONALE

Stabilimento e Amministrazione: 20068 Peschiera Borromeo - Plasticopoli - (Milano) Telefono: 9060424/425, 426

autotrasformatori variabili

PHILIPS 



autotrasformatori variabili

3 versioni: modello da tavolo, da pannello e da laboratorio

numerose possibilità di accoppiamento ■ dimensioni e peso ridotti ■ pista inossidabile ■ spazzole autoaggiustanti ■ potenza: da 120 VA a 15KVA

nuovi autotrasformatori variabili

miniatura 0.7 AMP ■ 2 AMP

- Regolazione continua da 0 a 240 V (220 V ingresso)
- Custodia extracompatta
- Avvolgimenti protetti
- Spazzole e cuscinetti in materiale antiusura
- Perno regolabile
- Facilità di accoppiamento
- Possibilità di azionamento da entrambi gli estremi del perno



PHILIPS s.p.a. - Sezione Elcoma Reparto Componenti passivi - Milano - Piazza IV Novembre, 3 - tel. 69.94



In copertina
pile Helleseens

Sperimentare

Editore J.C.E.

Direttore responsabile: ANTONIO MARIZZOLI

Consulente e realizzatore: GIANNI BRAZIOLI

Rivista mensile di tecnica elettronica
e fotografica, di elettrotecnica, chimica
ed altre scienze applicate.

Direzione, Redazione, Pubblicità:
Viale Matteotti, 66
20092 Cinisello Balsamo - Milano
Tel. 92.81.801

Amministrazione:
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

Autorizzazione alla pubblicazione:
Tribunale di Milano
numero 392-66 del 4 novembre 1966

Stampa: S.Ti.E.M. - 20097 San Donato Milanese

Concessionario esclusivo
per la diffusione in Italia e all'Estero: SODIP
Via Zuretti, 25 - 20125 Milano - Tel. 68.84.251

Spedizione in abbonamento postale gruppo III

Prezzo della rivista L. 350
Numero arretrato L. 700
Abbonamento annuo L. 3.500
per l'Estero L. 5.000

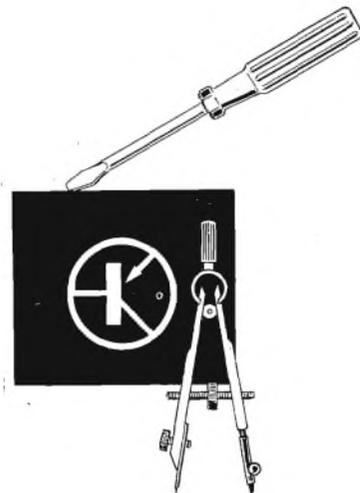
I versamenti vanno indirizzati a:
Sperimentare

Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
mediante emissione di assegno circolare,
cartolina vaglia o utilizzando
il c/c postale numero 3/2204.
Per i cambi d'indirizzo,
allegare alla comunicazione l'importo
di L. 200, anche in francobolli,
e indicare insieme al nuovo
anche il vecchio indirizzo.

© Tutti i diritti di riproduzione o traduzione
degli articoli pubblicati sono riservati.

SOMMARIO

Questo mese parliamo di . . .	pag. 142
Radiocomando senza relé . . .	» 144
Generatore sinusoidale per audiofrequenza	» 147
Fluorescenza e chemiluminescenza	» 151
Un semplice rivelatore dell'umidità	» 155
50.000 volt... da un motorino a pila	» 158
Rendiamo automatico il proiettore	» 166
Radio fantasma a breve portata	» 169
Febbrimetro a lettura diretta . . .	» 173
Mixer audio a due canali	» 199
Radoricevitore tascabile a due transistor	» 181
Una scatolina che trasmette in telegrafia	» 183
Misuratore di campo VHF-UHF EP597	» 186
Amplificatore economico tuttofare	» 188
Radoricevitore AM-FM UK 510	» 193
Equivalenze dei semiconduttori	» 199



questo mese parliamo di...automobili elettriche

Che i nostri lettori amino la tecnica, è un fatto acquisito, incontestabile: ciò che invece meraviglia, è notare quanti di loro estendano la passione per le discipline tecniche e scientifiche fino al motorismo.

Non passa giorno o quasi che non giunga una lettera vertente sulla accensione elettronica; nessun articolo o informazione tecnica che parli di vetture e motori passa inosservato. Anzi, questo genere di articoli è subito seguito da vari commenti; il solito « pro » il non meno immancabile « contro ».

Dopo l'ormai remoto Salone di Torino, mi è giunta una letterina che mi chiedeva cosa ne pensassi delle automobili elettriche; poi ne è giunta qualcuna, poi alcune diecine!

Potevo mai esimermi dal trattare l'argomento nella letterina mensile cui è dedicato questo spazio? Giammai! Se lo avessi fatto, sarebbero giunte altre lettere, e questa volta sarrebbero state di protesta.

Quindi, in tuta, casco ed occhiali « 1920 », eccomi a voi.

Parleremo delle vetturette elettriche.

Prima di esporre un parere, che poi sarà unicamente un « parere » e non un « partito », permettetemi di scarabocchiare un po' superficialmente alcune considerazioni.

Ci hanno insegnato a scuola che un CV, equivale a $\frac{\text{kW}}{0,736}$

Occorre quindi la potenza elettrica di 736 W per ottenere il lavoro di un Cavallo.

Come dire, che il motore della Giulia Junior, erogante poco più di 100 Cavalli, necessiterebbe di una alimentazione pari ad oltre... 75 kW, se fosse elettrico; 75.000 W, poniamo, 75 V con (sic!) 1.000 A!

Immaginate quali e quali batterie ci vorrebbero per erogare 1.000 A; quali e quali cavi dovrebbero essere installati per reggere una intensità del genere.

Già da questa breve nota, appare immediatamente che il motore elettrico, allo stato attuale della tecnica deve essere tutt'al più, un... motorino, e la vettura, una macchinina.

Bella, ma senza dubbio, « macchinina » è quella « Rowan-De Tomaso » esposta a Torino, che ha contribuito tanto alla ispirazione dei miei cortesi corrispondenti.

La Rowan, usa due propulsori General Electric, ed ha un ingegnoso sistema di controllo. I motori, secondo un principio noto ma poco diffuso, fungono da... « dinamo » allorché si toglie loro l'alimentazione per frenare; in queste condizioni caricano le batterie, invece d'assorbire potenza, e si ha un efficace effetto di frenatura; forse un effetto meno efficace di carica.

I motori, sono previsti per una tensione di 48 V, ed assorbono 65 A; hanno quindi una potenza di 3120 W, pari a circa (consentitemi di arrotondare) 4,2 CV.

Ora, il motore della « Cinquecento » Fiat, eroga 22 CV (SAE); come si vede, una potenza maggiore di cinque volte. E, la Cinquecento, pur ottima nella sua

classe, non è certo un... bolide. Il paragone dice da solo che le « elettriche » sono dei simpatici « carrettini » ma non delle **vere** automobili.

La limitata potenza, a mio parere, attualmente **NON** può essere aumentata: e ciò per una considerazione di base. **AUTOMOBILE**, significa svincolo da ogni sorgente di alimentazione, significa che la sorgente di energia necessaria a muovere il veicolo deve essere trasportata sul medesimo.

Ora, nel nostro caso, significa **batterie**.

Le batterie elettriche, diciamo meglio, gli **accumulatori**, non hanno goduto delle miglorie di altri componenti, nel tempo. Paragoniamole ai tubi elettronici, ai diodi, e vedremo subito che sono... « rimaste indietro ».

Gli accumulatori che alimentano la bella « Rowan » sono assai elaborati; il meglio che si possa fare oggi: eppure, erogando 6 V e 200 Ah pesano la bellezza di 32 kg. l'uno.

Per formare la tensione di 48 V, che serve ad alimentare i motori del mezzo, occorrono 8 accumulatori posti in serie ($6 \times 8 = 48$) come dire il niente affatto indifferente peso di oltre due quintali e mezzo ($32 \times 8 = 256$). Ponendo che la vetturessa utilizzatrice non sia mai guidata al massimo, e che l'assorbimento di potenza si mantenga sui 3 CV, tanto per ottimizzare, e calcolando le perdite, il ricupero dato dalla ricarica, il maggior carico alla partenza, si può dire che la Rowan con oltre due quintali e mezzo di accumulatori, abbia una autonomia di circa 200 chilometri, poco più.

Il che, sarebbe molto se la vetturessa andasse forte, ma in effetti a 3 CV assorbiti, la velocità non sarebbe di certo superiore al limite urbano. Quindi?

Bene, mi par semplice formulare un concetto. Il tallone di Achille delle vetture elettriche è nella limitata efficienza degli accumulatori.

Siano essi moderni, facilmente ricaricabili, **tempestivamente** ricaricabili, e leggeri, ed allora l'auto elettrica potrà divenire un mezzo pratico. Siano essi come lo sono oggi pesanti, ingombranti, fragili, lenti da ricaricare, e la vetturessa elettrica resterà una specie di giocattolo da « Scientific Fair » sebbene costruita con la più avanzata tecnologia e concepita dalle menti più aperte e brillanti.

In definitiva, io non faccio riserve sul mezzo in sé: le esprimo, e le sostengo, sulle **batterie**, oggi ancora lontane dalla perfezione.

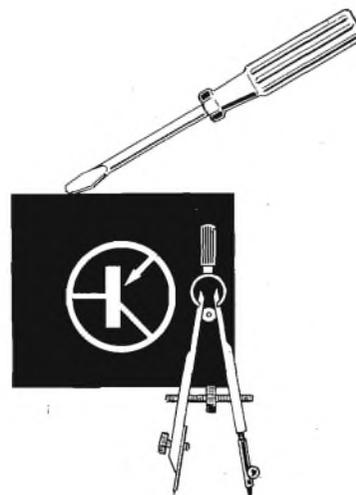
Fatemi vedere una batteria da 12 V e 50 Ah, che io possa tenere nel palmo della mano; dimostratemi che la si possa caricare in dieci-quindici minuti, ed io mi precipiterò a vendere la mia Alfa al rottamaio... ovvero, dato che sono un sentimentale, mi precipiterò a comprare una copertura, dei cavalletti, il necessario per mettere in garage a tempo indefinito la medesima.

Fatemi vedere questa batteria, ed io crederò alle automobili elettriche.

Ciao, gente: ci sentiamo. Vado a comprare una batteria per la mia macchina **a benzina**. Ultimamente, in questo algido inverno, ho avuto delle partenze stentate...

Eh, questi accumulatori!

G. B.



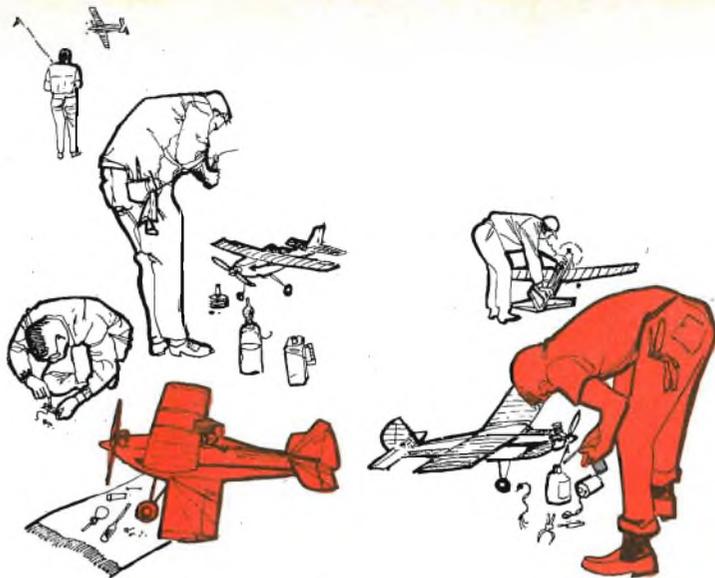
INFORMIAMO

i nostri affezionati lettori che il secondo volume del

CATALOGO COMPONENTI ELETTRONICI

G.B.C.
Italiana

uscirà nel mese di marzo 1968



Di rado i ricevitori pluricanali sono montati sui modelli volanti, poiché il peso degli attuatori ed il loro ingombro risulta proibitivo. Non sempre però quella « batteria di relais » che caratterizza i classici ricevitori RC a molti canali è necessaria; anzi, è possibile far uso di piccoli e leggeri transistor per il controllo diretto delle funzioni.

RADIOCOMANDO: ELIM

"BATTERIE DI RELAIS"

La tecnologia dei semiconduttori, ogni giorno più avanzata, consente oggi la costruzione di transistor assai piccoli come dimensioni, ma in grado di sopportare delle correnti di collettore molto intense.

Un esempio di questa categoria è il noto AC128, che può reggere una corrente di punta pari ad 1 A: un'altro è il nuovo AC188, non molto più ingombrante, che sopporta addirittura la bella corrente momentanea di 2 A.

Creando le opportune condizioni di lavoro, questi transistor possono fungere da interruttori, e nel caso si ottiene un « interruttore » che pur nella sua estrema piccolezza è in grado di comandare delle intensità degne di interesse. Forse, più che di interruttori, sarebbe il caso di parlare di « relais » e vediamo subito il perché.

Tutti conoscono l'analogia di funzionamento fra un transistor ed un relais: se la base del primo non è polarizzata, fra il collettore e l'emettitore si ha una elevata « impedenza »: praticamente, un circuito... « isolato ». Altrettanto accade se la bobina del relais non riceve una adeguata alimentazione: i

contatti restano aperti e fra questi non può circolare alcuna corrente.

Polarizzando la base del transistor, la « impedenza » presente fra il collettore e l'emettitore decade: si dice infatti, che in queste condizioni il transistor **conduce**. Analogamente, polarizzando la bobina del relais i contatti si chiudono e conducono.

L'analogia non è esclusivamente teorica, nient'affatto: aggiustando opportunamente il circuito d'impiego, i transistor possono fungere assai bene da relais e la funzione diviene molto interessante per i ricevitori da radiocomando.

In questi, parliamo naturalmente dei **pluricanali**, vi è all'uscita un selettore a cinque o sei contatti che deve essere seguito da un relais attuatore per ogni contatto. A sua volta, il relais comanda l'elettromagnete, il motorino, lo scappamento che regola le funzioni del modello.

È assai arduo montare su di un velivolo un radiocomando così impostato: la « batteria » di relais pesa ed è ingombrante; inoltre, il costo diviene sensibile.

Se al posto dei relais si utilizzano i transistor, la cosa cambia aspetto; il costo diviene subito assai più abbordabile, e la compattezza e la leggerezza ne guadagnano immensamente.

In questo articolo, vi spiegheremo come sostituire i relais con i transistor.

Lo schema dell'attuatore transistorizzato appare nella figura 1, e, come si nota, le lamine del selettore « S » servono ad eccitare la conduzione dei transistor impiegati che a riposo non conducono essendo interdetti dalla mancanza di una idonea polarizzazione (le basi giungono unicamente al positivo generale tramite R1, R2, R3, R4, R5).

Non appena una lamina del selettore si chiude, però, la base del corrispondente transistor è derivata anche al negativo (si vedano le resistenze R6, R7, R8, R9, R10) ed all'istante si attiva la conduzione collettore-emettitore.

I transistor da utilizzare come TR1, TR2, TR3, TR4, TR5, possono essere gli AC128 ricordati prima: in tal caso, il carico applicato ai collettori non deve ec-

cedere l'assorbimento di 100/120 mA. Questa corrente, d'altronde, è già sufficiente per azionare dei piccoli motori elettrici, degli scappamenti elettromagnetici d'ogni genere ed altro che necessiti per il controllo del modello.

Solo nel caso che i motori siano particolarmente robusti, o che gli scappamenti assorbano una corrente al di fuori dalla normalità, si impiegheranno gli AC188. Con questi, peraltro, la corrente massima salirà verso il mezzo Ampere.

Dato che i transistori di media potenza al Germanio, pur se di buona qualità, hanno sempre una certa cor-

rente di perdita a base aperta (I_{co}) che nel nostro circuito risulta fastidiosa, in serie ad ogni collettore si è inserito un diodo, con una resistenza limitatrice, che serve a favorire il funzionamento detto « o tutto o niente »: ovvero la netta distinzione fra i due stati di ogni transistor: l'interdizione e la conduzione.

Il montaggio di questo attuatore transistorizzato può assumere varie forme, ma fra tutte noi consiglieremo il **circuito stampato**.

Con questo, è possibile raggiungere una compattezza elevata ed una ottima rigidità: l'aspetto dell'attuatore, in-

fine, può raggiungere così una ottima estetica da prodotto commerciale.

Dato che le cinque sezioni del dispositivo sono tutte eguali, i pezzi possono essere disposti con una perfetta simmetria: il tracciato che pubblichiamo nella figura 2, scala 1:1, segue questo concetto.

Le fotografie mostrano la realizzazione ultimata.

Saldando le varie parti alle linguette di rame, è necessario evitare il surriscaldamento dei terminali: ciò, non solo vale per i transistori, ma è più che mai importante e tassativo anche per i diodi, che con la loro massa ridotta

NIAMO LE PESANTI

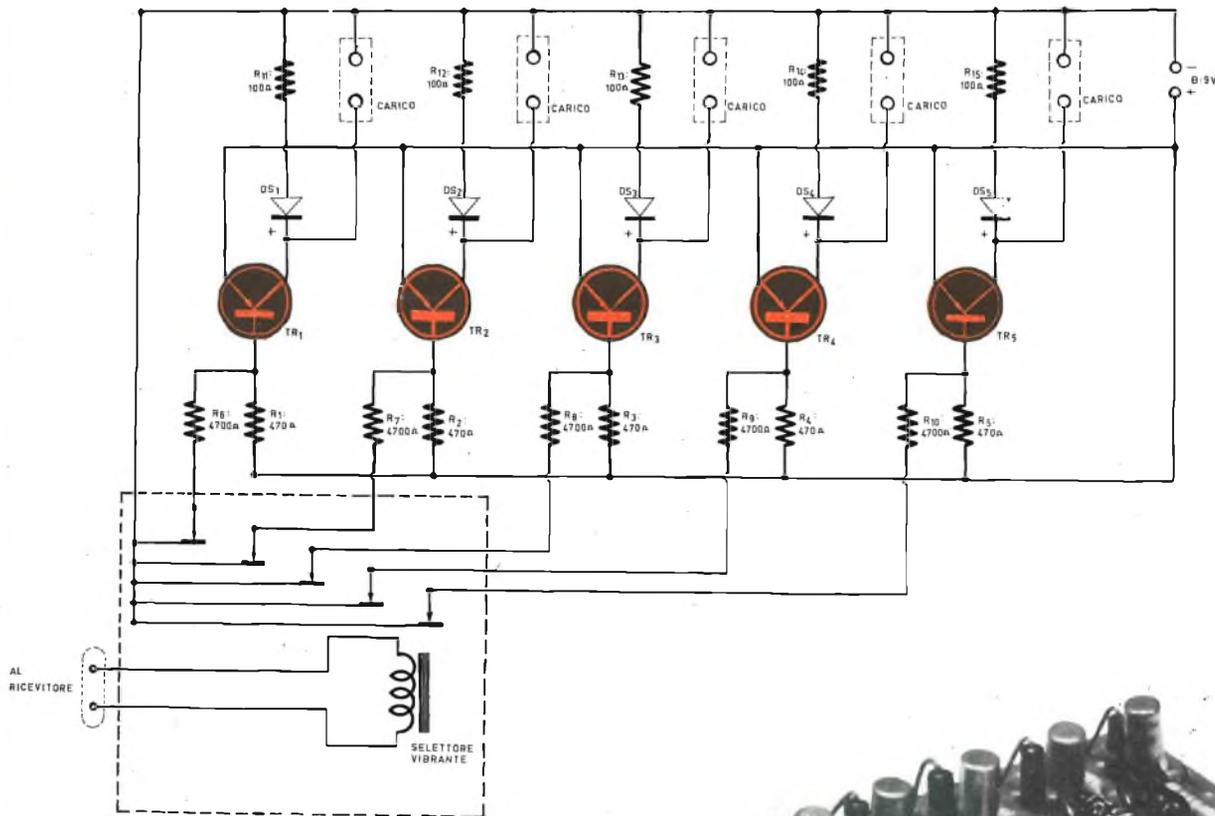


Fig. 1 - Schema elettrico dell'attuatore.



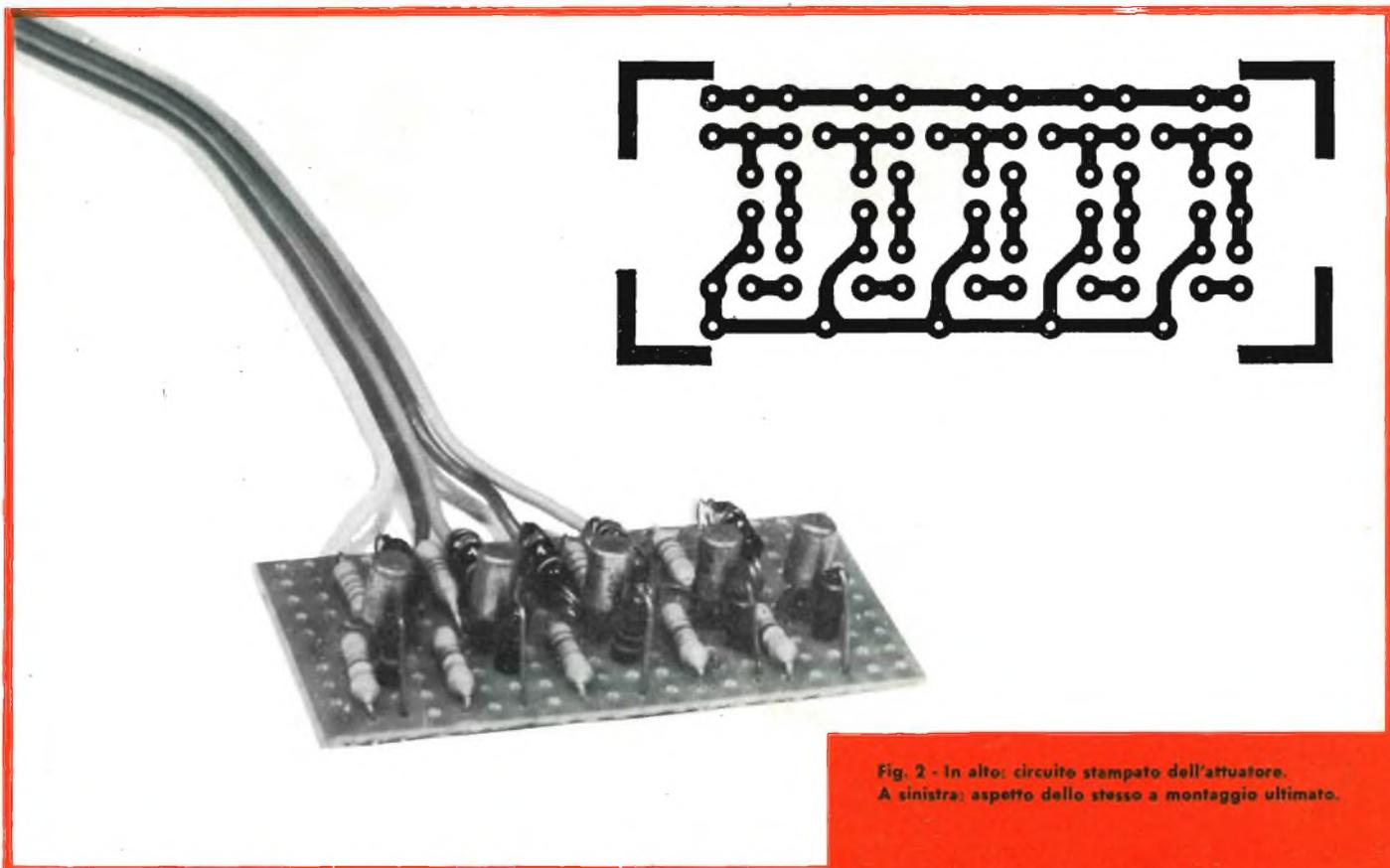


Fig. 2 - In alto: circuito stampato dell'attuatore.
A sinistra: aspetto dello stesso a montaggio ultimato.

hanno ancor meno possibilità di dissipare il calore degli altri.

Un errore che di frequente commettono i novellini, durante il montaggio degli apparecchi elettronici, è curare ogni dettaglio ...meno il verso di connessione dei diodi.

Ciò molto spesso provoca il mancato funzionamento dell'apparecchio in questione. Nel nostro caso, il verso di connessione dei diodi non ha meno importanza che in altri casi: il **catodo** di DG1, DG2, ecc. **deve** essere collegato al **collettore** del rispettivo transistor: in caso contrario, la presenza del diodo sarà più nociva che produttiva.

Il catodo, negli OA85 che noi consigliamo per questo impiego, è contraddistinto sull'involucro da una striscetta bianca spostata verso il terminale interessato.

Per chi avesse più pratica di modelli volanti che... di elettronica, aggiungeremo ora che le resistenze non hanno invece un dato senso di connessione: possono essere inserite nei due versi indifferentemente.

Il nostro apparecchio non ha alcuna necessità di essere messo a punto; la semplicità delle funzioni esclude au-

tomaticamente l'aggiustaggio.

Nell'impiego è necessario rispettare la polarità di collegamento per il carico applicato ai transistor: un motore che abbia il positivo collegato alla linea di alimentazione ed il negativo al collet-

tore, ovviamente girerà al contrario di uno che sia connesso con il negativo alla linea ed il positivo ai collettori.

Così per altri automatismi **polarizzati**, che debbano essere attivati dal nostro attuatore.

I MATERIALI

R1 :	resistenza da 470 Ω - 1/2 W - 10%
R2 :	come R1
R3 :	come R1
R4 :	come R1
R5 :	come R1
R6 :	resistenza da 4,7 k Ω - 1/2 W - 10%
R7 :	come R6
R8 :	come R6
R9 :	come R6
R10 :	come R6
R11 :	resistenza da 100 Ω - 1/2 W - 10%
R12 :	come R11
R13 :	come R11
R14 :	come R11
R15 :	come R11
B :	pila da 9 V
DS1 :	diodo OA85
DS2 :	come DS1
DS3 :	come DS1
DS4 :	come DS1
DS5 :	come DS1
TR1 :	transistor AC128, oppure AC188
TR2 :	come TR1
TR3 :	come TR1
TR4 :	come TR1
TR5 :	come TR1

Numero
di Catalogo
G.B.C.

DR/32

—

—

—

—

DR/32

—

—

—

—

DR/32

—

—

—

—

—

1/762

—

—

—

—

—

—

—

GENERATORE



PER AUDIOFREQUENZE

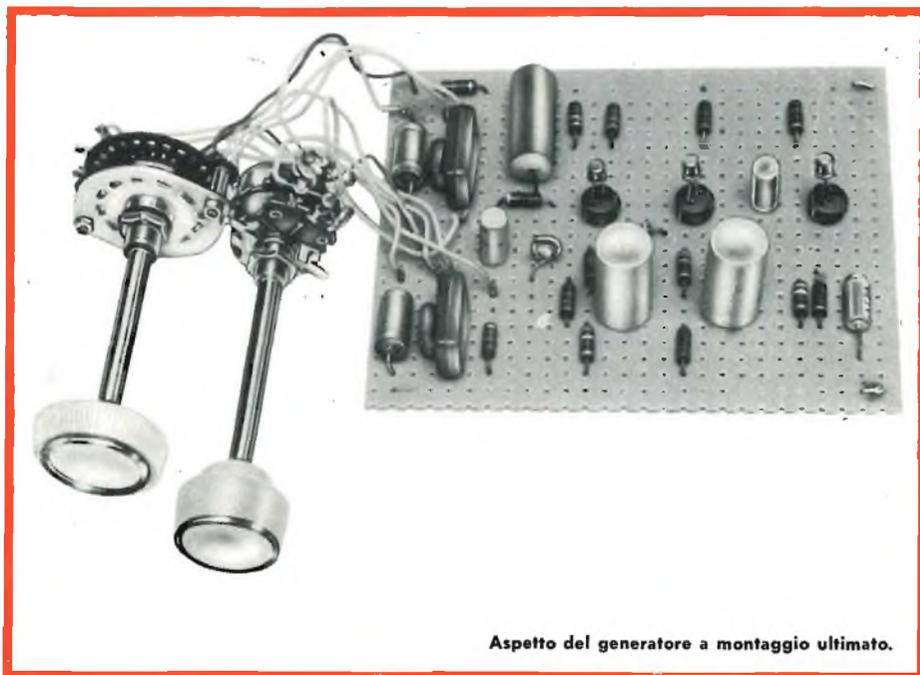
Si descrive un generatore sinusoidale che copre la gamma delle frequenze audio che va da 20 Hz a 20.000 Hz. Malgrado la relativa semplicità del circuito, le prestazioni sono tali da permettere l'uso dello strumento per numerose prove di laboratorio.

Se non temessi di esagerare, potrei affermare che le applicazioni di un generatore di bassa frequenza sono infinite, ma dirò solo che sono numerose. Il mio timore si spinge oltre, pensando che molti lettori sanno già i mille e uno usi e si strapperebbero i capelli se io dicessi per esempio che un generatore è utilissimo per ricavare la curva di risposta di un amplificatore, specialmente Hi-Fi, per misurare la separazione dei due canali, nel caso di amplificatori stereo, alle varie frequenze, o se dicessi che un generatore serve per alimentare ponti per la misura di capacità e induttanze o per ricavare la frequenza di risonanza di un altoparlante. Non infierirò oltre, poichè ho pietà dei cuoi capelli dei lettori e lascio senz'altro ad essi di trovare gli altri novecento e rotti usi che ho tralasciato di dire.

Il generatore descritto è ovviamente transistorizzato, il che lo rende, volendo, portatile ed estendendone viepiù le possibilità d'uso. A tale scopo esso può essere alimentato con delle batterie che è bene siano di tipo ad alta capacità per evitare variazioni di tensione durante un uso prolungato che

si tradurrebbero in variazioni del livello d'uscita e in distorsioni della forma d'onda generata. Quando infatti il generatore viene usato in laboratorio o in tutti i casi in cui sia disponibile una presa di corrente esso viene alimentato con un alimentatore stabiliz-

zato in modo da ottenere da esso le massime prestazioni. Sempre a tale scopo è presente in uscita uno stadio separatore che impedisce che il carico possa produrre variazioni di frequenza o di ampiezza sulla sezione oscillatrice vera e propria.



Aspetto del generatore a montaggio ultimato.

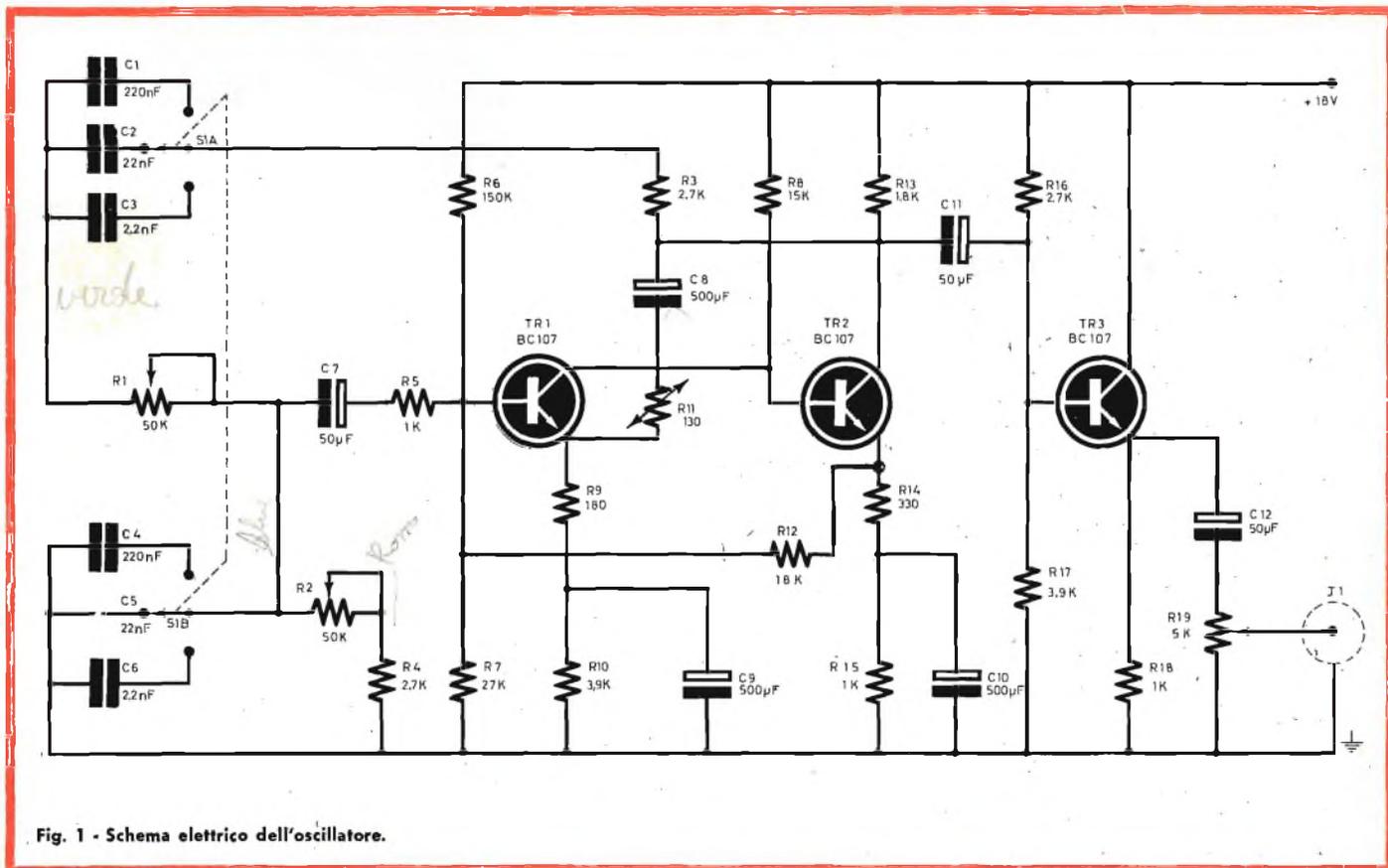


Fig. 1 - Schema elettrico dell'oscillatore.

Descrizione del circuito

L'oscillatore è del tipo a ponte di Wien. Esso presenta il vantaggio di non richiedere elementi induttivi, e

offre la possibilità di avere una gamma estesa di funzionamento usando potenziometri come elementi variatori della frequenza anziché condensatori variabili.

I transistor TR₁ e TR₂ sono collegati in cascata con accoppiamento diretto. Essi sono fortemente controreazionati attraverso due vie: una è quella dei resistori di emettitore R₉ e R₁₄ non shuntati da capacità; l'altra è R₁₂ dall'emettitore di TR₂ alla base di TR₁.

L'uscita di questi due stadi è riportata all'ingresso attraverso la rete selettiva formata da R₁, R₂, R₃, R₄ e dai condensatori C₁, C₂, C₃ e C₄, C₅, C₆ (solo una coppia di condensatori alla volta è connessa nel circuito). Questa rete, formata da un gruppo RC in serie e da un gruppo RC in parallelo, permette che solo una determinata frequenza del segnale in uscita, sia in fase con il segnale in ingresso. Nascono pertanto delle oscillazioni che hanno proprio questa frequenza e che è data da:

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

dove R è il valore di R₃ (o di R₄) più il tratto utile di R₁ (o di R₂). Poiché come si vede R₁ (o R₂) può variare da 3,3 kΩ a 53,3 kΩ si ha un rapporto di oltre 10 a 1 col potenziometro ai

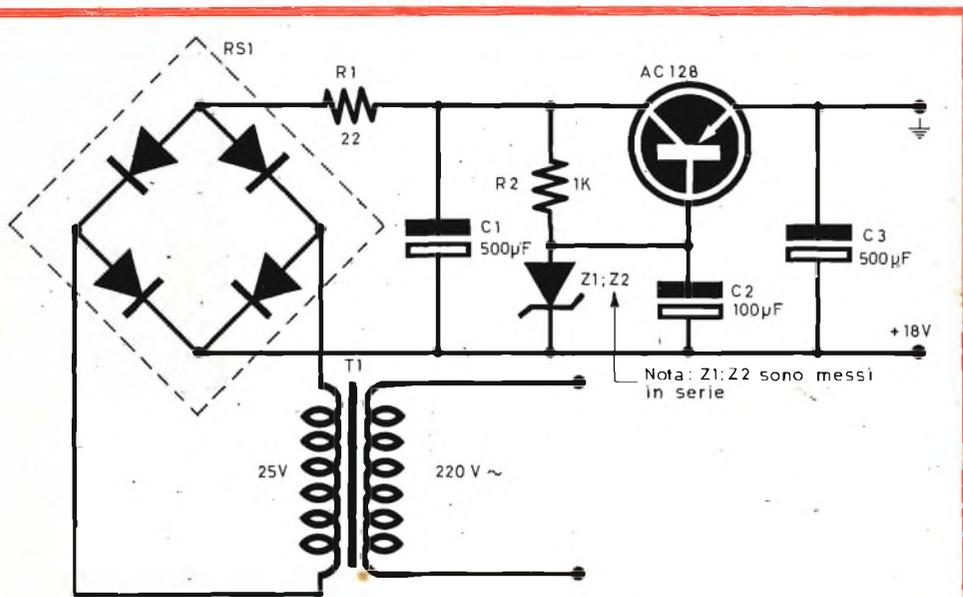


Fig. 2 - Schema elettrico dell'alimentatore.

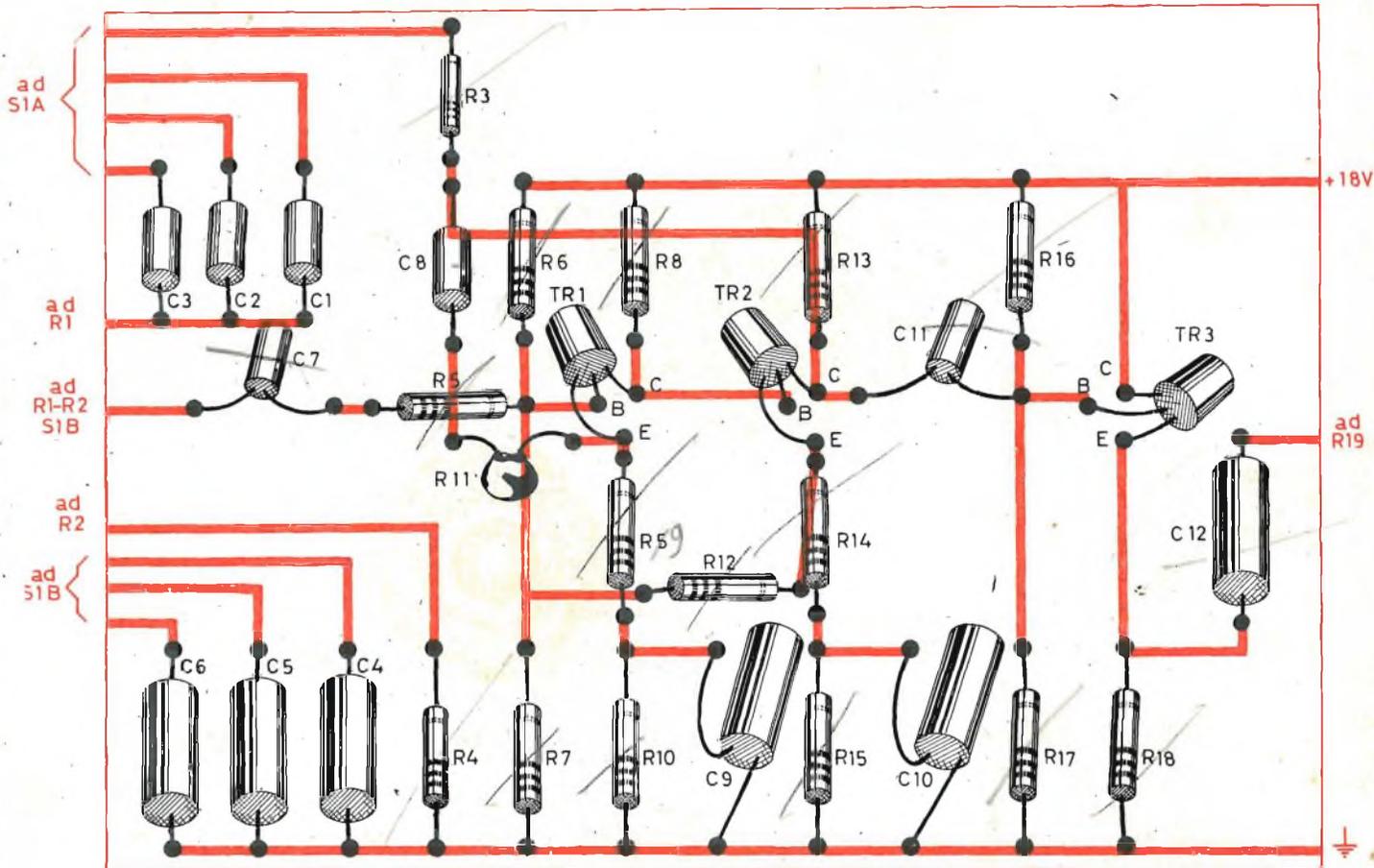


Fig. 3 - Schema di cablaggio.

