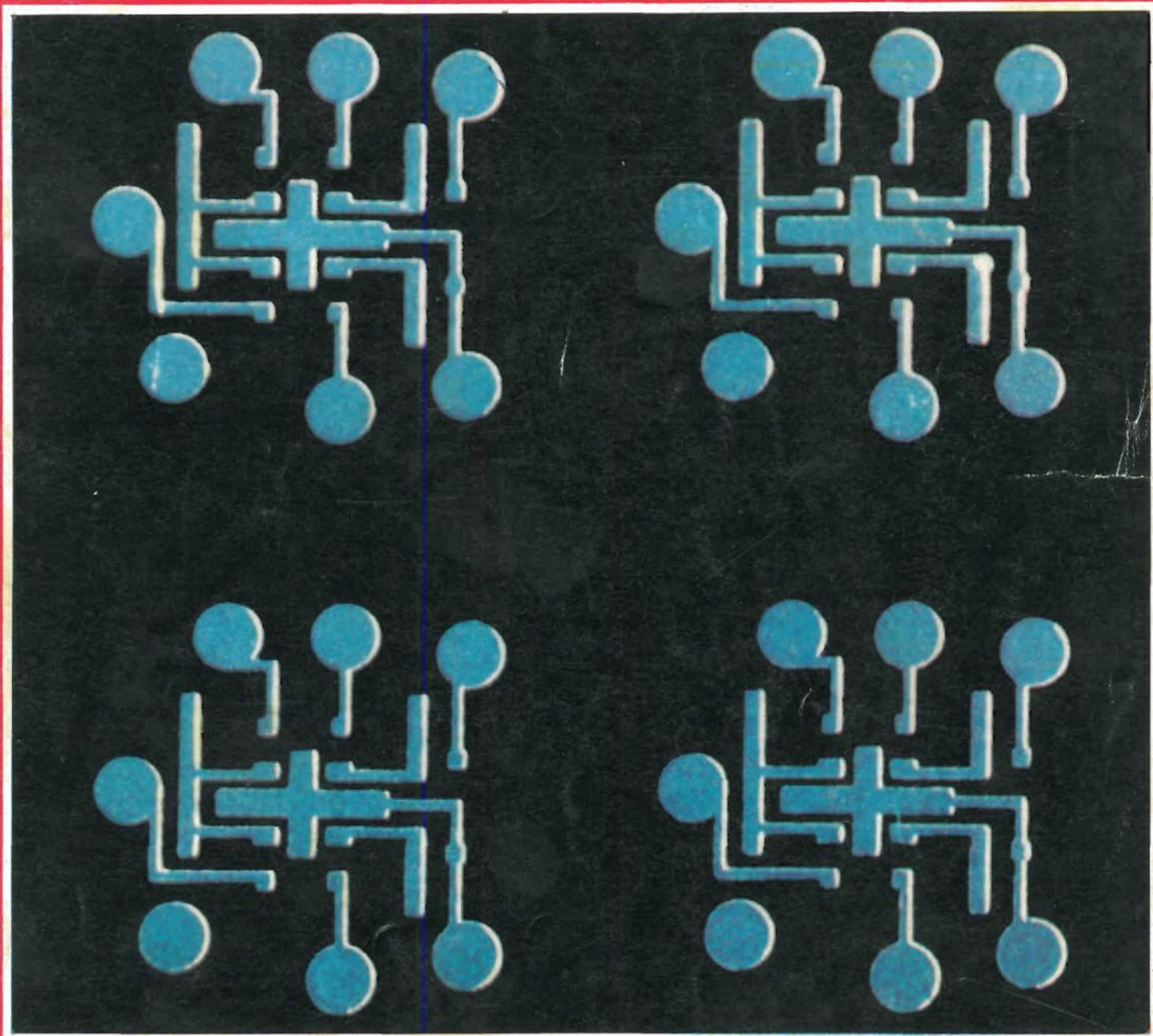


Sperimentare

8

LIRE
300

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



- 4 Gadgets sorprendenti
- Un sensibile antifurto
- Una matrice logica

- Generatore sinusoidale
- Semplice amplificatore per UK 440
- Corrispondenze dei transistor

AGOSTO 1969

Spediz. in Abbonamento Postale - Gruppo 111/70

IMPIANTO COMPLETO

Hi-Fi

24 W

ad un prezzo
veramente
eccezionale

L. 59.500



1 cambiadischi stereo
« ELAC 161 »

4 velocità - motore sincrono a 2 poli
cod. G.B.C. RA/0430-00

1 amplificatore stereo

Uscita musicale per canale: 12 W

Risposta di frequenza:

20 ÷ 20.000 Hz ± 1 dB

Sensibilità: 200 mV

Impedenza: 8 Ω

cod. G.B.C. ZA/0805-00

2 diffusori

Potenza nominale: 10 W

Campo frequenza: 30 ÷ 15.000 Hz

Impedenza: 8 Ω

cod. G.B.C. AA/0800-00

Richiedetelo presso tutte le Sedi G.B.C.

RCF

**COSTRUZIONI
ELETTRACUSTICHE
DI PRECISIONE**

MICROFONO MAGNETODINAMICO MD. 1641

Curva polare: cardioide
Impedenza d'uscita: 200/30.000 Ω
Sensibilità a 1000 Hz (250 Ω): 0,16 mV/ μ b
Sensibilità a 1000 Hz (30.000 Ω): 1,5 mV/ μ b
Curva di risposta: 40 \div 15.000 Hz
Dimensioni: 45 x 180 mm



MD 1641

MICROFONO MAGNETODINAMICO MD. 1720

Con regolatore di tono a 3 posizioni
Curva polare: cardioide
Impedenza d'uscita: 200 Ω
Sensibilità a 1000 Hz: 0,16 mV/ μ b
Curva di risposta: 30 \div 16.000 Hz
Dimensioni: 49 x 185 mm



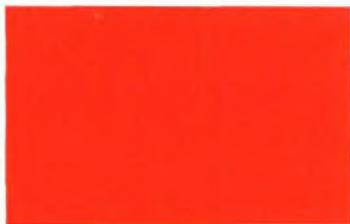
MD 1720

**microfoni
diffusori a tromba
unità magnetodinamiche
colonne sonore
miscelatori B.F.
altoparlanti per hi-fi
componenti per hi-fi
casse acustiche**

RCF

42029 S. Maurizio REGGIO EMILIA Via Notari Tel. 39.265 - 44.253
20145 MILANO Via Giotto 15 Tel. 468.909

AMPLIFICATORI D'ANTENNA A TRANSISTORI



TR 2 - UHF Guadagno 30 dB (30 volte) a 2 transistori • NA/070

TR 2 - VHF Guadagno 30 dB (30 volte) a 2 transistori • NA/070

TR 1 - UHF Guadagno 17 dB (7 volte) a 1 transistori • NA/067

TR 1 - VHF Guadagno 16 dB (6 volte) a 1 transistori • NA/067

• Specificare il canale d'impiego.

ALIMENTATORI PER AMPLIFICATORI



A 3 N Alimentatore normale adatto per tutti gli amplificatori sino ad un numero massimo di 3. Commutando internamente serve per 1, per 2 oppure per 3 amplificatori.

Accensione diretta 220 V - 1,5 W c.a. - Impedenza entrata-uscita 75 Ω

AT 1 Alimentatore economico adatto per tutti gli amplificatori non miscelati.

Accensione diretta 220 V - 1,5 W c.a. - Entrata 75 Ω; Uscita 300 Ω.



MISCELATORI PER AMPLIFICATORI

MA 1 UHF-VHF Entrata 75-300 Ω
Uscita 75 Ω

MA 2 per I e III banda - Entrata 75-300 Ω
Uscita 75 Ω

A mezzo commutazione interna è possibile alimentare gli eventuali amplificatori. Quando si misceli un segnale proveniente direttamente dall'antenna l'alimentazione non va inserita.



MI 3 UHF-VHF per esterno - Entrata 75-300 Ω; Uscita 75 Ω



DEMISCELATORI UHF-VHF

DM 1 DEMISCELATORE UHF-VHF
Entrata 75 Ω; Uscita 300 Ω, volante

TRASFORMATORI DI IMPEDENZA



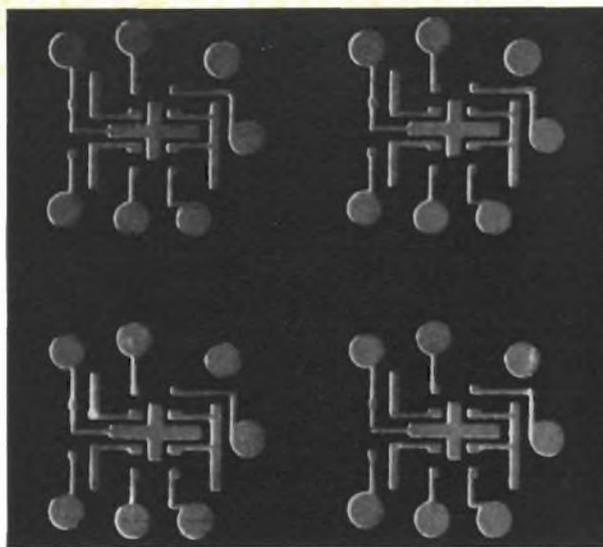
TI - UHF TRASFORMATORE di IMPEDENZA UHF 75-300 Ω, volante

TI - VHF TRASFORMATORE di IMPEDENZA VHF 75-300 Ω, volante

PRESTEL

s.r.l. - C.so Sempione, 48 - 20154 MILANO

In copertina
Fabbricazione di circuiti integrati
- Foto archivio Kodak -



Sperimentare

Editore J.C.E.

Direttore responsabile: ANTONIO MARIZZOLI

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/70

Prezzo della rivista L. 300

Numero arretrato L. 600

Abbonamento annuo L. 2.950

per l'Estero L. 4.500

SI ACCETTANO ABBONAMENTI
SOLTANTO PER ANNO SOLARE

da gennaio a dicembre. E' consentito
sottoscrivere l'abbonamento anche nel corso
dell'anno, ma è inteso che la sua validità
parte da gennaio per cui l'abbonato riceve,
innanzitutto, i fascicoli arretrati.