I MATERIALI	Numero di catalogo G.B.C.	I MATERIALI	Numero di catalogo G.B.C.
R1, R2: potenziometro doppio lineare da 47 k Ω + 47 k Ω	DP/1660	C2-C5: condensatori da 22 nF	B/184-3
R3 resistenza da 2,7 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/32	C3-C6: condensatori da 2,2 nF	B/181-3
R4 resistenza da 2,7 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/32	C7: condensatore elettrolitico da 50 μ F - 12 VL	B/338-1
R5 resistenza da 1 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/32	C8: condensatore elettrolitico da 500 μ F - 12 VL	B/339-6
R6 resistenza da 150 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/32	C9: condensatore elettrolitico da 500 μ F - 12 VL	B/339-6
R7 resistenza da 27 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/32	C10: condensatore elettrolitico da 500 μ F - 12 VL	B/339-6
R8 resistenza da 15 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/32	C11: condensatore elettrolitico da 50 μ F - 12 VL	B/338-1
R9 resistenza da 180 Ω - 1/2 W - 10%	DR/32	C12: condensatore elettrolitico da 50 μ F - 12 VL	B/338-1
R10 resistenza da 3,9 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/32	Tr1, Tr2, Tr3: transistor NPN silicio BC107	
R11 termistore da 130 Ω	DF/130	S1: commutatore 2 vie, 3 posizioni	GL/3200
R12 resistenza da 18 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/32		
R13 resistenza da 1,8 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/32		
R14 resistenza da 330 Ω - 1/2 W - 10%	DR/32		
R15 resistenza da 1 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/32		
R16 resistenza da 2,7 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/32		
R17 resistenza da 3,9 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/32		
R18 resistenza da 1 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/32		
R19 potenziometro lineare da 4,7 k Ω	DP/860		
C1-C4: condensatori da 220 nF	B/184-9		
		Materiale per alimentatore	
		T1: trasformatore, prim. universale, second. 25 V	H/317-1
		RS1: raddrizz. selenio 30 V 150 mA a ponte	E/73-2
		C1-C3: condensatori elettr. 25 VL - 500 μ F	B/365-1
		C2: condensatore elettr. 25 VL - 100 μ F	B/347
		TR1: transistor PNO AC128	
		Z1-Z2: diodi Zener BZY88/C9V1	
		R1: resistore 22 Ω - 1 W - 10%	DR/42

due estremi. Si potrà quindi coprire con tre sottogamme l'intera banda delle frequenze audio. Esse sono:

- 1) 20 - 200 Hz
- 2) 200 - 2000 Hz
- 3) 2000 - 20000 Hz

Una controreazione generale è inoltre applicata per mezzo di C_8 e del termistore R_{11} . Quest'ultimo ha anche lo scopo di tenere costante la tensione in uscita. Questa viene prelevata dal collettore di TR_2 e viene inviata a TR_3 , montato in circuito a collettore comune. Questo circuito presenta elevata impedenza d'ingresso e una bassa impedenza di uscita, che ci permettono di pilotare circuiti con bassa impedenza (poche centinaia di ohm) senza alterare il funzionamento della parte oscillatrice. L'uscita avviene attraverso C_{12} ed il potenziometro R_{19} , che permette di dosare il segnale a piacere.

L'alimentazione a 18 V come si è detto può essere ottenuta con 4 pile da 4,5 V oppure con il semplice ma efficiente alimentatore stabilizzato in Fig. 2. Non è escluso il caso di alimentazione mista, provvedendo un commutatore fra i due tipi di alimentazione, uno per l'uso portatile, l'altro per l'uso di laboratorio. Il montaggio dell'intero complesso non presenta alcuna difficoltà. R_1 e R_2 sono costituiti da un potenziometro doppio a comando unico ed S_1 è un commutatore a due vie e tre posizioni.

I transistor usati sono del tipo BC 107 al silicio e ad elevato guadagno, che ha permesso la realizzazione della parte oscillatrice con soli due stadi. Non è necessario usare fili schermati per i collegamenti con R_1 ed R_2 ed S_1 , a patto che l'intero circuito venga racchiuso in una scatoletta metallica. Sul pannello frontale di quest'ultima figureranno R_1 , R_2 comando fine delle frequenze; S_1 , comando scelto della gam-

ma, R , comando ampiezza del segnale d'uscita ed J_1 la presa d'uscita. Per una maggiore comodità si può rendere demoltiplicato il comando di R_1 , R_2 , sia per mezzo di pulegge e funicelle che tramite ingranaggi, a seconda dell'abilità meccanica. In ogni caso l'albero di R_1 , R_2 sarà dotato di un disco quadrato indicante le frequenze. Il disco può essere facilmente tarato usando un altro generatore, preso magari in prestito, ed usando un oscilloscopio e la tecnica delle figure di Lissajous; è però possibilissimo tarare il generatore a orecchio, sempre usando un altro generatore di « fiducia ». L'orecchio è infatti sensibilissimo anche alle piccole differenze di frequenza.

Una volta tarato lo strumento sarà abbellito più o meno a seconda dell'ambizione del costruttore. C'è chi da un « commercial look » agli strumenti autocostruiti, c'è invece chi si accontenta di tenerli su basetta forata con 4 viti come piedini. A voi la scelta!



MILANO - VIA VALLAZZE, 78 - TEL. 23.63.815

Errepi

ELECTRONIC

OSCILLATORE MODULATO AM - FM 30

Generatore modulato in ampiezza, particolarmente destinato all'allineamento di ricevitori AM, ma che può essere utilmente impiegato per ricevitori FM e TV. Campo di frequenza da 150 Kc. a 260 Mc. in 7 gamme. Gamma A 150 : 400 Kc. - Gamma B 400 : 1.200 Kc. - Gamma C 1,1 : 3,8 Mc. - Gamma D 3,5 : 12 Mc. - Gamma E 12 : 40 Mc. - Gamma F 40 : 130 Mc. - Gamma G 80 : 260 Mc. (armonica campo F.).

Tensione uscita: circa 0,1 V (eccetto banda G).

Precisione taratura: $\pm 1\%$.

Modulazione interna: circa 1.000 Hz - profondità di modulazione: 30%.

Modulazione esterna: a volontà.

Tensione uscita B.F.: circa 4 V.

Attenuatore d'uscita R.F.: regolabile con continuità, più due uscite X 1 e 100.

Valvole impiegate: 12BH7 e raddrizzatore al selenio.

Alimentazione: in C.A. 125/160/220 V.

Dimensioni: mm. 250 x 170 x 90.

Peso: Kg 2,3.



PREZZO NETTO L. 24.000

Altre produzioni ERREPI:

ANALIZZATORE PER ELETTRICISTI mod. A.V.O. 1°

ANALIZZATORE ELECTRICAR per elettrauto

OSCILLATORE M. 30 AM/FM

SIGNAL LAUNCHER PER RADIO e TV

Strumenti a ferro mobile ed a bobina mobile nella serie normale e nella serie Lux

FLUORESCENZA E

CHEMILUMINESCENZA

La luce fredda è la forma più perfetta d'illuminazione. La fluorescenza e la chemiluminescenza già da ora ci permettono di effettuare insolite esperienze con quella che sarà la luce del futuro.

Fluorescenza

La lampada a raggi ultravioletti più conosciuta è forse quella a vapori di mercurio, se non altro per la notevole diffusione che essa ha avuto presso molte famiglie dove, chiamata spesso col nome di « lampada solare » o « lampada a quarzo », viene usata per ottenere abbronzature o prendere la « tintarella ».

Meno note, almeno presso il grande pubblico, sono invece le cosiddette « lampade di Wood » che sono usate per lo più in laboratori scientifici per ricerche sulla fluorescenza e sono anch'esse lampade irradiatrici di raggi U.V., ma presentano, tra l'altro, il grande vantaggio di costare assai meno.

Da una rapida inchiesta che abbiamo condotto è risultato infatti che il tipo più piccolo di lampada di Wood, completo di reattore, pronta per il collegamento alla rete luce, costa poco più di 7.000 lire (prezzo di listino) contro 23-25.000 lire (sempre prezzo di listino) delle più piccole lampade per uso terapeutico ed estetico.

In genere, il negoziante che tratta quest'ultimi tipi di lampade è anche

rifornito ed è in grado di procurare le più economiche lampade di Wood, o « a luce nera », come spesso vengono anche chiamate.

Infatti, tale singolare denominazione deriva dal fatto che queste lampade, che si presentano come una grossa lampadina, non solo hanno la ampolla di colore nero, dovendo agire come un filtro all'ossido di nichel, ma non emettono praticamente luce visibile quando vengono accese. Le sole irradiazioni emesse sono nella regione dell'U.V., per cui ben si prestano per esperimenti sulla fluorescenza, a differenza delle comuni lampade per abbronzarsi la cui fortissima emissione, anche nel visibile, impedisce di osservare con facilità i fenomeni di fluorescenza.

Pertanto, attrezzandoci con una economica lampada di Wood (fig. 1) possiamo effettuare una vasta serie di esperienze sulla fluorescenza, senz'altri accorgimenti che quelli di accendere la lampada, tramite il suo reattore, in un ambiente pochissimo illuminato ed avvicinare gli oggetti o le sostanze da sperimentare. L'intensità dei raggi U.V. irradiati da tale lampada non è notevole, tuttavia è buona

precauzione non esporre a lungo ad essa nessuna parte del proprio corpo e soprattutto gli occhi. Una facile protezione è ottenibile anche con semplici pezzi di cartone da interporre fra sé e la lampada, per intercettare qualsiasi irradiazione diretta.

Tutto ciò predisposto, le esperienze possono avere inizio e possono riguardare i più svariati campi di applicazione.

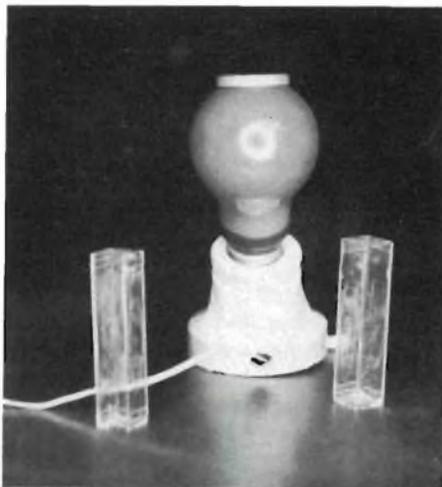


Fig. 1 - Una lampada di Wood ed un paio di provette sono tutto quello che occorre per esperienze sulla fluorescenza.

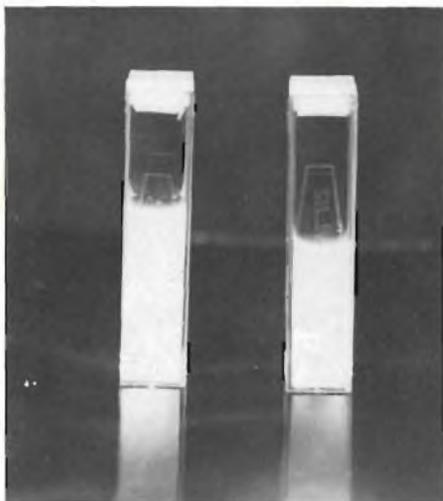


Fig. 2 - I raggi U.V. permettono di distinguere il burro puro da quello sofisticato con margarina (vedasi testo).

ne pratica ed immediata. Ad esempio, è scopribile il burro genuino da quello sofisticato esponendo ai raggi U.V. della lampada due provette (fig. 2) in cui sono stati introdotti, sciolti in identico solvente, campioni di un burro sicuramente genuino e del burro da esaminare.

Mentre la provetta contenente il prodotto non sofisticato si illuminerà di una leggera luce giallognola, quella contenente il burro sofisticato emetterà luce bluastro. Dalle caratteristiche di quest'ultima luce, con un po' di pratica, si può riuscire a stabilire, almeno in via approssimata, il quantitativo di margarina aggiunto al burro, tenendo presente che quest'ultima sostanza, quando è irradiata da sola, emette una luce blu molto brillante.

Un'altra esperienza effettuabile è quella in uso presso molti laboratori di polizia scientifica e riguarda la visualizzazione d'impronte digitali mediante raggi U.V.

Com'è noto, tutte le volte che le punta delle dita di una mano toccano con una certa energia una superficie piuttosto regolare ed oleofila, vi lasciano impresse le cosiddette «impronte digitali» che essendo praticamente diverse da individuo ad individuo, permettono di effettuare identificazioni e riconoscimenti abbastanza sicuri.

Un problema molto delicato è però la rilevazione di dette impronte specie

se, come si dice in gergo, non sono « fresche ». Si deve, infatti, poterle fotografare con la massima nitidezza possibile riprendendole ovunque esse si trovino (su maniglie, armi, documenti, ecc.).

Uno dei modi di procedere è illustrato nelle figg. 3, 4 e 5.

In fig. 3 l'impronta viene lasciata su un foglio di carta per effetto della pressione del dito e la si prepara per l'esame ai raggi U.V. versandovi sopra della polvere di antracene (fig. 4); è questo un prodotto reperibile presso i fornitori di prodotti chimici organici. La polvere versata in eccesso può essere recuperata ed usata altre volte; infatti, solo una piccolissima parte aderirà al foglio trattenuta dall'untuosità dell'impronta digitale.

Esponendo poi l'impronta così trattata alla luce della lampada di Wood, s'illuminerà di una caratteristica luce cangiante, abbastanza luminosa da poter essere fotografata (fig. 5).

Altre numerose esperienze di fluorescenza possono essere poi effettuate in altri campi.



Fig. 3 - Toccando un foglio di carta vi resta impressa un'impronta digitale invisibile.



Fig. 4 - Si spolvera l'impronta con antracene.

Vastissimo è, ad esempio, il numero di minerali che sono decisamente di brutto aspetto se osservati alla luce normale ma risplendono nel buio di una miriade di bellissimi colori fluorescenti quando vengono illuminati coi raggi U.V.

Molti idrocarburi sono poi anch'essi fluorescenti con colori caratteristici, per cui è possibile scoprire nel sottosuolo la presenza di petrolio anche osservando le fluorescenze tipiche emesse da campioni geologici prelevati a varie profondità.

Restando in settori più « casalinghi » è possibile con relativa facilità fare interessanti controlli in merito a certi detersivi che la pubblicità vanta di essere capaci di lavare più bianco del bianco! Esponendo un panno lavato in uno di questi detersivi alla luce della lampada di Wood si vede perché il tessuto « più bianco » risulta addirittura fluorescente.

Certi detersivi hanno infatti incorporate delle sostanze incolori ma fluorescenti che s'incorporano alle stoffe in modo che queste assorbono la componente ultra-violetta della luce del Sole e la riemettono nello spettro visibile. Questa luce fluorescente si somma a quella che viene normalmente

riflessa da qualsiasi tessuto bianco, dando così origine ad un bianco abbagliante « abbagliante ».

Un'altra prova, sempre di tipo « casalingo », è quella relativa alla verifica dello stato di pulizia di un oggetto qualsiasi. Ad esempio, un piatto od un bicchiere che sembrano tersi quando vengono esaminati alla luce normale, possono invece mostrare ancora ampie tracce di sudiciume ed in particolare di untuosità quando sono sottoposti all'esame dei raggi ultravioletti.

Allo scopo serve ancora la polvere di antracene già usata per visualizzare le impronte digitali; basterà infatti cospargere con essa l'oggetto da esaminare, allontanando poi ogni eccesso di polvere ed esporre il tutto alla luce « nera » della lampada. Ogni fluorescenza che apparirà denoterà sudiciume.

È questo un esame corrente a cui vengono sottoposti i piatti lavati dalle lavastoviglie automatiche per accertarne il grado di efficienza.



Fig. 5 - L'impronta, irradiata con i raggi U.V., diviene luminosa.

Chemiluminescenza

La luce generata per via chimica ha in comune con la fluorescenza l'importante caratteristica di essere anch'essa « fredda ».

Si presta, pertanto, ad insolite esperienze che ci portano a contatto con una realtà visiva che è ben diversa da quella a cui ci hanno abituato la luce del Sole o delle lampadine. Il più popolare esempio di luce fredda è senza dubbio quello che ci viene offerto dalle lucciole, mentre l'elemento chimico luminescente per antonomasia è il fosforo. Non già però il fosforo nella

forma allotropica rossa usata nei fiammiferi, ma bensì nella forma bianca che è tossica e s'incendia spontaneamente a contatto dell'aria quando la temperatura supera i 35° C.

Il fosforo bianco è un prodotto assai pericoloso e subdolo, perché provoca, tra l'altro, ustioni e gravi danni alla salute anche dopo parecchio tempo da quando lo si è maneggiato; si incendia in modo disastroso, tanto che durante l'ultima guerra è stato usato in larga misura quale elemento ideale per fare gli spezzoni incendiari. Tenere e molliccio, dall'aspetto della cera, si conserva in un vaso colmo d'acqua, estraendolo dal quale (mediante pinze) diviene sempre più luminescente, mano a mano che si essicca, salvo incendiarsi del tutto se l'ambiente è caldo. La luce che emette è di tipo freddo ed è dovuta ad una lenta ossidazione del fosforo bianco a contatto dell'aria.

Data la sua pericolosità, attualmente non è più usato per fabbricare sorgenti chimiche di luce fredda essendo sostituibile con altri prodotti più sicuri e di migliore rendimento.

Ma un tempo furono effettuati tentativi per creare delle lampade chimiche ante litteram. Allo scopo venivano posti molti piccoli pezzetti di fosforo bianco (ricavati tagliando sott'acqua con un coltello un grosso pezzo di fosforo) in una bottiglia riempita a metà d'acqua. Tappato il recipiente, lo si agitava a lungo; poi, ogni volta che si toglieva il tappo, la superficie del liquido s'illuminava. Richiudendo, dopo qualche tempo, la luminosità cessava; stappando nuovamente, ricompariva.

Furono poi scoperti altri prodotti chimici chemiluminescenti di migliore rendimento e meno pericolosi.

Ad esempio, bagliori rossi spettacolari si ottengono sciogliendo separatamente, in altrettanti 50 c.c. di acqua, le seguenti sostanze: 50 c.c. di soluzione di formaldeide al 40%; 5 gr. di carbonato di sodio; 3 gr. di pirogallo. Si unisce poi il tutto ed operando in penombra si addiziona acqua ossigenata a 24 volumi. Mano a mano che procede l'aggiunta di quest'ultima, si sviluppa un'intensa luce rossa molto suggestiva e di grande effetto.

Ma la sostanza chemiluminescente per eccellenza è quella detta comune-



Fig. 6 - Una moderna « lampada di Aladino » a luce fredda si può ottenere versando in un comune bicchiere una soluzione chemiluminescente.

mente « luminol » e che viene chiamata dai chimici con l'incredibile nome di 5-amino-2, 3-diidro-1,4-ftalazine-dione.

Se rivolgendosi ad un laboratorio chimicofarmaceutico o ad un fornitore di prodotti chimici organici, ben riforniti, si riesce a procurarsi anche un piccolo quantitativo di detta sostanza si avrà a disposizione la materia prima per far concorrenza alle lucciole.

Lampade chimiche che emettono una luce fredda intensa, sufficiente per poter leggere, si preparano in semplici bicchieri. Ecco una formula:

Soluzione A:

si sciolgono mezzo grammo di soda o potassa caustica in 50 c.c. d'acqua e poi vi si aggiunge un quarto di grammo di luminol; si mescola fino ad ottenere lo scioglimento completo delle sostanze.

Soluzione B:

a parte, in 25 c.c. di acqua, si scioglie con cura mezzo grammo di po-

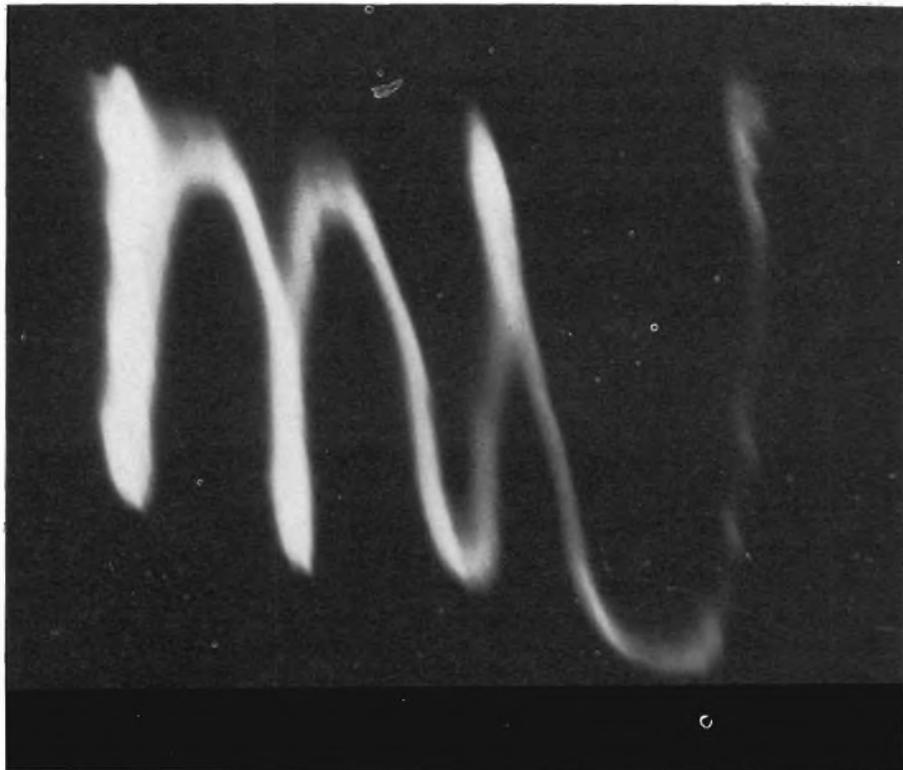


Fig. 7 - Misteriosi segnali luminosi appaiono nel buio grazie alla... chemical

tassio ferrocianuro e poi vi si aggiungono 2 c.c. di acqua ossigenata a 24 volumi. Si versano A e B in un bicchiere, che allora s'illumina fortemente di una luce bellissima e fredda da fantascienza (fig. 6).

La durata di questa luce non è ovviamente eterna; terminata la reazione chimica, la luminescenza scompare ed occorre immettere altra miscela nuova per accendere nuovamente la lampada. Tuttavia, l'effetto di questa sorgente chimica di luce è così suggestivo ed insolito che non lo si dimentica facilmente.

Esistono molte varianti che permettono di effettuare le più varie esperienze con il luminol.

Ad esempio, si può umettare una lastra di vetro con una spugna imbevuta nella soluzione A). Poi, senza attendere che la superficie asciughi, ed operando nella semi-oscurità, si scrive su detta superficie con un pennello che è stato intinto nella soluzione B).

Il risultato è l'apparizione di una scritta luminosa (fig. 7) dall'aspetto etereo ed irrealistico che può riuscire utile

per ottenere effetti o didascalie speciali per riprese filmate o per far scrivere gli « spiriti » durante sedute medianiche.

Per le riprese a colori è possibile variare anche la tinta di queste scritte luminescenti aggiungendo alla soluzione A) delle tracce di eosina che virano la luminescenza in un bellissimo colore rosaceo.

Altri effetti speciali ancora è possibile conseguire facendo cadere in una vaschetta di vetro le due soluzioni A e B, da due piccoli inaffiatori oppure usandole nei getti polverizzati di fontane luminescenti. L'assoluta freddezza della luce emessa può infine essere facilmente dimostrata rendendo luminescenti dei cubetti di ghiaccio su cui si verseranno le due soluzioni precipitate.

Effettuando tutte queste esperienze occorrerà sempre ricordare che i prodotti chimici, e non solo quelli indicati, sono sempre più o meno nocivi per il corpo umano sia per questioni di dosi, sia per particolari caratteri aggressivi che presentano per singoli organi. Non vanno quindi né ingeriti, né

toccati con le dita. La soda e la potassa caustica, come dice il loro stesso nome, ustionano con facilità sia la pelle che gli occhi e, quindi, vanno manovrate tenendole a debita distanza. L'acqua ossigenata, scolora tessuti ed intacca lentamente l'epidermide, l'eosina, il luminol, l'antracene ed il ferrocianuro sono tossici o velenosi.

Ma ciò non deve spaventare.

In chimica non c'è quasi nessun prodotto che in determinate condizioni di dosi, di temperatura, di pressione, ecc. non risulti in qualche modo nocivo e pericoloso. Persino la comune acqua di rubinetto, se ingerita in dosi di 8-9 litri, può risultare mortale. È tutta questione di prudenza e di misura!

Quindi le regole più elementari che si devono seguire, quando si manipolano per la prima volta sostanze chimiche, possono così riassumersi:

- 1) Non toccarle con nessuna parte del corpo ed effettuare le manipolazioni a braccia ben tese per stare il più possibile lontani da esse.
- 2) Non annusarle, né assaggiarle, ed operare in ambienti ventilati o presso finestre aperte.
- 3) Agire, a titolo di prova orientativa, in un primo tempo su piccolissimi quantitativi.

Solo quando si è visto come procedono le miscele e le reazioni si possono preparare quantitativi maggiori.

Ricordarsi, infine, che sostanze chimiche innocue in determinate condizioni, possono improvvisamente manifestarsi pericolose in altre occasioni. Abbiamo già visto il caso del fosforo bianco che s'incendia spontaneamente d'estate (temperatura superiore ai 35° C) ma non d'inverno; la soda caustica che se riesce a raggiungere gli occhi (e non è subito allontanata con acqua ed aceto) può rendere ciechi, nonché l'acqua ossigenata che a 24 volumi può rovinare gli abiti, ecc.

In altri termini, infinite sono le circostanze in cui una sostanza chimica può essere o non essere pericolosa. Il chimico, e più ancora il chimico dilettante, devono quindi essere delle persone non solo prudenti, ma soprattutto sempre diffidenti!

UN



Non ha transistor, non ha pile, non necessita di alcun sistema di alimentazione e non impiega relais. Però non appena l'ambiente diviene umido, può azionare suonerie di allarme o accendere direttamente un eventuale essiccatore.

SEMPLICE RIVELATORE

DELL'

UMIDITA'

Siamo quasi in primavera, e l'umidità è un male di stagione. Usciamo presto la mattina e la incontriamo ogni-dove; per riflesso ci soffiama il naso e alziamo il bavero del cappottino leggero che da poco abbiamo cambiato con l'invernale pastrano-scafandro.

L'umidità arreca fastidio, questo è chiaro: ma in molti casi può anche arrecare seri danni: particolarmente ove si conservino ingredienti chimici, materiali idrofilici ed igroscopici, pezzi meccanici di elevata precisione, ottiche... in verità è difficile trovare un campo ove l'ambiente umido sia favorevole al materiale!

Ben inteso escludendo i carbonai, che (si dice) bagnano talvolta la loro merce per aumentare artificialmente il peso!

Chi vive al Nord e dall'umidità non ha mai avuto danno e seccature, scagli la prima pietra!

Intendiamo ora insegnarvi a costruire un sistema essiccatore? No: ormai l'essiccazione è una tecnica a sè stante che involge conoscenze profonde ed accurati studi. In scala ridotta, le lampade a raggi infrarossi offrono ottimi servizi.

Vi spiegheremo, invece come si possa costruire un apparecchio sensibile all'umidità, che aziona un contatto elettrico non appena l'atmosfera in cui è immerso inizia ad essere « bagnaticcia ».

Il contatto elettrico potrà servire a due diversi usi: per azionare un allarme, nel caso di magazzini o altri locali non sorvegliati direttamente o sorvegliati saltuariamente; oppure per controllare un sistema di riscaldamento nel caso di impianti di essiccazione e simili.

Sentendo parlare di un contatto elettrico che si chiude sotto l'azione della umidità, molti lettori penseranno ora che il nostro apparecchio sia piuttosto

complicato: un relè, uno o più transistor... altre parti.

Nulla di simile, invece; l'unico « pezzo » da acquistare del sistema è un interruttore al Mercurio che costa un migliaio di lire. Il resto è fatto di legno, viti, pezzetti d'alluminio. Un aspetto degno di nota del rivelatore, è che non necessita di alcuna sorgente di alimentazione; niente rete e niente pile quindi: può rimanere sempre in funzione.

La figura 1 mostra il rivelatore visto di fronte.

Esaminiamone il funzionamento. La astina « G » che può ruotare sul perno centrale « H » porta sul lato destro l'interruttore al Mercurio « A ». Tale interruttore è costituito da un tubetto svuotato che contiene una coppia di contatti ed una goccia di Mercurio che scorre a chiuderli non appena l'involucro sia inclinato - fig. 3.

L'estremità sinistra dell'astina « G » porta il morsetto « D » ed a essa è affiancata la molletta antagonista « E » che bilancia il peso dell'interruttore « A ».

L'astina, in condizioni normali resta quindi orizzontale, ed i contatti di « A » sono aperti, dato che il Mercurio non li può raggiungere.



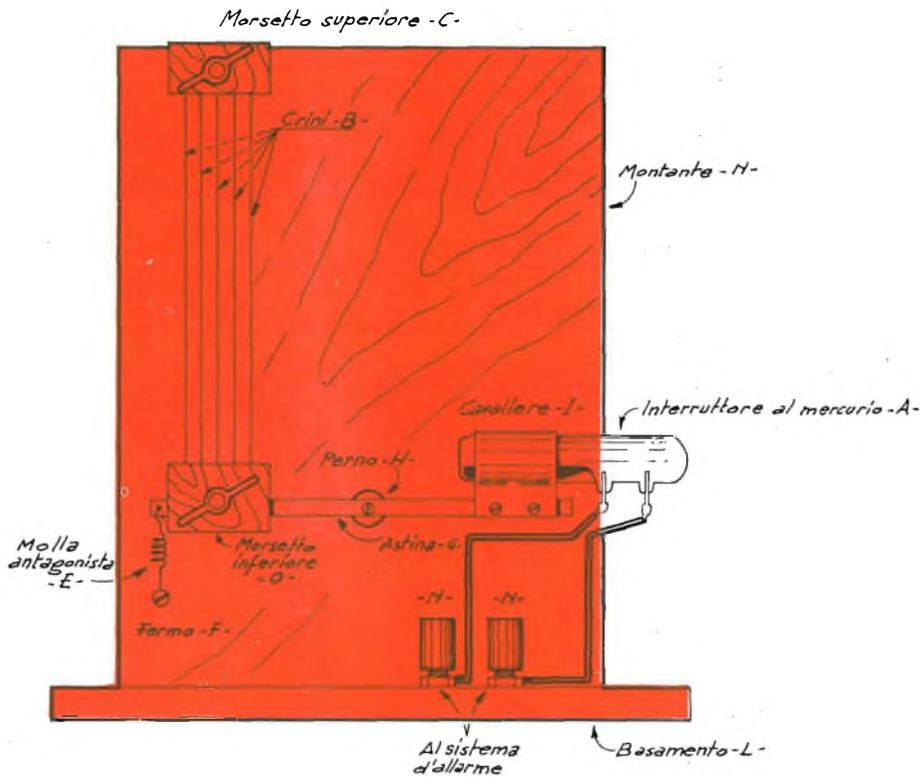


Fig. 1 - Vista frontale.

Osserviamo ora il sistema costituito dai morsetti « C » e « D », nonché dai crini « B ».

Questi ultimi sono mantenuti non proprio tesi, ma almeno « stirati » dai morsetti che distano dell'esatta lunghezza utile.

In presenza di umidità, i crini, essendo di natura organica, si contraggono ritirandosi, e così facendo sollevano l'estremità sinistra dell'astina « G ». Ovviamente, l'astina fa perno ed abbassa così la sua estremità destra inclinando l'interruttore « A »; accade così che il contatto si chiuda.

Abbiamo ora detto che gli elementi sensibili « B » sono crini di cavallo: ma il nobile animale è ora poco diffuso e non pochi lettori potrebbero accusarci di pubblicare progetti che impiegano materiali... poco reperibili (!) In alternativa, consigliamo ai lettori i capelli umani, che se appartengono al genere « ondulato » hanno una efficienza davvero notevole. Chiederete dunque alla vostra fidanzata una romantica ciocca di capelli da conservare in un libro profumato... e là, il gioco sarà fatto: potrete costruire il rivelatore!

Può parere strano l'utilizzo di capelli umani in uno strumento: siamo in un'era di razzi interplanetari: ma riferiamo per curiosità che una fiorente attività medio-orientale è basata proprio sulla fornitura di lunghi robusti capelli alle industrie ottiche: in pieno 1968.

Comunque, se la vostra fidanzata non è il tipo romantico, ma da sberle facili, e se andando attorno ai cavalli temete di beccare un calcione, potete sempre ripiegare sul nylon più sottile: anche questo si contrae con l'umido, seppure in minor misura; però deve essere fortemente teso per apprezzare l'effetto.

La costruzione dello strumento è del tutto elementare; le sole figure dovrebbero

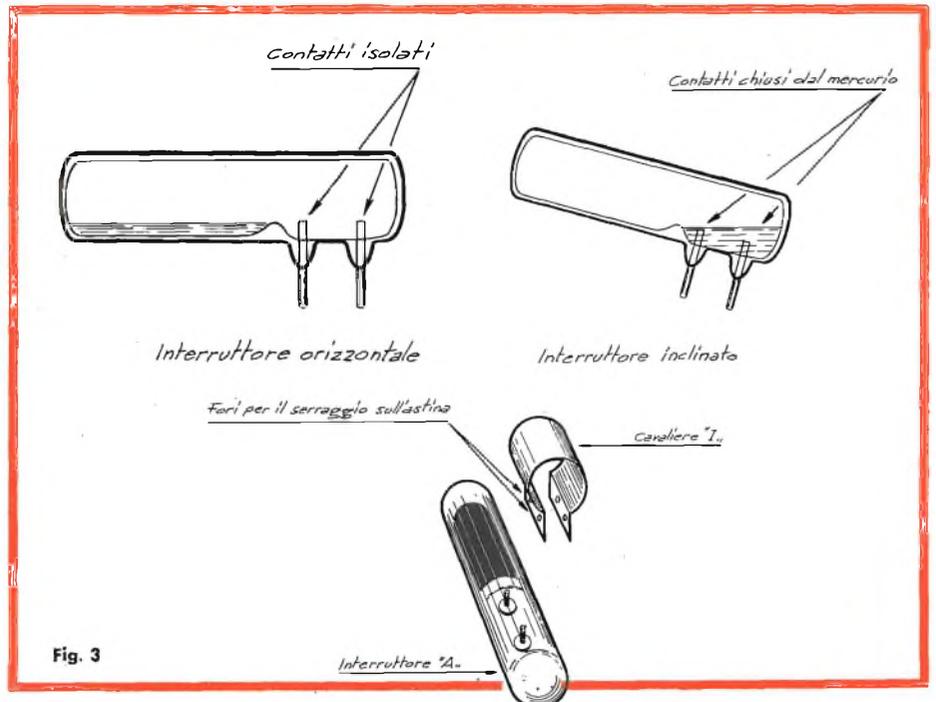
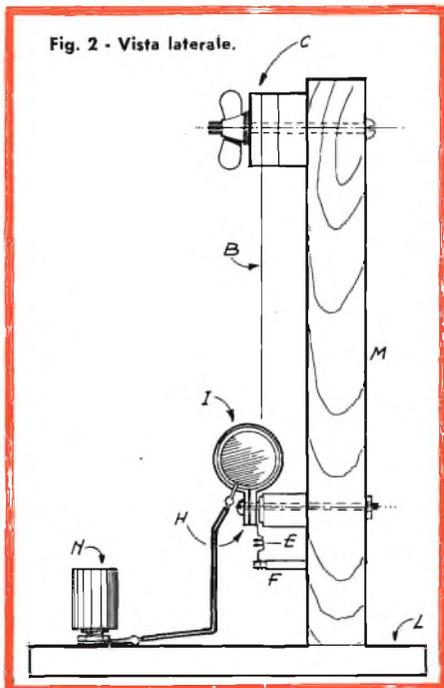


Fig. 3

bero essere sufficienti a chiarire qualsiasi dubbio.

Aggiungeremo che il basamento ed il montante del nostro prototipo sono di legno duro lucidato per dare una certa estetica professionale all'apparecchio, così anche i morsetti; l'astina « H » ed il cavaliere « I » sono d'alluminio.

La molla « E » nel caso nostro proviene da un meccano: se il lettore non ne trova una nella sua cassetta ove si accumulano i « ferri vecchi » può acquistare una molletta da « funicella per scala parlante ». Qualora l'azione traente sia troppo forte, converrà snervare la spirale tirandola fino a raggiungere l'effetto soddisfacente.

Per un buon funzionamento è necessario che il perno « H » sia attentamente lubrificato e che il movimento dell'astina risulti perfettamente libero: converrà quindi fare uso di rondelline e lasciare il bulloncino passante piuttosto lento.

I nostri disegni non riportano quote: infatti, l'apparecchio non ha dimensioni obbligate. Il prototipo è presso a poco in scala 1:1 rispetto alla figura 1; chi vuole può adottare queste dimensioni, diversamente ciascuno può determinare da solo tutte le misure.

È bene non allungare troppo l'astina, in ogni caso, perché il movimento ascensionale provocato dalla contrazione dei crini è limitato, quindi deve essere ben sfruttato per provocare l'inclinazione che è necessaria per far scorrere il Mercurio.

Questo è tutto.

Come ultimissima nota, diremo che la corrente sopportata dai piccoli bulbi al Mercurio come quello utilizzabile in questo apparecchio difficilmente supera i 300 mA: quindi il carico deve essere ad essa proporzionato; eccedendo le caratteristiche dell'interruttore, si avrà un arco che vaporizzerà il metallo distruggendo nel contempo i contatti.

Attenetevi quindi al foglietto di caratteristiche che il costruttore unisce al bulbetto-interruttore.

BEYSCHLAG NEGLI U.S.A.



Questo ingegnere conosce BEYSCHLAG
Per la progettazione e la costruzione di apparecchiature elettroniche di misura deve impiegare materiali di alta stabilità e di massimo affidamento.

Perciò Egli usa:
resistenze a strato di carbone BEYSCHLAG STANDARD
resistenze a strato di carbone BEYSCHLAG HOCHSTABIL
resistenze a strato di metallo BEYSCHLAG SERIE M



BEYSCHLAG

Fabbrica specializzata per resistenze a strato

Dr. Bernhard Beyschlag - Apparatebau GmbH

2280 Westerland/Sylt · Postfach 128

BEYSCHLAG IN TUTTO IL MONDO

50.000 volt .

Un motorino a c.c., una cinghietta di gomma con due pulegge ed alcune parti meccaniche di sostegno è tutto quanto occorre per trasformare la bassissima tensione di una pila a 50.000 e più volt.

mot



Cronistoria

Spesso si dimentica che l'uomo scoprì prima il modo di generare elettricità a 100-500 e più mila volt e poi riuscì a scendere a soli pochi volt.

Accadde, in altri termini, quello che si ripeterà più tardi con l'energia nucleare e le bombe atomiche: prima l'uomo imparò a destreggiarsi a colpi di megatoni per poi scendere (forse un giorno) ai nanotoni. Quando nel 1800 Alessandro Volta inventò la pila, parendogli poco pratico usare rane in elettrotecnica come proponeva invece il Galvani, gli « elettricisti » dell'epoca già da molto tempo erano abilissimi nel costruire macchine elettrostatiche, talune di dimensioni enormi, che generavano potenziali che oggi ci sembrano mostruosi ed irraggiungibili fuori dei laboratori.

Infatti, tutto era cominciato con la faccenda dello strofinio; qualcuno si era accorto che strofinando con energia e vigore qualsiasi oggetto isolante se ne potevano trarre scintille ossia, come diremmo oggi, tensioni dai 3.000 V in su.

Fig. 1 - Il « minigeneratore » da 50.000 V.

Leggendo i trattati e le cronache della fine del '700 si ha l'impressione che a quei tempi non vi era dama o cavaliere di « nobile linguaggio » che non si diletasse nella scienza (senza sottintesi) dello strofinio. Nei salotti dell'epoca le esperienze « elettriche » si avvicendavano a quelle di « mesmerismo puro » per allietare il mondo-bene di allora.

Padre Lemercier scrisse testualmente nel suo trattato: « De Electricitate » che tutti i suoi contemporanei... « strofinavano... ».

C'era chi aveva costruito enormi palle di zolfo da ruotarsi con manovella contro pellicce con violento attrito e chi con corde e ruotismi faceva roteare dischi di vetro contro tamponi di cuoio. L'incredibile è che tutte queste macchine riuscivano persino a trarre lunghe scintille, figlie dei 100.000 V e più.

Un inglese provò persino a far « strofinare » il vapore, uscente da una caldaia, contro un pettine di metallo isolato da terra: ne cavò scintille lunghe « pollici due e mezzi pollici uno », stante quanto scrisse in una relazione alla Reale Accademia di Londra. Poi, come detto, giunse quel guastafeste del Volta con la sua pila a bassa tensione e, così, « giochi » elettrostatici e macchine « elettriche » furono messi nel dimenticatoio e vi ristanno tuttora.

... da un orino a pila

Unica e solitaria parentesi, in questo oblio tecnico, fu quella aperta dal Dr. Robert J. Van de Graaf che, quattro, quatto, nel 1931, inventò un'altra di quelle macchine « elettriche » che nei primi modelli generò un paio di milioni di volt, a titolo di assaggio, raggiungendo poi i 10 milioni di volt e più nei modelli successivi.

Per una macchina che è in definitiva composta solo da un comune motore elettrico, un paio di pulegge ed una cinghia, non è davvero male! La stessa semplicità della macchina fa sì che spesso la si trovi involontariamente ripetuta ed attivissima ovunque ruotano motori, pulegge e scorrono cinghie, disposti in un certo modo. Ben lo hanno appreso a loro spese quegli automobilisti che negli anni '60 dovettero appendere d'urgenza catenelle sotto la loro auto per scaricare l'elettricità statica, onde evitare scossoni all'atto di mettere piede a terra.

La grande semplicità strutturale della macchina di Van de Graaf ha poi ispirato diversi sperimentatori che si sono costruiti con mezzi minimi potenti generatori di tale tipo. Tuttavia, dato che sarebbe oltremodo scomodo provare in casa un generatore di un paio di milioni di volt, abbiamo pensato, dati i tempi in cui tutto è « mini », di costruire un « minigeneratore » di Van de Graaff capace di fornire tensioni di 50.000 V, se fatto funzionare in am-

biente molto asciutto ed « astri permettendo », e circa 30.000 V se vi è umidità (fig. 1).

Chi ama fare le cose in grande, può costruirlo di dimensioni più grandi ed otterrà tensioni maggiori.

Funzionamento

Dai tempi di Luigi XVI è noto che quando due materiali diversi vengono « ripetutamente messi a contatto e poi separati », si creano delle cariche elettriche statiche.

Anche nel minigeneratore che ci accingiamo a descrivere si sviluppano cariche per effetto del passaggio di una cinghia di gomma su pulegge isolanti ricoperte rispettivamente di plastica e di alluminio (fig. 2). Infatti, la cinghia e la superficie delle pulegge sono fatti con materiali aventi costanti dielettriche diverse che s'avvicinano e s'allontanano quando si fa scorrere la cinghia stessa, generando così cariche elettriche positive e negative.

Queste cariche vengono poi trasportate dalla cinghia (che è mossa allo scopo da un piccolo motorino) sino ad un recipiente metallico (D in fig. 2) cavo nel suo interno, su cui si scaricano prelevate dalla spazzola metallica E, portandosi tutte sulla superficie

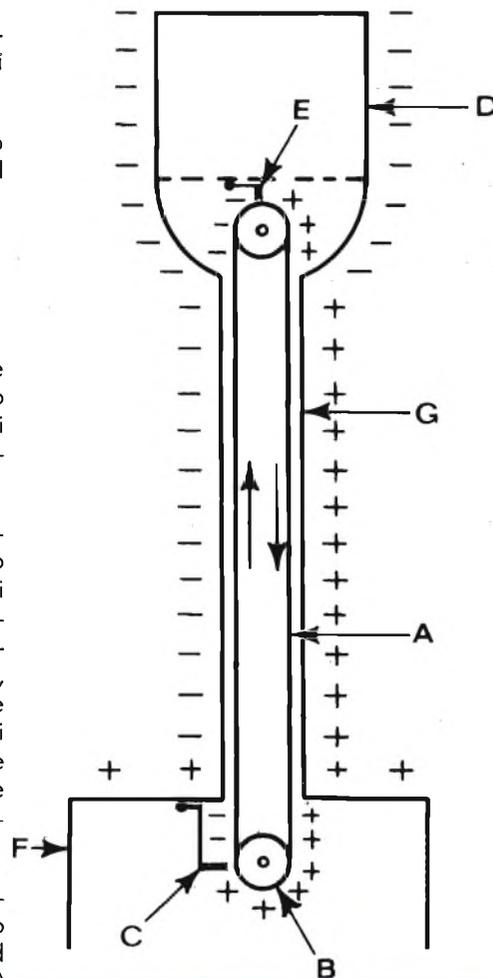


Fig. 2 - Ripartizione delle cariche.

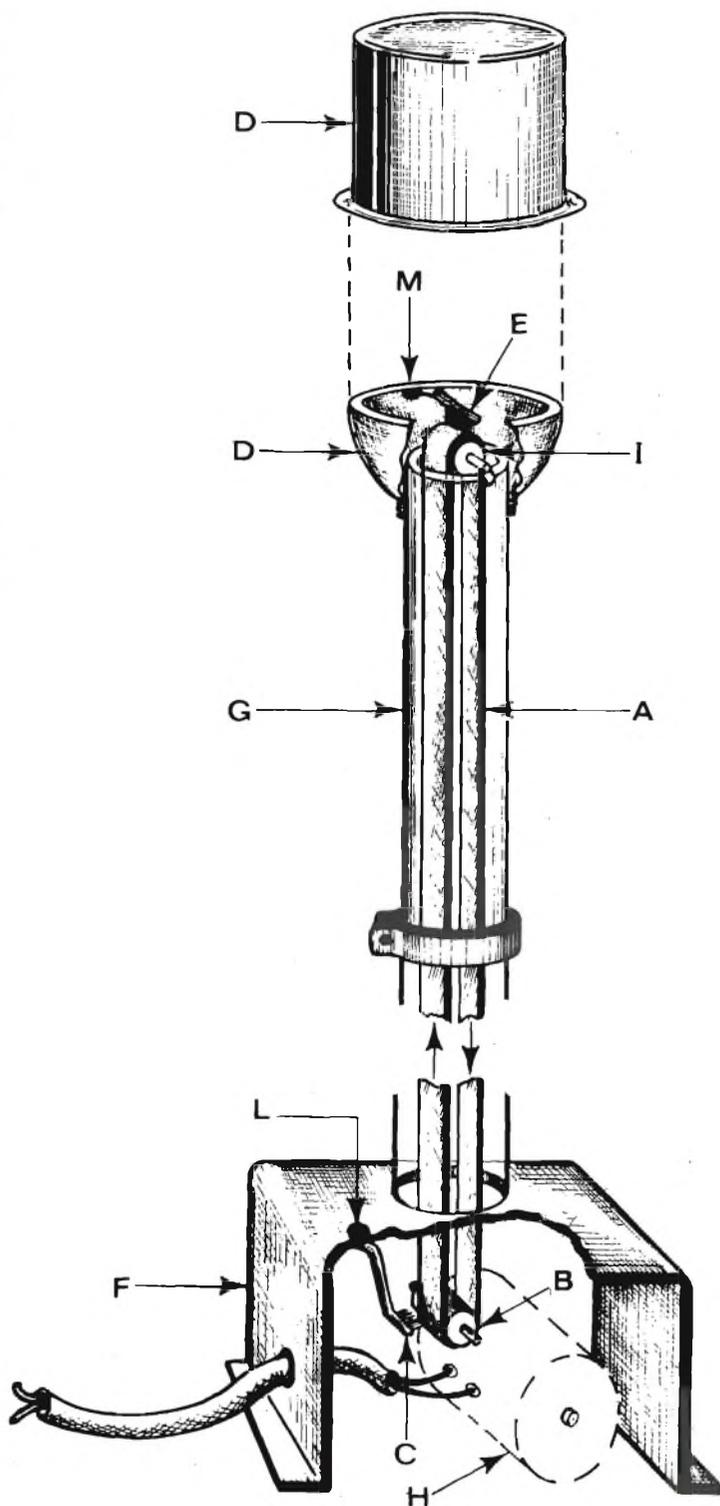


Fig. 3 - Struttura del « minigeneratore ».

esterna per effetto Faraday. I poli della macchina sono quindi dati dal serbatoio D e dalla base F che agiscono in un certo senso come le armature di un condensatore il cui dielettrico che le separa è dato dall'intervallo d'aria fra D ed F, dalla colonna di plastica G e dalla cinghia A.

Se uno di questi tre elementi per umidità, sudiciume od altro peggiora le proprie caratteristiche isolanti, la differenza di potenziale che si riesce a creare fra D ed F decresce rapidamente.

Costruzione

Come si vede dalla fig. 3, il minigeneratore si compone di un basamento di metallo F, entro cui sono contenuti un motorino elettrico H con callettata sul proprio asse la puleggia B, su cui scorre il nastro di sottile gomma A. Una spazzola, fatta con reticella metallica, sfiora ma non tocca la cinghia A ed è collegata, meccanicamente ed elettricamente, ad F in L.

La cinghia A passa all'interno del tubo di plastica G e scorre sulla puleggia I, i cui perni ruotano in due sedi apposite ricavate direttamente ai bordi del tubo G. Una spazzola E, identica a quella C, preleva le cariche elettriche trasportate verso l'alto dal nastro e le convoglia al recipiente metallico cavo D a cui è collegata, meccanicamente ed elettricamente, nel punto M.

Il basamento F può essere realizzato sia come indicato in fig. 4, oppure in modo del tutto diverso. Ad esso è infatti richiesto solo che possa contenere il motore H, sia di metallo, ed offra un appoggio sufficientemente stabile e solido al tubo di plastica G. Può quindi essere fatto più grande o più piccolo, ovale, tondo, trapezoidale o come più aggrada; il motore H non deve avere nessuna caratteristica speciale, all'infuori di ruotare velocemente e avere (come vedremo in seguito) un perno adatto allo scopo. Quindi va bene, in linea di massima, qualsiasi motorino a c.c. di piccola potenza, perchè l'unico lavoro che deve effettuare è quello di far scorrere velocemente la cinghia di gomma A.

Può essere di tipo funzionante a 4,5 oppure 6 o 9 V od altre tensioni ancora. Se il basamento è fatto grande a sufficienza le batterie per alimentare H possono trovare posto sotto il

basamento. La presenza di finestre e fori di aereazione nel basamento è necessaria per fornire una certa circolazione d'aria che allontani eventuale ozono ionizzato.

Il materiale con cui realizzare il basamento F può essere il ferro, il rame, lo zinco, l'alluminio; quest'ultimo metallo è il meno consigliabile perchè non è saldabile a stagno e quindi obbliga a fissare il motore H e la spazzola C mediante dadi e viti. Usando invece il ferro e lo zinco si può fissare il tutto mediante saldatura, con enormi vantaggi di rapidità e stabilità di esecuzione.

Lo spessore della lastra metallica da usare dev'essere di circa 1,2-2 mm, se è di zinco od alluminio, mentre può scendere a circa 0,8-1 mm impiegando ferro o rame. In un punto della superficie superiore di F si pratica poi un foro, che in fig. 4 ha un diametro di 25 mm, per fissarvi il tubo di plastica. Poiché il diametro di questo tubo non è critico, ma dev'essere solo grande abbastanza perchè possa

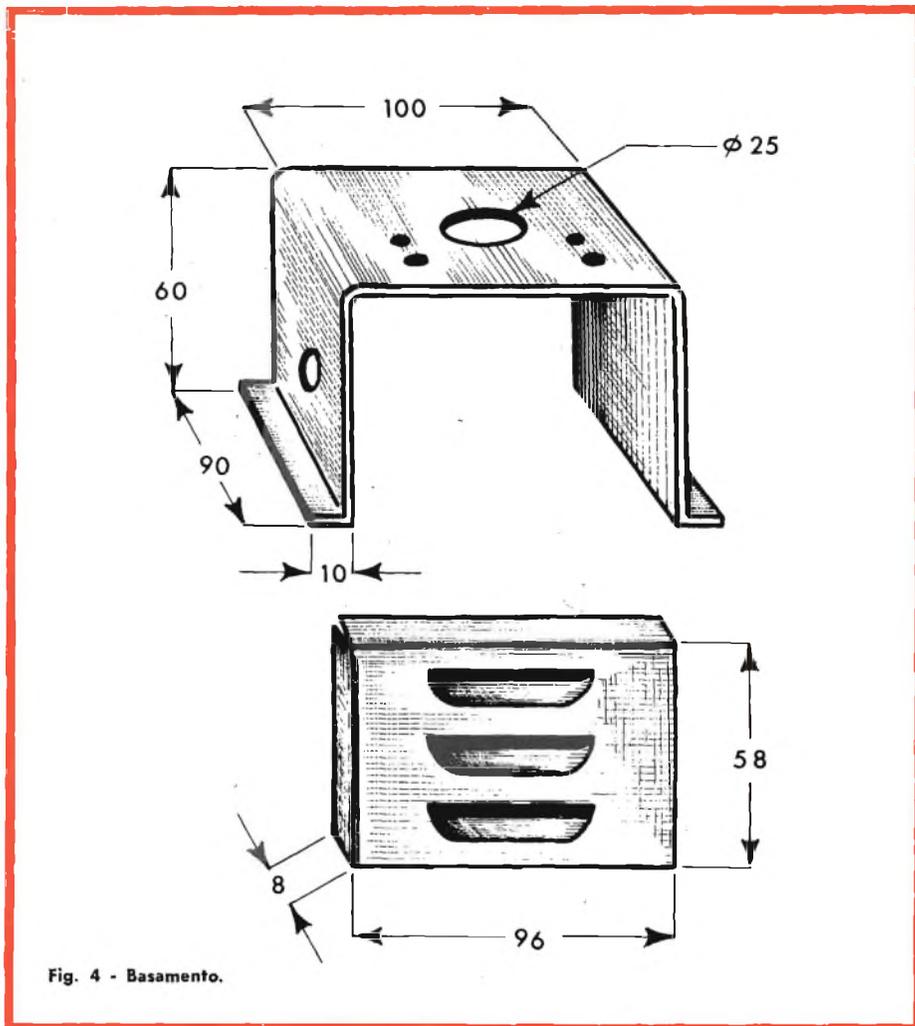


Fig. 4 - Basamento.

scorrere in esso la cinghia di gomma, si potranno usare tubi di diametro anche maggiore. In tal caso, basterà aumentare in proporzione il diametro del foro nella parte superiore di F.

Poiché quasi ogni dilettante dispone già di un motorino alimentabile con batterie di pile, potrà usarlo predisponendo il foro in posizione tale che la cinghia cada ben perpendicolare sulla puleggia. Quindi, ampia libertà di scelta e foratura per il basamento F, dato che il suo scopo è essenzialmente quello di potervi fissare motore, tubocolonna e cinghia in modo che il tutto funzioni in modo scorrevole e stabile.

Si realizza poi lo spezzone di tubo G ricavandolo da un qualsiasi materiale ottimo isolante. Si prestano: il perspex, il plexiglass, il vetro (se si riesce a lavorarlo), la celluloid, ecc. Le misure usate nel modello da noi realizzato sono indicate nella fig. 5 ma, come già detto, possono essere variate,

specie nei diametri perchè l'unico scopo di questo tubo è di fare da sostegno isolante al « serbatoio delle cariche » D, permettendo nel contempo che scorra senza inciampo la cinghia.

Sulla sua sommità vanno praticati due mezzi fori entro cui verranno poi alloggiati i perni della puleggia I (figura 3). Pertanto può essere fatto anche di materiale non trasparente, oppure con tubi realizzati avvolgendo strettamente molti fogli sottili di acetato di cellulosa o di celluloid, fino ad avere una colonna di sostegno non solo isolante ma anche ben solida.

Alla base F viene fissata mediante una fascetta a collare di ferro (fig. 6) che poi viene saldata a stagno alla base e stretta con vite e dado al tubo. Il tutto non essendo però risultato molto rigido, abbiamo dovuto dare una passata di colla epossidica per bloccare meglio. Quindi, chi ha idee migliori per fissare la base del tubo al

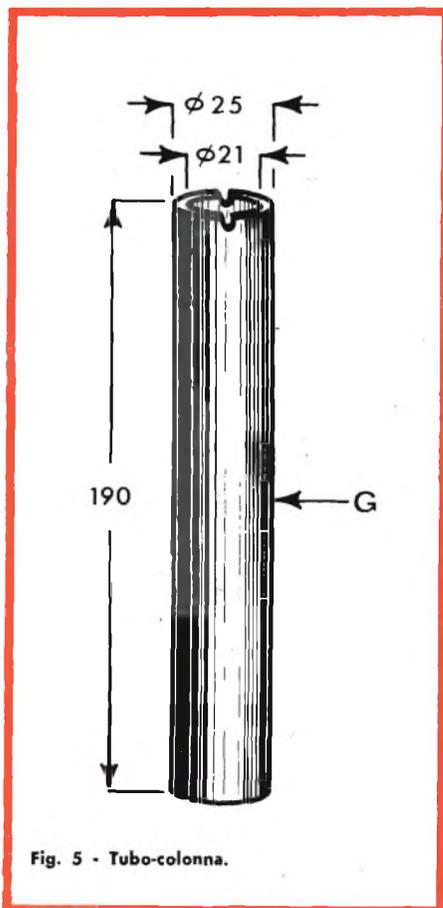


Fig. 5 - Tubo-colonna.

piano superiore di F, le realizzi senz'altro, pur di ottenere una grande solidità meccanica, anche se il sistema di fissaggio è completamente diverso da quello indicato.

Fin qui, è il caso di dire, sono tutte rose e fiori! Purtroppo qualche dolente nota (per fortuna la sola) non tarda a farsi sentire quando si affrontano la realizzazione ed il montaggio della puleggia inferiore B (fig. 3-7).

Questa puleggia, le cui misure non sono critiche perché devono essere solo tali che ruoti senza inciampare da

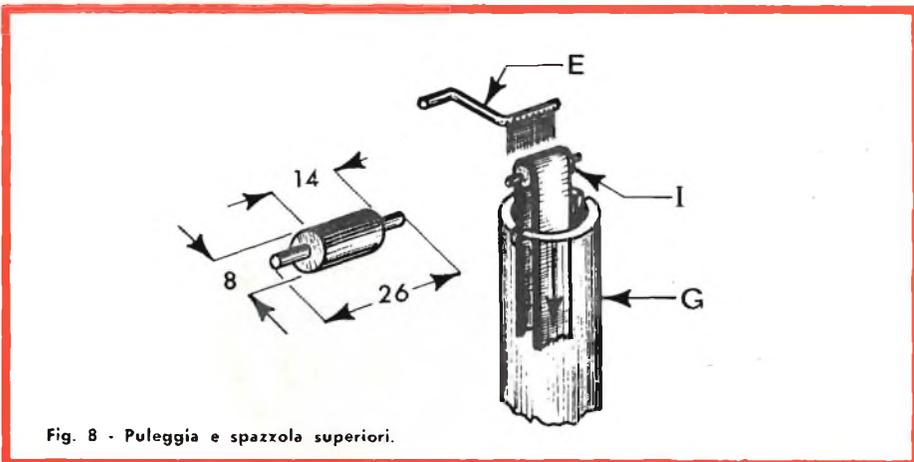


Fig. 8 - Puleggia e spazzola superiori.

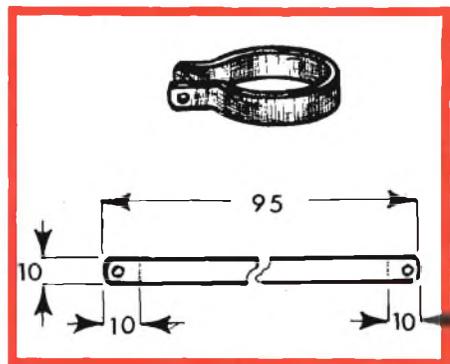


Fig. 6 - Fascetta a collare.

qualche parte, purtroppo dev'essere di materiale isolante dentro e di metallo buon conduttore fuori. Chi ha una attrezzatura od una officina meccanica a sua disposizione non ha alcuna difficoltà a far tagliare un tondino di plexiglass nelle misure indicate ed infilarvi sopra un cilindretto di sottile rame od alluminio.

Chi questa possibilità non ha sotto mano, può trovarsi però nei pasticci.

Infatti, è facile reperire un tondino di bachelite, plexiglass od anche di plastica di natura « sconosciuta » (14 mm di lunghezza ed 8 mm di diametro), ma quanto ad infilarvi poi sopra un sottile cilindretto di alluminio o rame è un altro paio di maniche.

Ci siamo posti questo problema realizzando il modello e non abbiamo trovato soluzione migliore, per la bisogna, che acquistare uno di quei rotolini di nastro metallico autoadesivo che vendono ormai molti negozi di ferramenta, vernici e cartolai. Ma attenzione agli equivoci! La maggior parte di questi nastri autoadesivi in commercio hanno sì un bellissimo aspetto metallico ma provati con l'ohmmetro sono più isolanti del vuoto pneumatico. Altri invece, che si distinguono per essere molto spessi, sono fatti davvero con consistente nastro metallico auto-

adesivo e sono (almeno da un lato) ottimi conduttori; solo quest'ultimi servono pertanto allo scopo.

Prima però di avvolgere due o tre spire di tale nastro sulla puleggia B, per renderla superficialmente conduttrice, occorrerà effettuare due lavorazioni accessorie sulla puleggia stessa per renderla atta al montaggio e funzionale. Infatti, per evitare che la cinghia nel suo moto scivoli via ora da un lato, ora dall'altro, occorre « bombare » la puleggia stessa. In altre parole si deve diminuire, in modo leggermente decrescente verso gli estremi il diametro della puleggia, così che se ha un diametro di 8 mm esatti al centro, questo poi gradualmente decresca sino a 7,8-7,7 mm ai bordi. Solo con questa preparazione « di fondo », quando si avvolgeranno le spire di nastro metallico, serrando fortissimamente, si avrà una superficie esterna della puleggia leggermente bombata che servirà da valida guida affinché, durante il funzionamento, la cinghia non slitti via lateralmente.

Questa puleggia va poi calettata sull'albero del motore H.

Abbiamo esaminato una trentina di motorini in c.c. che avremmo potuto usare, ma siamo rimasti sconcertati dai loro perni: chi ne aveva uno solo, chi due, alcuni sporgevano per pochi millimetri, altri per qualche centimetro; uno aveva un diametro, un altro un diametro diverso. Non una flangia! Non una filettatura! Non un appiglio! Non una chiavetta!

Per « perno » in tutti questi motorini, s'intende eufemisticamente un

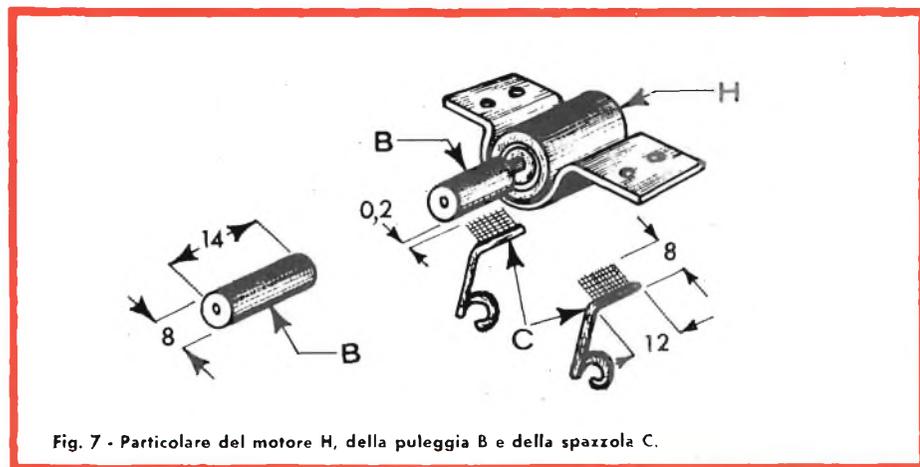


Fig. 7 - Particolare del motore H, della puleggia B e della spazzola C.

pezzo di filo di ferro che sporge alla meno peggio da qualche parte. Se poi qualche malcapitato deve fissarvi una puleggia che sia una cosa seria... si arrangi!

Quindi, occorre occhio di lince rivolto al perno, quando si deve scegliere il motorino da usare. Una puleggia che slitta, che gira eccentrica e non si può fissare a regola d'arte, non può servire al nostro caso.

Nel modello abbiamo risolto il problema « all'italiana », ossia con uno spessorino qua, una limatina là e tanta, tanta colla, ultima salvezza della tecnica e della scienza.

Ma le vibrazioni sono notevoli. Se quindi qualcuno è più fortunato di noi e riesce a mettere le mani sopra un motorino che non abbia per perno il solito pezzo di « filu u' ferru », non se lo lasci scappare...

Chiarito così che non è per colpa nostra se è divenuta difficile al giorno d'oggi persino l'operazione di applicare una semplice puleggia, passiamo oltre.

La spazzola C si realizza ritagliando con un paio di forbici un pezzetto di 8 x 12 mm di sottile reticella di ottone o di ferro (fig. 7). Queste misure non sono critiche; basta infatti che la spazzola possa essere sistemata con comodità coi fili perpendicolari al piano della cinghia a cui dev'essere il più vicino possibile, senza però toccarla.

Nel tagliare la spazzola si farà in modo che il lato verso la cinghia termini con le punte vive dei fili. Il lato opposto verrà saldato a stagno ad un comune filo di rame nudo, avente un diametro abbastanza grande (2-3 mm) per assicurare un sostegno rigido alla spazzola. L'altro capo di questo filo va saldato, sempre a stagno, ad un punto qualsiasi, purché vicino e comodo, nell'interno del basamento F. Nulla vieta di fissarlo con viti invece che mediante saldatura; quello che conta è che la spazzola C resti ben stabile al suo posto, senza variare la distanza che separa le sue punte dalla cinghia. Terminata così la base F vi si fisserà il tubo-colonna G mediante la fascetta a collare di fig. 6 o con qualsiasi altro sistema che più piaccia, curando però che il fissaggio risulti ottimo ed il centro del tubo risulti per-

pendicolare alla mezzaria della puleggia B.

La puleggia e la spazzola (E-I, figure 3-8) da collocarsi superiormente sono identiche a quelle inferiori già viste, tranne un solo particolare. Attorno alla puleggia I occorre avvolgere due o tre giri di nastro adesivo di plastica (nero, colorato, trasparente). Deve trattarsi, però, di vero materiale plastico e non gomma.

Per facilitare la rotazione della puleggia si possono anche infilare due piccoli tubetti di ottone sui perni di questa facendoli agire come due boccole. Qualche goccia di olio lubrificante per macchine da cucire, o meglio ancora un velo di grasso fluido, permetteranno di migliorare la scorrevolezza.

Prima di fissare la spazzola E, occorre montare la cinghia di gomma; le dimensioni di quest'ultima sono riportate in fig. 9 ed anch'esse non sono critiche. Si accorcerà poi nella misura esatta occorrente, giuntandola mediante un'adatta soluzione (es.: « para » per riparare camere d'aria di biciclette).

Una piccola messa a punto consentirà di aggiustare meccanicamente il tutto in modo che ruoti velocemente, dolcemente e con le facce della cinghia ben centrate e parallele rispetto agli assi delle pulegge.

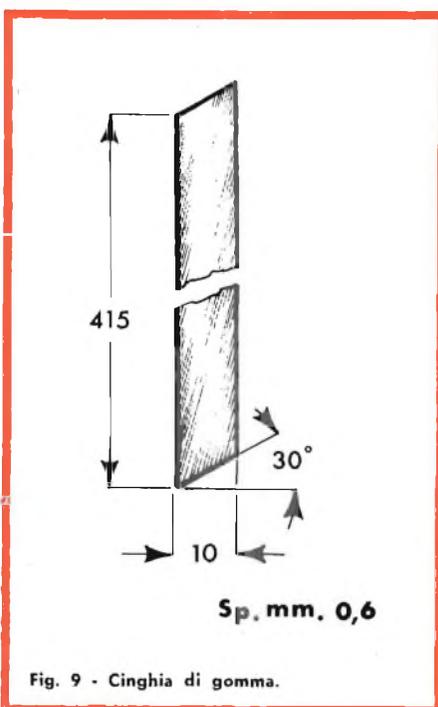


Fig. 9 - Cinghia di gomma.

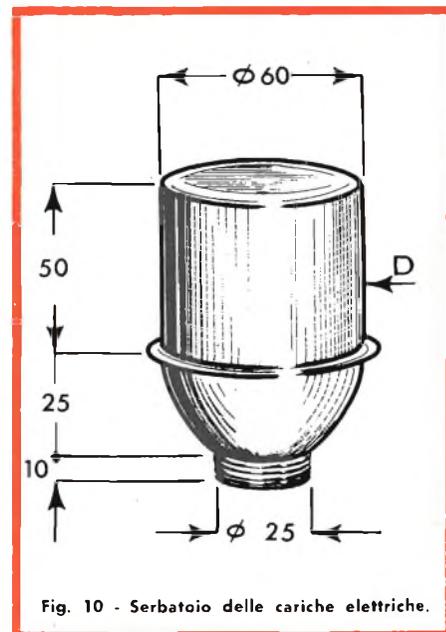


Fig. 10 - Serbatoio delle cariche elettriche.

Compita così anche questa fatica, non resta che mettere in opera il « serbatoio » (D in fig. 10) delle cariche elettriche. Qualcuno, se vuole, può realizzarlo ex-novo, ma non è un'impresa facile. Innanzitutto D dovrebbe avere addirittura la forma di una sfera, munita inferiormente di un foro per introdurre per circa 3 cm l'estremità superiore del tubo-colonna G. Poi questa sfera dovrebbe essere smontabile in due emisferi per potere effettuare internamente il montaggio del meccanismo. Conclusione: meglio guardarsi attorno e cercare qualche recipiente di metallo già pronto ed adatto allo scopo, come ad esempio un piccolo mappamondo di latta.

Nel modellino, per D abbiamo usato il serbatoio di lamierino di ferro di un piccolo oliatore a mano, che offriva il vantaggio di avere persino già il foro per il passaggio del tubo-colonna con tanto di ghiera filettata. Con quest'ultima soluzione la tensione massima generabile, specie nelle giornate umide, risulta un poco inferiore rispetto al serbatoio « a sfera », perché in corrispondenza degli spigoli vivi si hanno effluvi e quindi fughe di elettricità.

In ogni caso il serbatoio D va montato ben rigido perché nella sua parte inferiore va poi collegata all'interno la spazzola E che, come quella sottostante, dev'essere posta a distanza assai ravvicinata alla cinghia per captare le cariche elettriche. È ovvio che se meccanicamente la puleggia I, la

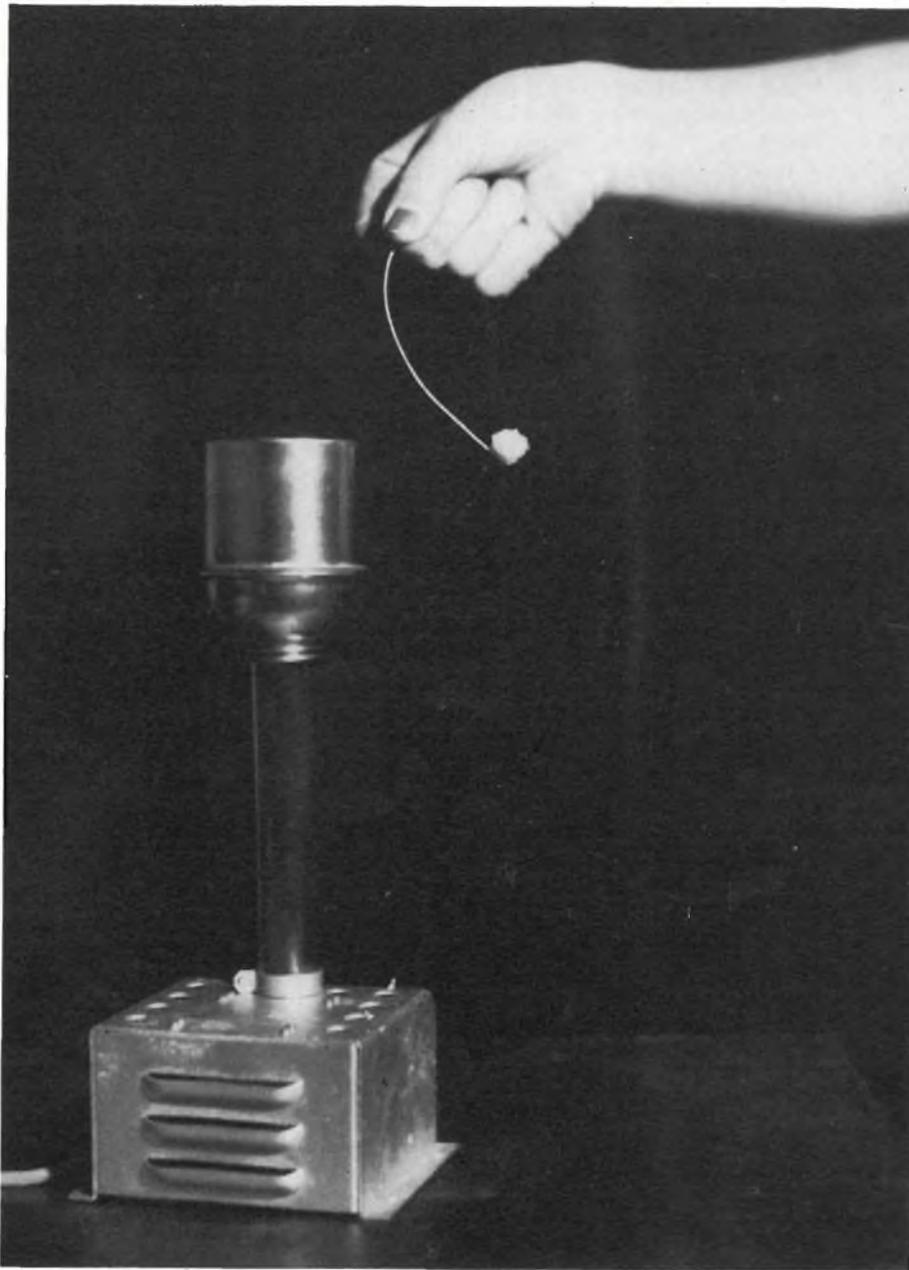


Fig. 11 - Verifica del grado di carica elettrica.

spazzola E e D non formano un tutto ben rigido e solidale, alla minima vibrazione dovuta al funzionamento, si hanno inconvenienti. Si deve, pertanto, scegliere un recipiente scomponibile in due parti, fissando prima bene la parte inferiore circa 3 cm più in basso della sommità della colonna G, quindi va fissato (con saldatura o vite) il filo di rame che fa capo alla spazzola E.

Quando si è constatato che tutto funziona nel migliore dei modi si può richiudere D, completandolo con la sua parte superiore.

Incredibile a dirsi, finalmente abbiamo finito. Possiamo pertanto passare alla sperimentazione dell'insolito ordigno.

Utilizzazione

Per mettere in funzione il minigeratore basta collegare una batteria al suo motorino ponendolo a funzionare in un ambiente asciutissimo (umidità ambiente non superiore al 30%).

Dopo qualche tempo si potrà effettuare un primo controllo del grado di carica raggiunto da D. Allo scopo si

appronterà un piccolo pendolo sospendendo, all'estremo di un sottile filo di cotone, una pallottolina di carta rivestita esternamente con grafite (sfregare con una matita) per renderla più conduttrice; poi la si porta a toccare D che, se è caricato a dovere, dovrà respingerla (fig. 11); la pallottolina ricadrà subito dopo nuovamente su D. Avrà luogo, allora, una nuova repulsione, e così via, con moto pendolare.

Superata felicemente questa prova si può passare ad altre esperienze.

Ad esempio, si fissano con nastro adesivo delle sottili strisce di carta attorno a D; poi si dà corrente al motorino. Poiché le cariche elettriche uguali si respingono, dette strisce si rizzano e dispongono a raggera.

Fermando il motorino, le strisce lentamente ricadono mano a mano che D si scarica. L'osservazione di questo particolare è molto importante perché può fornire elementi di giudizio circa il grado d'isolamento di D e quindi sull'efficienza raggiunta. Se le strisce ricadono non appena si ferma il motorino, ciò significa che l'ambiente dove si opera è troppo umido oppure D ha spigoli troppo vivi (ne basta uno solo od anche una punta); può significare anche che il materiale con cui è fatto il tubo-colonna G è pessimo come isolante od è coperto superficialmente da un velo di umidità.

Più raramente capita che il tipo di gomma usato per la cinghia sia troppo conduttore per eccessiva carica di « carbon black ». In caso di dubbio usare cinghie di gomma di colore bianco o di colore chiaro, escludendo quelle nere. Se le fughe sono dovute invece a spigoli troppo vivi presenti su D, se non si può eliminarli meccanicamente, si riscaldi modicamente la parte (per scacciare l'umidità) e la si ricopra con spessi strati tondeggianti di cera o paraffina.

Ottenuta una soddisfacente « tenuta » delle cariche da parte di D, si possono affrontare esperienze più impegnative, come ad esempio la verifica del « vento elettrico ».

Per metterlo in evidenza si ritaglierà da un sottilissimo foglio di alluminio traendolo, ad esempio, dall'imballaggio di certi pacchetti di sigarette, una specie di elica o, più esattamente, di « rotore di elicottero » con una

distanza fra le pale poco maggiore del diametro massimo di D.

Se le pale vengono poi leggermente inclinate, l'una in un senso e l'altra nell'altro e si tiene sospesa per il centro con un sottile perno questa specie di elica o rotore (tenendolo a qualche centimetro da D), si vedrà che il « vento elettrico » generato quando il motorino è in funzione, farà ruotare la elica assai vivacemente.