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. 300, 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

Alcuni apparecchi sorprendenti . pag. 555

Rigenerazione, misura e controllo dei
piccoli condensatori elettrolitici . » 563

Come controllare una macchina
fotografica usata » 569

Un sensibile ammone » 573

Come realizzare una saldatrice
ad arco » 576

Una matrice logica » 581

Dalla valvola al cinescopio
per TVC - Il diodo - I parte . . » 586

Un semplice amplificatore . . . » 592

Elettrotecnica: tutto ciò che è
necessario sapere - V parte . . » 595

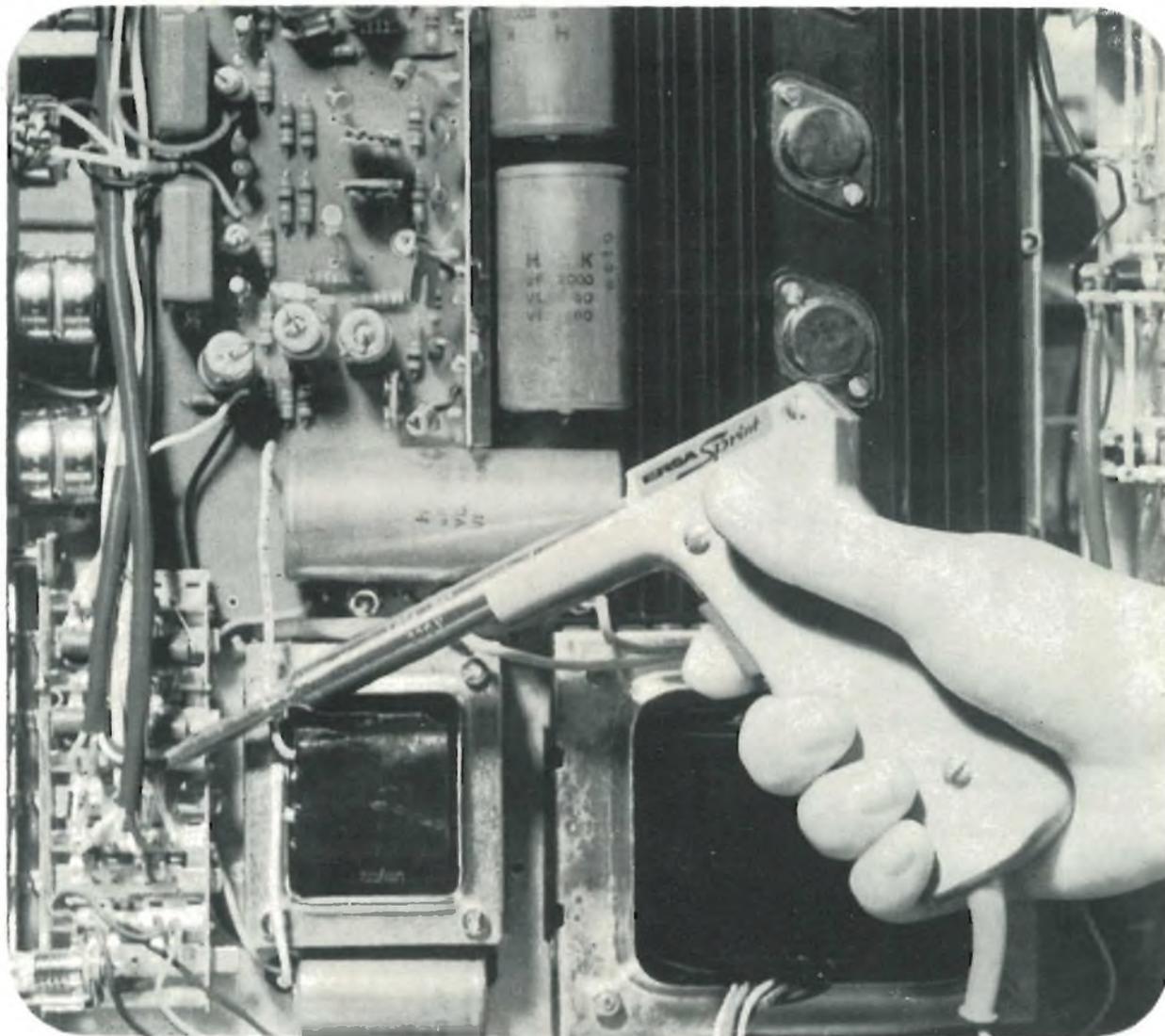
Piccolissimo generatore
sinusoidale » 602

Supertester mod. 680 R . . . » 605

Assistenza tecnica » 609

Corrispondenze dei transistor . . » 611

Schemario G.B.C. » 613



IL SALDATORE A PISTOLA

ERSA

“SPRINT”

CARATTERISTICHE:

Impugnatura in materiale plastico
Alimentazione: 220 V - 80 W
Tempo di riscaldamento 10 s
Lunghezza: 210
Peso: 200 g
Punta saldante intercambiabile
Fornito con punta in rame nichelato \varnothing interno 4,5.

NUMERO G.B.C. LU/5950-00

"GADGETERIES": OVVERO, L'ARTE DI COSTRUIRE APPARECCHI SORPRENDENTI!

di Gianni Brazoli

« NE SUTOR ULTRA CREPIDAM ». Che ne dite? Fine, elegante questa frase latina per iniziare un articolo, no? Ci sta bene, dà un'aria... importante. Ma... cosa vuol dire? No, amico liceale, non significa: « **il chirurgo è bene che non crepiti** », ma può essere tradotta invece nel « latino odierno » così: « A scarpa'; e vedi de parla' come magni! ».

Ovvero, in milanese: « Offalee, fà el to mestée! ». Insomma, insomma...

In pratica, la lapide di Apelle significa che ciascuno può discettare solo di quel che conosce bene, senza spingersi oltre.

Beh?

Come beh! Ora vi dico: calma, calma!

In questo articolo, ho intenzione di presentarVi un certo numero di Gadgets elettronici; sapete quei « così che fanno qualcosa pur senza servire a nulla ».

E allora l'utilità? Ecco, l'utilità non c'è! Non c'è proprio... questi marchinegni che fischiano, che lampeggiano, che picchiettano, sono assimilabili ai matitoni lunghi mezzo metro che non scrivono in vendita a Parigi, o ai calendari con le date erronee e le barzellette che furoreggiano ovunque: o al completo martello di gomma-chiodi

Cos'è un « Gadget »? Una antimacchina, un congegno che non ha scopo, un prodotto della contestazione Marcusiana?

Ogni considerazione di base relativa, intrapresa su di un piano filosofico porterebbe molto lontano! In questo articolo non ricercheremo i motivi che hanno « generato » il Gadget, ma parleremo invece del Gadget medesimo: come è fatto, come può essere costruito... ovviamente, in chiave elettronica!



veri, che si vende a Roma, o... basta, basta avete capito.

Comunque, cosa c'entra tutto questo con l'Apelle di cui si parlava prima? Semplice! Pur dicendovi come potrete costruire qualche gadget elettronico, non intendo intrattenerVi sul perché i gadget risultino attraenti, si vendano, si comprino e si costruiscano.

Ciascuno formuli la propria teoria. Teorizzare è divertente e si può dire che i Gadget discendono da una elaborata forma di contestazione di stampo Marcusiano.

« Faccio per non fare, costruisco ciò che serve a niente: poi, addirittura lo vendo... ». Ecco una possibile giustificazione. Ma è poi vero che i Gadgets sono « Gadgets »?

Essi assolvono una funzione, che è quella di sorprendere, o divertire: quindi hanno uno scopo e...

Buono, buono, Brazilioli: rientra in te! « Ne sutor ultra crepidam »! Ecco, questa era la voce della coscienza, ed allora come elettronico « Offalée », vado a fare « el me mestée ».

Lascio la filosofia e passo ai condensatori.

Numero uno: il vero « Gadget ».

Se svolge un lavoro utile, allora non rientra nella categoria.

Volendo codificare in questo modo la sfera di cose che ci interessa, si può dire che il Gadget allo stato brado, coerente a se medesimo, è certo

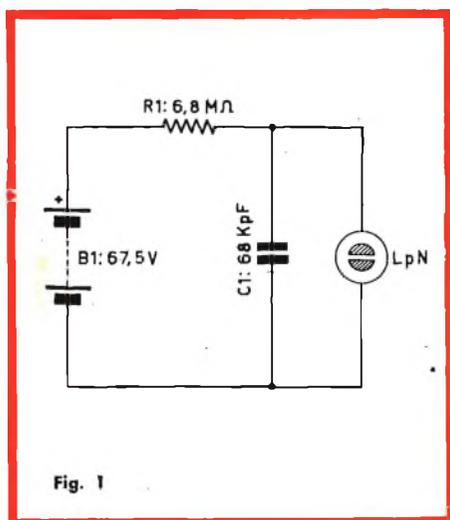


Fig. 1

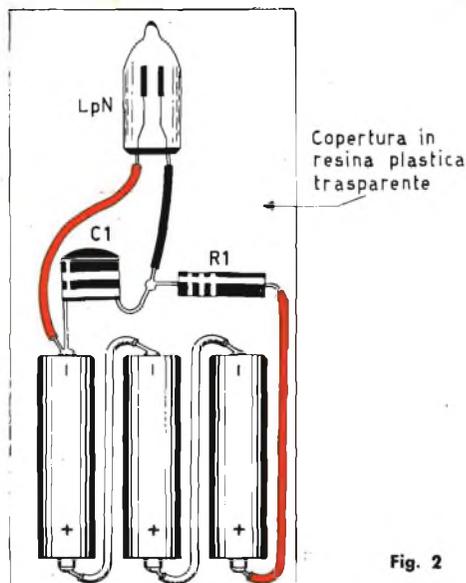


Fig. 2

simile al lampeggiatore che si vede nella figura 1. Si tratta, la percezione è immediata, di un oscillatore a rilassamento munito di lampada al Neon che tutti conoscono.

Ma come mai questo può essere definito « inutile »?

Semplice: gli impulsi generati non sono prelevati dall'aggeggio, e la lampadina LpN è piccina-piccina.

Tanto minuscola, da emanare una « lucina » che non serve a nulla: come « allarme » è inefficace, a sé stante: di una macchina più complessa non fa parte... quindi!

La nostra « antica » non sarebbe però un Gadget se non « facesse finta » di compiere una azione importante.

E la nostra « antica » finge abbastanza bene, lampeggiando.

La LpN, si accende e si spegne in continuazione, ogni secondo o giù di lì, a seconda dello stato di carica della B1.

Come funziona? Eh, via! « Rara avis in terris nigroque simillima cygno » (mi sento latinista oggi, che ci vuoi fare amico lettore? Sparami!) chi non ha mai spiegato come funzioni un circuito del genere: la B1 carica C1 tramite R1. Allorchè C1 assume una carica tale da produrre l'accensione della Lp1 il gas innesca ed il condensatore si scarica. La tensione della B1, tramite R1 non ha un valore tale da mantenere innescata la lampadina. Così Lp1 si spegne ed il ciclo ricomincia con la B1 che carica C1.

Il bello del nostro Gadget è che una pila di piccole dimensioni può azionare il lampeggio per mesi e mesi, cosicché il tutto, calcolato l'esiguo costo della LpN, di R1 e C1, può essere inserito in un blocco « eterno » di plastica termoindurente e lasciato a lampeggiare sulla scrivania, su di un tavolo, su di un comodino... all'infinito!

Il bello, verrà quando qualcuno chiederà « cos'è quel coso lì? A cosa serve? ».

L'Autore allora, potrà sbizzarrirsi a « Marcusare », oppure ribattere semplicemente « È un CONTACTURIOSI: uno per ogni lampo, ehm, ehm! ». (Sarebbe qui di rigore lo sguardo maligno e tendenzioso, scoccato di sopra gli occhialetti crudeli alla Beatles).

Nota di chiusura: se il lettore impiega la scatola per inclusioni plastiche « INCLUSIT » della G.B.C., porre B1-C1-R1-LpN nel « sepolcro » plastico risulterà assai facile e rapido.

Numero due: il Gadget « scientifico »

Ecco ora un apparecchio « complicatino » che al solito non serve a nulla, ma meraviglia, crea curiosità.

Si tratta di un Gadget elaborato che preso in mano e mosso sibila in vari toni e varie intensità: basta muoverlo e ruotarlo per cambiare il timbro del suono.

Una trottola? Un eccitatore di remore lontane? Una stupidaggine? Giudichi Lei, caro lettore: il fatto è che questa « antimacchina » incuriosisce chiunque.

Come funziona? Lo vediamo subito, lo schema eccolo là: figura 3.

Come si vede, il « coso », impiega tre transistor. TR1-TR2 formano un multivibratore astabile che eroga un segnale audio dalla frequenza che non è fissa, ma dipende dal grado di illuminazione della FR1.

Più luce? FR1 « decresce » sotto il profilo della resistenza interna ed il segnale sale di tono.

Meno luce diretta alla FR1? Ovviamente, avviene l'inverso.

L'audio variato in tal modo attraverso C3 e giunge al TR3 che funge

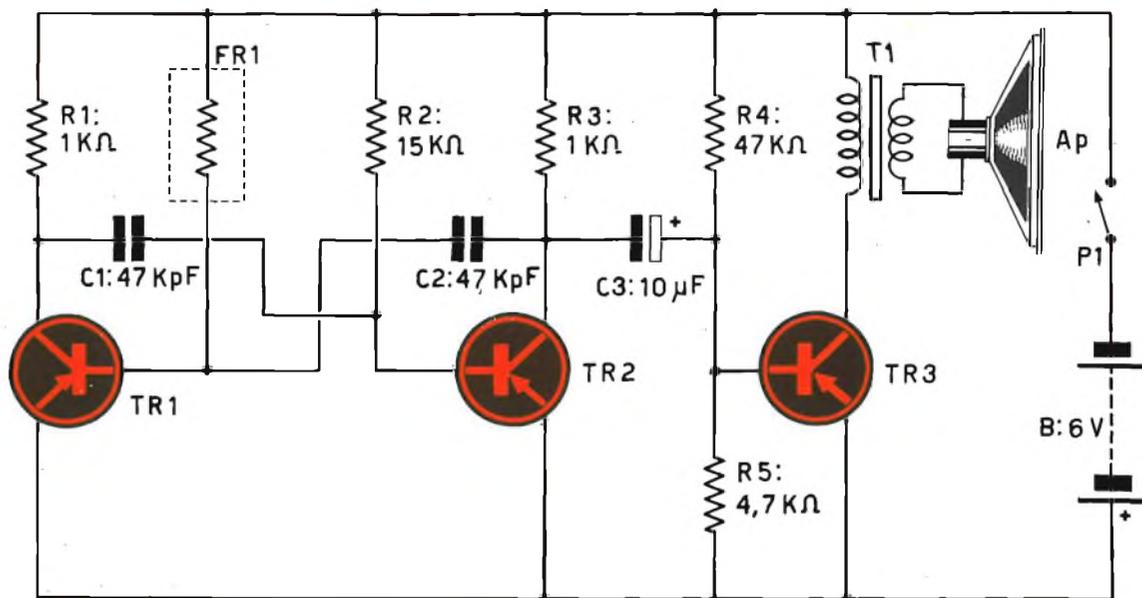


Fig. 3

da amplificatore, di potenza « classico ».

L'altoparlante esprime i suoni relativi, che, ponendo un dito sul foro che serve da « finestra » per la illuminazione della FR1, appaiono come una specie di gorgoglio-ronzio, per salire

poi ad un fischio acuto quando il foro medesimo è diretto verso la luce intensa ed ovviamente il dito è tolto!

Una noticina la merita P1: si tratta di una semplice leva posta sul fondo del cubo di cartone che contiene il « Gadget »: figura 6.

Sollevando il marchinegno P1 si chiude ed il tutto si mette a fischiare o grugnire a seconda della luce ambiente.

Basta poi andare in giro per la camera con il Gadget in mano per ottenere lamenti, stridii, borbottii.

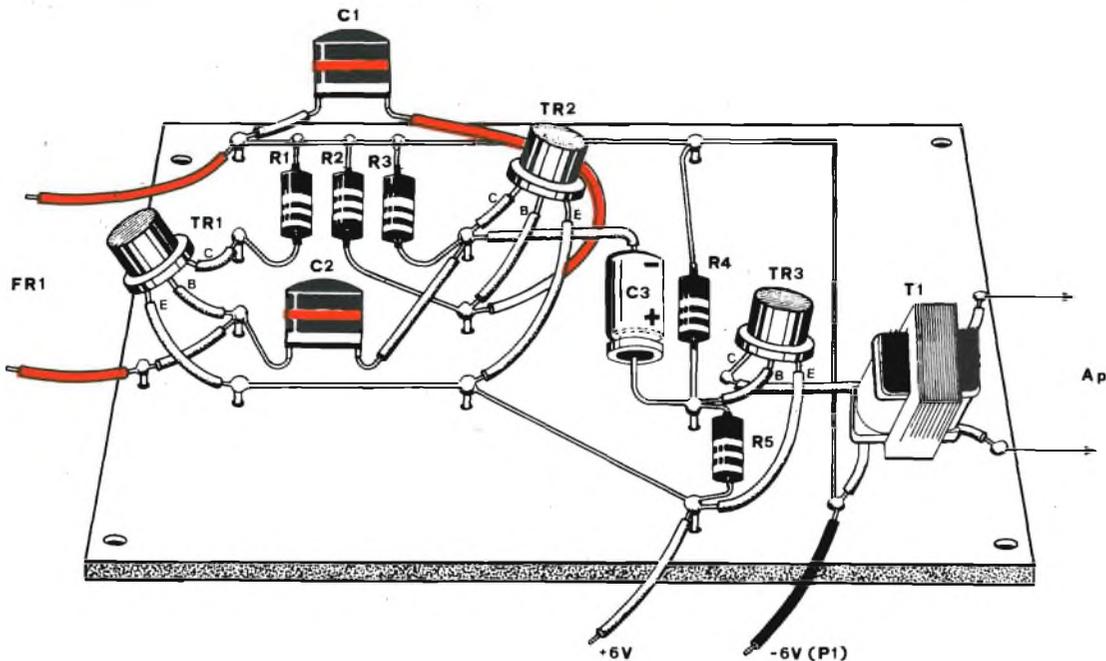


Fig. 4



Fig. 5

Dice il lettore: « Ma cosa, io devo andare in giro col Gadget per farlo fischiare? ». Dico io: « Beh, oggi ne capitano di tutti i colori, dondolare per la casa con il Gadget in mano è certo il meno, in fatto di meraviglia, eh? ».

Ovvja, alle corte, eccetera, qualcosa, simili.

Niente, ero ipnotizzato da un gadget: andiamo avanti.

Come si costruisce il nostro marchingegno?

Eh, qui viene il bello!

Qui anzi entra, in gioco il Vostro ego psichedelico, amici!

Io che sono un semplice (lo sanno tutti no?) ho infilato, appallottolato, il fischiacoso in una scatolina di cartonaccio volgare, verniciato di rosso a spruzzo con una bombolina: ho incollato la FR dietro ad un foro e saluti belli.

Se però voi volete fare opera di raffinatezza elusiva, di popeje, di design vi giro il pallone: ambientate, ambientate! Ad esempio, prendete nota della fine realizzazione che si deve all'amico Callegari, presentata nella figura 5.

Per la parte elettronica v'è ben poco da dire: questo circuito è uno stakanovista del funzionamento: basta non sbagliare connessioni e polarità... e come lo costruite, così va bene: funziona sempre.

Attenzione comunque ai cortocircuiti, ai terminali dei transistor..., alle solite cose.

Numero tre: il Gadget « sorprendente » e sadico

Questo, apparentemente è una scatolina grigia che proprio pare sia lì per caso: inoffensiva, neutra.

Sopra c'è un bottoncino che vien voglia di toccare per vedere cosa succede: accanto, la scritta « PREMI » lo rende irresistibile.

E... cosa succede quando l'ospite preme il bottone? Avviene che la scatolina di colpo si anima ed emette una mitragliata di « TAC-TAC-TAC-TAC » rumorosissimi, vibrando e saltellando!

Ovviamente il povero ospite ritrae di colpo la mano sorpreso, ma il perfido aggeggio non smette subito di mitragliare... cessa dopo un poco, quando ormai il rossore del volto dell'incauto giunge al paonazzo.

Noticina interessante a sfondo sadico: se per caso lasciate in salotto questo Gadget, gli ospiti che attendono di essere ricevuti, ben difficilmente potranno resistere alla tentazione di premere il bottoncino, e udendo il terribile rumore che ne segue, cercheranno di farlo cessare premendo nuovamente il diabolico attivatore, ma oh, miserelli!