Altre numerose esperienze sull'attrazione e repulsione di piccoli pezzetti di carta, metallo, piume, ecc. sono poi possibili.

Gli sperimentatori più in gamba asseriscono addirittura di essere riusciti a trovare il punto giusto in cui « mettere in orbita », attorno a D, un piccolo « satellite », fatto con un angolo ripiegato di sottilissimo foglio di alluminio (tolto dal solito pacchetto di sigarette). Sembra che questo punto si trovi qualche millimetro da dove il tubo-colonna entra in D. Il satellite « messo in orbita » gira poi più e più

volte attorno a D senza toccarlo e senza cadere. Così, almeno dicono...

Per chi ama esperienze meno delicate c'è poi sempre l'entusiasmante e spettacolare campo della spinterometria (leggasi: scariche e scintilloni). Allo scopo bisogna però collegare ad uno dei lati del basamento un grosso filo di rame (2-3 mm), dirigendolo verso l'alto (passando discosto dal tubo-colonna e rivestendolo di tubetto isolante). Va disposto in modo che termini a circa $10 \div 18$ mm dalla base inferiore di D (la distanza esatta varia con l'umidità ambientale).

Se si lascerà questo filo terminare così tronco si assisterà a fenomeni di effluvio, ossia quando D ha raggiunto un certo potenziale limitato, inizierà senz'altro a scaricarci perché la vicinanza dell'estremità appuntita del filo di rame (che agisce come una punta) impedirà che vengano raggiunte le massime tensioni.

Se, invece, si salderà all'estremo in questione una semisfera di metallo

(circa 12 mm di diametro), « l'effetto punta » scomparirà ed in luogo dell'effluvio silenzioso inizieranno a scoccare frequenti scintille come ai capi di uno spinterometro. Effetti ancora maggiori si ottengono aumentando la capacità di D verso il basamento F.

Occorre procurarsi uno spezzone di cavo adatto per insegne luminose al neon ed isolato superlativamente. Si collegherà il conduttore interno lateralmente al basamento e l'altro estremo lo si avvolgerà a spirale attorno a D, mantenendo però un'intercapedine d'aria di alcuni millimetri; qualche striscia di plastica, usata come distanziatore, può essere di aiuto a mantenere in sito il tutto. Se il cavo aggiunto regge alla tensione e non scarica direttamente su D, dopo un certo tempo scoccheranno poche ma così energiche scintille da incutere meraviglia e rispetto.

Infatti, davvero si stenterebbe a credere che i 6 o 9 V immessi nel motorino escono trasformati a... 50.000 e più volt!



MILANO - VIA VALLAZZE, 78 - TEL. 2363815

Scappi

ELECTRONIC

VOLTMETRO ELETTRONICO Mod. A.V.O. 7/E

Tensioni cc: 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V 30 kV
max 50 kV con puntale AT 7/E

Tensioni ca: 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V

Tensioni pp: 4 - 40 - 140 - 400 - 1400 - 4000 V

Livelli di uscita: — 20 a + 65 dB 7 portate

Resistenze: 1 - 10 - 100 - 1000 k Ω ; 10 - 100 - 1000 M Ω

Resistenza d'ingresso cc: 11 M Ω con 2pF

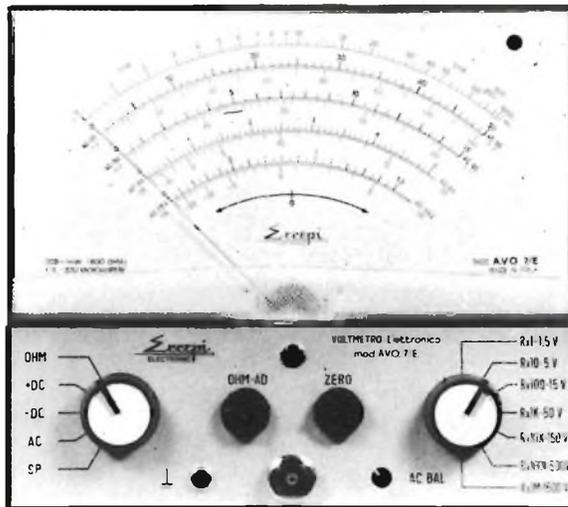
Resistenza d'ingresso ca: 1,4 M Ω con $15 \div 30$ pF

Banda passante: 30 Hz \div 10 MHz; 250 MHz con sonda RF 7/E

Precisione: $V_{cc} \pm 2,5\%$, $V_{ca} \pm 4\%$ $\Omega \pm 3\%$

Alimentazione: 220 V 50-60 Hz

Dimensioni: 184 x 164 x 80



Ecco qui un congegno che può « azionare » un interruttore ogni minuto, oppure ogni trenta secondi, o come è richiesto, in modo del tutto automatico. Vi sono molti e molti impieghi per un apparecchio del genere, ma in particolare è suggerito quello di controllo sui proiettori di diapositive, muniti di avanzamento a solenoide.



rendiamo automatico il proiettore

Molti moderni proiettori sono dotati di un congegno che produce lo avanzamento della « striscia » di diapositive premendo un pulsante. Si tratta di un solenoide che aggancia il telaio, ed eccitato, lo fa slittare di quel tanto che serve per portare fra la luce e l'obbiettivo una successiva immagine.

Questo dispositivo rappresenta già una notevole modernizzazione, nei confronti del vecchio avanzamento manuale; basta premere il pulsante, e « Shazam! » la striscia procede.

E' però pur sempre necessario premere « quel pulsante »: e ciò può essere scomodo se l'operatore illustra le diapositive a voce (come spesso avviene) sedendo fra gli ospiti. In questo caso, per il cambio dell'immagine, è necessario che l'operatore si alzi ogni volta, si rechi al proiettore, prema il bottone, torni a sedere... e così via.

Non c'è cosa che non si possa fare, con l'aiusilio dell'elettronica, ed anche nel caso in esame, la nostra

scienza può servire per un sostanziale miglioramento della funzione.

Il miglioramento, consiste in un automatismo che ritmicamente « preme » il pulsante senza che vi sia alcuna necessità dell'intervento umano. La cadenza dell'azionamento può essere scelta a priori a seconda della natura delle diapositive da proiettare; si può ottenere la sostituzione ogni minuto, od occorrendo ogni trenta secondi, o anche dopo un tempo superiore al minuto. In pratica il ritardo deve essere scelto calcolando quanto durerà la spiegazione, in modo da sincronizzare il termine della chiaccherata con lo scatto dell'avanzamento.

Lo schema dell'interruttore automatico è nella figura 1. Come si nota subito, il tutto è una sorta di multivibratore astabile in cui i transistori conducono alternativamente.

Il multivibratore è però studiato in modo tale che i tempi di conduzione dei TR1-TR2 non sia uguale; per contro, TR1 conduce solo durante

un secondo mentre TR2, ogni ciclo, resta in conduzione per un tempo di molto superiore: quello occorrente per il ritardo. Si ha insomma un funzionamento « sbilanciato », che ha il preciso scopo di mantenere inattivo TR1 (servorelais) durante tutto il tempo « dell'attesa » e di rendere conduttivo il medesimo per il solo tempo necessario all'azionamento del relais.

Il periodo in cui TR1 non conduce è regolato dal valore del potenziometro R3 che presiede alla carica del condensatore C1. Ruotando R3 si può ottenere che il relais scatti in chiusura ogni tre secondi, come minimo, oppure ogni due minuti (al massimo valore). Questi estremi, con tutta la gamma dei tempi intermedi, assicurano una buona elasticità di applicazione per il dispositivo.

Relativamente alle parti del circuito, noteremo che TR1 e TR2 sono al Silicio ed NPN: il ben noto modello 2N708, sostituibile in questo caso dall'europeo BC108.

La scelta è motivata dal fatto che i transistori al Silicio sono assai meno influenzati dalla temperatura d'ambiente ed assicurano una precisione di funzionamento molto superiore ai modelli al Germanio.

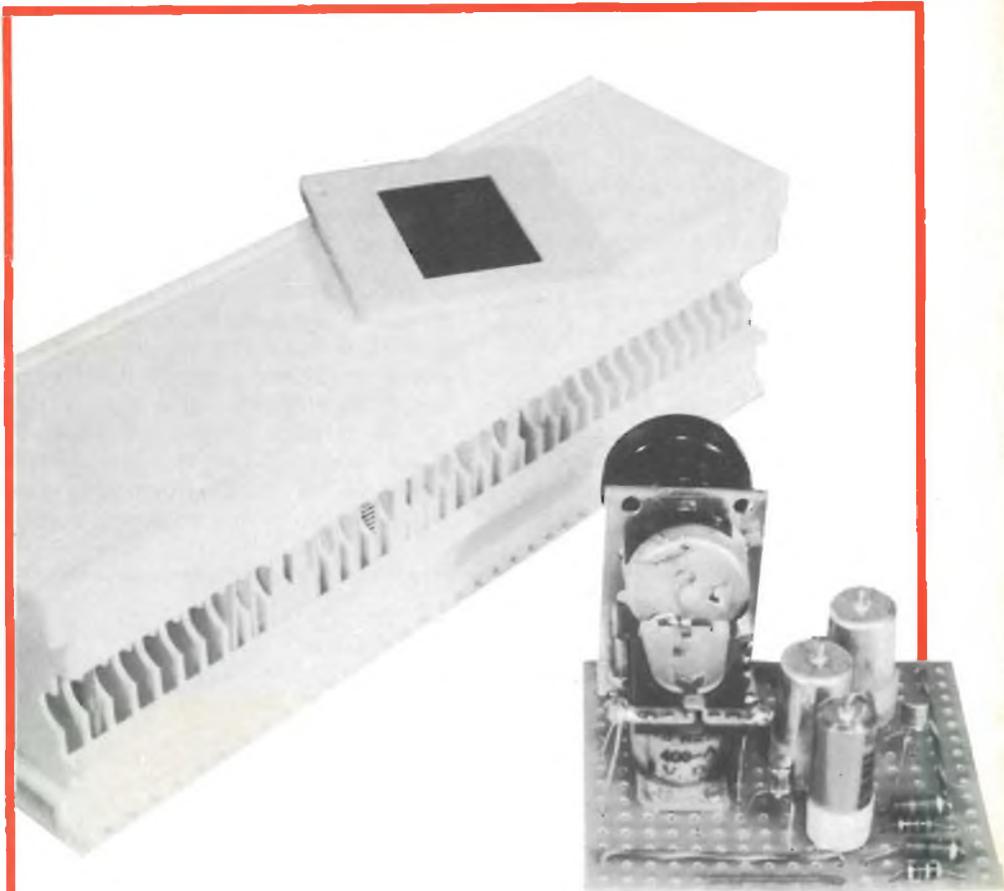
In pratica, l'adozione dei 2N708 evita che i tempi di ritardo siano falsati dal calore: con questi transistori, quale che sia la temperatura, algida o torrida, il ritardo prefisso rimane sempre identico.

Per ottenere il funzionamento non lineare del complesso, si sono assegnati dei valori diversi ai condensatori di accoppiamento ed alle resistenze di polarizzazione; come si nota, mentre C2 ha un valore di ben 500 μ F, C1 vale solamente 50 μ F e mentre R1 è da 10.000 Ω , il valore della resistenza inseribile fra la base del TR2 ed il positivo generale (ricordiamo che il transistor è NPN, quindi richiede la polarizzazione POSITIVA), ha un valore massimo totale di 505.600 Ω .

In tal modo si ottiene la compressione voluta del tempo di azionamento rispetto a quello d'attesa.

Vediamo ora come si attua il controllo del proiettore.

In genere, il pulsante di avanzamento, in queste macchine, è facilmente raggiungibile: caso per caso si studierà il modo di scoprire i contatti, quindi ad essi dovranno essere saldati due conduttori che perverranno al « contratto in chiusura » del relais, ovvero alle prese « K1 » e « K3 » nella figura 1.



In primo piano: il relais ed il regolatore dei tempi R3. Si notano tre condensatori elettrolitici invece di due soli, perché una coppia è posta in parallelo a formare la capacità richiesta per C2.

In tal modo il contatto controllerà direttamente il solenoide, così come il pulsante, e la chiusura ciclica dell'armatura produrrà lo avanzamento comandato della striscia.

Non serve alcun'altra connessione: anzi, non sempre quella detta si rivelerà indispensabile: vi sono infatti molti proiettori, in particolare quelli americani, che hanno una presa per il comando da lontano, marcata « TELECOMANDO » oppure « REMOTE CONTROL OUTLET » che altro non è se non una coppia di contatti posti in parallelo al pulsante.

Esistendo la presa, i collegamenti da « K1 » e « K3 » possono direttamente essere inseriti in questa, senza che vi sia necessità di aprire la carrozzeria del proiettore per raggiungere i piedini del pulsante.

Vediamo ora il montaggio del controllo elettronico.

Il nostro prototipo è sistemato su di una basetta G.B.C. « Montaprint » pre-stampata a settori.

E' da dire che noi abbiamo usato la base « Montaprint » perché avevamo

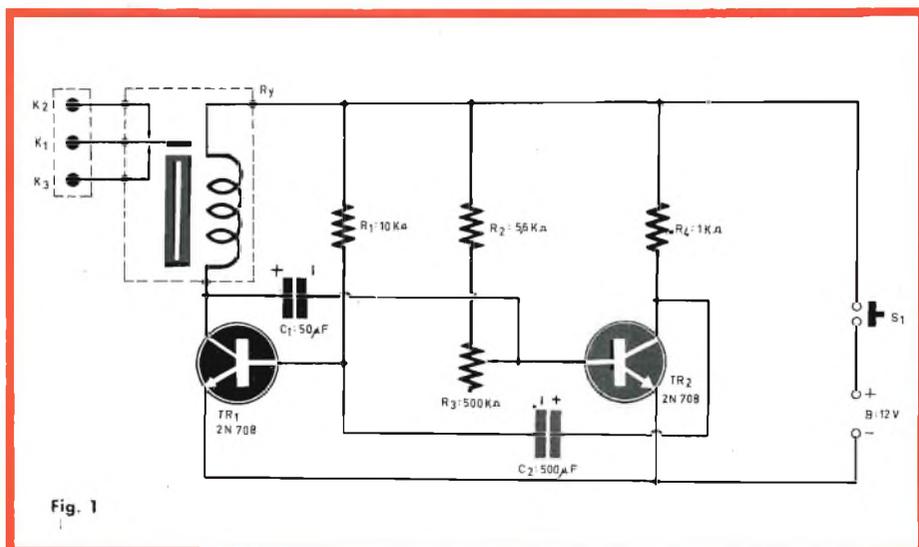


Fig. 1

la necessità di sperimentare la sostituzione dei componenti e le variazioni circuitali che si fossero manifestate utili in pratica. Lo schema definitivo che si vede nella figura 1, non ha invece alcuna necessità di modifiche: pertanto il lettore può evitare l'impiego della plastica forata passando direttamente alla costruzione su di un circuito stampato che darà al complesso un'aria molto professionale e « finita » simile a quella dei prodotti commerciali.

Il circuito stampato è molto facile da realizzare: per questo apparecchio non v'è necessità di tracciare delle connessioni molto accostate, nè sottili, nè sinuose. Anche i principianti, quin-

zioni: quindi una esposizione in questa sede non avrebbe davvero alcuna ragione d'essere. Chi invece desiderasse procedere ad una realizzazione di linea « tradizionale », con i collegamenti da punto a punto, troverà nella fig. 2 l'illustrazione del cablaggio. Passiamo allora a descrivere il collaudo.

Inizialmente, appena connessa la pila, il relais scatterà repentinamente a causa dell'impulso iniziale di carica: poi rimarrà inerte per il periodo di tempo determinato dalla posizione di R3. Se si porta al minimo valore il potenziometro, l'effetto temporizzatore apparirà subito evidente dato che l'armatura si metterà ad aprirsi e chiu-

dersi con una sequenza piuttosto rapida di cicli: praticamente il relais farà: « Clic-clic-clic-clic » in continuazione, quasi senza intervallo fra l'uno e l'altro scatto. E' ben chiaro che questa velocità non ha altro impiego che non sia il controllo del funzionamento: aumenteremo quindi il valore della resistenza inserita ottenendo dei ritardi maggiori. Controllando questi ritardi mediante un cronometro, potremmo tracciare una scala attorno alla monopola del potenziometro. I tempi utili possono essere dieci secondi, trenta, quarantacinque, sessanta, settantacinque, cento, centoventi. I solenoidi usati nei proiettori correnti, i più diffusi, hanno una potenza di circa dieci W, e richiedono una corrente di eccitazione che il relais da noi previsto può agevolmente sopportare. Sarà bene, però, che il lettore controlli l'assorbimento del solenoide particolare impiegato nel suo proiettore, ad evitare che esso sia un modello insolitamente oneroso che abbisogni di una intensità tale da rovinare i contatti dello « RY »: non si sa mai!

Nel finire, vorremmo aggiungere che questo interruttore « a ripetizione » pur essendo previsto per i proiettori non ha certo questo solo impiego: può anzi essere usato ovunque si desideri una « intermittenza » a tempo regolabile: nelle insegne luminose, ad esempio, nelle macchine pubblicitarie, nei giocattoli e nei plastici ferroviari... nelle macchine utensili ed ovunque le sue funzioni siano utili.

Se l'intensità della corrente da controllare fosse superiore alle possibilità dei contatti del relais, in qualche caso, nulla vieterà l'impiego di un maggiore relais « servito » ovvero pilotato da quello montato sul dispositivo.

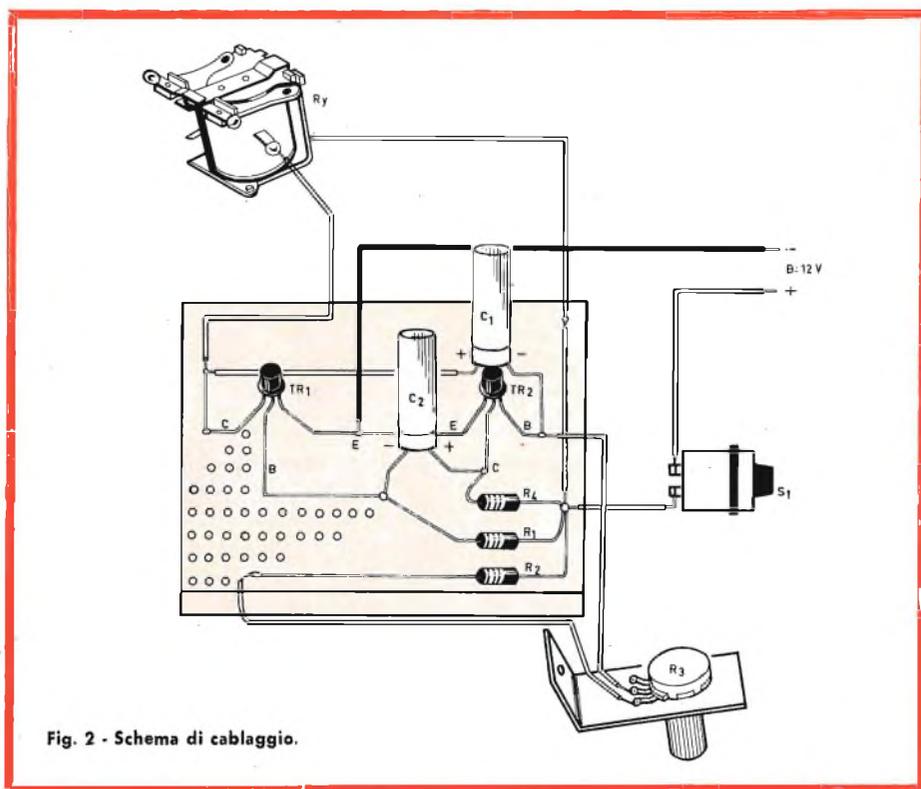


Fig. 2 - Schema di cablaggio.

di, potranno operare con la migliore possibilità di successo. Non ci dilunghiamo nell'illustrare le modalità della realizzazione del circuito stampato: esse sono di comune dominio e noi stessi le abbiamo riportate ormai innumerevoli volte, dedicando a tale tecnica un intero articolo che è apparso sul numero 9/1967.

Le confezioni preparate che contengono il laminato, l'inchiostro e l'acido, comunque, sono corredate da istru-

I MATERIALI

B :	alimentazione 12 V: due pile da 6 V poste in serie
C1 :	condensatore micro elettrolitico da 50 μ F - 15 VL
C2 :	condensatore micro elettrolitico da 500 μ F - 12 VL
Ry :	relais di media potenza, tensione 12 V, resistenza 147 Ω
R1 :	resistenza da 10 k Ω - 1/2 W - 10%
R2 :	resistenza da 5,6 k Ω - 1/2 W - 10%
R3 :	potenziometro lineare da 470 k Ω
R4 :	resistenza da 1 k Ω - 1/2 W - 10%
S1 :	interruttore unipolare a levetta
TR1 :	transistor 2N708, oppure 2N706, oppure BC108
TR2 :	come TR1

Numero di Catalogo G.B.C.

I/763-1
B/352-4
B/339-6
GR/570
DR/32
DR/32
DP/1050
DR/32
GL/1200
—
—

RADIO

FANTASMA

A BREVE PORTATA



Quanti tra i nostri lettori sono convinti che la costruzione di un trasmettitore sia riservata solo ai più esperti in fatto di elettronica? Per quanto numerosi essi siano, vogliamo invitarli a realizzare l'apparecchio che stiamo per descrivere. Oltre ad essere assai semplice ed economico, esso si presta a vari tipi di impiego. Può essere usato come «radio fantasma» per creare simpatici giochi durante un tè offerto agli amici; si rende utile come interfono senza fili, e permette di comunicare da una vettura all'altra quando due macchine seguono la medesima strada durante una gita.

di L. Biancoli

Molti sono coloro che vorrebbero possedere una coppia di quei ben noti radio-telefoni, mediante i quali è possibile parlare ad una certa distanza, a volte persino attraverso delle pareti. Tuttavia, non sempre tali apparecchi sono... accessibili, per cui spesso occorre rinunciare. Ebbene, questa volta vi proponiamo di ottenere ugualmente il piacere di pronunciare la fatidica frase « passo e chiudo », senza sacrificare altro che un po' di denaro ed un po' di tempo. Anzi, è bene precisare subito che — mentre con i radiotelefonici occorre parlare uno alla volta mentre l'altro ascolta — realizzando due unità del tipo descritto, e disponendo di due normali radioline a transistor di tipo commerciale, purché abbastanza sensibili, è possibile disporre addirittura di un impianto di comunicazione radio a **due vie**, ossia funzionante su due diverse frequenze, e quindi senza la commutazione parla-ascolta.

Con due soli transistor, una batteria da 9 V, e pochi altri componenti, contenuti in una scatoletta di plastica (ad esempio un porta-sapone), è possibile realizzare un radiotrasmettitore completo di controllo di volume e di regolatore della sintonia, funzionante

sulle onde medie, e con una portata dell'ordine di 20-30 metri.

Nonostante la portata assai limitata (grande vantaggio dal punto di vista delle infrazioni alla legge, in quanto l'apparecchio può essere costruito ed usato senza alcun permesso speciale), il radiosegnale prodotto ha un'ampiezza sufficiente per penetrare attraverso le pareti di un appartamento, passando persino da un piano all'altro, e per raggiungere quindi un comune radio-ricevitore ad onde medie (sia esso a valvole o a transistor), sintonizzato sulla medesima frequenza.

Una volta ottenuta la sintonia, l'apparecchio può essere usato per far udire la propria voce attraverso la radio, come se provenisse da una vera e propria trasmittente, in occasione di un ricevimento tra amici. Può essere installato ad arte in un locale, per ascoltare a distanza le parole che in esso vengono pronunciate (attenzione alle indiscrezioni!), e si presta persino alla trasmissione di programmi musicali, quando quelli offerti dalla radio vera e propria non sono conformi ai nostri gusti.

Realizzando poi due unità identiche tra loro, è possibile tenerne una

in una vettura e la seconda in un'altra, unitamente a due radio-ricevitori a transistor di tipo tascabile. Non occorrono installazioni permanenti, a meno che una delle vetture o entrambe non dispongano dell'autoradio. Il trasmettitore autocostruito può essere semplicemente tenuto in mano. Basta sintonizzare ciascuno dei due ricevitori sulla frequenza di trasmissione dell'altra vettura, e... per tutta la gita sarà possibile comunicare direttamente tra una macchina e l'altra, scambiandosi impressioni di viaggio, commenti sul panorama, variazioni di programma, ecc.

E veniamo ora alla costruzione.

La **figura 1** illustra il circuito elettrico dell'apparecchio. Un microfono a cristallo M, attraverso il trasformatore di adattamento T, applica il segnale a frequenza fonica alla base di Tr1 tramite il potenziometro P, che controlla la profondità di modulazione. Attraverso il collegamento diretto tra il collettore di Tr1 e l'emettitore di Tr2, il segnale fortemente amplificato modula l'ampiezza delle oscillazioni prodotte da Tr2 nel circuito oscillante costituito da L e da C4-C5.

A proposito del trasformatore T, occorre aggiungere che esso serve per

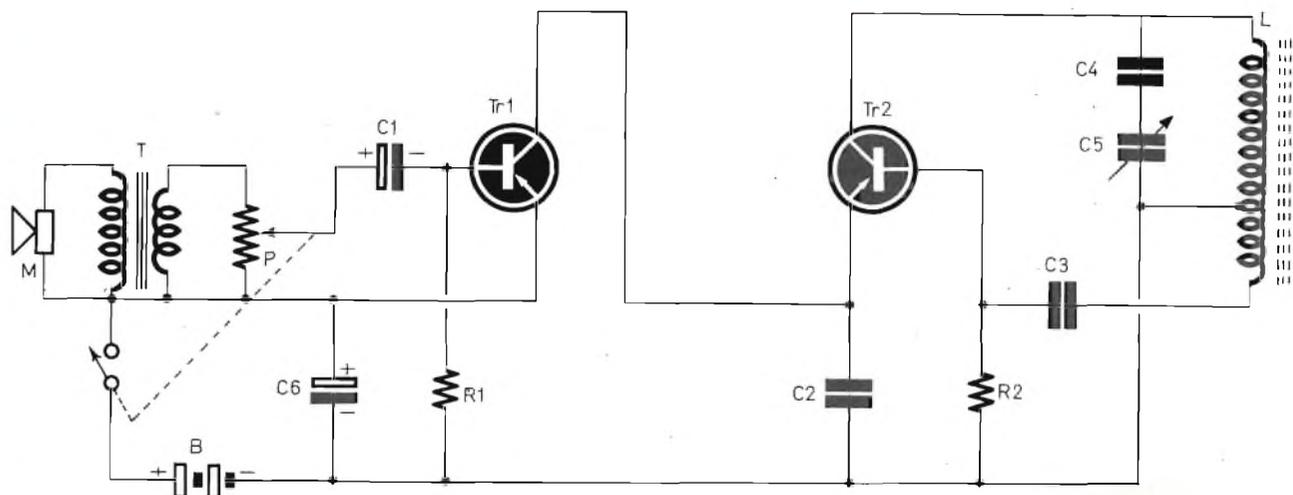


Fig. 1 - Circuito elettrico del trasmettitore. I valori dei vari componenti sono elencati nell'apposita tabella dei materiali.

adattare l'elevata impedenza del microfono a cristallo alla bassa impedenza di ingresso del transistor. Esso dispone di un avvolgimento avente una resistenza assai elevata, i cui terminali fanno capo appunto al microfono. L'avvolgimento che presenta invece una resistenza minore fa capo alla base di Tr1, tramite il potenziometro P.

Volendo, il trasformatore T può essere eliminato, a patto che si faccia uso di un microfono magnetico a bassa impedenza. Sotto questo aspetto, esso potrebbe essere costituito da un microfono avente un'impedenza di 1.000 ohm circa, del tipo usato negli apparecchi di protesì acustica, che può essere acquistato presso un rivenditore del ramo. In tal caso, eliminando il trasformatore, i terminali del microfono possono essere collegati direttamente in parallelo alle estremità del potenziometro P, come si osserva alla **figura 2**.

L è una normale bobina di sintonia per onde medie, avvolta su di una piastrina di ferrocube, facilmente reperibile in commercio, consistente in due avvolgimenti in serie tra loro, uno dei quali (con maggior numero di spire) costituisce la sezione di sintonia, mentre l'altra (con meno spire) costituisce la sezione di reazione.

Non occorre alcuna antenna, in quanto la bobina provvede da sé ad irradiare il segnale. Naturalmente, ap-

plicando un'antenna costituita da un elemento telescopico o da un semplice pezzo di conduttore isolato, facente capo al collettore di Tr2, si aumenta la portata, ma la cosa può risultare pericolosa dal punto di vista dell'interferenza con altri ricevitori; quindi è da evitarsi.

L'alimentazione viene applicata tramite un normale interruttore a levetta, e proviene da una batteria per radio a transistori da 9 volt, la cui autonomia è notevolmente maggiore di quella normalmente riscontrata nelle radio tascabili, a causa del consumo assai ridotto.

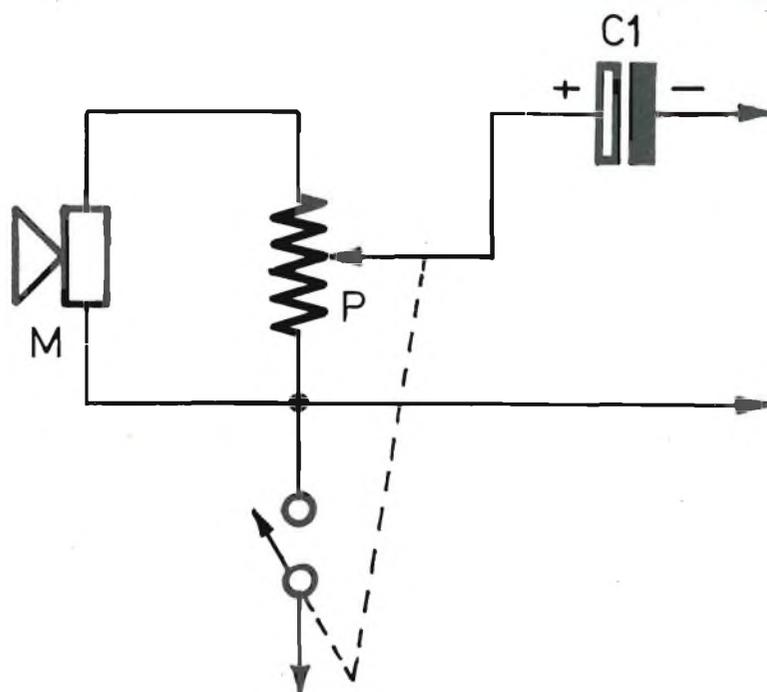


Fig. 2 - Modifica che è possibile apportare al circuito di ingresso di Tr1, nel caso si faccia uso di un microfono magnetico anziché di un microfono a cristallo.

Il condensatore variabile C5, avente una capacità maggiore del necessario, permetterebbe l'esplorazione di una gamma facilitando quindi la sintonia medie. Per questo motivo, si è provveduto ad aggiungere in serie la capacità C4, che limita la larghezza della gamma facilitando quindi la sintonia.

L'intero circuito può essere realizzato così come si osserva alla **figura 3**, che illustra in A l'apparecchio visto dal lato dei componenti, ed in B lo stesso visto dal lato delle connessioni. Tutti i componenti possono essere fissati su di una basetta di bachelite, opportunamente forata, ed avente dimensioni tali da consentirne l'introduzione in una normale scatolaletta in plastica del tipo adatto a contenere una saponetta.

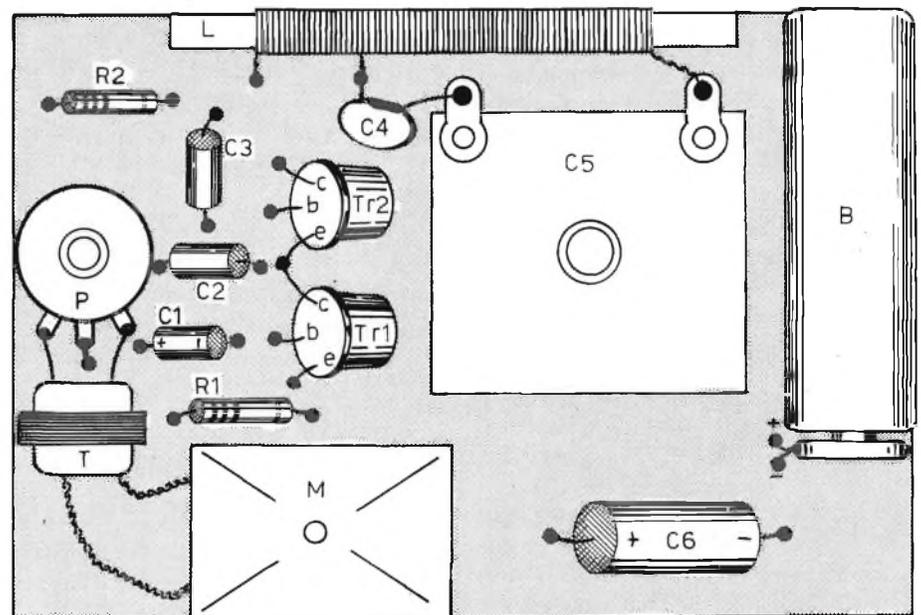
La semplicità del circuito è tale da non implicare particolari accorgimenti agli effetti della realizzazione. Si consiglia di rispettare la disposizione dei componenti, onde evitare oscillazioni parassite ed accoppiamenti indesiderati. I due comandi, ossia quello di accensione abbinato alla regolazione della profondità di modulazione, e quello di regolazione della sintonia, possono essere disposti in modo da poter essere azionati dall'esterno, senza aprire la scatolaletta. Questa deve inoltre presentare dei fori in corrispondenza del microfono, che verrà fissato con l'aiuto di un po' di mastice e con un cuscinetto di plastica spugnosa.

L'intero apparecchio potrà quindi essere tenuto comodamente in tasca, oppure potrà essere tenuto in mano o appoggiato su di un mobile, a seconda dell'impiego che si intende farne.

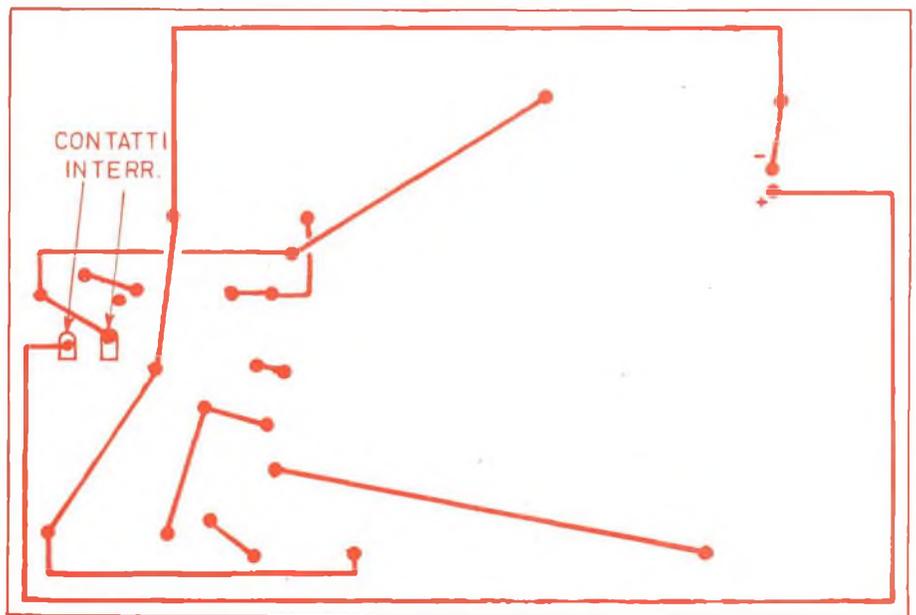
LA MESSA A PUNTO

Dopo aver effettuato l'ultimo collegamento, l'apparecchio è già pronto per l'uso, in quanto non occorre altra taratura che la regolazione della sintonia. Naturalmente, un attento controllo del circuito prima del collaudo permetterà di risparmiare una notevole quantità di tempo nel caso sia stato commesso qualche errore.

Il collaudo viene effettuato in un locale nel quale sia in funzione un normale ricevitore ad onde medie, sintonizzato su di una frequenza qualsiasi, che non si trovi però in corrispondenza di una delle estremità del-



A



B

Fig. 3 - Aspetto che è possibile conferire al dispositivo, montandolo su di una basetta di bachelite che possa essere contenuta in una scatola di plastica del tipo usato come portaspone. In A, il circuito è visto dal lato dei componenti, ed in B — ribaltato verso il basso — dal lato delle connessioni.

la gamma. La sintonia deve essere regolata pertanto su di una frequenza prossima al centro della scala, sulla quale non vi sia una emittente in

funzione, o comunque ricevibile. Ciò fatto, dopo aver portato P al massimo della profondità di modulazione, si varia lentamente la posizione di C5

(comando di sintonia del trasmettitore) mentre contemporaneamente si parlerà davanti al microfono, oppure si produrrà un fischio o un soffio, o qualsiasi altro suono facilmente riconoscibile.

Ad un certo punto, la sintonia del trasmettitore verrà a corrispondere a quella del ricevitore, per cui ogni suono prodotto davanti al microfono verrà riprodotto dal radiorecettore. Occorre ora precisare che se il segnale irradiato è abbastanza intenso, e se la sensibilità del ricevitore è buona, è assai facile che si produca il noto effetto Larsen, dovuto ad una reazione acustica tra il microfono del trasmettitore e l'altoparlante del ricevitore. Esso si rivela sotto forma di un ululato assai intenso, la cui presenza è prova inconfutabile del buon funzionamento del sistema. Per eliminarlo, sono possibili tre interventi: ridurre il volume del ricevitore, ridurre la profondità di modulazione agendo sul potenziometro P, ed allontanare il trasmettitore dal ricevitore, passando in un altro locale.

È del tutto intuitivo che, portando il trasmettitore alla massima distanza possibile, e regolando opportunamente sia il volume del ricevitore, sia la posizione di P, è possibile stabilire la portata utile del trasmettitore, anche attraverso varie pareti.

Nel caso dell'impiego di due unità tra una vettura ed un'altra in movimento, la messa a punto va fatta prima di partire. I due radiorecettori tascabili, oppure i due ricevitori autoradio, vengono sintonizzati su due diverse frequenze in corrispondenza delle quali non si ha alcuna ricezione: indi, col medesimo sistema testé descritto, si trovano sperimentalmente le posizioni dei controlli di sintonia dei due trasmettitori, ad asse rispettivamente corrispondenti. Ciò fatto, allontanando opportunamente le due vetture tra loro, e regolando i rispettivi controlli di volume dei ricevitori, ed i controlli di modulazione dei trasmettitori, è possibile stabilire la distanza massima che consente il contatto radio. Sotto questo aspetto, si tenga presente che la carrozzeria metallica della vettura esercita un certo effetto schermante, che può ridurre di molto la portata. Di conseguenza, è sempre bene tenere i due apparecchi (ricevitore e trasmettitore) in prossimità del lunotto posteriore

della macchina che si trova davanti, e sulla plancia che si trova al di sopra del cruscotto della vettura che si trova dietro alla prima. In tal caso, le onde radio possono passare attraverso i due vetri, senza subire una eccessiva attenuazione.

Ovviamente, la medesima precauzione dovrà essere osservata anche se una sola vettura è munita di trasmettitore, mentre l'altra è munita di ricevitore, nel qual caso la comunicazione è ad una sola via. Oltre a ciò, è del tutto intuitivo che un risultato assai più soddisfacente è ottenibile quando entrambe le autovetture sono munite di autoradio, che — grazie all'antenna esterna — presentano una sensibilità assai più spinta di quella di una radiolina tascabile. Si tenga inoltre presente che variando l'orientamento del trasmettitore, varia anche l'intensità del segnale, a causa della caratteristica della bobina.

A proposito dei transistor, entrambi sono del tipo 1N107: tuttavia, nel caso che essi non siano reperibili, è possibile sostituirli con due esemplari del tipo OC44, a patto che i valori di R1 e di R2 vengano opportunamente modificati. A tale scopo, si consiglia di determinarli sperimentalmente, sostituendole rispettivamente con due potenziometri lineari a grafite, entrambi usati come reostati, di cui uno da

0,5 MΩ (al posto di R1), ed uno da 100 kΩ (al posto di R2). Partendo dalla posizione di massima resistenza di R2, si esplorerà l'intera gamma di sintonia del trasmettitore tenendo un ricevitore sintonizzato su di una frequenza centrale della gamma ad onde medie. Una volta trovato il punto in cui si ode il soffio caratteristico della portante, regolare il potenziometro fino ad ottenere il segnale più intenso. Successivamente si sostituisce il potenziometro con una resistenza che presenti il medesimo valore da esso assunto. L'operazione successiva viene effettuata per stabilire il valore più adatto di R1, applicando un segnale davanti al microfono, dopo aver predisposto P sulla posizione massima. Anche qui, una volta stabilito il valore, il potenziometro verrà sostituito con una resistenza eguale.

Per concludere, è assai probabile che molti dei nostri lettori vorranno tentare la realizzazione del trasmettitore fantasma, ed è assai improbabile che tale iniziativa si risolva in un insuccesso.

La versatilità di impiego di questo semplice apparecchio è tale da renderlo utile in numerose occasioni, sia per svago, sia come vero e proprio mezzo di comunicazione a breve distanza. Auguri dunque a chi ne intraprenderà la realizzazione.

I MATERIALI	Numero di catalogo G.B.C.
L : bobina di sintonia per O.M. su ferroxcube	O/190-6
R1 : resistenza da 200 kΩ - 0,25 W	DR/20
R2 : resistenza da 35 kΩ - 0,25 W	DR/20
C1 : condensatore elettrolitico da 2 μF - 6 VL	B/331
C2 : condensatore in poliestere da 10.000 pF	B/225-10
C3 : condensatore in poliestere da 10.000 pF	B/225-10
C4 : condensatore ceramico da 330 pF	B/146
C5 : condensatore variabile micro con manopola di sintonia da 360 pF	O/94
C6 : condensatore elettrolitico da 100 μF - 12 VL	B/339-1
P : potenziometro logaritmico con interruttore da 10 kΩ	DP/780
T : trasformatore Danavox	H/325
Tr1, Tr2: transistor 1N107 oppure OC44	—
1 pila da 9 V	I/762
1 contatto per pila	GG/10
1 basetta isolante in bachelite	—
1 scatola porta-sapone	—
1 manopola per il potenziometro P	F/202
1 capsula microfonica a cristallo	Q/231

FEBBRIMETRO

A LETTURA DIRETTA



di L. Biancoli

La moderna tecnica dei semiconduttori ha consentito la produzione su scala commerciale di elementi termosensibili che offrono alla corrente elettrica che li attraversa una certa resistenza. La loro caratteristica più importante — tuttavia — consiste nel fatto che tale resistenza può variare in più o in meno, a seconda della temperatura alla quale si trova l'elemento stesso. Scegliendone quindi un esemplare con caratteristiche adeguate, è possibile realizzare un semplice strumento che — al contatto con un oggetto qualsiasi — ne indica la temperatura quasi istantaneamente.

Gli elementi semiconduttori termosensibili possono essere di due diversi tipi: quelli cioè che presentano un coefficiente termico **positivo**, ossia il cui valore resistivo aumenta con lo aumentare della temperatura, e quelli che presentano invece un coefficiente termico **negativo**, nei quali il valore resistivo diminuisce con l'aumentare della temperatura.

Agli effetti della realizzazione di termometri elettronici, per motivi che sarebbe troppo lungo chiarire in questa sede, si preferisce in genere ricorrere al secondo tipo, nei quali la dinamica di variazione resistiva in rapporto alle variazioni di temperatura è maggiormente pronunciata, e quindi consente di ottenere risultati più evidenti ed apprezzabili.

Tra i diversi tipi esistenti in commercio, in questa particolare realizzazione è stata data la preferenza ad un **termistore** che è stato creato appositamente per questo tipo di applicazione: si tratta per l'esattezza dell'elemento Siemens K17, il cui aspetto è illustrato alla **figura 1**, che può essere

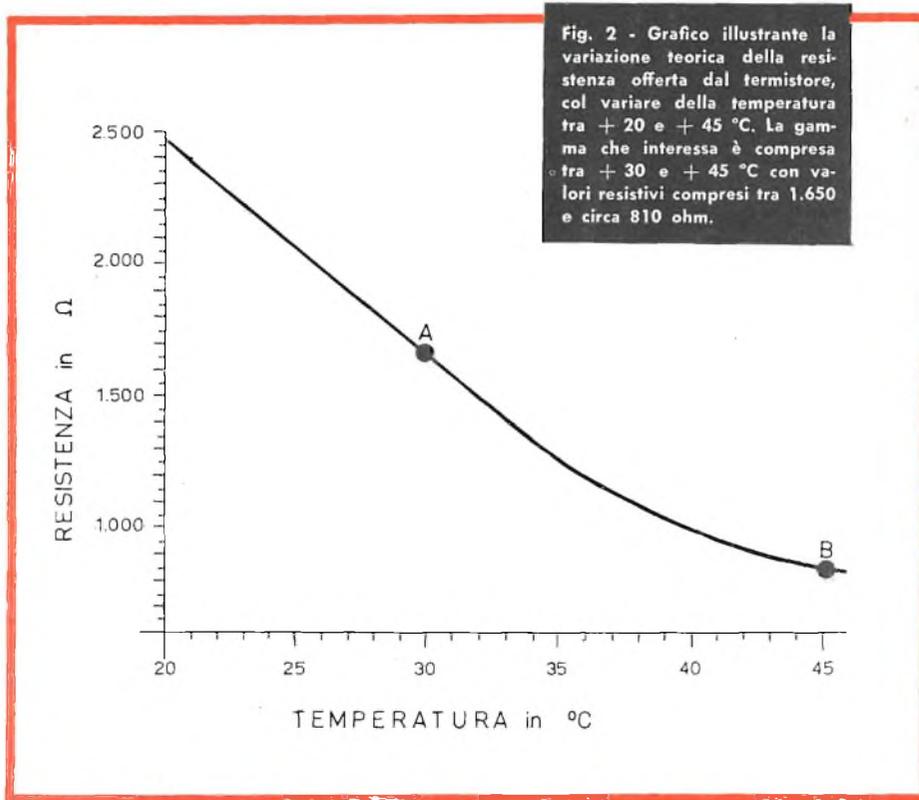
acquistato ad un prezzo più che accessibile presso la G.B.C. Italiana. Questo elemento, in catalogo col numero DF/500, presenta un valore resistivo di 2.500 Ω , con una tolleranza del 20% in più o in meno, alla temperatura ambiente normale considerata al valore di 20°C. Oltre a ciò, la sua sensibilità termica è tale da fornire una variazione corrispondente al 4% del valore, per ogni grado centigrado di variazione della temperatura.

Ciò significa che — dal momento

che il coefficiente termico è negativo, e che quindi la resistenza diminuisce con l'aumentare della temperatura — se questa da 20°C sale ad esempio a 21°C, il valore resistivo diminuirà del 4%. Tale percentuale, sul valore iniziale di 2.500 Ω rappresenta una diminuzione esatta di 100 Ω , più che apprezzabile con uno strumento di misura di una certa precisione. Ciò significa che una variazione di temperatura di un solo grado centigrado può essere trasformata in una variazione di intensità di corrente o di ampiezza



Fig. 1 - Aspetto dell'elemento termosensibile Siemens K17. La sua struttura permette l'applicazione di un tubetto di ottone per prolungarlo, che deve avere una lunghezza di 40-50 millimetri.



di tensione, tale da consentirne la misura mediante uno strumento convenzionale ad indice. Dall'affermazione di questo semplice principio, alla realizzazione del febbriometro, il passo è assai semplice.

La **figura 2** è un grafico che illustra la curva di variazione della resistenza offerta da un termistore del tipo citato, in base alle caratteristiche enunciate dalla Casa produttrice. Come si può osservare, la curva presenta un andamento pressoché esponenziale, in quanto — con variazioni lineari della resistenza e della temperatura, riportate rispettivamente in ordinata ed in ascissa, si ottiene una curva anziché una linea retta.

Sappiamo che la resistenza offerta dall'elemento termosensibile alla temperatura di 20 °C è di 2.500 Ω, e che essa diminuisce del 4% per ogni grado centigrado in aumento della temperatura, mentre aumenta del 4% per ogni grado centigrado di diminuzione della stessa. Ciò significa che se la temperatura ambiente si riduce a 19 °C, la resistenza risulta pari a $2.500 + 4\% = 2.600 \Omega$.

In base a questo principio, è facile comprendere che la gamma delle temperature misurabili può variare a se-

conda delle esigenze, entro limiti relativamente ampi. Tuttavia, si è voluto limitare la gamma ai soli valori minimo e massimo della temperatura umana, allo scopo di realizzare un febbriometro a lettura istantanea, naturalmente coi dovuti margini al di sotto del minimo ed al di sopra del massimo. Sappiamo infatti che la temperatura minima del corpo umano ammonta a 35 °C, mentre la massima è pari a 42 °C. Oltre tali limiti, la vita non è più possibile. In ogni modo, il termometro che stiamo per realizzare consentirà la misura di temperature comprese tra 30 e 45 °C, con 5° in più rispetto ai limiti nei due sensi. In tal caso, un'estensione di 15° in totale della scala consentirà una comoda valutazione anche delle frazioni di un grado.

La gamma che ci interessa è dunque compresa tra i punti A e B evidenziati sulla curva di figura 2, ai quali corrispondono valori teorici rispettivi della resistenza pari approssimativamente a 1.650 ed a 870 Ω. Tale variazione può essere sfruttata per variare l'equilibrio di un ponte di Wheatstone, il cui principio di funzionamento è illustrato alla **figura 3**. Due bracci fissi, R1 ed R2, presentano il medesimo valore resistivo, e ciò significa che la tensione presente nel

punto in cui le due resistenze si uniscono (x) è pari esattamente alla metà di quella fornita dalla batteria B.

Gli altri due bracci del ponte sono costituiti dalla resistenza di regolazione R3, e dall'elemento termosensibile contenuto nella sonda (S). Quando anche i loro due valori resistivi sono eguali tra loro, la tensione presente nel loro punto di unione (y) è anch'essa pari alla metà di quella fornita dalla batteria B. Di conseguenza, in tali condizioni, tra i punti X ed Y non può esistere alcuna differenza di potenziale, per cui l'indice dello strumento non può fornire alcuna indicazione.

Supponiamo ora che — per qualsiasi motivo — si verifichi un aumento di temperatura nella sonda. In tal caso la sua resistenza diminuisce in una certa misura. A seguito di ciò, il potenziale presente nel punto Y assume un valore **positivo**, in quanto diminuisce la resistenza tra quel punto ed il termine positivo della batteria B. Di conseguenza, se al punto Y fa capo il terminale positivo dello strumento, l'indice di quest'ultimo subisce una deflessione verso destra, indicante appunto la presenza di una tensione positiva, la cui ampiezza dipende esclusivamente dalla variazione di temperatura rispetto a quella che aveva determinato in precedenza l'equilibrio del ponte.

LA REALIZZAZIONE

Una volta chiarito il principio di funzionamento, possiamo dedicarci alla descrizione dello strumento vero e proprio: il suo circuito elettrico è illustrato alla **figura 4**, ed il suo funzionamento è il seguente.

Abbiamo premesso che l'elemento termosensibile presenta una resistenza di 2.500 Ω alla temperatura di 20°; quest'ultima però non ci interessa, in quanto è al di fuori della gamma che desideriamo misurare. Dal momento inoltre che quest'ultima ha inizio col valore di 30 °C, mentre R1 ed R2 sono eguali tra loro, occorre attribuire ad R3 un valore pari a quello che il termistore presenta appunto in corrispondenza della temperatura di 30 °C, ciò che può essere fatto assai semplicemente agendo sul cursore di R3.

In parallelo allo strumento, che deve avere una sensibilità di 50 μA fondo scala, sono presenti due resistenze

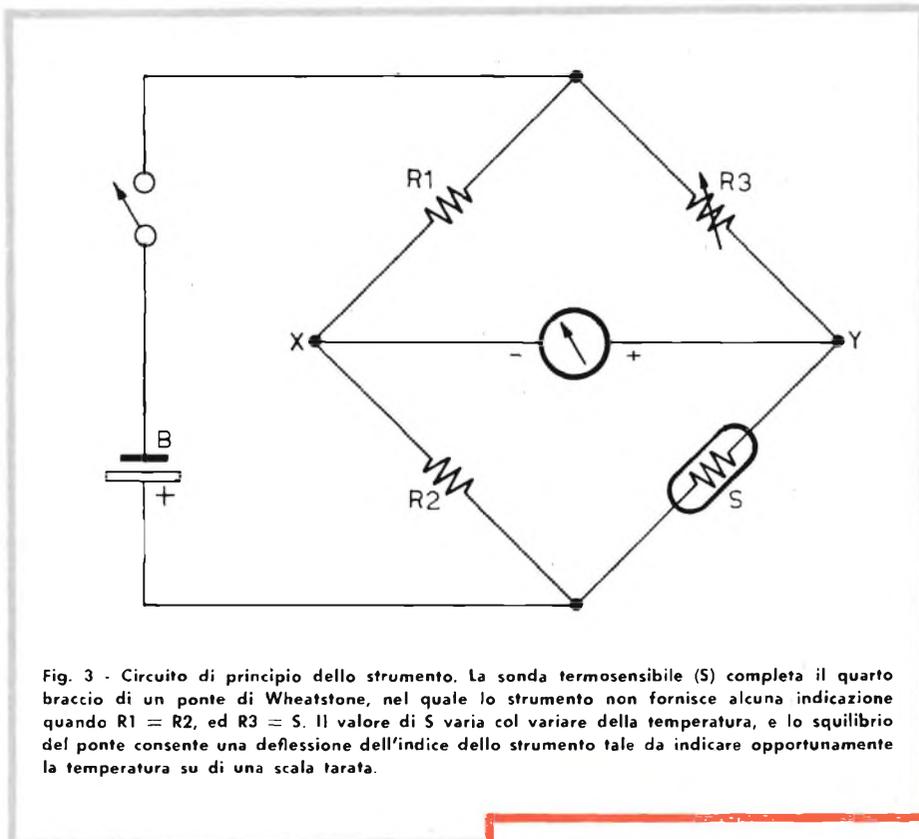


Fig. 3 - Circuito di principio dello strumento. La sonda termosensibile (S) completa il quarto braccio di un ponte di Wheatstone, nel quale lo strumento non fornisce alcuna indicazione quando $R1 = R2$, ed $R3 = S$. Il valore di S varia col variare della temperatura, e lo squilibrio del ponte consente una deflessione dell'indice dello strumento tale da indicare opportunamente la temperatura su di una scala tarata.

uscita che diminuisce con l'invecchiamento e con l'esaurimento.

È assai facile rilevare che il consumo da parte dello strumento è irrisorio; inoltre, l'inserimento della pila è necessario soltanto nell'istante in cui si esegue la lettura. Infatti, la variazione di resistenza da parte del termistore si verifica a causa della variazione di temperatura, indipendentemente dal fatto che l'elemento venga percorso o meno da una corrente elettrica. Di conseguenza, lo strumento viene munito di un interruttore a pulsante, mediante il quale la tensione della batteria viene applicata al ponte solo quando si esegue la lettura vera e propria.

L'intero strumento è dunque costituito da un microamperometro, da un elemento termosensibile, da una pila, da due resistenze fisse e da tre resistenze variabili, nonché da un semplice pulsante. Di conseguenza, dato il numero ridotto dei componenti, non esistono certo difficoltà agli effetti della realizzazione del circuito. Esso può

variabili, collegate a loro volta in serie tra loro. Il compito di queste ultime consiste nello stabilire un certo valore resistivo in parallelo alla bobina mobile dello strumento, tale da portare l'indice esattamente in corrispondenza del fondo scala, quando la sonda si trova alla temperatura di 45 °C. In caso contrario, può accadere che con tale temperatura lo sbilanciamento del ponte sia tale da portare l'indice oltre il fondo scala, il che limiterebbe la gamma. R4 ed R5 hanno quindi importanza soltanto agli effetti della regolazione del fondo scala, e non intervengono agli effetti dell'equilibrio del ponte se non in minima parte (come vedremo a proposito della taratura). Per contro, R3 ha il compito di equilibrare il ponte all'inizio della scala, ossia a 30 °C.

L'intero strumento viene alimentato con un'unica pila al mercurio, che fornisce una tensione di 1,4 V. Il motivo per cui è stata scelta una pila di questo tipo risiede nel fatto che essa fornisce una tensione assai costante, indipendentemente dal suo stato di carica, mentre le pile al carbonio — solitamente — presentano una tensione di

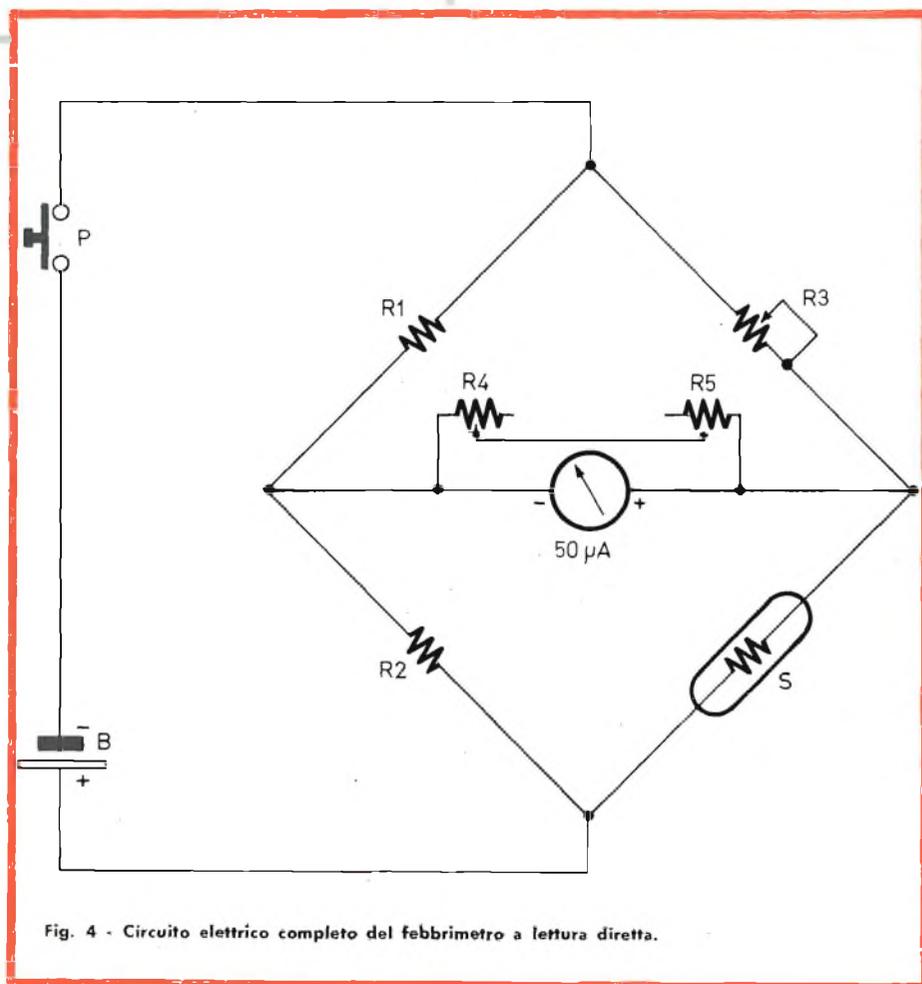


Fig. 4 - Circuito elettrico completo del febbriometro a lettura diretta.

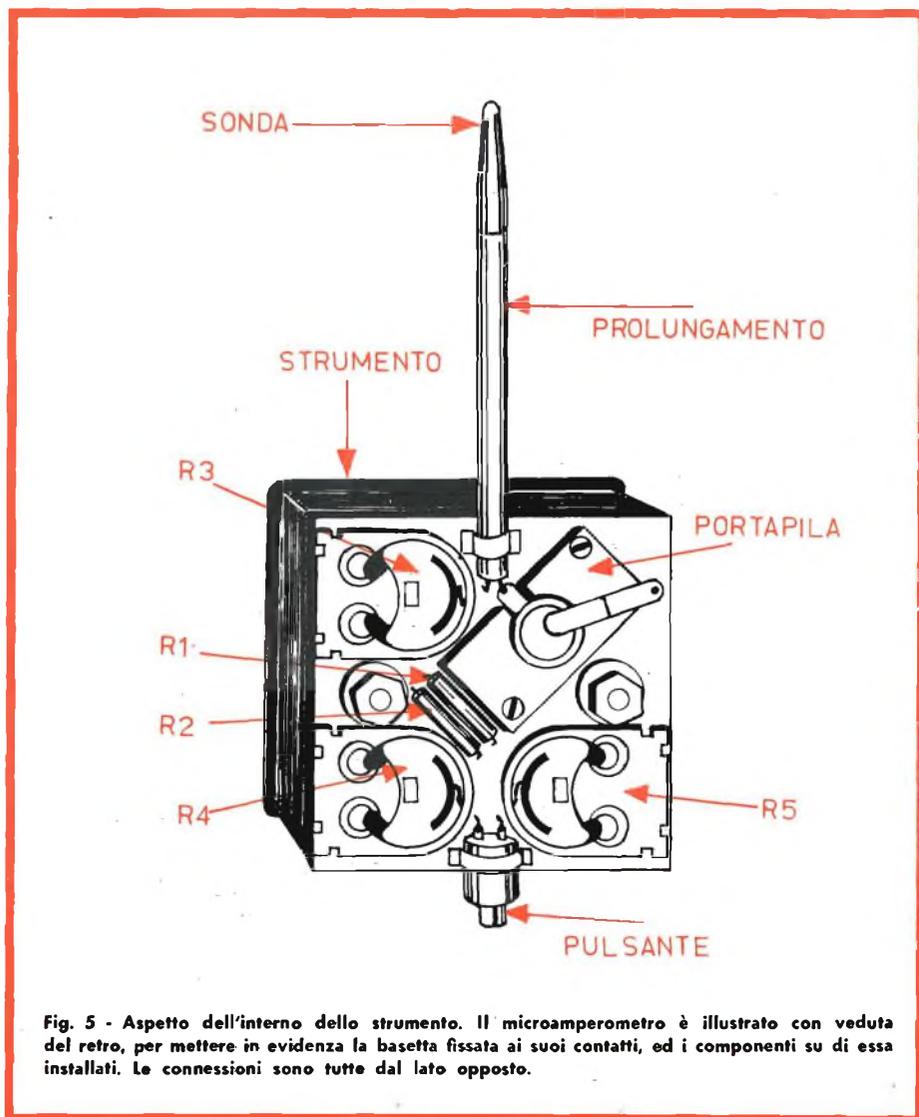


Fig. 5 - Aspetto dell'interno dello strumento. Il microamperometro è illustrato con veduta del retro, per mettere in evidenza la basetta fissata ai suoi contatti, ed i componenti su di essa installati. Le connessioni sono tutte dal lato opposto.

consistere in una basetta di materiale isolante, fissata sul retro del milliamperometro nel modo illustrato alla **figura 5**, approfittando dei due dadi facenti capo ai terminali di collegamento alla bobina mobile.

L'elemento termosensibile può essere applicato ad una estremità di un tubetto di ottone di diametro adeguato, fissato alla basetta così come si osserva in figura. Il tutto potrà poi essere racchiuso in un involucro che il costruttore potrà creare a suo piacimento, in base ai suoi gusti ed alle sue personali esigenze estetiche.

LA TARATURA E LA TECNICA DI IMPIEGO

Una volta realizzato lo strumento, sarà bene evitare di premere il pul-

sante che inserisce la pila, prima di aver attribuito un valore minimo ad R4 ed R5. Ciò in quanto — in condizioni di grave squilibrio del ponte — l'indice potrebbe subire una deflessione talmente violenta da compromettere l'integrità dello strumento.

Il motivo per cui si è fatto uso di due resistenze variabili in serie, ed a loro volta in prallelo allo strumento, risiede nel fatto che non sempre con una sola di esse, di valore abbastanza elevato rispetto alla resistenza della bobina mobile, è possibile trovare il punto esatto di regolazione del fondo scala. Per facilitare l'operazione, R5 presenta un valore pari ad 1/10 del valore di R4: di conseguenza, mentre R4 serve per effettuare la regolazione **di massima**, con R5 si effettua la regolazione **fine** del fondo scala.

In origine, lo strumento viene fornito con una scala tarata in microampère, da 0 a 50. Ebbene, per effettuare la taratura della scala, occorre procedere per fasi nel modo seguente:

A - Regolare R4 ed R5 ad un valore minimo, in modo che — premendo il pulsante — l'indice si sposti leggermente al di sotto o al di sopra del fondo scala.

B - Con l'aiuto di un termometro campione, portare una massa d'acqua contenuta in un recipiente di almeno due litri alla temperatura esatta di 30°C. La massa di due litri è necessaria per avere una certa inerzia, tale da consentire le operazioni che seguono senza apprezzabili variazioni di temperatura dell'acqua. Questa — comunque — andrà controllata ogni due o tre minuti, e corretta se necessario aggiungendo acqua più calda, ed agitandola per ottenere la necessaria uniformità.

C - Immergere la punta della sonda nell'acqua a 30°C, e — dopo 60 secondi circa — regolare R3 fino a far coincidere l'indice dello strumento con l'inizio della scala (0 microampère). Ciò fatto, ridurre l'effetto di « shunt » da parte di R4 ed R5, aumentandone gradatamente la resistenza, e premendo il pulsante di volta in volta, fino ad ottenere la massima sensibilità di deflessione. Una volta ottenutala, ritoccare R3 per la regolazione all'inizio della scala.

D - Basandosi sempre sul termometro usato come campione, portare quindi la temperatura dell'acqua a 45°C. Ciò fatto, immergere nuovamente la punta della sonda nell'acqua, e — dopo circa 60 secondi — premere il pulsante di lettura, e regolare prima R4 e dopo R5, fino a far coincidere esattamente l'indice del microamperometro col fondo scala (50 microampère). **Non** ritoccare R3 a 45° di temperatura.

E - Dal momento che la resistenza dello strumento e quella dei due elementi di regolazione R4 ed R5 ad essa in parallelo, si trovano a loro volta in parallelo ad R2 attraverso il valore resistivo della sonda, è chiaro che la regolazione di R4 e di R5 può alterare l'equilibrio del ponte agli effetti della regolazione di R3 all'inizio della scala.

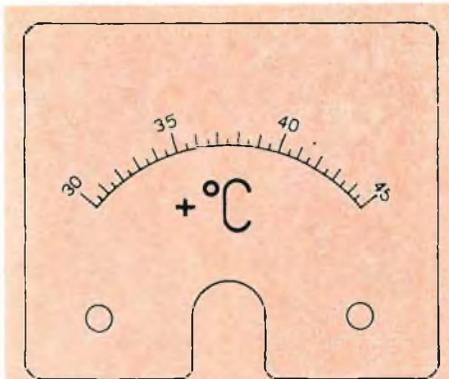


Fig. 6 - Dopo aver tracciato a matita su carta bianca una scala identica a quella originale del microamperometro, si individuano su di essa i punti corrispondenti ai gradi da 30 a 45. Ciò fatto, si traccia in inchiostro di china la scala definitiva, che può essere incollata coprendo quella originale.

Per questo motivo, dopo aver provveduto alla fase D, occorre ripetere alternativamente le fasi C e D almeno tre o quattro volte, finché si nota che non occorre più alcun intervento su R3, R4 ed R5, per ristabilire le due posizioni dell'indice, all'inizio della scala, ed alla sua estremità superiore.

F - Ciò fatto, aggiungendo gradatamente un po' di acqua fredda, ed agitando l'acqua opportunamente, ridurte la temperatura di 1 °C alla volta, controllandola col termometro campione. Ad ogni nuova temperatura (44°, 43°, 42° e così via) si immergerà la punta della sonda, e — dopo 60 secondi circa — si premerà il pulsante, annotando a parte l'indicazione in microampere corrispondente ad ogni grado di variazione termica, fino alla temperatura di 31 °C.

G - Quindi, si smonterà la scala dello strumento, e — dopo averla tracciata a parte in china su carta da disegno lucida, vi si incollerà una scala tracciata nel modo illustrato alla figura 6. Su di essa, vanno prima riportate a matita le divisioni della scala originale, con l'aiuto di un compasso di precisione. Indi, in base alla tabella tracciata, si stabiliscono le posizioni di ogni grado intermedio tra l'inizio ed il fondo della scala. Infine, dal momento che la variazione di indicazione è abbastanza lineare, le divisioni corrispondenti ad ogni decimo di grado potranno essere valutate per interpolazione, con precisione sufficiente ai fini pratici.

Dopo aver applicato la nuova scala, lo strumento potrà essere chiuso nel suo involucro, e sarà pronto per l'uso. Sotto tale aspetto, si tenga presente che — in condizioni normali — il ponte è in stato di grave squilibrio, in quanto l'elemento termosensibile assume un valore corrispondente alla temperatura ambiente, che di solito è di circa 20-22 °C. Se in tali condizioni si preme il pulsante, l'indice scenderà inevitabilmente al di sotto dell'inizio della scala, e la cosa è certamente da evitare.

Ove si desideri misurare la temperatura di una persona, oppure quella dell'acqua di una vasca da bagno, ecc., sarà sufficiente appoggiare la punta della sonda contro la pelle del soggetto, sotto l'ascella, nell'inguine, o in qualsiasi altro posto adatto, oppure immergendola nell'acqua. Dopo circa 60-80 secondi è possibile premere il pulsante, ed effettuare direttamente la lettura. Il tempo per il quale l'elemento termosensibile deve essere in contatto con la sorgente di cui si desidera determinare la temperatura dipende dalla natura della stessa. È ovvio che — con l'immersione in acqua — questa avvolge completamente la sonda, a tutto vantaggio della trasmissione della temperatura. A contatto con la pelle — invece — la superficie esposta è inferiore, per cui può essere necessario un tempo più lungo. In ogni caso, l'inerzia dell'elemento è di circa 60-80 secondi, e — con un po' di pratica — è facile acquistare la necessaria esperienza agli effetti della durata del rilevamento.

Si rammenti che — se il pulsante viene premuto dopo aver staccato la punta dalla pelle del soggetto, o dopo averla estratta dall'acqua — la lettura si riduce istantaneamente per il raffreddamento della sonda. Di conseguenza, conviene premere il pulsante

mentre l'elemento sensibile è ancora in contatto con la pelle del soggetto, oppure mentre è ancora immersa nell'acqua. Pochi secondi sono sufficienti — in caso contrario — per falsare notevolmente la lettura.

Agli effetti della manutenzione, si rammenti che almeno due volte all'anno sarà bene estrarre la pila, constatarne lo stato di carica, e pulire sia le sue superfici, eliminandone le tracce di sale che si sono prodotte nel frattempo, sia quelle dei contatti del portapila, onde evitare che una eventuale resistenza di contatto comprometta la precisione dello strumento.

Per quanto riguarda invece la stabilità della taratura, è da ritenersi che essa rimanga abbastanza costante nel tempo. Ove si riscontrino eventuali inesattezze, esse possono risultare imputabili alla batteria: in caso contrario, si potrà sempre effettuare un controllo della scala adottando il metodo della taratura, e — all'occorrenza — tracciarne una nuova.

Qualora il lettore preferisse realizzare lo strumento con diverse estremità della scala di temperature, potrà sempre scegliere un altro elemento termosensibile, oppure variare in base alle sue esigenze i valori di inizio e di fine della scala, agendo opportunamente sulle resistenze variabili R3, R4 ed R5.

CONCLUSIONE

Come il lettore avrà compreso, la realizzazione non comporta difficoltà di sorta. Piuttosto, il procedimento di taratura implica una notevole dose di pazienza e di buona volontà, a causa soprattutto dell'inerzia del termometro usato come campione. Comunque, la soddisfazione di aver costruito questo semplice ed utile strumento compenserà largamente ogni sforzo sostenuto.

I MATERIALI		Numero di Catalogo G. B. C.
R1:	resistenza da 3 kΩ - 0,25 W - 2%	DR/210
R2:	resistenza da 3 kΩ - 0,25 W - 2%	DR/210
R3:	trimmer potenziometrico lineare da 4,7 kΩ	DP/110
R4:	trimmer potenziometrico lineare da 4,7 kΩ	DP/110
R5:	trimmer potenziometrico lineare da 470 Ω	DP/110
S :	termistore Siemens K17	DF/500
	1 - portapila Keystone	GG/820
	1 - pulsante di lettura	GL/200
	1 - pila al mercurio	I/135-6
	1 - microamperometro 50 μA Mod. 200	T/393-3



Jacopo Castellfranchi
Editore



Antonio Marizzoli
Direttore Responsabile



Lucio Biancoli
Consulente in Elettronica



Giampietro Zanga
Redattore Capo



Carlo Tomasini
Consulente Tecnico di Redazione



Enrico Chiesa
Redattore Capo
di Selezione di Tecnica Radio-TV

GRAN PREMIO SPERIMENTARE

**QUESTA È LA GIURIA CHE ESAMINA
I LAVORI INVIATI ALLA REDAZIONE**

**Per ogni categoria, ciascun membro della giuria ha diritto
a dieci voti da ripartire fra i lavori ritenuti più meritevoli.**

MIXER AUDIO A DUE CANALI

PROGETTO DEL SIG. GIOVANNI ROSSETTI
Via Mantica, 7 - SENAGO (Milano)



Presentiamo un miscelatore, inviatoci da un giovane lettore « allievo », a due canali utilissimo in molte applicazioni in cui si desidera combinare due segnali separati in uno solo, con qualsiasi rapporto di combinazione.

Ecco un articolo, inviatoci da un giovane lettore « allievo », che non mancherà di interessare tutti coloro che si dilettono a suonare in qualche complesso « beat » o simile.

Naturalmente le applicazioni di un mixer nel campo musicale sono molto vaste; si può dire che abbiano un limite solo nella fantasia di chi lo usa. Per esempio se possedete un registratore magnetico potete effettuare una registrazione della voce vostra, o di un amico, mentre canta accompagnata da un'orchestra famosa.

Per questo è sufficiente collegare il pick-up del giradischi ad un ingresso del miscelatore, ed il microfono all'altro ingresso. Le variazioni sul tema sono infinite: potete con lo stesso sistema accompagnare un'orchestra con il vostro strumento preferito, oppure ottenere effetti speciali come dissolvenze, ecc...

Il mixer prevede un controllo separato su ciascuno dei due canali per regolare l'intensità dei segnali in ingresso ed evitare distorsioni e sovrappiottaggi del mixer stesso e dell'amplificatore a cui andrà collegato. Un altro

controllo permette invece di regolare a piacere, ed in modo continuo, il rapporto di miscelazione dei due segnali in ingresso. Ciò significa che ponendo

questo controllo in posizione centrale, i due segnali verranno miscelati con la stessa proporzione. Spostandoci invece in un senso o nell'altro i due

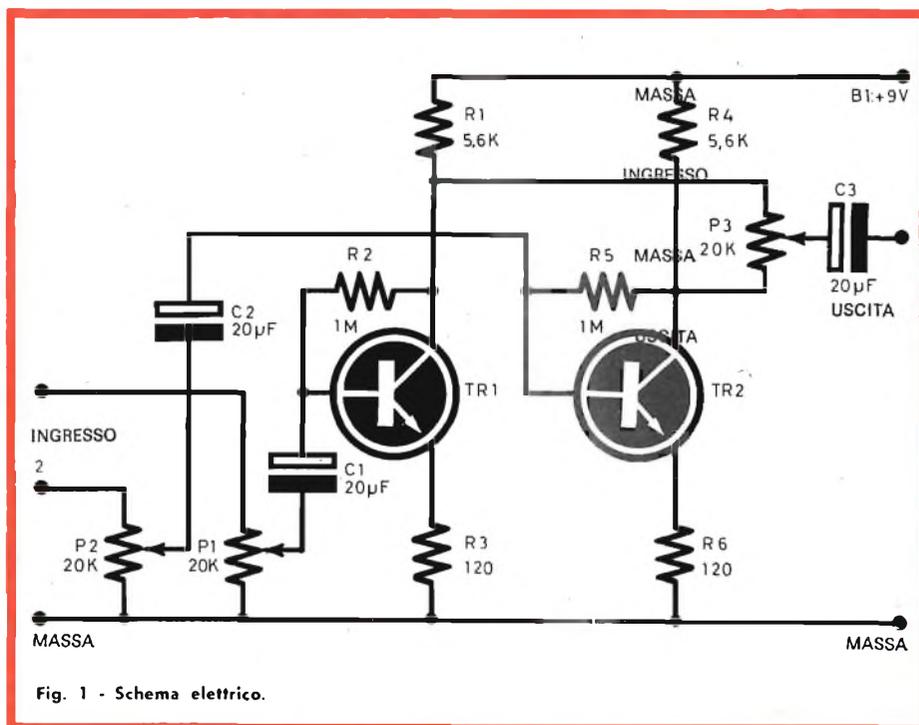


Fig. 1 - Schema elettrico.

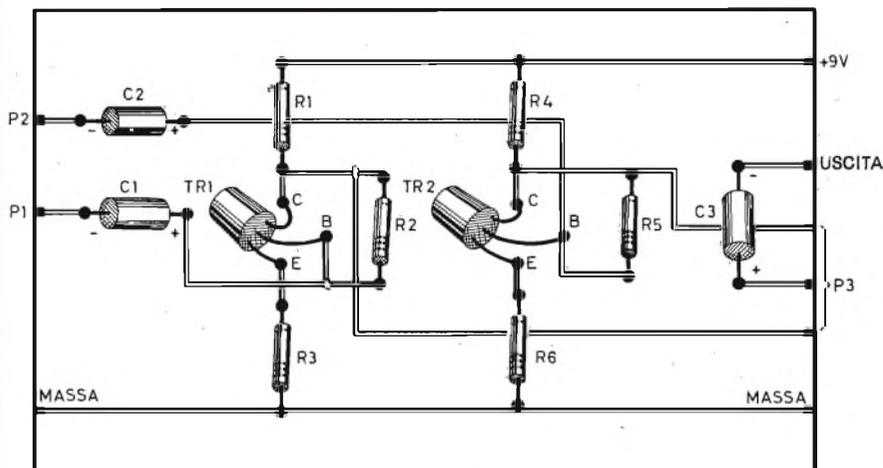


Fig. 2 - Schema di cablaggio; è facile notare la semplicità di questo circuito come si vede anche dalla foto sotto.

segnali verranno miscelati in proporzioni diverse nel senso che uno dei due prevarrà sull'altro, se i due segnali d'ingresso hanno la stessa intensità. Questo controllo serve altresì proprio per modificare il rapporto dei segnali nel caso che uno dei due sia troppo debole, o al contrario prevalga eccessivamente sull'altro. È evidente che una volta che si sia fatta un po' di pratica si potranno ottenere gli effetti più disparati manovrando tutti e tre i controlli del mixer. Questo è costituito da due amplificatori ad uno stadio, identici.