Il circuito è congegnato in modo tale

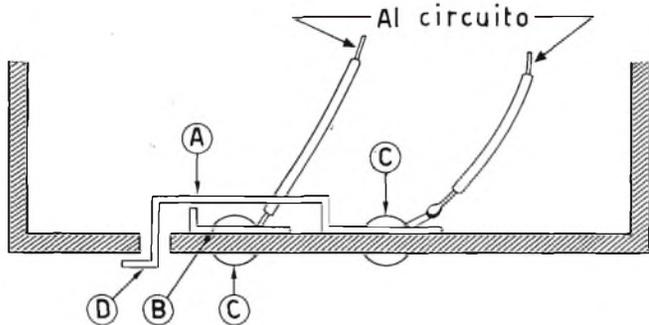


Fig. 6

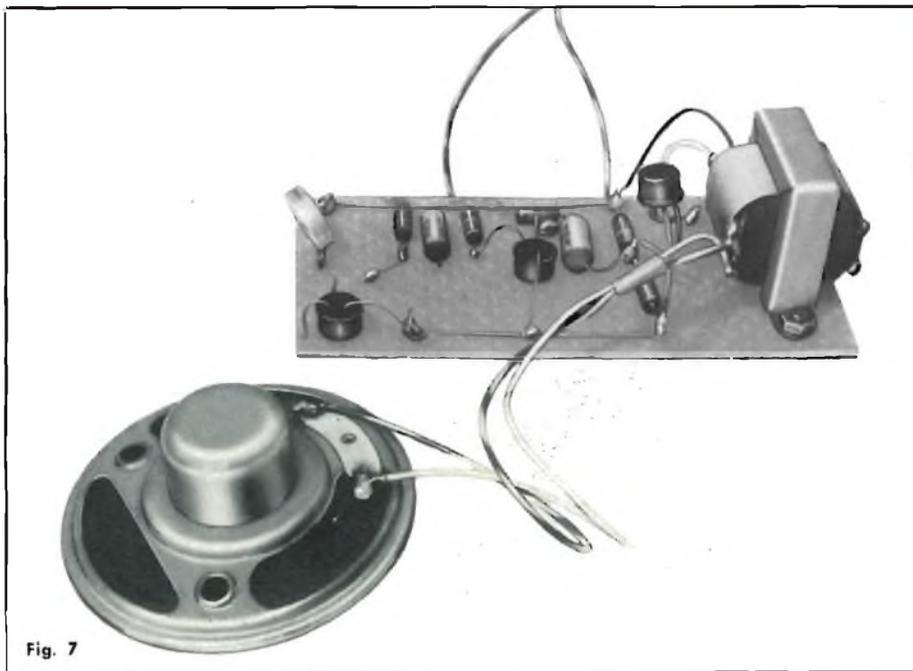


Fig. 7

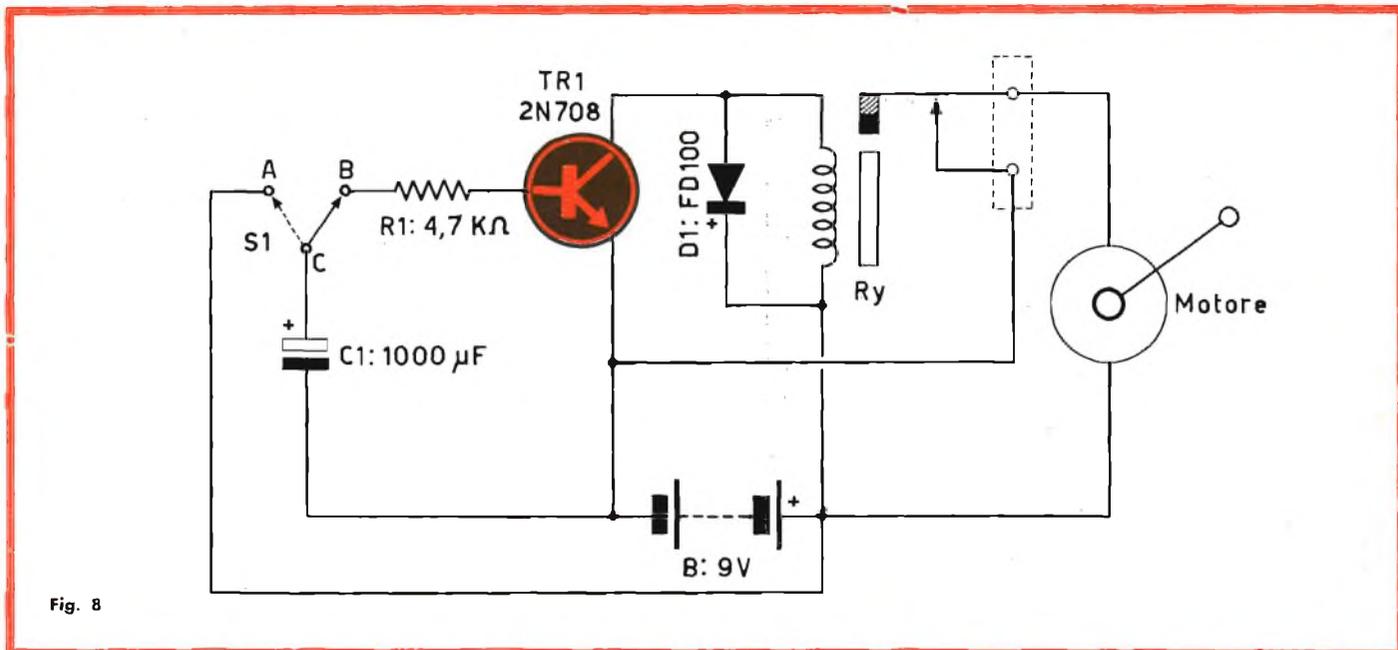


Fig. 8

che ogni successivo azionamento non produce l'arresto della « mitragliata », ma un successivo ciclo di operazioni!

Aha, che divertimento vedere i volti contratti e sudati dei curiosi che si accaniscono a premere il tasto, a nascondere la diabolica scatola sotto il cuscino del divano, a scuoterla!

Cattivi: ecco il Gadget per voi!

Vediamo ora come funziona.

Il circuito appare nella figura 8.

Normalmente il deviatore « S1 » è posto nella posizione B: ovvero, a riposo.

Il transistor non è quindi polarizzato, e non assorbe praticamente alcuna intensità di collettore. Il relé RY risulta aperto, ed il motore fermo.

Se però qualcuno preme S1, e poi lo lascia andare, il deviatore spostandosi in « B » carica C1, e poi connette il condensatore alla base del transistor.

Avviene così che la base sia polarizzata e che RY, per il conseguente assorbimento di corrente di collettore, si chiuda.

Non appena RY scatta, il motore inizia a ruotare, e ruota sin che C1 non è del tutto scarico: ovvero, per diversi secondi.

Vediamo ora la figura 10. Si nota qui, che il motore porta sull'alberino un mozzo cui è connessa una molla, che all'altra estremità regge un peso — martelletto — metallico.

Non appena il motore ruota, per forza centrifuga la molla si « alza » e si tende; al che il peso, per ogni giro, urta quattro volte contro le pareti della scatola in legno che contiene tutto

il Gadget: da cui, il rumore forte e « preoccupante » che si diceva, le vibrazioni l'angoscia.

Sì, di « angoscia » si deve parlare, perché il martellamento del peso dà la precisa impressione che il Gadget si stia frantumando, che cada a pezzi: cosa assai imbarazzante per chi lo ha innocentemente attivato, magari inconsciamente.

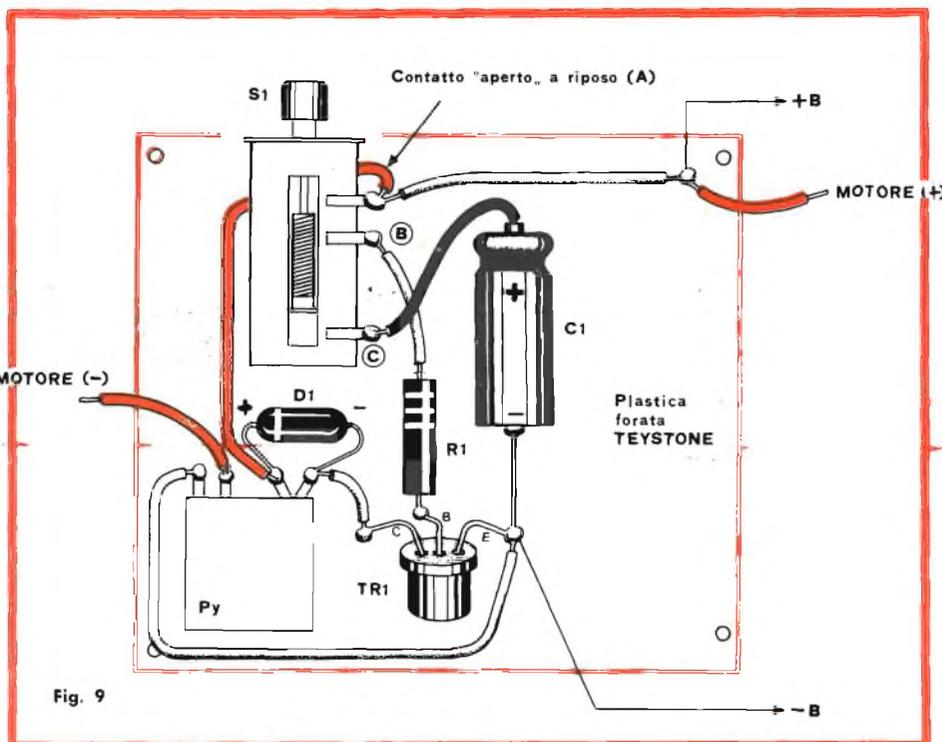


Fig. 9

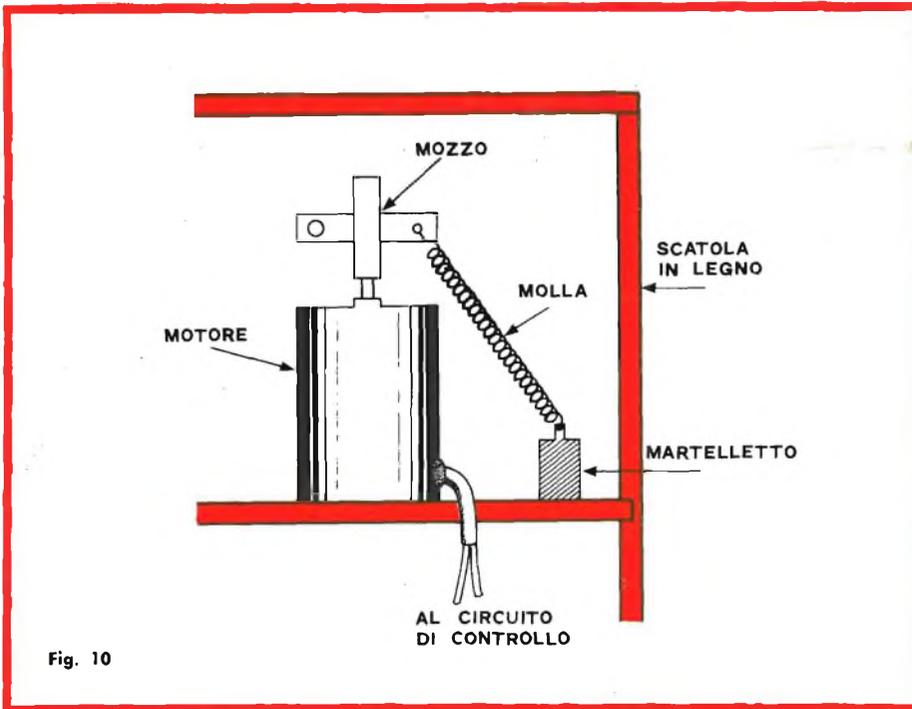


Fig. 10

Il giochetto diventa ancor più terribile se in parallelo al motore si è collegata una sirena elettrica o un campanello o entrambi: in questo caso tra il rumoroso martellamento, il suono di allarme, le vibrazioni, avviene proprio un finimondo!

Come abbiamo detto, il tapino « avvitatore » che preme nuovamente S1 per cercar di fare tacere il diabolico marchingegno, nulla ottiene se non un secondo e prolungato ciclo operativo!

Sono perfido? Sì, un po' sì: d'altronde

de se non avete ali da pipistrello, piedi forcuti e cornine, nessuno vi obbliga a costruire questa « macchina per l'angoscia ».

A proposito di costruzione: anche in questo caso, si tratta di un lavoro elementare; la figura 9 riporta comunque le connessioni per chi è davvero agli inizi.

Numero quattro: il Gadget atipico

L'ultimo marchingegno, che vi propongo, non è **proprio** un Gadget, perché (o vergogna!) in un certo senso può servire a qualcosa di pratico.

Si tratta di un apparecchio che quando il telefono suona, innesca una sirena, accende luci rosse e blu, aziona campane e simili producendo un concerto buffo e fastidioso che « rende » davvero l'idea del disagio dato, dalla diabolica macchina per comunicare, all'uomo del ventesimo secolo.

Ovviamente, il Gadget va usato solo quando si riceve parenti e gente varia: altrimenti porterebbe in breve l'utente verso una grande casa dalle bianche pareti e dalle finestre inferriate, ove il personale di servizio è robusto e veste camici... Beh, al manicomio!

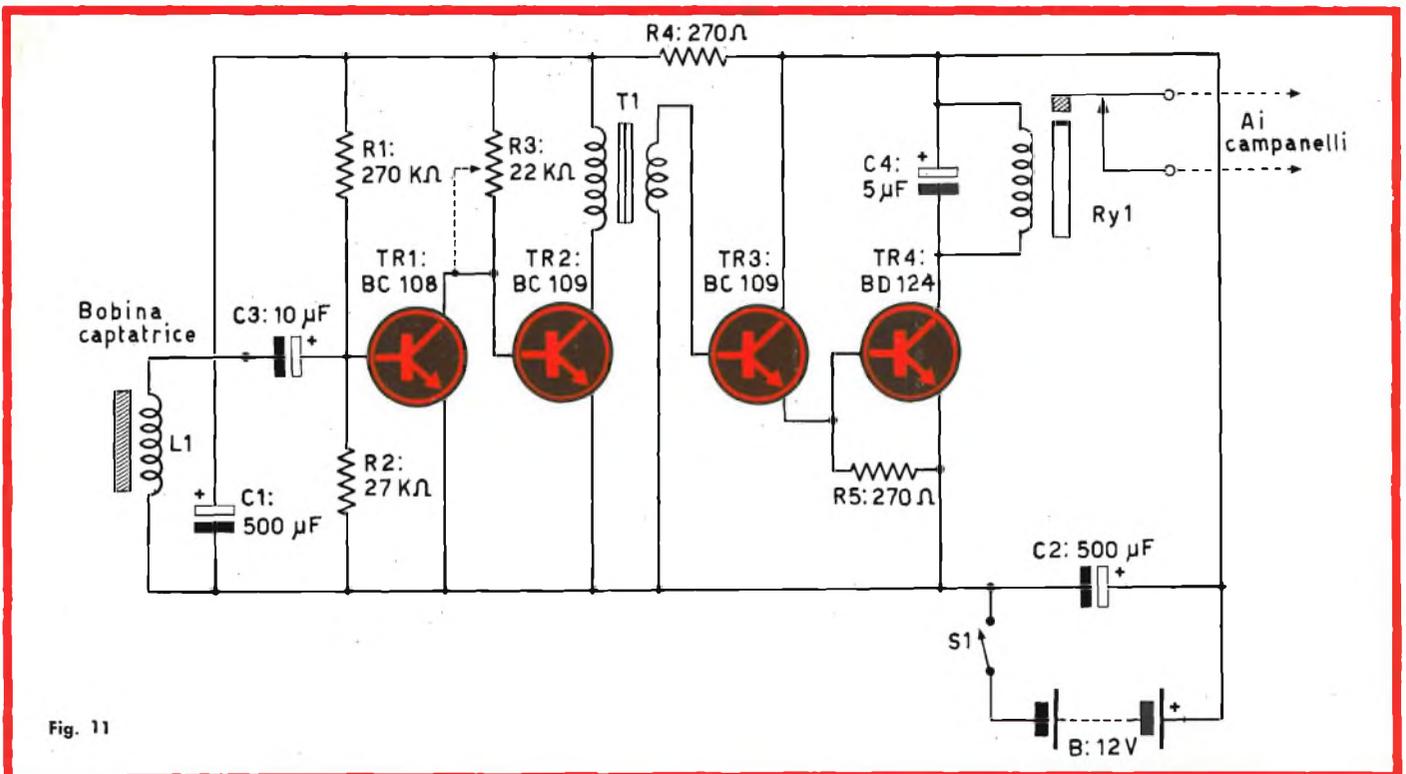


Fig. 11

Vediamo tosto il circuito elettrico, figura 11.

Il complesso impiega quattro transistor, due amplificatori e due « attuatori ».

Entra in azione allorché squilla la suoneria. Il campo elettromagnetico pulsante è captato dalla « L1 », normale bobina « telefonica », ed avviato al TR1 sotto forma di tensione alterata.

La tensione-segnale attraversa C3, e giunge all'amplificatore da TR1 a TR2.

La tensione è prima amplificata dal BC108, poi dal BC109, ed appare al primario del T1 in una notevole ampiezza.

Al secondario del trasformatore medesimo, ritroviamo il segnale di origine con le sue alternanze positive e negative.

Le prime, eccitano la conduzione del TR3, che pilota TR4.

Se a priori il transistor finale assorbe una corrente del tutto trascurabile (0,2-0,3 mA), in presenza di segnale, il collettore del TR4 assorbe di colpo 200-300mA, e questa corrente opera il relais che si chiude, azionando le sirene e le suonerie i campanelli e le lampadine varie collegate ai contatti.

È da notare che il segnale di origine, quello che eccita il funzionamento, è tremulo ed impulsivo: altrettanto instabile è l'azionamento del relais, che « ronza »... « balbettando », ed azionando in modo instabile le suonerie, con un effetto di casualità che « fa molto Gadget ».

Il montaggio di questo marchingegno è semplice, quasi elementare. Effettuando buone saldature e curando di evitare gli errori banali, non vi può essere alcuna difficoltà... « speciale ».

La messa a punto è del pari semplice. Verificato il montaggio, esclusa ogni possibilità di errore, si piazzerà la ventosa della L1 sul telefono, si pregherà qualche amico di formare il numero e si aggiusterà R3 sino ad ottenere l'azionamento di RY1 ogni qual volta la suoneria squilli

Meglio se l'azionamento non è secco, deciso, ma come ho detto prima... « balbettante ».

Sarebbe il caso, a questo punto, di parlare del pannello « Gadget »: vero Gadget di tutto il complesso.

Non voglio però porre limiti all'inventiva ed alla fantasia di chi legge.

Per la formazione del tremendo « rumorigeno » consiglio comunque:

- A) Vecchi campanelli domestici.
- B) Cicalini.
- C) Clacson per automobili.
- D) Trombe elettriche.

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
SCHEMA DI FIGURA 1		
B : pila da 67,5 V	II/0762-01	2.500
R1 : resistore da 6,8 M Ω - 1/2 W - 10%	DR/0113-23	16
C1 : condensatore da 68 k μ F - 150 VL	BB/1980-80	60
LpN : lampadina al Neon	GH/0680-00	450
SCHEMA DI FIGURA 3		
Ap : altoparlante miniatura da 8 Ω	AA/0392-01	600
B : pila da 6 V	Ii/0763-00	630
C1 : condensatore da 47 k μ F	BB/1780-70	54
C2 : come C1	BB/1780-70	54
C3 : condensatore elettrolitico miniatura da 10 μ F - 9 VL	BB/2990-50	70
FR1 : fotoresistenza al Solfuro di Cadmio	DF/0910-00	800
P1 : vedi testo	—	—
R1 : resistore da 1 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-39	16
R2 : resistore da 15 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-95	16
R3 : come R1	DR/0111-39	16
R4 : resistore da 47 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0112-19	16
R5 : resistore da 4,7 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-71	16
T1 : trasformatore di uscita non critico per transistor del genere T45 o similari	HT/2140-00	2.000
TR1 : transistor AC126 o similari, non critico	—	460
TR2 : come TR1	—	460
TR3 : transistor AC128 - OC80 - OC77 o similari	—	510
SCHEMA DI FIGURA 8		
B : pila da 9 V	II/0762-00	370
D1 : diodo FD100	—	1.090
C1 : condensatore da 1000 μ F, tensione maggiore di 9 V	BB/5330-30	550
Motore: motorino elettrico da 6-9 V per giocattoli	—	—
RY : relé da 6-9 V miniatura	GR/1700-00	2.500
S1 : deviatore unipolare con ritorno automatico, preferibile il tipo a pulsante	GL/3040-00	200
TR1 : transistor 2N708	—	810
SCHEMA DI FIGURA 11		
B : 2 pile da 6 V connesse in serie	II/0763-00	630
C1 : condensatore da 500 μ F - 35 VL	BB/5330-20	360
C2 : come C1	BB/5330-20	360
C3 : condensatore da 10 μ F - 12 VL	BB/3370-10	110
C4 : condensatore da 5 μ F - 12 VL	BB/3360-10	110
L1 : bobina captatrice telefonica	—	—
R1 : resistore da 270 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0112-55	16
R2 : resistore da 27 k Ω - 1/2 - 10%	DR/0112-07	16
R3 : vedi testo	—	—
R4 : resistore da 270 Ω - 1/2 W - 10%	DR/0112-55	16
R5 : come R4	DR/0112-55	16
RY1 : relais da 12 V, non miniatura, ma dotato di una buona potenza di eccitazione e commutazione	GR/1180-00	9.400
S1 : interruttore unipolare	GL/3760-00	750
TR1 : transistor BC108	—	440
TR2 : transistor BC109	—	450
TR3 : transistor BC109	—	450
TR4 : transistor BD124	—	2.420
T1 : trasformatore di accoppiamento 600 Ω - 200 Ω	HT/2360-00	2.300

E) Lampadine a bassa tensione, tinte in rosso o azzurro, per riprese cinematografiche, dalla spaventosa luce azzurrastra.