Descrivo per semplicità uno solo dei due canali. Il segnale d'ingresso viene applicato ai capi di P_1 e prelevato dal cursore dello stesso, applicato per mezzo di C_1 , alla base di TR_1 . Il transistor è montato nella configurazione ad emettitore comune, è del tipo a basso fruscio ed è fortemente controeazionato. La controeazione è applicata per due vie diverse: attraverso R_2 che serve pure alla polarizzazione in corrente continua della base ed attraverso R_3 , resistore d'emettitore non bipassato da capacità. La controeazione, oltre a garantire la linearità dello stadio ne aumenta anche l'impedenza d'ingresso. Il segnale prelevato dai collettori dei due stadi viene inviato ai capi di P_3 e prelevato al

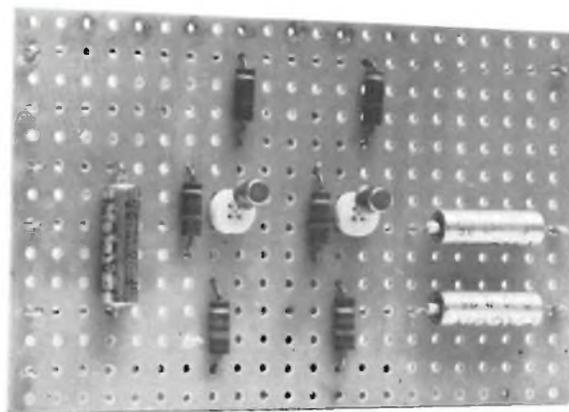
cursore di questi tramite C_3 viene inviato all'uscita. La costruzione non presenta alcuna difficoltà, data la sempli-

cità del circuito, raccomandando solo una buona schermatura dell'intero circuito. Pertanto è sconsigliabile racchiudere il mixer in un contenitore in plastica o altro materiale non metallico, ma è opportuno usare una piccola scatola d'alluminio o comunque metallica. Gli attacchi d'ingresso o d'uscita andranno scelti in modo da adattarsi al tipo di spinotti o jack disponibili o comunque già collegati in microfono, pick-up ecc. che si intende usare insieme al miscelatore.

Per finire suggerisco delle modifiche al circuito per chi avesse particolari esigenze. È possibile, per esempio, miscelare tre ingressi invece di due. In questo caso bisogna aggiungere un altro transistor e relativi componenti associati. Dal collettore di questo transistor si collegherà un resistore da 10 k Ω al cursore per mezzo di P_3 ma si potrà però rimediare regolando il relativo potenziometro in ingresso.



Aspetto del Mixer a montaggio ultimato.



I MATERIALI		Numero di catalogo G.B.C.
P1-P2	: potenziometri da 22 k Ω logaritmici	DP/1040
P3	: potenziometro da 22 k Ω lineare	DP/1050
R1-R4	: resistenze da 5,6 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/32
R2-R5	: resistenze da 1 M Ω - 1/2 W - 10%	DR/32
R3-R6	: resistenze da 12 Ω - 1/2 W - 10%	DR/32
C1-C2-C3	: condensatori elettrolitici da 20 μ F - 12 V	B/337-2
Inoltre		
3 prese per jack vedi testo		
TR1, TR2: transistor BC109		
B1: batteria 9 V		
Minuterie, presa per batteria, filo per colleg. ecc.		
		1/762

RADIORICEVITORE TASCABILE A DUE TRANSISTOR PER ONDE MEDIE

PROGETTO DEL SIG. LIVIO SARTI
via Mercato Vecchio - PAPOZZE (Rovigo)



Ecco un ricevitore con due soli transistor di sicuro e buon funzionamento, inviatici da un concorrente nella categoria « Rokers ».
Nelle zone in cui il segnale è abbastanza intenso, esso può funzionare senza alcuna antenna, a patto che lo si orienti opportunamente. L'aggiunta di un'antenna ne aumenta comunque la sensibilità.

Il ricevitore da me realizzato con l'impiego di vostri componenti non ha certo pretese di originalità: i suoi pregi — tuttavia — risiedono in una notevole sensibilità, abbinata ad una selettività soddisfacente, nonostante lo impiego di un unico circuito accordato.

Il circuito, illustrato alla **figura 1**, funziona nel modo seguente: la bobina L è del tipo avvolto su di una piastrina di ferrite, avente una lunghezza di 54 millimetri, e consiste in due avvolgimenti in serie tra loro. L'avvolgimento costituito da un maggior numero di spire forma con CV (condensatore variabile) il circuito accordato per la sintonia. L'avvolgimento minore funge invece da secondario per l'accoppiamento alla bassa impedenza di ingresso del transistor Tr1. In esso, la giunzione tra emettitore e base si comporta alla stessa stregua di un diodo, provvedendo così direttamente alla rivelazione del segnale ad Alta Frequenza.

In tal modo, sulla base di Tr1 risulta automaticamente presente il segnale rivelato, che subisce una prima amplificazione direttamente ad opera dello stesso Tr1. Esso è dunque presente sul collettore di questo transistor, e circola

nel primario del trasformatore T, avente un'impedenza di 20.000 Ω.

Il suddetto trasformatore è caratterizzato da un rapporto in discesa (l'impedenza del secondario è di soli 1.000 Ω), per cui T determina un au-

mento di intensità della corrente del segnale, riducendone per contro l'ampiezza. In tal modo T provvede ad adattare il circuito di collettore di Tr1 al circuito di base di Tr2, agli effetti dell'impedenza.

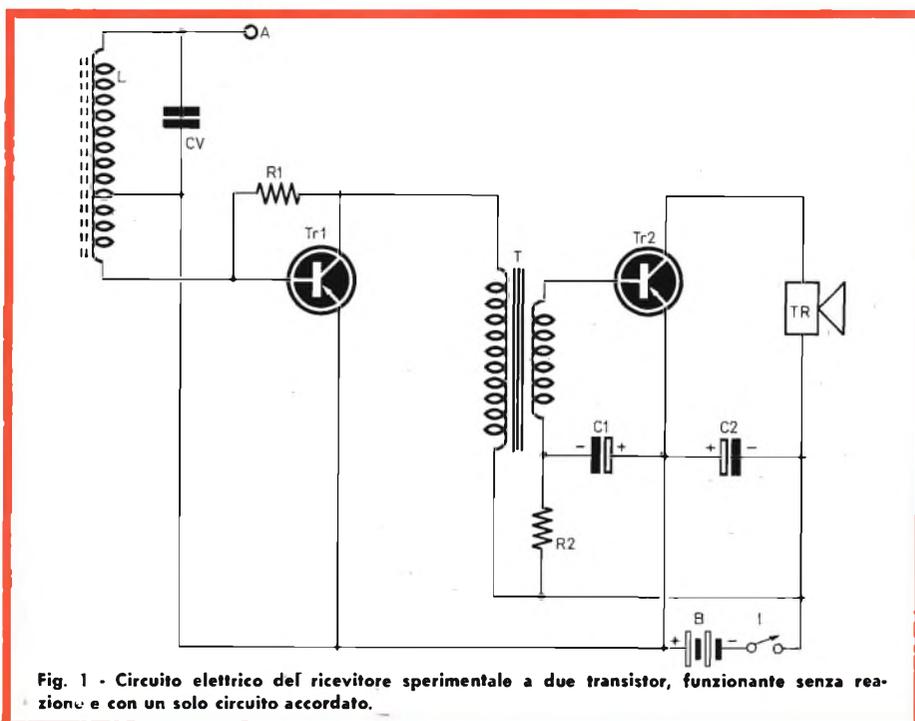


Fig. 1 - Circuito elettrico del ricevitore sperimentale a due transistor, funzionante senza reazione e con un solo circuito accordato.

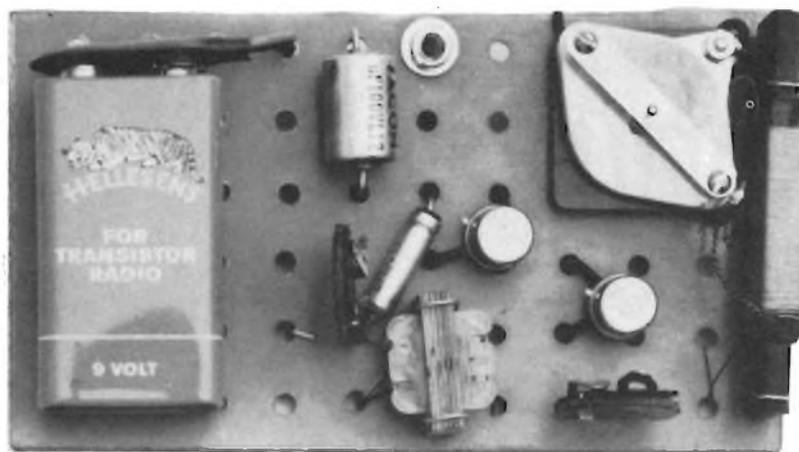


Fig. 2 - Aspetto dell'apparecchio montato, visto dal lato dei componenti. La scala rotante tarata in kHz accoppiata al microcondensatore è posta sul lato delle connessioni.

Il segnale subisce quindi una seconda amplificazione ad opera di Tr2, nel cui circuito di collettore si trova un trasduttore avente un'impedenza di 1.000 Ω . Nei confronti di quest'ultimo occorre precisare che l'energia magnetica che si sviluppa nel relativo avvolgimento a causa della componente continua del segnale che lo percorre deve sommersi a quella del minuscolo magnete permanente in esso contenuto: in caso contrario, la riproduzione risulta assai piú debole, e leggermente distorta. Per questo motivo, a montaggio ultimato, non appena si riesce ad ottenere la ricezione di un segnale qualsiasi irradiato da una emittente locale, conviene provare ad invertire le connessioni alla presa a « jack » cui fa capo lo spinotto del cordoncino di collegamento al trasduttore. Se si ottiene un miglioramento della riproduzione, il collegamento effettuato è il piú indicato. Se viceversa la riproduzione peggiora, occorre ripristinare il collegamento nel modo precedente.

R1 è un trimmer potenziometrico del valore di 470 k Ω , e la sua regolazione viene effettuata in fase di messa a punto per attribuire alla base di Tr1 la polarizzazione piú adatta. Regolando questo piccolo reostato — infatti — è possibile trovare una sua posizione in corrispondenza della quale la sensibilità del ricevitore risulta massima.

R2 è un altro trimmer potenziometrico che compie la medesima funzione nei confronti della polarizzazione di

base di Tr2. Anch'esso deve quindi essere regolato durante l'ascolto, fino ad ottenere la massima potenza di uscita.

C1 ha il compito di filtrare il segnale che si sviluppa ai capi di R2, onde evitare fenomeni di reazione negativa, mentre C2 serve unicamente per stabilizzare il funzionamento del ricevitore, quando la batteria B presenta un valore eccessivo della resistenza interna, a seguito del suo parziale esaurimento.

Agli effetti della ricezione, essa risulta soddisfacente senza alcuna antenna solo nelle zone in cui il segnale è presente con forte intensità, e non all'interno di edifici contenenti grosse strutture metalliche, che provocano una forte attenuazione. Per contro, la aggiunta di un tratto di conduttore flessibile isolato, della lunghezza di due o tre metri, facente capo al pun-

to A del circuito, è già sufficiente in molti casi per ottenere una ricezione a pieno volume. In mancanza di ricezione, ciò significa che il segnale disponibile è troppo debole, per cui il filo usato come antenna dovrà essere accoppiato ad un captatore piú sensibile. Con questo circuito non è però utile usare una presa di terra come antenna, come si fa di solito con i ricevitori convenzionali. Il modo piú indicato per portare al massimo la sensibilità consiste nel fare in modo che — per un certo tratto — il filo di antenna scorra parallelamente al cavo del telefono, anche senza essere con questo in contatto diretto.

Con questo sistema, in una zona relativamente lontana da ogni emittente, è stato possibile ricevere distintamente otto diversi programmi irradiati nella gamma delle onde medie, con perfetta selettività.

La figura 2 illustra l'apparecchio montato in forma sperimentale, visto dal lato dei componenti. Il montaggio non implica grandi difficoltà: l'unica precisazione è che — qualora le emittenti ricevibili siano raggruppate verso la posizione di CV in cui esso presenta la minima capacità, per migliorare la selettività occorre togliere sette o otto spire all'avvolgimento piú lungo di L.

L'interruttore di accensione I (vedi figura 1) è incorporato nella presa a « jack » per il cordoncino. Di conseguenza, per spegnere l'apparecchio è sufficiente estrarre lo spinotto. In questo ricevitore è risultata superflua l'aggiunta di un potenziometro per il controllo del volume.

I MATERIALI	Numero di catalogo G.B.C.
R1 : trimmer potenziometrico da 470 k Ω	DP/20
R2 : trimmer potenziometrico da 150 k Ω	DP/20
C1 : condensatore elettrolitico da 10 μ F - 12 V	B/337-1
C2 : condensatore elettrolitico da 100 μ F - 12 V	B/339-1
T : trasformatore interstadio	H/325
TR1: transistor 2N404	
TR2: transistor 2N404	
TR : trasduttore magnetico da 1.000 Ω di imp.	Q/420-3
CV : microcondensatore variabile da 365 pF completo di scala rotante tarata in kHz	O/94
B : pila per radio a transistor da 9 V	I/762
L : bobina su ferrite per onde medie	O/190-6
I - cordoncino per il trasduttore	P/266
I - attacco per la batteria	GG/10
I - presa a « jack » da pannello con interruttore	GP/360

SCATOLINA CHE TRASMETTE IN TELEGRAFIA

PROGETTO DEL SIG. TULLIO MAZZUCATO

Via del Prato 11 - TRIESTE



La trasmissione è fonte di molte soddisfazioni per gli appassionati di esperimenti elettronici: molti pensano, però, che gli apparati emittenti siano difficili da costruire ed ancor più difficili da regolare.

Ciò è vero, ma fino ad un certo punto: per esempio, non è vero nel caso dell'apparecchietto che presentiamo, inviatoci da un concorrente della categoria « Seniores », studiato con il preciso intento di semplificare ad oltranza ogni operazione di montaggio e taratura.

Il transistor scelto per equipaggiare l'oscillatore è il planare epitassiale 2N708, un NPN al silicio che ha trovato un ampio favore fra i progettisti grazie alla sua versatilità di impiego; esso oscilla grazie alla reazione collettore-emettitore. L'oscillazione scaturisce nel modo seguente:

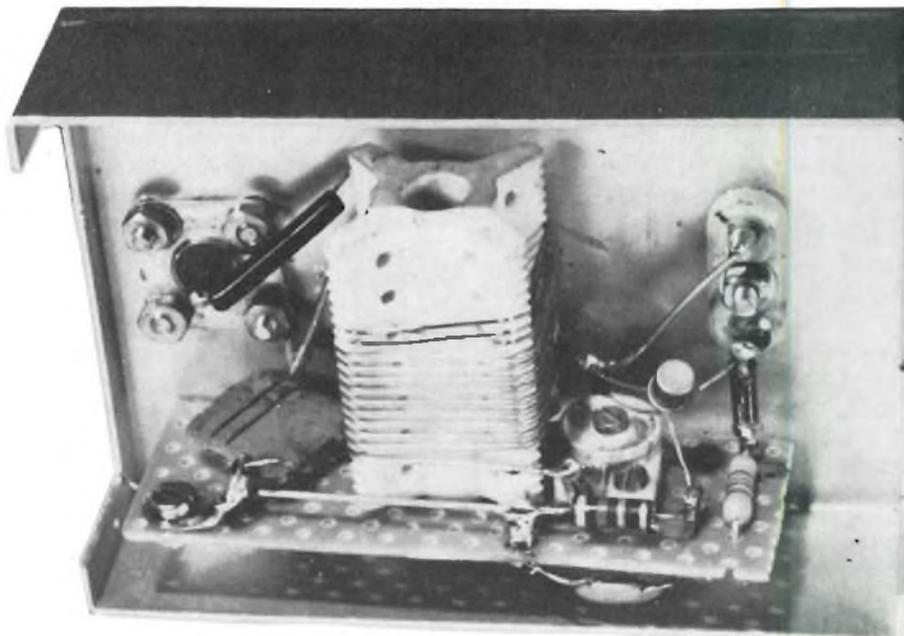
Ponendo che S1 sia chiuso, e che si abbassi il tasto, nell'attimo in cui questo stabilisce il contatto scorrerà un impulso di corrente che attraverso L1 raggiungerà il collettore, attraverserà il cristallo « Q » giungendo all'emettitore e fluirà poi alla massa. Lo impulso avrà un « riflesso » sotto forma di una maggiore conduzione, che porterà il collettore ad assorbire un successivo impulso di corrente, che di nuovo scorrerà attraverso il cristallo « Q » per giungere all'emettitore, e poi di nuovo al collettore... Dopo pochi cicli, essendo L1-C3 regolati alla frequenza di risonanza adeguata, il quarzo entrerà in vibrazione ed il tutto oscillerà stabilmente.

Non ho parlato delle funzioni asse-

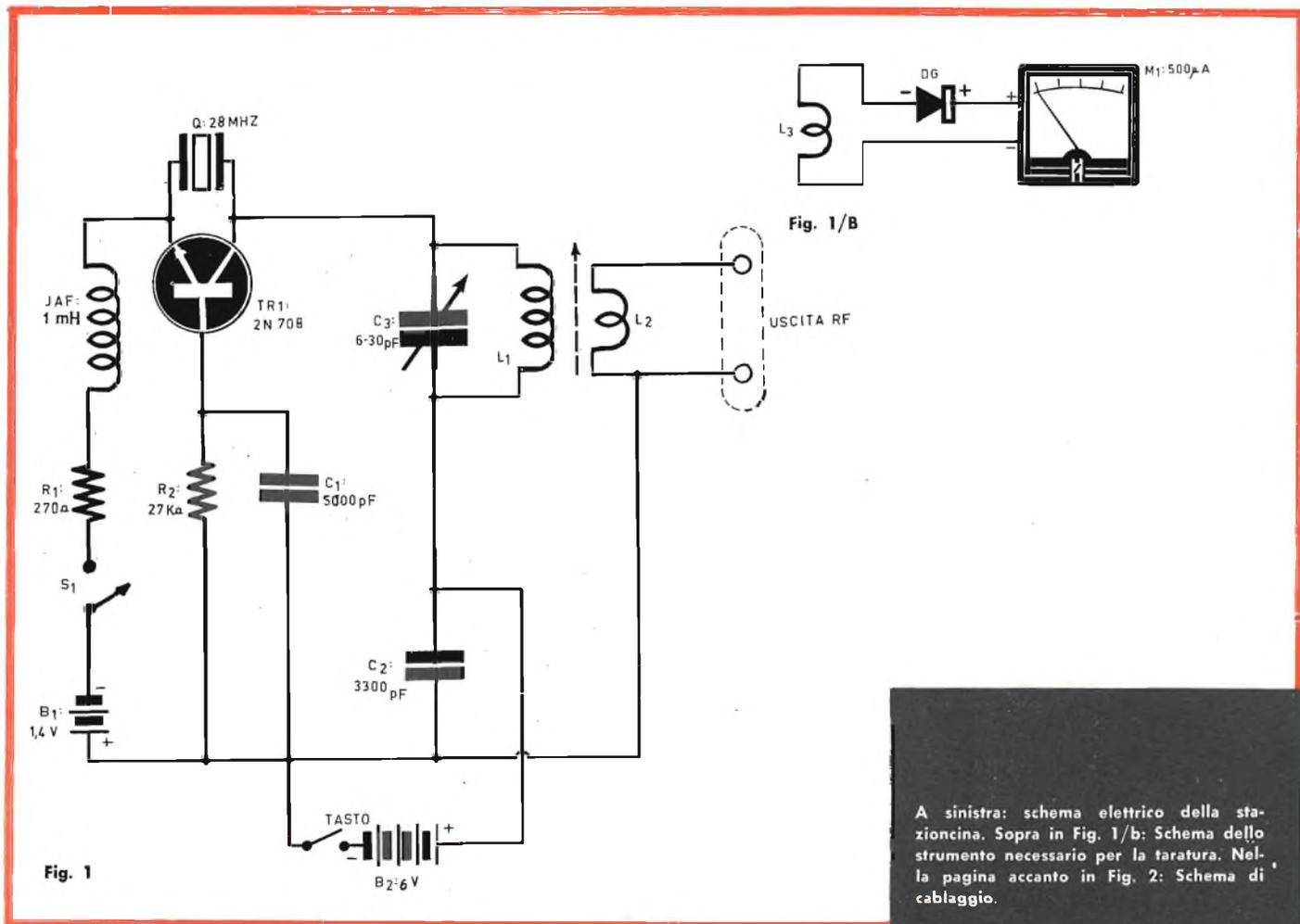
gnate alla BASE del transistor, ma semplicemente perché questa non entra a far parte del circuito RF.

La base, in questo schema è « a mas-

sa » per i segnali e la polarizzazione è fissa, tale da portare TR1 nel regime di conduzione più adatto all'oscillazione.



Aspetto della stazioncina vista internamente.



A sinistra: schema elettrico della stazioncina. Sopra in Fig. 1/b: Schema dello strumento necessario per la taratura. Nella pagina accanto in Fig. 2: Schema di cablaggio.

In effetti la base perviene tramite R2 al polo **negativo** della B2, mentre ben si sa che i transistor NPN come questo necessitano di una polarizzazione **positiva** su questo elettrodo.

Per polarizzare in modo idoneo la base, ho previsto l'impiego di una pila supplementare: B1, nello schema.

Tale elemento ha il polo **negativo** rivolto all'emettitore, sicché risultando questo « più negativo » della base, automaticamente l'altra risulta « **più positiva** » del primo, così come il regolare funzionamento prevede: la connessione della B2, in queste condizioni, non impedisce la polarizzazione esatta.

Nel circuito emettitore-base vi sono due resistenze limitatrici: la R1 e la R2: il loro compito è solo quello di ridurre le correnti che circolano ai valori previsti in sede di studio.

L'impedenza JAF, posta in serie alla

R1, ha il compito di bloccare il segnale RF sull'emettitore ed evitare che scenda alla massa smorzando l'oscillazione.

Può parere forse scomodo l'impiego delle due pile: in effetti però la esattezza della polarizzazione così ottenuta determina una particolare sensibilità all'oscillazione dello stadio, che in altro modo sarebbe stato arduo da regolare: il che contrasterebbe con il principio generale.

Il piano di montaggio per il trasmettore appare nella figura 2.

Come si nota, molti dei componenti devono essere direttamente fissati alla scatola metallica che funge da contenitore: essi sono: le pile miniatrice B1 e B2, lo zoccolo che sostiene il cristallo « Q » nonché la presa d'antenna.

Le altre parti sono invece da sistemare su di un rettangolo di plastica

forata: mi riferisco a TR1, R1 ed R2, C1 e C2 nonché la JAF, L1, C3.

Quest'ultimo può essere direttamente saldato ai capicorda del supporto della bobina. La L1, non trovandosi già pronta in commercio deve essere appositamente costruita: io ho usato mezzi di fortuna, in pratica conviene usare un supporto G.B.C. O/674 del diametro di 10 mm., dotato di nucleo ferromagnetico G.B.C. O/625 e su di esso si avvolgeranno 15 spire di filo di rame smaltato da 0,8 mm. Le spire saranno bene accostate.

La L2 sarà avvolta di seguito alla L1: consisterà di 6 spire del filo medesimo, egualmente accostate.

I terminali della L1 che portano il segnale al bocchettone coassiale di antenna, devono essere prima rivestiti di guaine isolanti, e poi intrecciati strettamente.

Relativamente al cablaggio, dirò innanzitutto che tra il terminale del collettore del TR1 e C3-L1, così fra il terminale dell'emettitore ed il piedino del « Q » deve correre una distanza limitata: non più di 25-30 mm., di modo che la relativa connessione non sia viziata da effetti parassitari. Dirò inoltre che TR1 ha il corpo esterno, direttamente collegato al collettore: ragion per cui sarebbe sommamente dannoso se venisse a contatto con qualsiasi parte o connessione facente capo ad un punto del circuito che debba essere isolata dal collettore.

Insisto anch'io, come spesso si legge su *Sperimentare*, inoltre sulla necessità di effettuare connessioni buone e perfette: una cattiva saldatura, troppo spesso compromette un buon montaggio! Il cristallo deve fare un **ottimo** contatto con lo zoccolo: è necessario verificare che le mollette stringano bene i piedini e che il pezzo, una volta innestato nel supporto, non « balli ».

La messa a punto del trasmettitore è ultra-semplice.

Occorre un solo strumento per effettuarla: quello mostrato nella figura 1/B, che consiste di una bobina av-

volta in aria (tre spire di filo da 1 mm., diametro interno 12 mm.) ovvero L3, di un diodo al germanio OA85 o simili (DG) di un indicatore munito di un fondo-scala da 0,5 milliampère o minore.

E' questo un rudimentale misura-

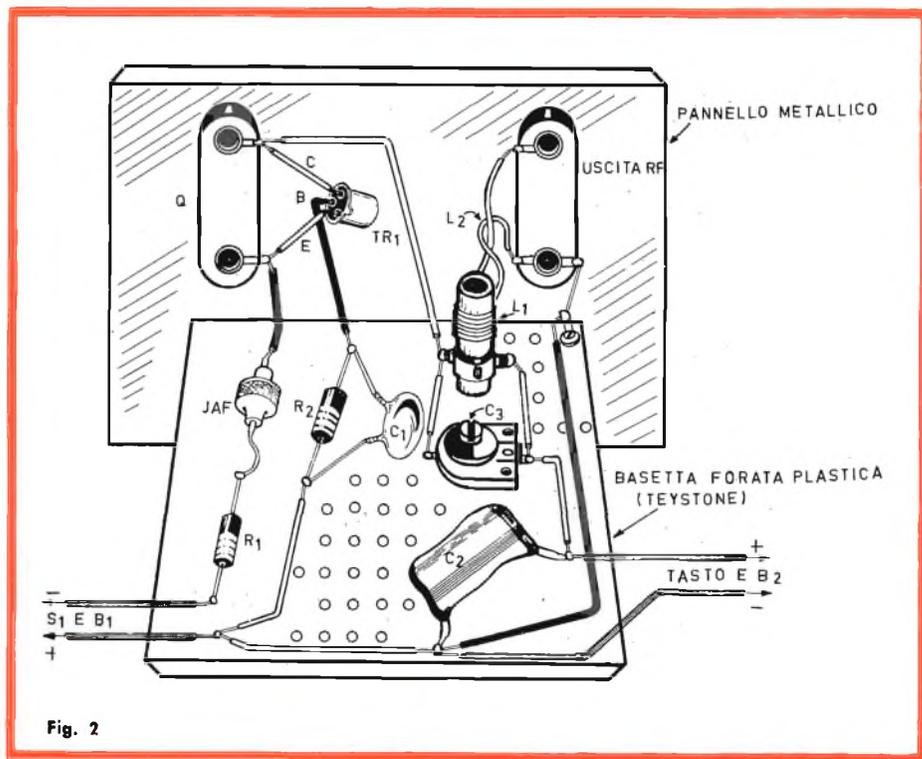
tore di campo ad assorbimento: accoppiandolo ad un circuito oscillante in cui circoli una tensione RF, la bobina la preleva, il diodo la rettifica e l'indicatore misura la risultante componente continua. Si ha così una indiretta ma validissima misura dell'intensità RF presente nel punto del prelievo.

I MATERIALI

- B1 : pila miniatura al Mercurio da 1,4 V
- B2 : pila miniatura da 6 V Hollesens « H3 »
- C1 : condensatore ceramico da 5.000 pF
- C2 : condensatore ceramico da 3.300 pF
- C3 : condensatore in polistirene da 6-30 pF
- DG : diodo al germanio OA85 o similari
- L1-L2: vedi testo
- L3 : vedi testo
- M1 : vedi testo
- Q : quarzo piezoelettrico da 28.100 MHz
- JAF : impedenza RF da 1 mH
- R1 : resistenza da 270 Ω - 1/2 W - 10%
- R2 : resistenza da 27.000 Ω - 1/2 W - 10%
- S1 : interruttore unipolare a leva
- TR1 : transistor 2N708

Numero di Catalogo G.B.C.

- I/135-6
- I/763-1
- B/144
- B/146-3
- O/57
-
-
-
-
- Q/470-4
- O/498-2
- DR/31
- DR/31
- GL/3310



Nel caso nostro, la L3 sarà posta assialmente accanto alle L1-L2, poi l'interruttore S1 sarà azionato ed il tasto chiuso.

Ruotando C3, ed in alternativa il nucleo di L1-L2, vedremo ad un certo punto l'indicatore che deflette verso il fondo scala.

L'indicazione sarà una tangibile prova della presenza del segnale RF, ovvero dell'efficienza dell'oscillatore.

Una volta che C3 ed il nucleo siano aggiustati per ottenere la massima deflessione, la taratura del dispositivo sarà completa; il tasto potrà essere liberato dal peso che lo manteneva chiuso e si potrà provare la manipolazione: ovviamente, tutte le volte che si premerà il pomello, l'indicatore dovrà salire manifestando la presenza dell'oscillazione.

A questo punto il lavoro è terminato: la stazioncina può avere vita propria irradiando i segnali.

PROGETTO DEL SIG. TULLIO MAZZUCATO - Via del Prato 11 - TRIESTE

MISURATORE DI CAMPO

VHF - UHF EP 597

Il misuratore di campo UNAOHM mod. EP 597, progettato per soddisfare tutte le esigenze del tecnico installatore di antenne, è in grado di fornire ogni dato utile alla corretta esecuzione di un impianto di ricezione; e più precisamente capace di rivelare e misurare l'intensità di un campo elettromagnetico ed in conseguenza l'intensità del segnale inviato all'ingresso del ricevitore. Grazie alla sua totale transistorizzazione ha, quali doti peculiari, peso ed ingombro limitati, alta sensibilità e grande robustezza ed autonomia.

Il Misuratore di campo UNAOHM mod. EP 597, è costituito da tre circuiti principali: un sintonizzatore UHF, un sintonizzatore VHF e un amplificatore di MF, integrati da alcuni circuiti ausiliari e di controllo.

I segnali VHF od UHF, applicati ai rispettivi ingressi, vengono separatamente amplificati in due distinti amplificatori-convertitori di frequenza; il funzionamento dell'uno o dell'altro è determinato dalla predisposizione del commutatore VHF - UHF, che effettua la commutazione della tensione di alimentazione sui due circuiti. Il segnale di uscita dei due convertitori viene a sua volta amplificato a 41,25 MHz dall'amplificatore di MF; rivelato infine da un diodo rettificatore viene misurato mediante uno strumento a bobina mobile, direttamente tarato in μV , che fornisce la misura dell'ampiezza del segnale di entrata.

Un circuito rivelatore della modulazione di BF, sia essa in AM od in FM, seguito da un amplificatore a bassa frequenza permette l'ascolto in altoparlante del segnale di modulazione.

L'apparecchio è completato da uno stabilizzatore di tensione a semiconduttori che rende la precisione della misura indipendente dallo stato di carica delle batterie.

INFORMAZIONI TECNICHE

Senza voler qui affrontare una trattazione del problema della propagazione delle onde elettromagnetiche, ci limitiamo a ricordare che queste seguono leggi di propagazione che tendono ad avvicinarsi, aumentando la frequenza, sempre più a quelle dell'ottica.

Nelle gamme relative alle trasmissioni televisive, anche se la frequenza non è tale da implicare leggi di propagazione « quasi ottiche », soprattutto per quanto riguarda le ultime « Bande », è già sufficientemente elevata da richiedere, come condizione per una buona ricezione, la « vista » tra le due antenne: trasmittente e ricevente. Si chiede cioè, almeno in linea teorica, che tra le due antenne non siano interposti ostacoli conduttori.

Banda I	VHF	52,5 - 68 MHz
Banda II	VHF	81 - 68 MHz
Banda III	VHF	174 - 230 MHz
Banda IV	VHF	470 - 606 MHz
Banda V	UHF	606 - 862 MHz

In questa condizione, peraltro raramente rispettata, l'impianto dell'antenna ricevente diviene molto semplice; la scelta dell'antenna, effettuata in vista dell'intensità del campo previsto, deve tener conto esclusivamente dell'intensità del segnale necessario ad una buona ricezione e della necessità di eliminare eventuali disturbi facilmente prevedibili.

In linea generale per un'antenna in « vista » del trasmettitore, vale la seguente equazione:

$$E = 7 \sqrt{\frac{P}{r}}$$

dove:

E = intensità di campo in mV/metro
 P = potenza irradiata dall'antenna del trasmettitore nella direzione dell'antenna ricevente in W

r = distanza tra le antenne trasmittente e ricevente in km.

Ricordiamo ora che, per un normale televisore, i livelli di segnale raccomandabili sono circa 3 mV nella

gamma VHF a 5 mV nella gamma UHF, invece 800 μV e 2 mV rappresentano, rispettivamente per le gamme VHF ed UHF, i livelli minimi sicuramente accettabili, mentre 30 e 50 mV rappresentano i livelli massimi tollerabili. In particolare per la TV un segnale ai morsetti di entrata del televisore che sia inferiore a 250 μV per la gamma VHF ed a 500 μV per la gamma UHF si traduce in una immagine inaccettabile (effetto neve).

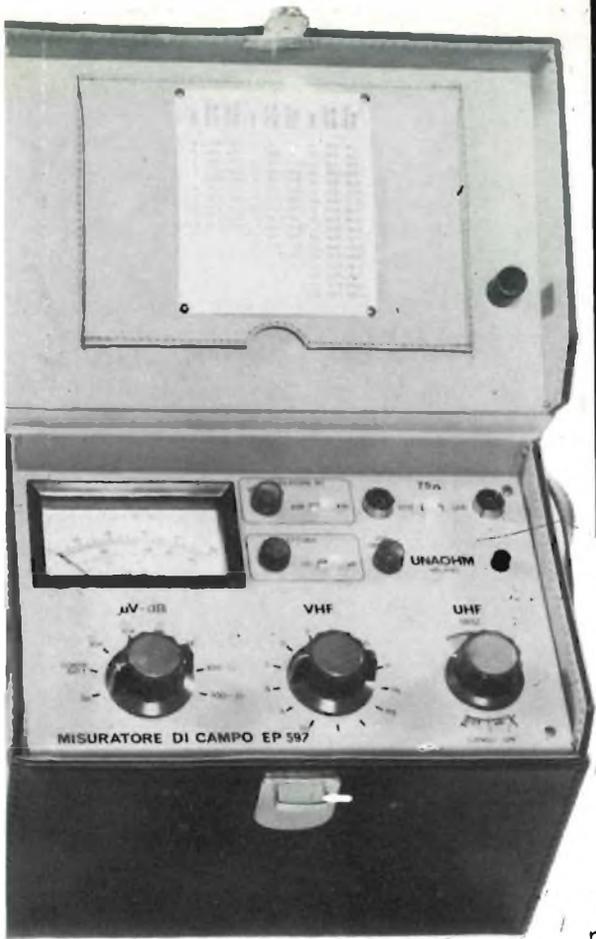
Avvicinarsi od oltrepassare invece i livelli massimi significa andare verso la saturazione del ricevitore, rendendone impossibile la regolazione del contrasto e la stabilità dei circuiti sincronizzati.

La scelta dell'antenna si riduce alla valutazione del guadagno e della direttiva che questa deve avere per potere assolvere alle condizioni già previste.

Si consiglia pertanto:

- Per luoghi a debole intensità di campo: antenne ad alto guadagno.
- Per luoghi con disturbi dietro l'antenna: antenne con grandi rapporti avanti/indietro.
- Per luoghi con disturbi laterali: antenne a piccola apertura orizzontale.
- Per luoghi con disturbi dal basso: antenne a piccola apertura verticale.

Migliorando ulteriormente la nostra indagine, si osserva tuttavia che fenomeni di riflessione e di diffrazione rendono fortunatamente non rigorosa la limitazione della vista tra le antenne, per cui anche notevoli ostacoli, interposti tra le antenne, soprattutto



- CARATTERISTICHE**
- Campo di frequenza VHF: un commutatore a 12 posizioni consente la ricezione di altrettanti canali, secondo le norme CCIR.
 - Campo di frequenza FM: da 88 a 100 MHz.
 - Campo di frequenza UHF: copertura continua da 470 a 850 MHz.
 - Precisione di frequenza VHF: sintonizzazione mediante commutazione su ciascun canale e regolazione fine della sintonia mediante verniero.
 - Precisione di frequenza UHF: errore massimo inferiore a $\pm 3\%$ del valore letto.
 - Sensibilità VHF e UHF: da $10 \mu\text{V}$ a 30 mV f.s. in sei portate. Il campo può essere esteso fino a 100 mV f.s. mediante l'inserzione dell'attenuatore esterno P 45 A.
 - Precisione di misura VHF e FM: $\pm 3 \text{ dB}$ su tutte le portate.
 - Precisione di misura UHF: $\pm 6 \text{ dB}$ su tutte le portate.
 - Impedenza di ingresso: ingresso diretto asimmetrico a 75Ω , ingresso asimmetrico a 300Ω mediante adattatore di impedenza P 43 A.
 - Rivelazione: possibilità di rivelazione delle portanti video e suono mediante demodulatori AM ed FM incorporati.
 - Controllo di BF: amplificatore di BF ed altoparlante incorporati per l'ascolto del segnale rivelato.
 - Alimentazione: 4 pile da $4,5 \text{ V}$ tipo piatto $65 \times 22 \text{ mm}$.
 - Autonomia: oltre 100 ore, per funzionamento intermittente.
 - Dimensioni: $270 \times 180 \times 170 \text{ mm}$.
 - Peso: $5,5 \text{ kg}$ circa.

sore, sarà possibile misurare l'ampiezza del segnale reso dall'intero impianto.

Misura della direttività di un'antenna

Per ricevere il diagramma circolare di direttività di una antenna, collegare l'antenna al misuratore di campo; quindi mediante l'uso di un goniometro e, iniziando da una direzione fissa di riferimento, riportare su un foglio

preparato per diagrammi circolari, nelle direzioni corrispondenti dell'antenna, dei « segmenti » di lunghezza proporzionale all'intensità di campo.

Unendo poi tutte le estremità dei segmenti si otterrà il diagramma di direttività dell'antenna.

Misura delle perdite di una linea o del guadagno di un « booster »

Il misuratore di campo EP 597 è dotato di un dispositivo particolarmente prezioso per il tecnico che si trova nella necessità di effettuare misure di livelli relativi, sia che si tratti di valutare il guadagno di un « booster » o le perdite di una linea.

Per effettuare queste misure collegare la sorgente del segnale che presumibilmente possiede il livello maggiore all'ingresso VHF od UHF a seconda del tipo di segnale; spostare il selettore $\mu\text{V} - \text{dB}$ in corrispondenza della portata cui compete il segnale che si intende misurare; spostare il commutatore $\mu\text{V} - \text{dB}$ in posizione dB e regolare il comando REG fino a far coincidere l'indice dello strumento con l'indicazione 0 dB della scala. Senza alterare alcuna delle regolazioni precedentemente effettuate, collegare ora

all'apparecchio la sorgente del segnale che si prevede più debole: l'indicazione dello strumento darà immediatamente la valutazione, sulla scala rossa, dell'attenuazione del segnale in dB. Nel caso che questa sia superiore a 10 dB spostare il selettore in senso orario senza modificare alcun'altra regolazione ed aggiungere al valore indicato dallo strumento un'attenuazione di 10 dB per ogni scatto del selettore.

Queste indicazioni, che saranno rappresentate in ogni caso da valori negativi, saranno considerate perdite se le misure sono state effettuate prima a monte e poi a valle; saranno considerate guadagni se viceversa le misure sono state effettuate prima a valle e poi a monte.

Previsioni di funzionamento di un impianto

In unione al suo dipolo elementare, fornito come accessorio a richiesta, può effettuare previsioni quantitative sul funzionamento di un impianto di antenne prima ancora di progettare e preventivare l'impianto stesso.