G) Sirene di allarme portatili tipo « Stadio ».

I vari allarmi devono avere, ovviamente, la medesima tensione, ed essere collegati in parallelo, con il relais come interruttore.

Se i vari campanelli, le sirene e le lampadine sono del tipo a bassa tensione, il Gadget deve essere completato con un alimentatore del tipo caricabatteria: ovvero un volgare rettificatore a 1/2 onda o a ponte erogante i 12 o 24 V necessari, in precedenza ridotti da un trasformatore.

Se invece sono alimentabili con la rete, si escludono in questo caso, logicamente, clacson e sirene da auto, tanto meglio, perchè si potrà trascurare il raddrizzatore.

In questo caso, come nel precedente, il costruttore tenga ben presente la corrente totale assorbita dai segnalatori, al fine di non eccedere il carico di rottura dei contatti di Ry1.

Dato che molti apparati portano sulla calotta l'indicazione in tensione **ed in potenza**: per esempio 12 V - 24 W, per calcolare la corrente, il lettore potrà usare la legge di ohm e derivate dividendo la potenza per la tensione al fine di determinare la corrente:

ad esempio, 12 V — 6 W

$6 : 12 = 0,54 \text{ A}$; oppure

$12 \text{ V} — 36 \text{ W} (36 : 12) = 3 \text{ A}$.

L'articolo può finire a questo punto: è anzi **ovvio** che termini qui.

In chiusura però vorrei suggerire ai lettori di tentare la progettazione di qualche Gadget ragionato in proprio.

L'elettronica dà infinite possibilità di creare apparecchi dilettevoli o preoccupanti, sorprendenti o spaventosi: dalla macchina che ringhia se lei si avvicina la brace di una sigaretta, al quadro che tenta di baciare chi si approssima.

La prima impostata su di un rivelatore di raggi infrarossi, ed il secondo su di un relais a prossimità.

È altresì possibile costruire un congegno digitale che conti le mosche o che conti per proprio conto, scandendo un tempo che non ha scopo né riferimento.

Non meno Gadget è certo un generatore di impulsi randagi (random) basato sul rumore bianco che suoni un continuo e molto cinese « Blip-blaap-blop-blop-bleep » eccetera.

Oppure una macchina che mandi un lamento quando si accende il televisore o qualcuno fuma il sigaro...

Tutto si può fare: tutto o quasi.

Quindi fantasia, un briciolo di tecnica, un pizzico d'intellettualismo... ed ecco la macchina da donare a chi ha proprio tutto, quella per te: sobbalzare l'ingenuo, l'altra che si presta a considerazioni filosofiche, e via dicendo.

Mi allontanano in punta di piedi...

In futuro, nei salotti degli amici terrò le mani in tasca, e se nei pressi esploderà una polveriera, avrò la consolazione di pensare che certo si tratta di un nuovo Gadget!

ARTICOLO « 1000 »

Il nostro collaboratore Gianni Brazioli, ci segnala che questo articolo è il MILLESIMO da lui redatto in quattordici anni di attività redazionale.

Sperimentare, in questa originale ricorrenza, porge al Sig. Brazioli le più vive felicitazioni e i migliori auguri per nuovi molteplici successi.



BEOVOX 2500 "CUBE"

Questo diffusore B&O costituisce una singolare novità nel campo dell'elettroacustica. Esso, infatti, è costituito da sei altoparlanti per toni acuti disposti in un mobile di forma cubica in modo da diramare il suono in ogni direzione. Viene fornito completo di un supporto che permette di collocarlo, oltre che nel modo abituale, anche appeso al soffitto di un locale.



RIGENERAZIONE MISURA E CONTROLLO DEI PICCOLI

CONDENSATORI ELETTRONICI

di L. Biancoli

Gli elettrolitici di normale impiego, nei circuiti elettronici funzionanti a transistor, sono adatti ad una tensione di punta assai inferiore alle tensioni che caratterizzavano i condensatori elettrolitici impiegati nei circuiti a valvole. A causa di ciò, è possibile costruire un semplice dispositivo che permette in primo luogo di ripristinare le perfette condizioni di funzionamento di un condensatore alterato inevitabilmente da un lungo periodo di magazzinaggio, ed inoltre consente la misura abbastanza precisa del suo valore effettivo, con l'aiuto di poche capacità supplementari, usate come campioni.

Il diffondersi dei circuiti elettronici e della tecnica della miniaturizzazione ha determinato una rapida espansione dell'impiego di condensatori elettrolitici a bassa tensione, adatti cioè ad una tensione di lavoro compresa tra un minimo di 3 ed un massimo di 50 V, con valori capacitivi compresi tra un minimo di 0,5 μF ed un massimo di circa 1.000 μF .

Come molti lettori certamente sanno, i valori capacitivi di questi condensatori elettrolitici differiscono spesso notevolmente dai valori nominali, sia per le notevoli tolleranze di uso comune, sia a causa di alterazioni nello spessore e nelle caratteristiche del dielettrico, dovute al tempo ed alla temperatura nei casi di lunga permanenza in magazzino. Di conseguenza, esistono casi in cui la determinazione della capacità effettiva risulta piuttosto problematica, a meno

che non si disponga di un capacitometro sufficientemente preciso.

Oltre a ciò, è spesso assai utile provvedere alla **riformazione** di un condensatore elettrolitico, prima di inserirlo nel suo circuito di impiego, onde ripristinarne il valore e l'isolamento.

Per far fronte alle suddette esigenze ben si presta l'apparecchiatura che stiamo per descrivere.

Una volta realizzata l'apparecchiatura, tutto ciò che serve come attrezzatura supplementare è un comune voltmetro a valvola, che può però essere sostituito senza gravi inconvenienti con un buon multimetro di almeno 20.000 Ω/V .

Il circuito elettrico è illustrato alla **figura 1**, nella quale la parte superiore rappresenta l'alimentatore,

mentre la parte inferiore rappresenta il vero e proprio dispositivo.

L'alimentatore consiste in un trasformatore di rete, provvisto di un primario universale e di un secondario che fornisce una tensione complessiva di 40 V. In pratica, l'unico secondario di questo trasformatore è provvisto anche di una presa centrale, che non viene però indicata nello schema elettrico in quanto resta inutilizzata. La tensione di 40 V disponibile al secondario viene impiegata in primo luogo per determinare l'accensione della lampadina L, in serie alla quale è presente la resistenza R, che ha il compito di provocare la caduta di 16 V, necessaria affinché la lampadina da 24 V non bruci a causa della tensione di 40 V.

La tensione del secondario viene inoltre applicata ad un rettificatore a

ponete, alla cui uscita, e precisamente tra i punti contrassegnati « + » e « — », la tensione viene livellata ad opera della cellula di filtraggio costituita dalle capacità C1 e C2 (elettrolitiche) e dalla resistenza R1. Tra i punti A e B è quindi disponibile una tensione continua del valore approssimativo di 40 V. Questa tensione viene applicata tra i punti contrassegnati A e B del dispositivo vero e proprio, il cui circuito è illustrato al di sotto di quello dell'alimentatore. La tensione di 40 V dall'alimentatore risulta quindi applicata ai capi del potenziometro P sul cui cursore è

disponibile una tensione continua variabile, compresa tra 0 e 40 V.

La tensione variabile viene applicata ad un voltmetro, avente una portata di 50 V f.s. di tipo a basso assorbimento (V) e ad un microamperometro (A), avente una portata di 500 μ A, in parallelo al quale si trova un interruttore (I2) mediante il quale è possibile cortocircuitare lo strumento. Infatti, esso serve soltanto per misurare la **corrente di dispersione** che sussiste nei condensatori elettrolitici sotto prova, la quale presenta un impulso iniziale assai superiore ai 500 μ A che costituiscono la sua sensibilità massima. Di conseguenza, l'interruttore I2 può essere aperto solo dopo che il condensatore sotto prova ha raggiunto la sua massima carica, e dopo la sua eventuale riformazione a seguito di un prolungato periodo di inattività.

La tensione dosata dal potenziometro P viene infine fatta passare attraverso la resistenza limitatrice R2, e di qui viene applicata al contatto comune di uno dei due settori di un commutatore a due vie, tre posizioni (contatto A).

Quando entrambe le sezioni di questo doppio commutatore sono predisposte sulla posizione 1, i due relativi contatti sono in collegamento diretto tra loro, e fanno capo anche al contatto numero 2 della sezione A ed al contatto numero 3 della sezione B, nonché a due morsetti facenti parte delle due coppie di morsetti CM2 e CM3, contrassegnati nello schema dal simbolo « + »: i morsetti negativi corrispondenti, contrassegnati « — », fanno entrambi capo a massa. Il contatto comune della sezione B del commutatore doppio fa invece capo al terminale positivo di una terza coppia di morsetti, contrassegnata CM1, il cui morsetto negativo fa del pari capo a massa. Infine, il contatto numero 2 della sezione B del commutatore fa capo a massa attraverso la resistenza R3, del valore di 10 Ω ed adatta a dissipare una potenza di 2 W.

Il principio di funzionamento è assai semplice: alla coppia di morsetti CM 1 deve essere applicato esternamente allo strumento il condensatore elettrolitico di capacità incognita, del quale si desidera effettuare la

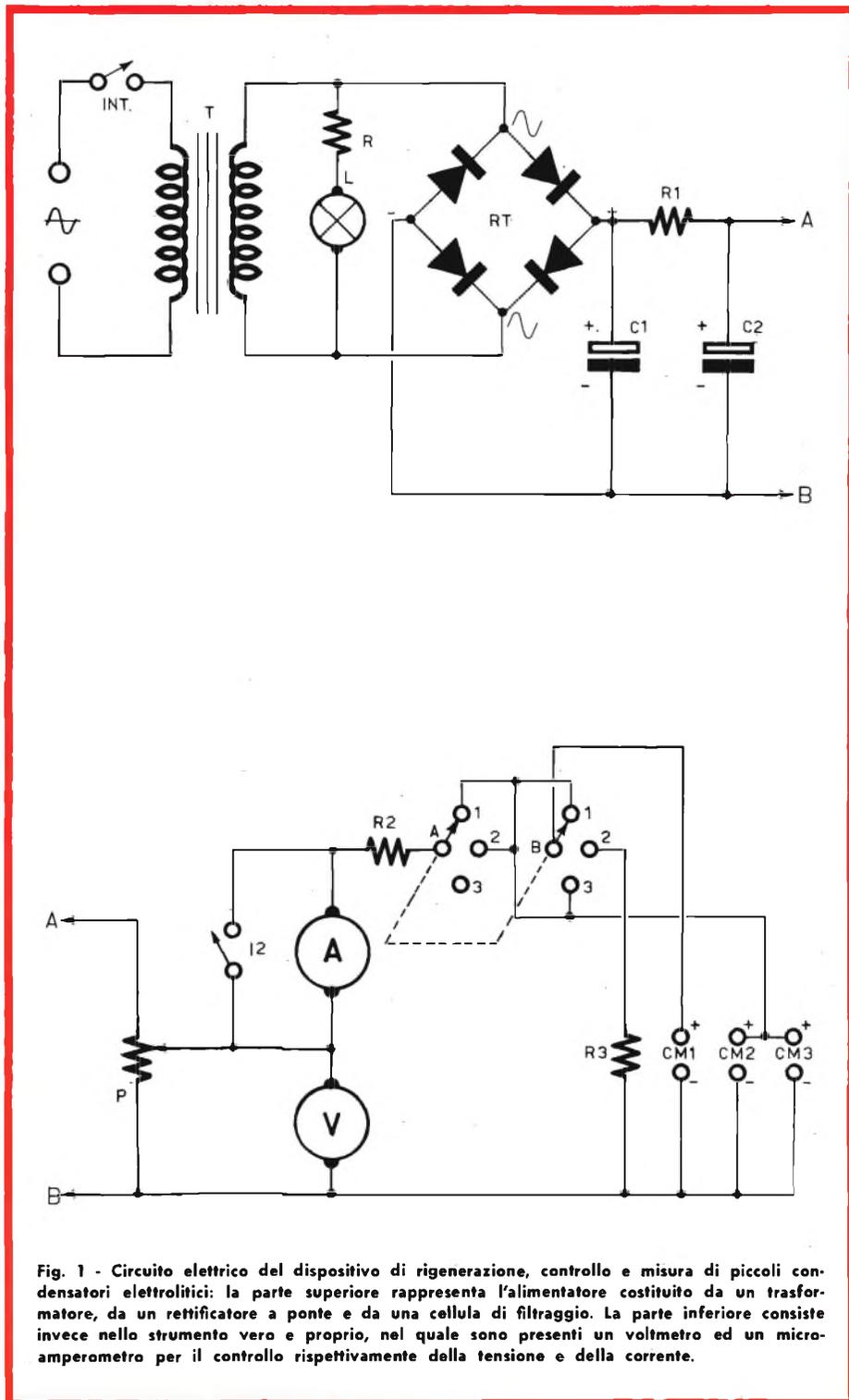


Fig. 1 - Circuito elettrico del dispositivo di rigenerazione, controllo e misura di piccoli condensatori elettrolitici: la parte superiore rappresenta l'alimentatore costituito da un trasformatore, da un rettificatore a ponte e da una cellula di filtraggio. La parte inferiore consiste invece nello strumento vero e proprio, nel quale sono presenti un voltmetro ed un microamperometro per il controllo rispettivamente della tensione e della corrente.

misura, oppure il condensatore elettrolitico che si intende rigenerare in quanto è rimasto per un lungo periodo inattivo. La sigla che identifica questa coppia di morsetti sul pannello sarà pertanto C_x : alla coppia di morsetti CM2 deve invece essere applicata una capacità campione, per cui sarà bene disporre di alcuni esemplari di diversi valori, onde consentire la misura di capacità elettrolitiche entro un'ampia gamma di valori. Alla coppia di morsetti CM3 — infine — è necessario collegare un voltmetro per corrente continua ad alta resistenza interna. Di conseguenza, la coppia di morsetti CM2 potrà essere identificata sul pannello dalla dicitura « CAMP. » (capacità campione), mentre la coppia di morsetti CM3 potrà essere identificata dalla sigla « STRUM. » (strumento).

Nell'uso pratico di questa apparecchiatura, la capacità di riferimento, vale a dire la capacità di valore noto, deve essere caricata con una tensione che non superi la sua effettiva tensione di lavoro, che raramente raggiunge valori superiori ai 40 V. Per questo motivo, la prima operazione da compiere consisterà nell'accendere l'apparecchiatura chiudendo l'interruttore in serie al primario del trasformatore, e — prima di applicare qualsiasi capacità e qualsiasi strumento ai relativi morsetti — nel regolare P affinché la tensione indicata dal voltmetro sul pannello corrisponda alla tensione di lavoro della capacità che si intende collegare come campione. L'interruttore in parallelo al microamperometro A deve essere naturalmente chiuso, onde evitare che un eventuale impulso di corrente di carica danneggi l'equipaggio mobile relativo.

Dovendo effettuare la misura di un valore capacitivo, si provvederà a collegare la capacità di valore incognito ai morsetti contrassegnati C_x (ossia alla coppia di morsetti CM1), e la capacità di valore noto ai morsetti contrassegnati « CAMP. », corrispondente alla coppia di morsetti CM2.

L'operazione successiva consiste nel regolare P, fino ad ottenere da parte del voltmetro sul pannello l'indicazione della tensione di lavoro che caratterizza o la capacità di valore incognito, o la capacità campione,

a seconda di quella delle due tensioni di lavoro che risulta inferiore: in altre parole, se la capacità campione è adatta ad esempio ad una tensione di lavoro di 12 V, mentre la capacità di valore incognito è adatta ad una tensione di 30 V, occorrerà fare in modo che la tensione fornita

dall'alimentatore non superi i 12 V, altrimenti la capacità campione risulterebbe danneggiata a seguito dell'applicazione della tensione. Analogamente, se la tensione di lavoro della capacità campione fosse superiore a quella della capacità incognita, la tensione applicata dovrebbe esse-

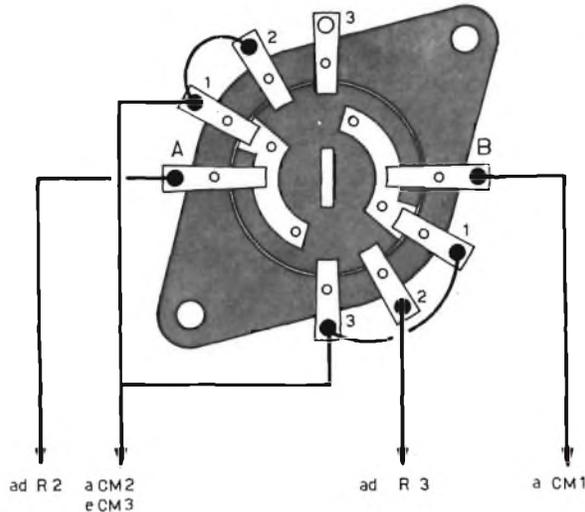


Fig. 2 - Disegno illustrante le connessioni da effettuare al doppio commutatore, a due vie tre posizioni, onde evitare qualsiasi possibilità di errore. A e B identificano rispettivamente i due contatti comuni, e contemporaneamente distinguono le due sezioni del commutatore: in basso sono riportati i riferimenti relativi alle connessioni da eseguire con i componenti esterni.

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
T : trasformatore da 55 VA - primario universale - secondario 2 x 20 V - 1,4 A	HT/3690-00	6.300
RT : rettificatore a ponte 40 V - 1 A può essere costituito da quattro diodi SD91	—	300 cad.
R	DR/1360-83	170
R1	DR/0550-75	120
R2	DR/0261-15	70
R3	DR/0260-43	70
C1	BB/3750-10	290
C2	BB/3750-10	290
P	DP/2812-22	5.500
A	TS/0535-00	*7.000
V	TS/0335-00	*6.000
L	GH/0320-00	150
A-B	GN/0490-00	1.700
3 - morsetti rossi	GD/1190-00	110 cad.
3 - morsetti neri	GD/1192-00	110 cad.
1 - portalampana rosso per spia	GH/2360-00	180
2 - interruttori a leva	GL/1200-00	250 cad.
1 - contenitore (vedi testo)	—	—

* Prezzo netto di listino

re pari a quella di lavoro della capacità incognita, onde evitare di danneggiarla a seguito dell'applicazione della tensione di prova.

Per eseguire la misura di una capacità, in primo luogo si applica il condensatore campione ai relativi morsetti, e si predispongono il commutatore sulla posizione 2 (carica), lasciando la tensione applicata per circa 30 secondi. Successivamente, la tensione di carica viene disinserita predisponendo il commutatore sulla terza posizione (prova), dopo di che è possibile collegare la capacità di valore incognito ai relativi morsetti. Non appena applicato questo secondo condensatore, grazie al collegamento in parallelo tra la capacità campione e la capacità incognita tramite il commutatore a due sezioni, la carica precedentemente accumulata nella capacità campione viene in parte ceduta alla capacità di valore incognito: dopo un breve periodo di tempo, dell'ordine di qualche decina di secondi, la carica risulta automaticamente distribuita nei due condensatori, col risultato di una apprezzabile diminuzione della tensione presente ai capi di entrambi. Naturalmente, una volta stabilizzato lo stato di carica delle due capacità, la tensione presente ai capi di entrambi risulta la medesima, e deve presentare un valore inferiore a quello originale con la quale è stata effettuata la carica del primo condensatore.

Indicando con V1 la tensione applicata in un primo tempo per la carica del condensatore campione, ossia la tensione indicata all'inizio dal voltmetro presente sul pannello, corrispondente anche alla tensione letta dall'eventuale strumento collegato alla relativa coppia di morsetti sul pannello (STRUM.), e indicando con V2 la tensione che è possibile leggere dopo la cessione di una parte della carica dalla capacità campione alla capacità di valore incognito, è possibile calcolare il valore di C_x mediante la seguente formula:

$$C_x = C_c \frac{(V1 - V2)}{V2}$$

nella quale C_x e C_c (capacità campione) sono espresse in μF .