Mediante il misuratore di campo EP 597 è infatti possibile misurare direttamente l'intensità di campo nelle condizioni di posizione e di orientamento in cui verranno installate definitivamente le antenne durante la fase esecutiva dell'impianto. Da questa misura è possibile, mediante una semplice relazione algebrica ed eventualmente utilizzando il grafico di conversione dei rapporti di tensione in dB, prevedere con sufficiente approssimazione l'intensità del segnale disponibile ai morsetti di entrata del televisore.

se vicini a quella trasmittente, non impediscono la ricezione; tuttavia rendono impossibile ogni analisi teorica del comportamento delle onde elettromagnetiche complicando in modo non indifferente l'esecuzione dell'impianto di antenna.

È a questo punto che il misuratore di campo cessa di essere un utile complemento all'attrezzatura dell'esecutore di impianti di antenna, per divenirne un elemento indispensabile. Con esso infatti il tecnico è in grado di valutare l'intensità di campo specifica in quella zona, il guadagno di un'antenna, le perdite introdotte da una linea di discesa, il guadagno di un « booster » e così via.

APPLICAZIONI

Fra le più importanti misure eseguibili con l'EP 597, ne descriviamo alcune di facile esecuzione:

Collaudo di un impianto

Collegando il misuratore di campo direttamente all'uscita dell'antenna e ruotando questo fino ad ottenere la massima intensità di segnale, si potrà individuare il corretto orientamento dell'antenna stessa. Collegando, in un secondo tempo, il misuratore di campo alla presa di antenna del televi-

Uno degli strumenti che hanno fino ad ora incontrato scarso successo nei nostri laboratori... casalinghi, come pure in quelli a carattere più o meno professionale, è il cosiddetto « Signal Tracer », ossia il **cercasegnali**. In genere, noi preferiamo effettuare la verifica di un circuito seguendo direttamente il percorso del segnale, avvalendoci dei normali strumenti di laboratorio, quali il multimetro, l'oscilloscopio, eventualmente il voltmetro a valvole, e così via.

Tuttavia, se si pensa che un cercasegnali non è altro che un normalissimo amplificatore, che si presta a numerosissime possibilità di impiego, ol-

- Strumento per la verifica del funzionamento di trasmettitori e ricevitori per radiocomando;
- Amplificatore telefonico.
- Rivelatore della presenza di correnti alternate di debole entità;
- Amplificatore per la ricerca delle cause di rumore di fondo;
- Dispositivo per il controllo di microfoni, testine fonorivelatrici, e trasduttori in genere.

L'intero apparecchio può essere realizzato in un involucro metallico o in legno (ad arbitrio del costruttore) di

sonda contenente un diodo rettificatore, come quella che descriveremo tra breve, l'apparecchio si presta anche alla valutazione di segnali ad Alta Frequenza, fino ad un valore massimo di oltre 20 MHz.

La base di Tr1 viene polarizzata ad opera delle due resistenze R₁ e R₃, ed il segnale disponibile ai capi del secondario del trasformatore interstadio T1 viene applicato con le due fasi opposte ai due stadi finali Tr2 e Tr3.

Per quanto riguarda i due transistor finali, di produzione ATES, è bene acquistarli nella versione accoppiata, appositamente messa in commercio per

AMPLIFICATORE ECOI TUTTOFARE

tre che per seguire il segnale che circola in un dispositivo elettronico, va da sé che ben pochi si rifiuteranno di ammettere l'utilità.

L'apparecchio che vi proponiamo in questa occasione consiste in un amplificatore a tre transistor, che fornisce una potenza di uscita massima di 1 W, e che viene alimentato da un elemento ricaricabile al nichel-cadmio da 6 V con una notevole autonomia (oltre 20 ore per funzionamento ininterrotto). Esso si presta per un gran numero di impieghi, di cui ne elenchiamo una parte a titolo informativo. Può infatti rivelarsi utile come:

- Interfono;
- Amplificatore fonografico per valigette portatili;
- Cercasegnali per circuiti di amplificazione a Bassa Frequenza;
- Cercasegnali per circuiti di amplificazione ad Alta Frequenza — con l'aggiunta di una sonda rivelatrice —;

minime dimensioni, e — grazie all'impiego di un elemento ricaricabile, accessibile tramite due prese esterne senza aprirlo — si rivela sempre pronto a fornire i suoi servizi, anche se viene lasciato per lungo tempo in un cassetto.

La **figura 1** ne illustra il circuito elettrico, nel quale è assai facile seguire il percorso del segnale. In corrispondenza della presa di ingresso I è possibile applicare un segnale che abbia un'ampiezza minima di 1 millivolt, per avere — quando P1 è nella posizione di massima sensibilità — un segnale di uscita di intensità apprezzabile. Sotto questo aspetto, è bene precisare che, per ottenere la potenza di uscita di 1 W, è necessario che alla base del primo stadio (Tr1) venga applicato un segnale di ampiezza minima di 10 mV. Comunque, l'effetto di attenuazione ottenibile grazie alla presenza del controllo P1 permette di applicare alla presa di ingresso anche segnali aventi l'ampiezza massima di qualche volt. Se poi all'ingresso viene applicata una

la realizzazione di stadi in controfase convenzionali, di questo tipo.

La presenza di C4 non è indispensabile, sebbene sia utile in caso di impiego dell'amplificatore per l'ascolto di dischi in una valigetta portatile. Esso sopprime una parte delle frequenze acute, ed ammorbidisce pertanto la riproduzione; tuttavia, quando l'apparecchio viene usato come cercasegnali, è bene escluderlo (eventualmente con l'aggiunta di un piccolo interruttore in serie) rendendo così massima la sensibilità anche sulle frequenze più elevate.

La resistenza R5 provvede ad applicare alla base di Tr1 una parte del segnale di uscita fornito dal trasformatore T2, onde normalizzare il responso entro 3 decibel in più o in meno per la gamma compresa tra 45 e 10.500 Hz. La sua presenza riduce leggermente la potenza di uscita, a tutto vantaggio però della qualità di amplificazione, che risulta effettiva a massima potenza, con una distorsione

massima del 2,8% a 1.000 Hz, come si può osservare nel grafico di **figura 2**.

La resistenza P2 è un trimmer potenziometrico, avente il compito di regolare la polarizzazione delle due basi di Tr2 e di Tr3. Di questo componente ci occuperemo ancora tra breve agli effetti della messa a punto.

L'altoparlante suggerito presenta un'impedenza della bobina mobile di 4,6 Ω , ed è in grado di funzionare con una potenza massima di 2,5 W. Di conseguenza, può sopportare senza arrecare distorsioni aggiuntive la massima potenza di uscita consentita dall'amplificatore.

COSTRUZIONE E MESSA A PUNTO

La figura pubblicata accanto al titolo fornisce un'idea dell'aspetto che questo dispositivo può avere a realizzazione ultimata. Tale aspetto può però essere modificato dal costruttore, a seconda delle sue esigenze personali. La **figura 3** illustra invece in **A** la disposizione dei diversi componenti su di una basetta forata, ed in **B** le varie connessioni viste dal lato opposto della stessa basetta.

Come è facile riscontrare, il numero esiguo dei collegamenti e la loro sem-

plicità rendono estremamente semplice la realizzazione di questo piccolo ed utile dispositivo. L'elemento al nichel-cadmio viene fissato tra due mollette di contatto realizzabili in ottone crudo, e — possibilmente — argentate alle estremità per prevenirne l'ossidazione. La capacità C5, del valore di ben 500 microfarad, ha il compito di compensare l'aumento della resistenza interna dell'accumulatore, col ridursi della sua carica, evitando così fenomeni di oscillazioni parassite e di instabilità di funzionamento. Per questo motivo, è bene che esso sia collegato ai capi della batteria, passando però

OMICO

Spesso la disponibilità di un semplice dispositivo come quello che ci accingiamo a descrivere si rivela di prezioso aiuto agli effetti della progettazione di circuiti di amplificazione, del collaudo di apparecchiature di vario genere, della verifica di sistemi di radiocomando, della ricerca di guasti, ecc.

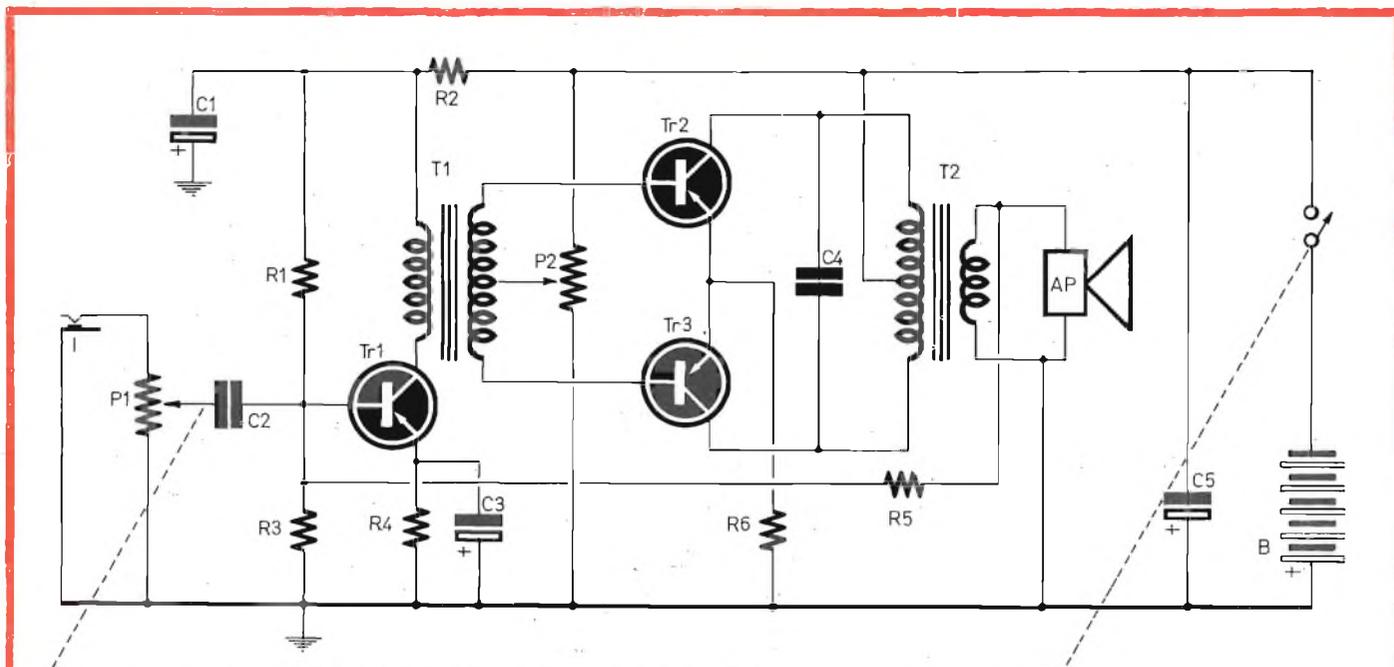


Fig. 1 - Circuito elettrico dell'amplificatore tuttofare. Un solo stadio di ingresso provvede a pilotare adeguatamente lo stadio finale in opposizione di fase. Grazie all'impiego dell'accoppiamento a trasformatore, il guadagno risulta assai elevato, e la curva di responso è più che soddisfacente.

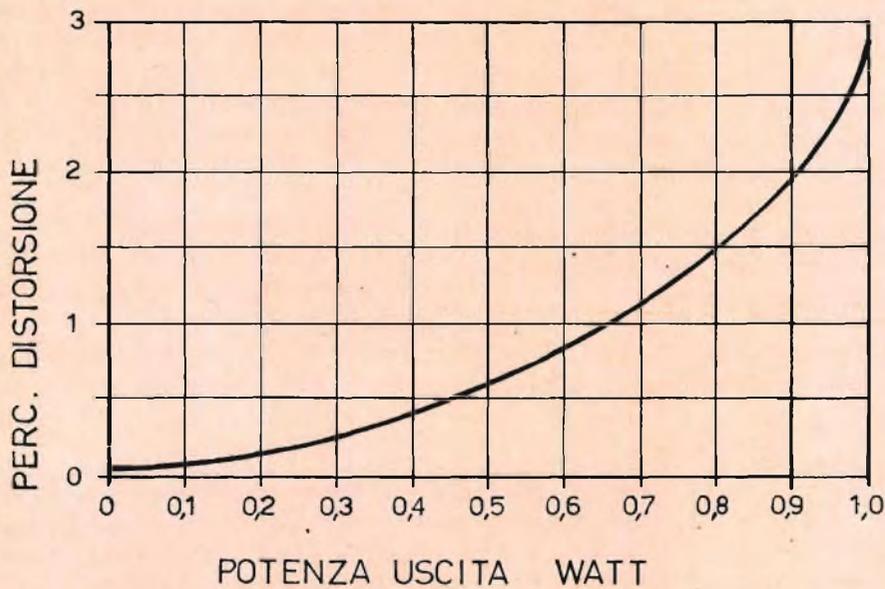


Fig. 2 - Grafico illustrante la variazione della percentuale di distorsione col variare della potenza di uscita. A massima potenza, la distorsione è dell'ordine del 2,8%.

attraverso l'interruttore di accensione. In tal caso, esso si trova sotto tensione solo mentre l'apparecchio viene fatto funzionare.

La figura 4 illustra infine l'aspetto esterno ed interno (grazie alla rappresentazione in sezione), che è possibile attribuire alla sonda contenente il diodo rivelatore. Al riguardo è bene precisare che — nonostante il basso valore dell'impedenza di ingresso, che si aggira intorno ai 250 Ω , sia la sonda che il normale collegamento per segnali di Bassa Frequenza devono essere realizzati mediante cavetto schermato, che potrà avere la lunghezza massima di 1 metro circa.

Agli effetti della messa a punto, la prima operazione da compiere è la regolazione di P2. A tale scopo, è sufficiente staccare provvisoriamente una delle connessioni facenti capo ai collettori di Tr2 e di Tr3, e ristabilire poi il contatto tra l'estremità del primario di T2 ed il relativo collettore, attraverso un milliamperometro predisposto per misure fino a 10 mA fondo scala. Ciò fatto, è sufficiente regolare

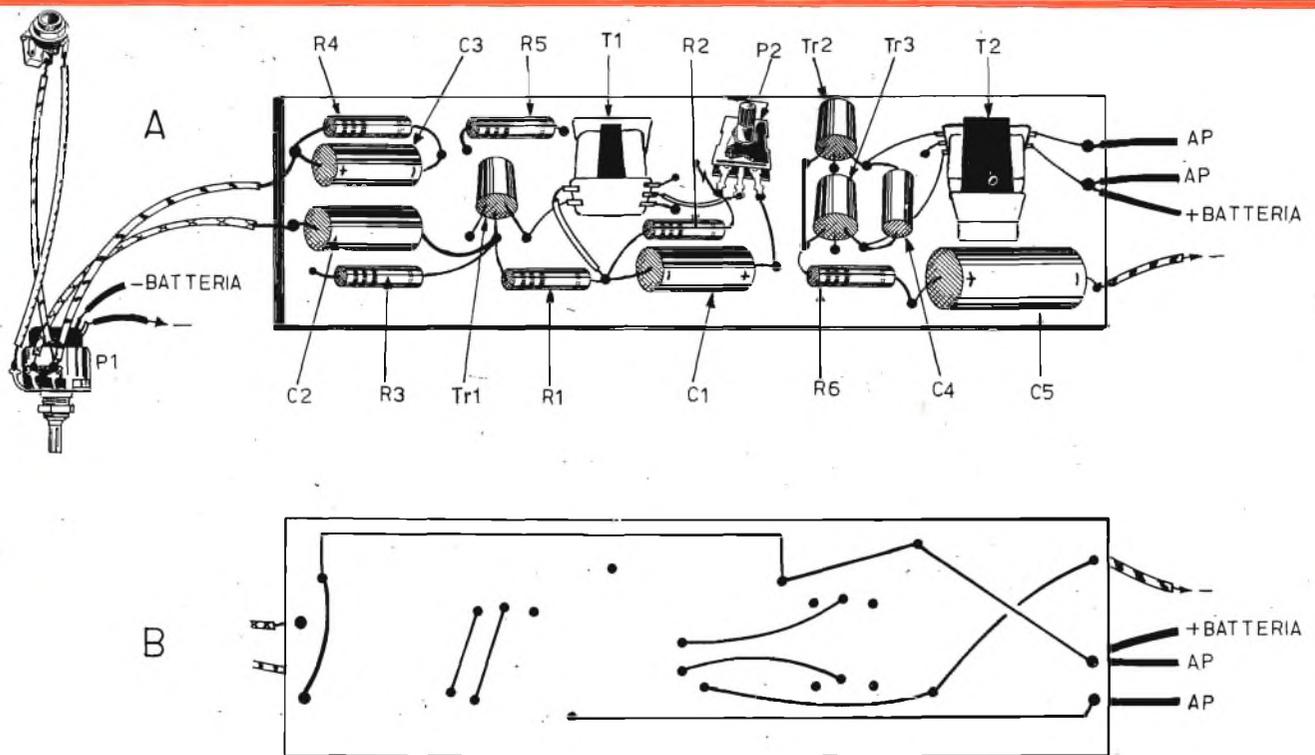


Fig. 3 - Disposizione dei componenti sulla basetta di supporto, vista dal di sopra in A, e dal lato delle connessioni in B. P1 e la presa di ingresso I possono far capo all'amplificatore da una certa distanza, per cui possono essere sistemati a piacere. Il portabatteria e l'altoparlante vengono installati nel medesimo involucro contenente l'amplificatore, che può avere l'aspetto illustrato accanto al titolo.

P2, con l'aiuto di un piccolo cacciavite, fino ad ottenere un'indicazione compresa tra 4,8 e 5,2 mA. A regolazione effettuata, si può ripristinare il collegamento originale, e fissare con una goccia di cera o di vernice alla nitro la posizione di P2.

L'operazione successiva consiste nell'applicare all'ingresso (vale a dire in parallelo a P1) un segnale di ampiezza adeguata, proveniente da un disco, da un microfono, o da un generatore. Si rammenti tuttavia che — trattandosi di un disco, se l'impedenza della testina è di valore assai basso, la connessione può essere diretta; se invece è superiore a 5 kΩ, conviene predisporre in serie (dal lato caldo) una resistenza del valore minimo di 10 kΩ. Se infine si tratta di un « pick-up » a cristallo o ceramico, è necessario predisporre in serie ad esso una resistenza del valore approssimativo di 0,25 - 0,5 MΩ, avente in parallelo una capacità di 1 kpF. Altrettanto dicasi nel caso di impiego di un microfono, rispettivamente dinamico o a cristallo.

Se infine il segnale applicato proviene da un generatore, tale difficoltà non sussiste, in quanto l'impedenza di uscita può essere regolata ad un valore sufficientemente basso, o comunque può essere opportunamente corretta.

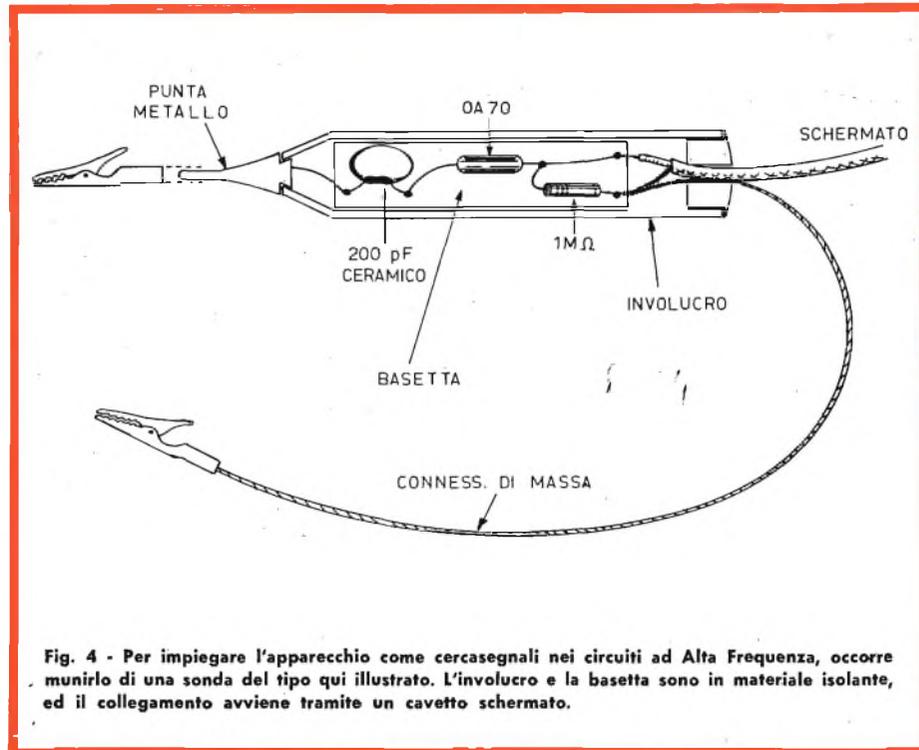


Fig. 4 - Per impiegare l'apparecchio come cercasegnali nei circuiti ad Alta Frequenza, occorre munirlo di una sonda del tipo qui illustrato. L'involucro e la basetta sono in materiale isolante, ed il collegamento avviene tramite un cavetto schermato.

Prima di applicare il segnale, è bene ridurre l'amplificazione al minimo, ruotando completamente in senso antiorario il potenziometro P1. Successivamente, con l'amplificatore acceso e col segnale applicato, aumentando gradatamente il volume (vale a dire

ruotando la manopola relativa in senso orario), l'altoparlante deve riprodurre con intensità progressivamente maggiore un suono corrispondente alle caratteristiche del segnale applicato all'ingresso.

A questo punto sono necessarie due importanti precisazioni: se al massimo volume o comunque con forte amplificazione il suono diventa fortemente distorto, ciò significa che l'ampiezza del segnale applicato all'ingresso è eccessiva: in tal caso occorre ridurlo adeguatamente, predisponendo un attenuatore opportunamente dimensionato, sempre che non sia possibile effettuare la riduzione all'origine. In secondo luogo, se aumentando l'amplificazione si verifica un suono costante e fastidioso (ronzio, crepitio o ululato) ciò significa che il segnale di controreazione (prelevato dal secondario di T2, ossia ai capi della bobina mobile dell'altoparlante, e retrocesso alla base di Tr1 tramite R5) ha una polarità tale da rendere la reazione **positiva** anziché negativa. In tali condizioni l'apparecchio oscilla su di una determinata frequenza e — per eliminare l'inconveniente — occorre collegare a massa il lato del secondario che forniva in precedenza il segnale di controreazione, e prelevare invece quest'ultimo

I MATERIALI	Numero di catalogo G.B.C.
R1 : resistenza da 6,8 kΩ - ¼ W - 10%	DR/30-1
R2 : resistenza da 3,3 kΩ - ¼ W - 10%	DR/30-1
R3 : resistenza da 3,9 kΩ - ¼ W - 10%	DR/30-1
R4 : resistenza da 270 Ω - ¼ W - 10%	DR/30-1
R5 : resistenza da 47 kΩ - ¼ W - 10%	DR/30-1
R6 : resistenza da 1 Ω - ¼ W - 10%	DR/30-1
P1 : potenziometro logaritmico da 47 kΩ con interruttore	DP/870
P2 : trimmer potenziometro da 1 kΩ	DP/160
T1 : trasformatore interstadio	H/388
T2 : trasformatore d'uscita	H/389
C1 : condensatore elettrolitico da 50 µF - 12 VL	B/338-1
C2 : condensatore in poliestere da 0,47 µF - 125 VL	B/198-12
C3 : condensatore elettrolitico da 100 µF - 12 VL	B/339-1
C4 : condensatore in poliestere da 22 kpF - 125 VL	B/198-4
C5 : condensatore elettrolitico da 500 µF - 15 VL	B/352-8
AP : altoparlante da 2,5 W - 4,6	A/1
TR1 : transistor AC 138	—
TR2 : transistor AC 128	—
TR3 : transistor AC 128 } accoppiati	—
1 - presa a jack	GP/320
1 - spinotto a jack	GP/740
manopola per potenziometro - fili per collegamenti stagno, ecc..	

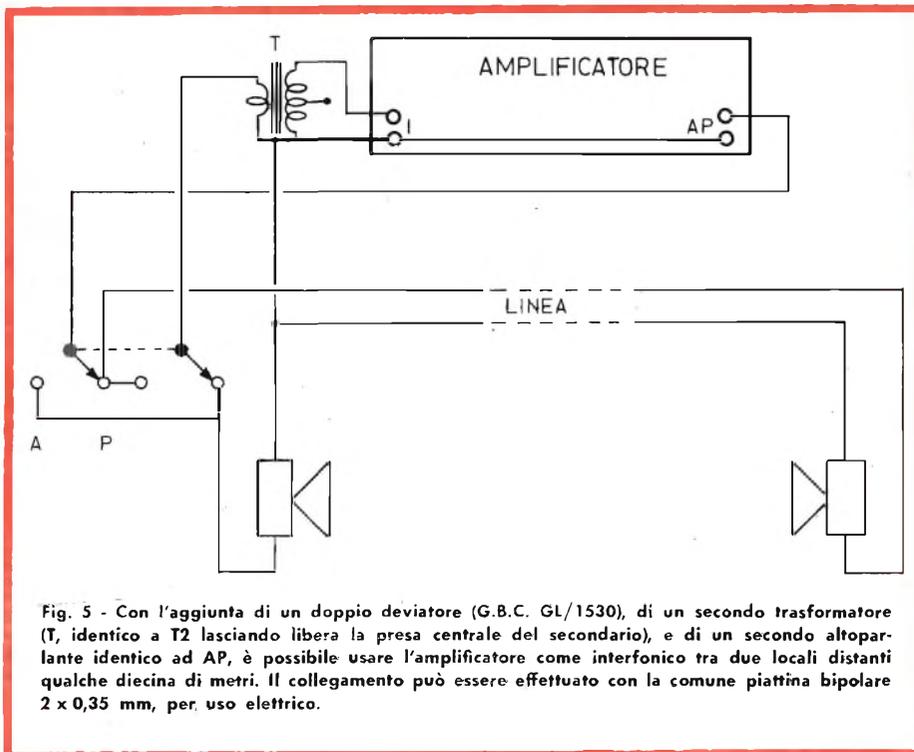


Fig. 5 - Con l'aggiunta di un doppio deviatore (G.B.C. GL/1530), di un secondo trasformatore (T, identico a T2 lasciando libera la presa centrale del secondario), e di un secondo altoparlante identico ad AP, è possibile usare l'amplificatore come interfonico tra due locali distanti qualche decina di metri. Il collegamento può essere effettuato con la comune piattina bipolare 2 x 0,35 mm, per uso elettrico.

dall'estremità che prima faceva capo a massa.

Una volta controllato il funzionamento, l'apparecchio può essere chiuso

nel suo involucro e messo in funzione ad ogni occorrenza. Grazie alla robustezza del circuito, ed al tipo di alimentazione (la ricarica dell'elemento può essere effettuata dall'esterno con qual-

siasi raddrizzatore che fornisca una tensione di 6-7 V, con una corrente di 0,5-1 A), accadrà assai raramente di dover accedere all'interno del dispositivo per effettuare interventi di qualsiasi natura.

Applicando all'ingresso una bobina captatrice, l'apparecchio si presta anche come amplificatore telefonico. Provvisto infine di un secondo altoparlante identico al primo, e di un apposito trasformatore identico a T2, facente le funzioni di trasformatore microfonico, l'apparecchio può essere modificato con l'aggiunta di un sistema di commutazione del tipo illustrato alla **figura 5**. In tal caso, l'apparecchio diventa un vero e proprio impianto interfonico, mediante il quale due persone possono parlare tra loro stando in due diversi locali. In tal caso, una sola di esse — dopo aver chiamato l'altra — provvederà ad effettuare la commutazione parla-ascolta.

Si tratta — per concludere — di un apparecchio la cui flessibilità di impiego e le cui prestazioni sono tali da fornire grande soddisfazione a chi lo costruisce, con l'ulteriore vantaggio di una spesa che può essere considerata trascurabile.

ECCO!

QUESTO È IL TESTER ERREPI CHE «SPERIMENTARE» REGALA AL SECONDO E AL TERZO CLASSIFICATO DEL «GRAN PREMIO»

QUESTI SONO I VINCENTI DEL PRIMO PERIODO

Per esigenza di spazio ci è impossibile pubblicare l'elenco completo dei partecipanti, che pubblicheremo sul prossimo numero unitamente ai nuovi vincitori.



CATEGORIA ALLIEVI:

- 2°) Sig. Gianfranco Conforti - Porlezza (Como)
- 3°) Sig. Giuseppe Giannetto - Santo Stefano Medio (ME)

CATEGORIA ROKERS:

- 2°) Sig. Gianfranco Di Fiore - Via Sacco Pastore 4 - Roma
- 3°) Sig. Vittorio Bazzani - Via Ticino 87 - Cesena (Forlì)

CATEGORIA SENIORES:

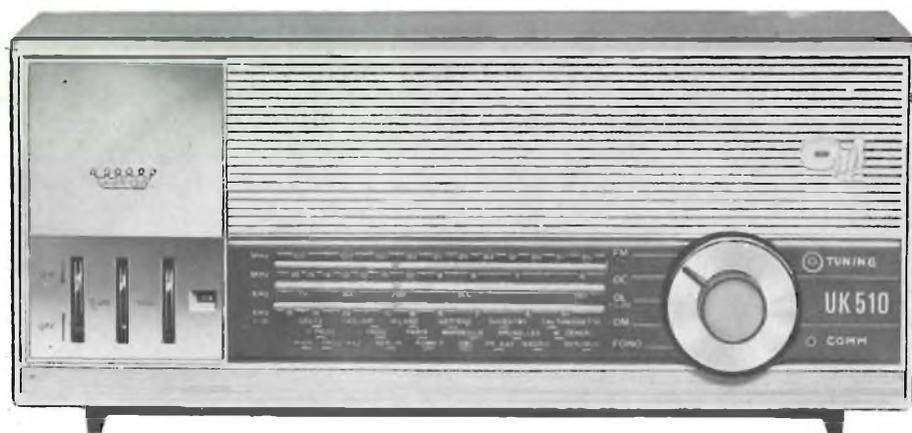
- 2°) Sig. Azzo Raimondi - Via Tibaldi 14 - Bologna
- 3°) Sig. Ambrogio Cereda - C. d'Adda (Milano)

RADIORICEVITORE

AM-FM



UK 510



Completiamo con questo articolo la trattazione della realizzazione di questo radiorecettore iniziata nello scorso numero, appositamente studiata allo scopo di familiarizzare lo studente e lo sperimentatore con le tecniche della modulazione di frequenza. Vedremo ora il cablaggio, il controllo e la taratura.

« seconda - parte »

CABLAGGIO

Il telaio è ora pronto per l'operazione di cablaggio dei vari circuiti e componenti; per esigenze di chiarezza la disposizione dei cavi di collegamento e dei singoli componenti è stata illustrata su due schemi separati (figure 5 e 6), a cui lo sperimentatore dovrà costantemente fare riferimento, tenendo presente anche lo schema di principio. Si consiglia di iniziare le operazioni di saldatura collegando dapprima l'autotrasformatore di alimentazione al cambiatensione, seguendo il codice dei colori chiaramente visibile in figura 5. Successivamente conviene collegare tutti i filamenti delle valvole, ricordando a questo proposito che la UY85/38A3 e la UL84/45B5 sono alimentate in serie partendo dalla presa 83 V sul secondario del trasformatore, mentre le altre valvole hanno i filamenti in parallelo alimentati a 6,3 V.

A questo punto è già possibile un primo controllo elettrico delle operazioni effettuate; infatti dopo avere sistemato il cambio tensione sul valore nominale di rete è possibile verificare l'accensione dei filamenti delle valvole e il buon funzionamento dell'alimentatore anodico, facendo attenzione che **il telaio è sotto tensione**. Il condensatore elettrolitico di filtro dell'alimentatore non ha modo di scaricarsi a massa attraverso i circuiti anodici delle valvole non ancora collegati; si consiglia di scaricarlo mediante una resistenza di qualche centinaio di ohm verso massa prima di proseguire le operazioni.

Conviene a questo punto seguire un ordine logico per terminare il cablaggio; si procede stadio per stadio, partendo dalla finale BF e relativo trasformatore d'uscita e andando quindi a ritroso fino agli stadi d'antenna.

In particolare occorre fare attenzione all'esatto collegamento delle due medie frequenze, e delle bobine e compensatori dei gruppi AF. Sarà quindi possibile accertarsi del regolare funzionamento dei vari stadi mediante controllo delle tensioni con quelle fornite nella tabella allegata. Queste tensioni devono essere misurate con un tester ad elevata resistenza interna (20.000 Ω/V).

Come consigli di carattere generale si raccomanda di seguire attentamente i colori dei fili di collegamento dei due trasformatori, e di seguire i rispettivi codici dei colori per identificare esattamente resistenze e condensatori. È importante effettuare saldature di buona qualità e collegamenti a filo il più corti possibile. Per evitare di dover ristudiare il montaggio ad ogni ripresa del lavoro, conviene spuntare con un segno in matita i componenti già collegati in circuito.

A cablaggio terminato una ispezione visiva e un controllo mediante tester garantiranno l'esattezza dei collegamenti.

Prima di iniziare le operazioni di controllo e taratura occorre procedere al montaggio della funicella e dell'indice di sintonia, come illustrato in figura 4. Quando il condensatore variabile è completamente chiuso, l'indice di sintonia deve trovarsi all'estremo destro della scala (frequenza minima) e in tale posizione la slitta porta in-

care che le tensioni anodiche delle valvole corrispondano a quelle fornite in tabella. Ciò premesso è possibile passare alla taratura vera e propria che andrà effettuata in due tempi. Per primi debbono essere allineati i circuiti a modulazione di ampiezza, e poi quelli a modulazione di frequenza.

L'allineamento della parte a modulazione di ampiezza (OM, OC, OL) è effettuato usando un oscillatore modulato e un voltmetro in c.a. La tara-

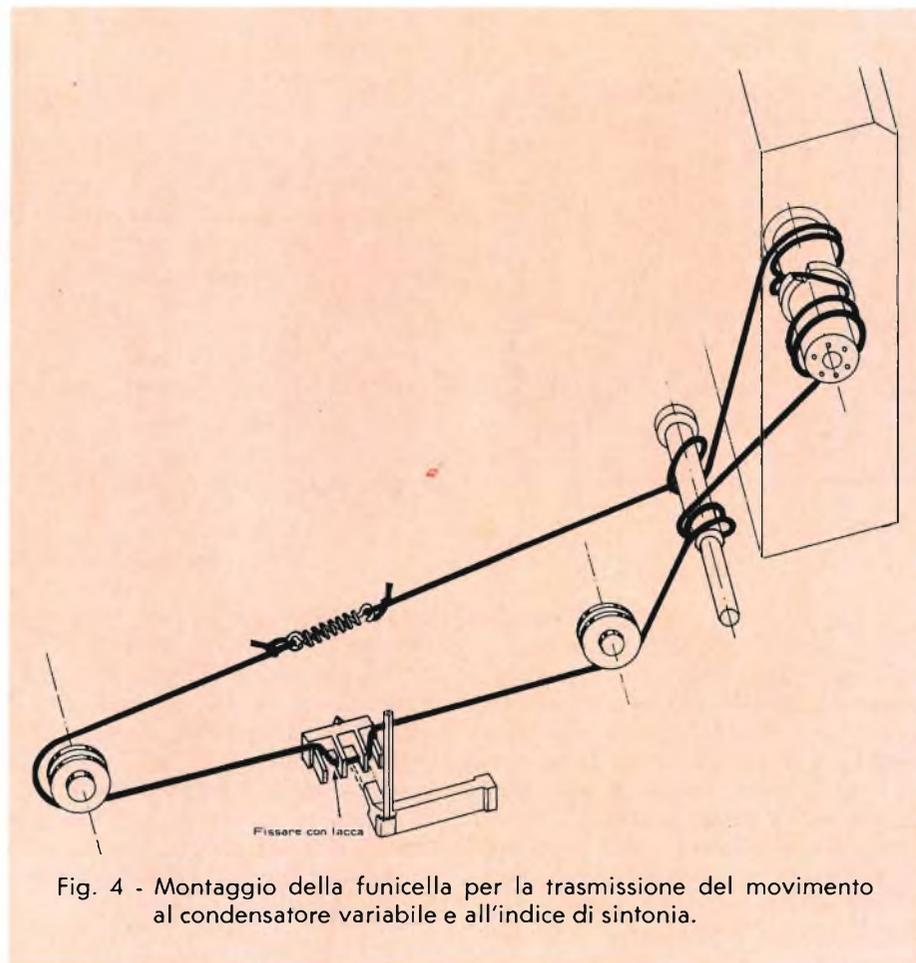


Fig. 4 - Montaggio della funicella per la trasmissione del movimento al condensatore variabile e all'indice di sintonia.

dice va fissata alla funicella con una goccia di lacca.

CONTROLLO E TARATURA

Il controllo preliminare del cablaggio deve essere fatto, come abbiamo detto, visualmente e col tester. Occorre poi accendere il ricevitore e verifi-

cata dei circuiti a modulazione di frequenza (FM) deve essere fatta usando un generatore a modulazione di frequenza ed un voltmetro c.a. In mancanza di questi si può ripiegare sull'uso di un generatore a modulazione di ampiezza e un voltmetro ad alta resistenza di ingresso (20.000 ohm per volt o più).

Allineamento dei circuiti AM

A) Si procede innanzitutto all'allineamento delle medie frequenze con le seguenti operazioni:

- 1) Sintonizzare il ricevitore in onde medie su 1610 kHz, con il volume al massimo.
- 2) Collegare il generatore alla griglia della ECH 81 (piedino 2) ed un voltmetro c.a. in parallelo alla bobina mobile dell'altoparlante.
- 3) Tarare i circuiti L10 - L11 e L9 - L8, nell'ordine indicato, fino ad ottenere la massima uscita.

B) Per la taratura dei circuiti di alta frequenza AM si inserisce in serie al generatore un condensatore da 200 pF, indi si procede così:

- 1) Collegare il generatore alla boccia antenna AM e a massa
- 2) Controllare la posizione dell'indice con condensatore variabile chiuso
- 3) Tarare i compensatori di onde corte C6 e C4 su 15 MHz, fino ad ottenere la massima uscita
- 4) Per le onde medie tarare i compensatori C5 e C3 su 1500 kHz; L17 ed L14 su 550 kHz. Ripetere la taratura più volte fino ad ottenere la massima uscita
- 5) Per le onde lunghe tarare L18 ed L15 su 200 kHz per ottenere la massima uscita.

Allineamento dei circuiti FM

A) La taratura della media frequenza FM procede così:

- 1) Sintonizzare il ricevitore in MF su 85 MHz, con il volume al massimo
- 2) Collegare il generatore alla griglia della EC85 (piedino 2) e un voltmetro c.a. in parallelo alla bobina mobile dell'altoparlante.
- 3) Portare fuori allineamento i circuiti L4 ed L13.

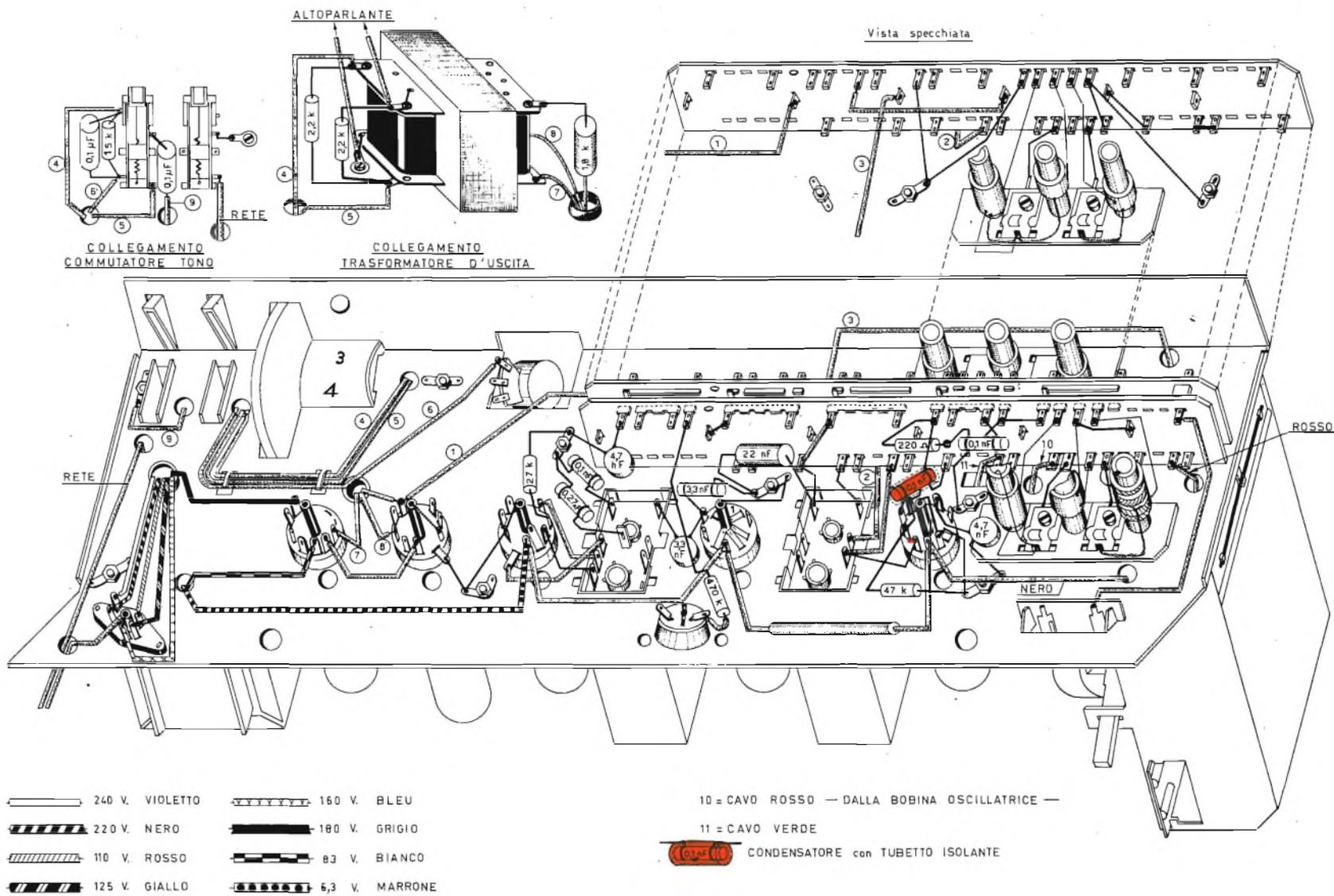


Fig. 5 - Primo schema di cablaggio.

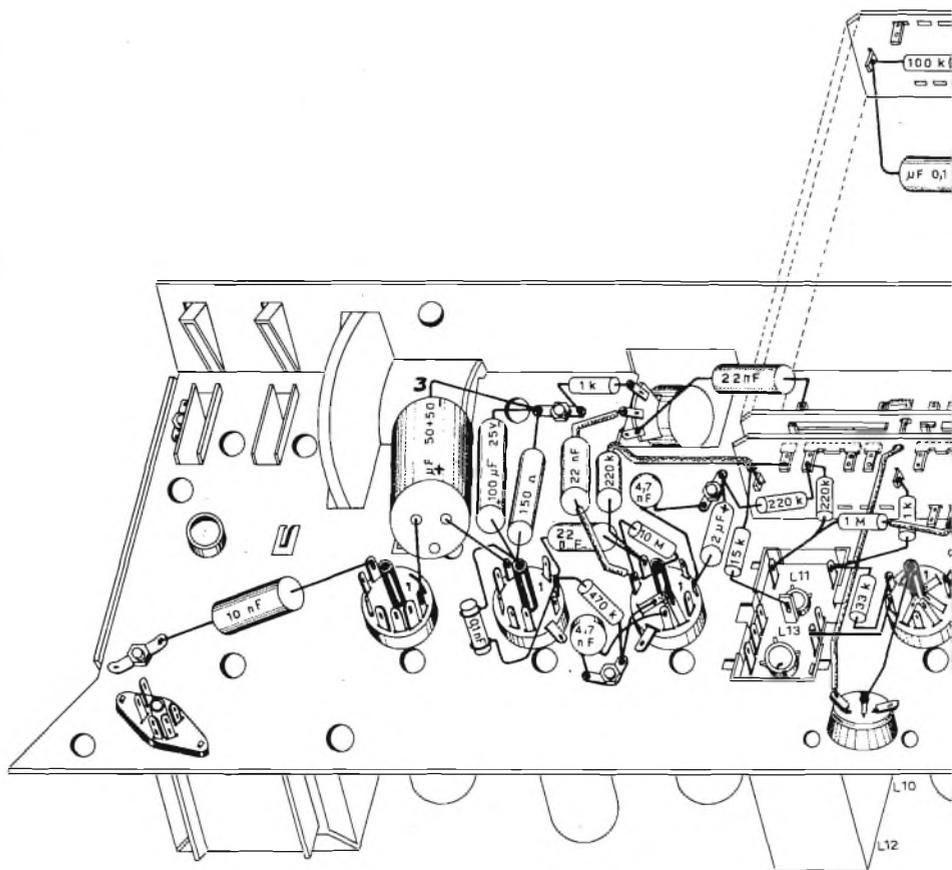
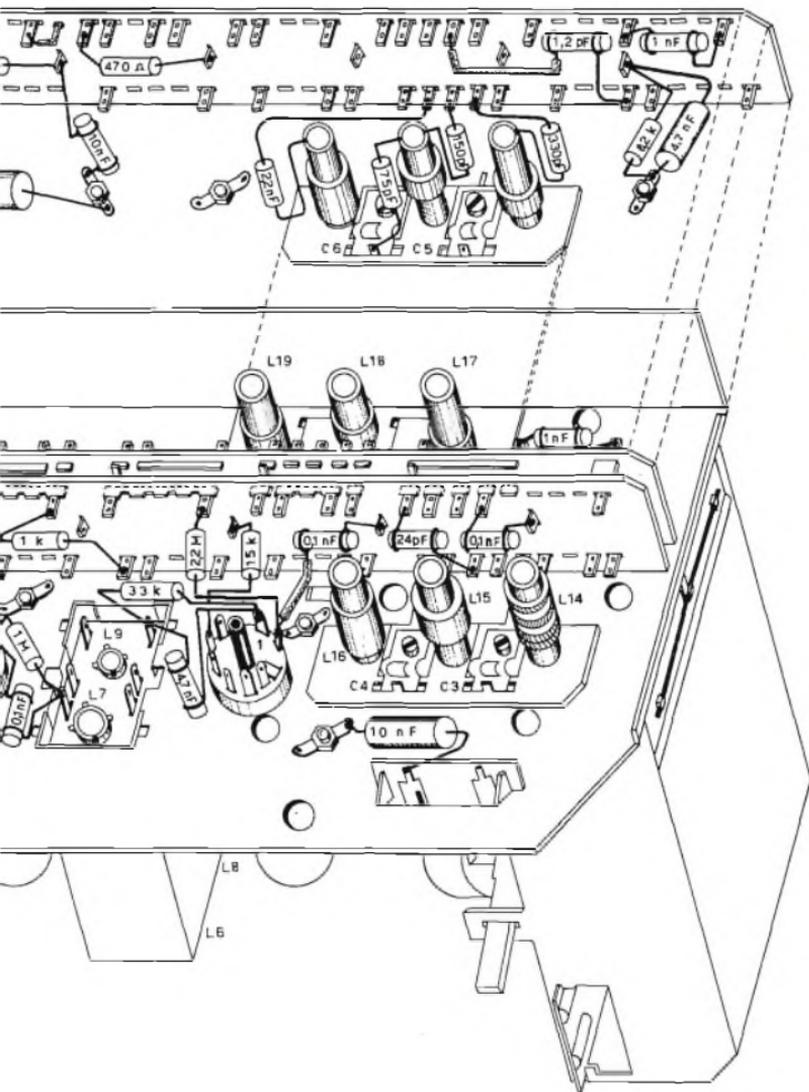


Fig. 6 - Secondo schema di cablaggio.

VISTA SPECCHIATA



4) Il generatore su 10,7 MHz va modulato in frequenza con escursione di 22,5 kHz. Tarare i circuiti L12, L7, L6, L5, L4 ed L13, secondo l'ordine indicato, fino ad ottenere la massima uscita.

5) Modulare il generatore a 10,7 MHz in ampiezza e tarare il circuito L13 al minimo.

B) Si procede quindi alla taratura del gruppo alta frequenza FM

1) Collegare il generatore modulato in frequenza alle boccole d'antenna FM.

2) Tarare i circuiti L3 ed L2 sulla frequenza di 95 MHz fino ad ottenere la massima uscita.

Allineamento dei circuiti FM con generatore modulato in ampiezza e voltmetro c.c.

La procedura generale è analoga a quella indicata per l'impiego del generatore modulato in frequenza e oscilloscopico, solo che per la misura dell'uscita massima si impiega il voltmetro c.c. collegato con il polo negativo nel punto A, indicato sullo schema ad un capo del condensatore da 270 pF posto all'uscita del rivelatore a rapporto, e con il polo positivo collegato alla massa. Per la regolazione del secondario del discriminatore occorre inserire provvisoriamente tra il punto B, segnato sullo schema di figura 1, e la massa un partitore costituito da due resistenze da 47 kΩ collegate in serie; in questo caso il voltmetro va collegato tra il punto A ed il punto di giunzione delle due resistenze.

Il segnale d'ingresso fornito dal generatore deve essere attenuato in modo da ottenere una tensione di circa 0,8 ÷ 1V tra la massa ed il punto B. La regolazione del secondario è ottima quando il voltmetro indica tensione zero; ruotando il nucleo del secondario in un senso o nell'altro l'indice dello strumento deve segnare due tensioni di segno contrario.

MONTAGGIO DEL MOBILE

A conclusione di tutte le precedenti fasi di montaggio meccanico, cablaggio e taratura, si può procedere al montaggio dell'elegante mobile in polistirolo antiurto e bakelite bicolore. Questa operazione assai semplice è basata su alcuni incastri e sul fissaggio di alcuni viti che uniscono il telaio, il pannello frontale e la cassa posteriore. La figura 3 illustra l'assemblaggio del frontale del telaio e dell'altoparlante.

La parte posteriore del mobile viene semplicemente fissata con quattro viti al pannello anteriore ed alla base del telaio.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Gamme d'onda:

1) FM 85 ÷ 105 MHz; ricezione trasmissioni in FM, audio TV, trasmissioni radio sperimentali in stereofonia.

2) OM 520 ÷ 1610 kHz; ricezione trasmissioni europee in AM

3) OL 145 ÷ 370 kHz; ricezione trasmissioni in OL e Filodiffusione

4) OC 6 ÷ 16 MHz; ricezione servizi internazionali di informazione e radioamatori

Potenza d'uscita:

2,5 W indistorti

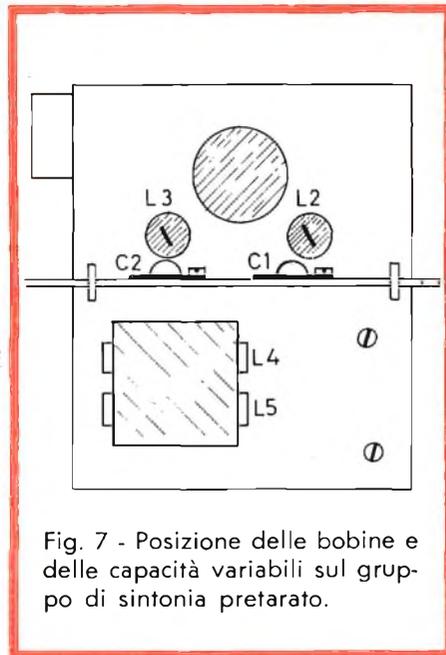


Fig. 7 - Posizione delle bobine e delle capacità variabili sul gruppo di sintonia preparato.

Comandi:

Selettore di gamma, controllo volume, controllo tono, presa fono

Valvole usate:

- ECC85/6AQ8 : oscillatrice miscelatrice FM
- ECM81/6AT8 : oscillatrice miscelatrice AM
- EF89/DA8 : amplificatrice MF
- EABC80/6AK8: rivelatrice preampl.
- UL84/45B5 : finale BF
- UY85/38A3 : raddrizzatrice

Alimentazione:

110 ÷ 220 V, 50 Hz

Dimensioni:

440 x 190 x 140

Valvole	Tensioni sui piedini									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ECC83	120	—	—	6,5	—	—	—	—	—	FM
ECH81	50	—	—	—	6,3	165	—	175	—	AM
EF89	—	—	—	—	6,3	—	150	65	—	AM
UL84	—	—	—	—	43	—	185	—	162	AM
UY85	—	—	200	—	—	—	—	—	—	AM

I MATERIALI

N.	DESCRIZIONE
1	Telaio
1	Trasformatore d'alimentazione
1	Trasformatore d'uscita
1	Altoparlante ellittico
1	Gruppo medie frequenze
1	Commutatore di tono
1	Interruttore
1	Gruppo di sintonia, completo di 1 ECC85
1	Gruppo bobine d'antenna premontato
1	Gruppo oscillatore locale premontato
1	Complesso commutatore di gamma
1	Banco di commutazione, completo di parti meccaniche e dei seguenti componenti:
1	resistenza 220 Ω
1	" 470 Ω
2	" 1 k Ω
1	" 8,2 k Ω
1	" 15 k Ω
2	" 220 k Ω
1	" 470 k Ω
1	" 1 M Ω
1	" 2,2 M Ω
1	condensatore ceramico 12 pF
1	" " 22 pF
4	" " 100 pF
1	" " 1 nF
1	condensatore poliestere 150 pF
1	" " 4,7 nF
1	Resistenza 150 Ω
1	" 1 k Ω
1	" 1,8 k Ω
2	" 2,2 k Ω
1	" 15 k Ω
1	" 27 k Ω
2	" 33 k Ω
1	" 47 k Ω
1	" 100 k Ω
1	" 220 k Ω
1	" 470 k Ω
1	" 1 M Ω
1	" 10 M Ω

N.	DESCRIZIONE
3	Condensatori ceramici 100 pF
1	" " 270 pF
1	" " 1 nF
1	" " 3,3 nF
1	" a disco 3,3 nF
1	" ceramico 4,7 nF
4	" a disco 4,7 nF
1	" ceramico 10 nF
1	" resina 10 nF
1	" poliestere 10 nF
4	" " 22 nF
1	" " 0,1 μ F
1	" elettrolitico 2 μ F
1	" " 100 μ F
1	" " 50 + 50 μ F
1	Potenzimetro 1 M Ω E
5	Zoccoli noval
1	Presa antenna OM
1	Presa tono
1	Cambiatensione
2	Passacavi
3	Manopole
1	Cordone d'alimentazione
1	Mobile
1	Frontale
1	Piastra di fissaggio
1	Scala
1	Indice di sintonia
1	Funicella porta indice
1	Lampada
1	Gemma rossa
8	Viti 2MA
8	Dadi 2MA
8	Ranelle
10	Pagliette
1	Valvola ECH81
1	" EF89
1	" EABC80
1	" UL84
1	" UY85

Kit completo UK 510 - SM - 2350 - Prezzo di Listino L. 33.500.

EQUIVALENZE DEI SEMICONDUTTORI

Continua in questo numero la pubblicazione di tabelle di equivalenze di semiconduttori iniziata nel n° 12-1967, che gentilmente ci sono state fornite dalle case I.R. e Philips. Come è noto la Philips produce una gamma vastissima di semiconduttori: diodi di vario tipo, transistor di bassa, media ed alta potenza, per applicazioni civili e professionali. La I.R. invece è specializzata nella produzione di diodi, diodi controllati e diodi zenor.

Le equivalenze indicate si intendono perfettamente sostitutive; nel giro di pochi mesi ne verranno pubblicate oltre 5000. Con questo riteniamo di fornire a tutti gli «hobbisti» ed ai tecnici del ramo un utile strumento di consultazione e di lavoro.

Tipo	Equivalente I.R.	Tipo	Equivalente I.R.	Tipo	Equivalente I.R.
A291PD	250WAR140	BYY73	41HF40	FB28G6	12F40
A291PE	250WAR150	BYY74	41HFR40	FB42G6	12F60
A291PM	250WAR160	BYY77	41HF100	FB56G6	12F80
A291PN	250WAR180	BYY78	41HFR100	FST/14	10D4
A291PS	250WAR170	BYY88	3F10	G506	6F5
BY100S	HY80	BYY89	3F20	G510	41HF5
BY104	10D8	BYY90	3F40	G1006	6F10
BY114	10D4	BYY91	3F80	G1010	41HF10
BY115	10D4	BYY92	3F100	G2006	6F20
BY116	HY80	BYZ10	3F100	G2010	41HF20
BY120	HY80	BYZ11	3F70	G3006	6F30
BY118	6F40	BYZ12	3F40	G3010	41HF30
BY241	HY80	BYZ13	3F20	G4006	6F40
BY242	HY80	BYZ14	41HF40	G4010	41HF40
BY250	HY100	BYZ15	41HFR40	G5006	6F50
BYX13/400	41HF40	BYZ16	3FR100	G5010	41HF50
BYX13/400R	41HFR40	BYZ17	3FR70	G6006	6F60
BYX13/600	41HF60	BYZ18	3FR40	G6010	41HF60
BYX13/600R	41HFR60	BYZ19	3FR20	G8006	6F70
BYX13/800	41HF80	D18	10D1	G8010	41HF70
BYX13/800R	41HFR80	D28	10D2	GD7J10	16F10
BYX13/1000	41HF100	D48	10D4	GD14J10	16F20
BYX13/1000R	41HFR100	D68	10D6	GD21J10	16F30
BYX14/400	45L40	D88	10D8	GD28J10	16F40
BYX14/400R	45LR40	D108	10D10	GD42J10	16F50
BYX14/800	45L80	DA705	10D1	GD56J10	16F60
BYX14/800R	45LR80	DA1405	10D2	KS560	25G5
BYX14/1200	45L100	DA2805	10D3	KS1060	25G10
BYX14/1200R	45LR100	DA4205	10D5	KS2060	25G20
BYX20/200	4AFN20	DA5605	10D6	KS3060	25G30
BYX20/200R	4AFR20	DA7005	10D7	KS4060	25G40
BYY10	HY80	DE708	SD91S	KS5060	25G50
BYY15	41HF80	DE1408	SD92S	KS6060	25G60
BYY16	41HFR80	DE2808	SD93S	KS8060	25G80
BYY19	3F100	DE4208	SD95S	KS1160	25G100
BYY20/200	4AF2N	DE5608	SD96S	KS1260	70H120
BYY20/400	4AF4N	DE7008	SD98S	LA3P25	41H5
BYY21/200	4AF2R	EC7E2	3F10	LA7P25	41H10
BYY21/400	4AF4R	EC14E2	3F20	LA14P25	41H20
BYY22	41HF20	EC21E2	3F40	LA21P25	41H40
BYY23	41HFR20	EC28E2	3F50	LA28P25	41H40
BYY24	41HF80	EL42E2	3F80	LA35P25	41H60
BYY25	41HFR80	EC56E2	3F100	LA42P25	41H80
BYY27	70U20	EL7F4	6F10	LA56P25	41H100
BYY28	70U40	EL14F4	6F20	MR322	4AF05
BYY29	70U50	EL21F4	6F40	MR322R	4AFR05
BYY30	70U60	EL28F4	6F50	MR323	4AF10
BYY31	SD91A	EL42F4	6F80	MR323R	4AF10R
BYY32	SD92A	EL56F4	6F100	MR324	4AF20
BYY33	SD93A	F11	10B1	MR324R	4AF20R
BYY34	SD94A	F21	10B2	MR325	4AF30
BYY35	SD95A	F41	10B4	MR325R	4AF30R
BYY38	70U80	F61	10B6	MR326	4AF40
BYY39	70U100	F81	10B8	MR326R	4AF40R
BYY57	4AF2N	F101	10B10	NB3T55	70H5
BYY58	4AF2N	FB7G6	12F10	NB7T55	70H10
BYY67	41HF40	FB14G6	12F20	NB14T55	70H20
BYY68	41HFR40	FB21G6	12F40	NB21T55	70H40

Tipo	Equivalente I.R.	Tipo	Equivalente I.R.	Tipo	Equivalente I.R.
NB28T55	70H40	RS84	45L40	SK25/10	25G80
NB35T55	70H60	Si01E	10B4	SK25/12	25G100
NB42T55	70H80	Si01G	10B6	SK35/02	45L20
NB56T55	70H100	Si01K	10B10	SK35/06	45L60
0A200	2E1	Si01N	10B10	SK35/10	45L80
0A202	2E2	Si03E	12F40	SK35/12	45L100
0A210	SD94	Si03G	12F60	SK100/02	70U20
0A211	SD98	Si03U	12F100	SK100/06	70U60
0A214	SD97	Si03N	12F100	SK100/10	70U80
OY5061	5F10	Si11E	41HF40	SK100/12	70U100
OY5062	3F20	Si11L	41HF60	SSiB0110	SD92A
OY5063	3F40	Si11K	41HF80	SSiB0120	SD94A
OY5064	3F40	Si11N	41HF100	SSiB0140	SD96A
OY5065	3F60	Si21E	25G40	SSiB0160	SD98A
OY5066	3F60	Si21G	25G60	SSiC0810	5A2
OY5067	3F80	Si21K	25G100	SSiC0820	5A4
P506	6F5	Si42E	45L40	SSiC0840	5A6
P510	41HF5	Si42K	45L100	SSiC0860	5A10
P1006	6F10	Si91E	70U40	SSiC0880	5A10
P1010	41HF10	Si91G	70U60	SSiC1210	20C2
P2006	6F20	Si91K	70U100	SSiC1220	20C4
P2010	41HF20	SiD01E	3F30	SSiC1240	20C6
P3006	6F30	SiD01L	3F60	SSiC1260	20C10
P3010	41HF30	SiD01K	3F90	SSiC1280	20C10
P4006	6F40	SiD01N	3F100	SSiC1310	3F20
P4010	41HF40	SiG0.5/200	SD94	SSiC1320	3F40
P5006	6F50	SiG0.5/400	SD96	SSiC1340	3F60
P5010	41HF50	SiG0.5/600	SD98	SSiC1360	3F100
P6006	6F60	SiG1/200	SD92S	SSiC1380	3F100
P6010	41HF60	SiG1/400	SD94S	SSiE0820	41HF30
P8006	6F80	SiG1/600	SD96S	SSiE0840	41HF60
P8010	41HF80	SiG2.5/200	3F40	SSiE0860	41HF90
PB3U110	45LS	SiG2.5/400	3F60	SSiE1105	4AF10
PB7U110	45L10	SiG2.5/600	3F100	SSiE1205	4AFR10
PB14U110	45L20	SiG5/200	6F40	SSiE1110	4AF20
PB21U110	45L40	SiG5/400	6F60	SSiE1210	4AFR20
PB28U110	45L60	SiG5/600	6F100	SSiE0320	25G40
PB35U110	45L60	SiG10/200	12F40	SSiF0340	25G60
PB42U110	45L80	SiG10/400	12F60	SSiF0360	25G100
PB56U110	45L100	SiG10/600	12F100	SSiH0220	45L40
RN515	41HF5	SK1/02	10B2	SSiH0240	45L60
RN1015	41HF10	SK1/06	10B6	SSiH0260	45L100
RN2015	41HF20	SK1/10	10B8	SSiK0220	70U40
RN3015	41HF30	SK1/12	10B10	SSiK0240	70U60
RN4015	41HF40	SK2.5/02	3F20	SSiK0260	70U100
RN5015	41HF50	SK2.5/06	3F60	SSiL0520	70U40
RN8013	41HF60	SK2.5/10	3F80	SSiL0540	70U60
RN8015	41HF80	SK2.5/12	3F100	SSiL0560	70U100
RN1115	41HF100	SK5/02	6F20	SSiL0570	70U100
RS610BF	41HF10	SK5/06	6F60	ST1	45L20
RS620BF	41HF20	SK5/10	6F80	ST2	45L40
RS630BF	41HF30	SK5/12	6F100	ST3	45L80
RS640BF	41HF40	SK10/02	12F20	ST4	45L100
RS660BF	41HF60	SK10/06	12F60	ST5	45L100
RS80	45L5	SK10/10	12F80	STV4	SD94
RS81	45L10	SK10/12	12F100	STV5	SD94S
RS82	45L20	SK25/02	25G20	STV6	SD98
RS83	45L20	SK25/06	25G60	STV7	SD98S

Tipo	Equivalente Philips	Tipo	Equivalente Philips	Tipo	Equivalente Philips
5/2	OA70	503T1	AF186	AC106	AC128
5/4	OA72	504T1	AF121	AC107	AC172
5/5	OA79	505T1	AF186	AC108	AC125
5/6	OA81	506T1	AF186	AC109	AC125
5/61	OA81	507T1	AF186	AC110	AC126
5/105	2-OA79	508T1	AF186	AC113	AC125
5J/180	OA79	570C	OC58	AC115	AC128
5J/180E	OA73	754	BY114	AC116	AC128
6XT2	AC125	941T1	OC74	AC117	AC128
8D	OC45	965T1	AC125	AC118	AC128
8E	OC45	987T1	AC125	AC119	AC128
8G7	BY100	988T1	AC125	AC120	AC128
8F	OC45	989T1	AC125	AC121	AC128
12J2	BY114	990T1	AC125	AC122	AC125
13J2	BY114	991T1	AC125	AC124	AC128
14J2	BY114	992T1	AC125	AC125	AC125
15J2	BY114	1032	AC128	AC126	AC126
16J2	BY100	1033	AC128	AC127	AC127
17P2	BA100	1034	AC128	AC128	AC128
18J2	BY100	1035	AC128	AC130	AC130
31T1	OC44	1036	AC128	AC131	AC125
33T1	OC45	1320	AC128	AC132	AC132
34T1	OC45	1330	AC128	AC134	OC71
35T1	OC45	1340	AC128	AC135	OC72
36T1	OC44	1350	AC128	AC136	OC72
37T1	OC44	1360	AC128	AC137	AC126
50AS	BY114	1390	AC128	AC138	AC125
50D4	BY114	1400	OC45	AC139	AC128
50D8	BY100	1410	OC45	AC141	AC127
50E4	BY114	1443B	BY114	AC150	AC125
50E7	BY100	2006	AD149	AC151	AC125
50E8	BY100	3008/40	AD139	AC152	AC128
64J2	BY114	4012	AD149	AC153	AC128
65J2	BY114	8024	AD149	AC160A	OC71
76J2	BY100	12119	AC128	AC160B	AC125
80S	BY100	12152	AC128	AC164	AC164
147T1	AD149	12153	OC44	AC172	AC172
154T1	AF102	12161	AC128	ACK2	BY100
155T1	AF102	12163	AF117	AD130	AD149
156T1	AF102	12165	OC45	AD139	AD139
157T1	AF102	12166	OC45	AD140	AD149
159T1	AF186	12173	OC45	AD149	AD149
160T1	AF186	12178	AF117	AF101	OC44
161T1	AF186	815036	OC44	AF102	AF102
162T1	AF186	815037	OC45	AF105	AF116
164T1	AD149	815038	AC128	AF106	AF102
222	OC45	A2H	BY100	AF109	AF180
225	OC45	A2K4	BY100	AF114	AF114
228	OC44	A3K3	BY100	AF115	AF115
300	AC126	A5K2	BY114	AF116	AF116
301	AC126	A7D	BY114	AF117	AF117
302	AC126	A1220	AF102	AF118	AF118
310	AC126	AA112	OA90	AF119	OC45
350	AC128	AA119	AA119	AF120	OC44
352	AC128	AA121	OA81	AF121	AF121
353	AC128	AA123	OA79	AF122	AF102
442CE	AD139	AAZ10	OA90	AF124	AF124
501T1	AF186	AC105	AC128	AF125	AF125

Tipo	Equivalente Philips	Tipo	Equivalente Philips	Tipo	Equivalente Philips
AF126	AF126	BC307	BY100	CODI252	BY114
AF127	AF127	BC308	BY100	CODI357	BY100
AF130	AF114	BC309	BY100	CODI538	BY100
AF132	AF116	BD006	BY114	CODI617	BY100
AF133	AF117	BE105	BY114	CODI618	BY100
AF134	AF114 - AF124	BF108	BF109	CODI5544	BY114
AF135	AF114 - AF124	BF109	BF109	CR705	BY114
AF136	AF114 - AF124	BR44	BY114	CRE500B	BY114
AF137	AF114	BR500	BY114	CST253	AD149
AF138	AF114	BR700	BY100	CTD1104	AD149
AF139	AF186	BT44	AC125	CTP1004	AD149
AF142	AF114 - AF102	BY100	BY100	CTP1005	AD149
AF143	AF115	BY101	BY100	CTP1032	AC125
AF144	AF114	BY102	BY100	CTP1033	AC125
AF146	AF116	BY114	BY114	CTP1034	AC125
AF147	AF117	BY242	BY100	CTP1035	AC125
AF148	AF116	CER72A	BY100	CTP1036	AC126
AF149	AF117	CER72D	BY100	CTP1104	AD149
AF150	AF117	CER170A	BY114	CTP1108	AD149
AF156	AF117	CER500A	BY114	CTP1109	AD149
AF164	AF114	CG4E	OA81	CTP1320	AC125
AF165	AF115	CG12E	OA73 - OA90	CTP1330	AC125
AF166	AF116	CG1C	OA81	CTP1340	AC125
AF168	AF116	CG1E	OA81	CTP1350	AC125
AF169	AF117	CG4E	OA81	CTP1360	AC126
AF170	AF116	CG12E	OA90	CTP1390	OC45
AF171	AF116	CK22	AC125	CTP1400	OC45
AF172	AF117	CK66	AC125	CTP1410	OC44
AF178	AF178	CK705	OA85	CTP1514	AD149
AF179	AF179	CK706	OA85	CV425	OA81
AF180	AF180	CK706A	OA70	CV442	OA79
AF181	AF181	CK707	OA85	CV448	OA81
AF182	AF185	CK708	OA85	CV1353	OA81
AF185	AF185	CK713A	OA85	CV1354	OA85
AF186	AF186	CK721	AC125	CV2389	AC125
AFY12	AF102	CK722	AC125	CV2400	AC125
AFZ12	AF102	CK724	AC125	CV3934	OA85
AM43	BY114	CK725	AC125	CV5063	OA85
ANO50	BY114	CK727	AC125	CV5105	OC45
AO1	AF116	CK751	AC128	CV7003	OC44
AR10	AD149	CK759	OC45	CV7004	OC45
ASY12	AC128	CK760	OC45	CV7005	AC125
AU101	AU101	CK761	OC44 - OC45	CV7006	AC128
AU102	AU102	CK762	OC44	CV7007	OC72
AU103	AU103	CK766	OC44	CV7008	AC107
AY40	BY114	CK766A	OC44	CV7010	AD149
B112	AD149	CK870	AC125	CV7041	OA85
B177	AD149	CK871	AC125	CV7089	AF115 - BY100
B178	AD149	CK872	AC128	CV7113	BY100
BA100	BA100	CK878	AC128	CV7114	BY100
BA101	BA102	CK882	AC128	CV7117	BY100
BA102	BA102	CK888	AC128	CV7118	AC128
BA109	BA109	CK891	AC125	CV7130	OA91
BA114	BA114	CK892	AC125	D48	BY114
BC107	BC107	CK896A	OC58	D65C	BY100
BC208	BY100	CK897	OC58	D85C	BY100
BC209	BY100	CK898	OC59	D105C	BY100
BC305	BY114	CK898A	OC59	DII4R38	BY100



SERIE

UK

SCATOLE DI MONTAGGIO

Alimentatore « High-Kit » UK 55

Piastra circuito stampato con 1 transistor, 4 diodi raddrizzatori, trasformatore d'alimentazione e istruzioni per il montaggio.

Alimentazione: 220 V c.a.

Uscita: 6 V c.c.

Indicato per alimentare le scatole di montaggio High-Kit

In scatola di montaggio « Self-Service »

SM/1055 Prezzo di listino L. 9.900

Oscillatore di nota « High-Kit » UK 60

Piastra circuito stampato con 2 transistor, componenti e istruzioni per il montaggio.

Collegato ad un altoparlante con impedenza da 4÷8 Ω funziona come generatore di segnali, monitor per telegrafia ecc.

Alimentazione: 6 V c.c.

In scatola di montaggio « Self-Service »

SM/1060 Prezzo di listino L. 4.200

Prova transistor « High-Kit » UK 65

Piastra circuito stampato, componenti e istruzioni per il montaggio.

Adatto per la prova di transistor PNP-NPN

Alimentazione: 6 V c.c.

In scatola di montaggio « Self-Service »

SM/1065 Prezzo di listino L. 2.400

Carica batteria « High-Kit » UK 70

Circuito elettronico con 4 diodi a ponte, amperometro, componenti e istruzioni per il montaggio.

Adatto per la carica di batterie da 6 o 12 V con regolazione manuale e automatica della corrente di carica da 1÷5 A/h.

A richiesta viene fornito il trasformatore d'alimentazione con ingresso universale.

In scatola di montaggio « Self-Service »

SM/1070 Prezzo di listino L. 11.400

Rivelatore di ghiaccio « High-Kit » UK 75

Piastra circuito stampato con 2 transistor, elemento sensibile NTC, indicatore ottico, componenti e istruzioni per il montaggio.

Adatto per l'installazione su automezzi per indicare la possibilità di formazione di ghiaccio.

Alimentazione: 6-9-12 V c.c.

In scatola di montaggio « Self-Service »

SM/1075 Prezzo di listino L. 5.400

Calibratore per oscilloscopio « High-Kit » UK 80

Piastra circuito stampato con un diodo Zener, resistenze di precisione, trasformatore di alimentazione e istruzioni per il montaggio.

Consente la taratura di un oscillografo privo di calibratore, mediante un'onda quadra con 4 livelli di uscita: 0,01 - 0,1 - 1 - 10 V

Alimentazione: universale

In scatola di montaggio « Self-Service »

SM/1080 Prezzo di listino L. 4.400

Microricevitore AM « High-Kit » UK 100

Piastra circuito stampato con 3 transistor, componenti, istruzioni per il montaggio e la taratura.

Permette la realizzazione di un ricevitore di dimensioni ridottissime, con ascolto tramite auricolare.

Alimentazione: 2,8 V c.c.

In scatola di montaggio « Self-Service »

SM/1100 Prezzo di listino L. 7.700

Radoricevitore supereterodina « High-Kit » UK 505

Ricevitore a 5 valvole completo di tutte le parti di montaggio, istruzioni per il montaggio, cablaggio e taratura. Studiato appositamente per scopi didattici con ottime caratteristiche tecniche.

Alimentazione: universale

Gamme d'onda: OM-OC

Preso fono

In scatola di montaggio.

SM/2300 Prezzo di listino L. 17.800

Radoricevitore AM-FM « High-Kit » UK 510

Ricevitore a 6 valvole, completo di tutte le parti di montaggio, gruppo FM pretarato, istruzioni di montaggio, cablaggio e taratura.

Studiato appositamente per scopi didattici, con ottime caratteristiche tecniche.

Alimentazione: universale

Gamme d'onda: FM/TV - OM -

OL/FD - OC

Preso fono

In scatola di montaggio

SM/2350 Prezzo di listino L. 33.500

Radoricevitore OM « High-Kit » UK 515

Ricevitore a 6 transistor più un diodo, completo di tutte le parti di montaggio, istruzioni per il montaggio, cablaggio e taratura.

Costruzione particolarmente adatta per tutti gli amatori e gli hobbisti.

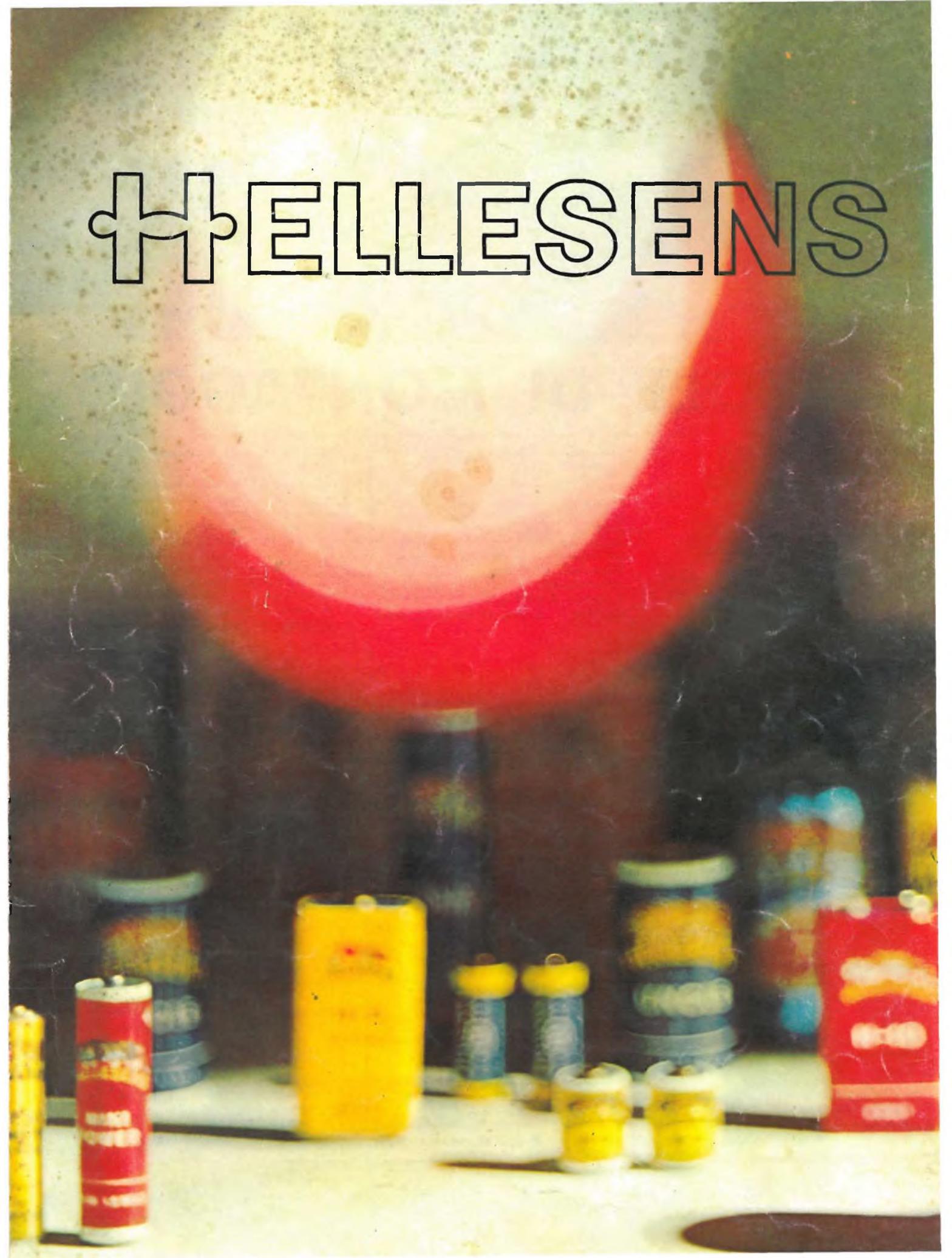
Alimentazione: 6 V c.c.

Gamma d'onda: OM

Potenza d'uscita: 200 mW

In scatola di montaggio « Self-Service »

SM/2400 Prezzo di listino L. 6.900



HELLESENS