In altre parole, il valore della capacità incognita è dato dal prodotto tra il valore della capacità campione ed il quoziente tra la differenza delle due tensioni e la nuova tensione che si ottiene dopo lo scambio della carica.

I condensatori che fossero rimasti inattivi per un periodo di oltre due settimane dovrebbero a rigor di logica essere rigenerati prima di effettuare la misura, o comunque prima di montarli in un circuito normale di impiego. Sotto questo aspetto, il processo di rigenerazione consiste semplicemente nell'applicare ai suoi poli, beninteso con la polarità appropriata, la tensione di lavoro nominale, fino ad ottenere che la tensione misurata ai suoi capi si stabilizzi al valore della stessa tensione nominale. In altre parole, dal momento che la tensione nominale può essere regolata mediante il potenziometro P, e può essere pre-misurata mediante il voltmetro V applicato sul pannello dello strumento, e dal momento inoltre che la corrente di carica deve passare attraverso la resistenza R2, se la capacità da rigenerare viene applicata tra la coppia di morsetti contrassegnata C_x , mentre il commutatore a due sezioni è predisposto sulla posizione « RIG », è possibile, dopo aver collegato un secondo voltmetro ai relativi morsetti contrassegnati « STRUM. » verificare l'istante in cui la tensione indicata dai due voltmetri risulta la medesima.

Quando la capacità da rigenerare viene messa sotto tensione, l'indicazione da parte del secondo voltmetro aumenta gradatamente fino a raggiungere il medesimo valore indicato dal voltmetro sul pannello. Quando le due indicazioni sono identiche tra loro, si può avere la certezza che il condensatore applicato ai morsetti C_x presenta le caratteristiche di funzionamento originali, in quanto sono stati eliminati tutti gli inconvenienti prodottisi a seguito del periodo di inattività.

Per ottenere un controllo adeguato dell'eventuale corrente di dispersione, a questo punto, ossia una volta

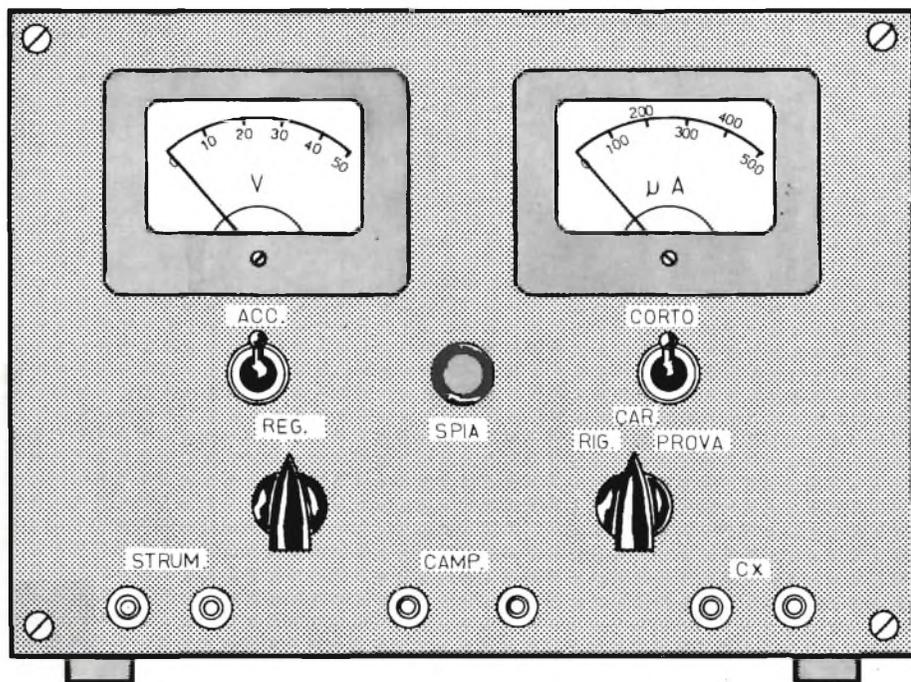


Fig. 3 - Disegno illustrante lo strumento completo, visto dal lato del pannello frontale: su quest'ultimo sono disposti i due strumenti di controllo, e tutti i comandi necessari per eseguire la rigenerazione, la misura ed il controllo dei condensatori elettrolitici.

**nel giradischi
automatico**

PHILIPS

GC 028

**basta
premere
un tasto**



- il motorino si mette in moto.
- il braccio si alza, tocca il bordo del disco e a seconda del diametro dispone il pick-up sul primo solco del disco.
- terminato il disco, il braccio si alza, ritorna nella posizione iniziale e il motorino si ferma.

L'ascolto del disco può essere interrotto in qualsiasi momento premendo di nuovo il pulsante.

DATI TECNICI

- Velocità: 16-33-45-78 giri/min. ■ Testina: GP 306-GP 310 ■
- Motore: asincrono ■ Potenza assorbita: 9 w ■ Tensione d'alimentazione: 110 - 127 - 220 V ■ Frequenza d'alimentazione: 50 Hz ■ Peso netto: 1,9 Kg.
- Dimensioni: 328 x 236 x 88 mm.



PHILIPS s.p.a.
Sezione ELCOMA
P.zza IV Novembre, 3
20124 Milano
Tel. 6994

stabilizzata la carica della capacità sotto prova, è possibile aprire l'interruttore I2, e prendere nota dell'indicazione fornita dal microamperometro. In genere, a causa del basso valore della tensione di lavoro di questi condensatori elettrolitici, la corrente di dispersione non dovrebbe mai superare poche decine di microampère. Se invece la corrente di dispersione indicata dallo strumento fosse notevolmente superiore, ciò sta ad indicare che le caratteristiche di isolamento del condensatore sotto prova sono piuttosto scadenti, per cui è conveniente scartare questo condensatore e sostituirlo con un altro più efficiente.

LA REALIZZAZIONE

Per la realizzazione di questa semplice apparecchiatura è praticamente inutile fornire uno schema pratico, in quanto la quantità dei componenti e la semplicità del circuito sono tali da impedire qualsiasi possibilità di errore. Per evitare confusione agli effetti dell'impiego delle tre coppie di morsetti, è conveniente adottare sei morsetti eguali tra loro, ma di cui tre presentino la parte esterna in materiale isolante rosso, mentre gli altri tre presentino la parte esterna in materiale isolante nero. Il rosso verrà usato per individuare i morsetti positivi, ed il nero per individuare invece i morsetti negativi.

In questo strumento non esistono pericoli di accoppiamenti induttivi, nè figurano tensioni talmente elevate da rendere critico il montaggio. Di conseguenza, sarà sufficiente ancorare i vari componenti in modo opportuno, onde stabilizzarne meccanicamente la posizione, senza adottare particolari precauzioni agli effetti della loro posizione.

L'unica possibilità di errore, può derivare per il lettore piuttosto inesperto dall'applicazione delle connessioni al doppio commutatore. A tale scopo, riportiamo alla **figura 2** un disegno che illustra il commutatore visto dal lato opposto a quello dell'albero di comando, e mette in evidenza le connessioni tra i vari terminali, nonché tra questi ed i componenti esterni.

La **figura 3** illustra invece l'aspetto che è possibile attribuire al pannello frontale.

CONCLUSIONE

Lo strumento non comporta una spesa eccessiva: inoltre, si tenga presente che — una volta compreso il principio di funzionamento — il lettore avrà sempre la possibilità di modificarlo adattandolo alle medesime funzioni nei confronti però di condensatori elettrolitici adatti ad una tensione di lavoro assai maggiore: ad esempio, attribuendo al secondario del trasformatore di alimentazione una tensione sufficientemente elevata (cioè dell'ordine di 500-600 V) e modificando opportunamente il rettificatore ed il circuito di filtraggio costituito da C1, R1 e C2, è possibile adattare l'apparecchio ai medesimi tipi di controlli e misure, nei confronti però dei condensatori elettrolitici usati nei circuiti funzionanti con valvole termoioniche.

Oltre a ciò, volendo semplificare l'impiego dello strumento per compiere misure rapide di valori capacitivi, è sempre possibile crearsi una tabella che elenchi nella prima colonna i valori delle capacità campioni disponibili, nella seconda colonna gli eventuali valori superiore ed inferiore della tensione rispettivamente di carica ed a carica suddivisa rilevabili col voltmetro, e nella terza colonna il valore capacitivo corrispondente.

La saldatura dei circuiti miniaturizzati non presenta più alcun problema

N° G.B.C. LU/3500-00

Il saldatore

ERSA minor

6 volt - 5 watt
con punta di lunga durata
Ø 0,1 mm

ERSA
698 Wertheim/Main

Pensiamo di far cosa gradita ai nostri lettori, cercando di aiutarli nella scelta di un apparecchio fotografico usato e dando loro quei consigli necessari per poter giudicare con competenza le reali condizioni dello stesso.

COME CONTROLLARE UNA MACCHINA FOTOGRAFICA USATA

di G. Carrosino



Molti possono essere i motivi che spingono un dilettante di fotografia all'acquisto di una macchina usata, primo fra tutti il vantaggio di entrare in possesso, con un prezzo relativamente modesto, di un apparecchio completo e di ottime prestazioni.

Tuttavia è necessaria una certa cautela e soprattutto una scelta oculata, poiché diversamente, ciò che sembrava un ottimo affare, potrebbe rivelarsi una delusione ed un inutile spreco di denaro. Infatti, prima di scegliere la macchina da acquistare d'occasione, sarà bene stabilire a quale uso l'apparecchio verrà destinato; infatti non tutte le fotocamere si prestano egualmente bene per un determinato tipo di lavoro fotografico. Se per esempio vogliamo dedicarci alla fotografia di paesaggi, faremo una cosa saggia orientandoci verso un apparecchio di medio o grande formato, col quale sarà possibile ottenere stampe di notevoli dimensioni senza dover ricorrere a ingrandimenti troppo spinti del negativo. Oppure ci interessa la macrofotografia? Scegliamo allora una macchina reflex monobiettivo 35 mm la quale ci permetterà, corredandola dei relativi accessori, di spaziare a nostro piacimento nel mondo del piccolissimo.

Operata la nostra scelta in questo

senso, rivolgeremo tutta la nostra attenzione all'apparecchio designato per l'acquisto.

Le macchine fotografiche usate, in genere, non sono coperte da nessuna forma di garanzia ed è proprio per questo che esse vanno esaminate nei minimi dettagli.

È buona norma insistere, prima di decidersi all'acquisto, affinché la macchina ci venga affidata in prova; ottenuto ciò potremo recarci da un tecnico riparatore, e pregarlo di controllare la macchina e, principalmente, le varie velocità dell'otturatore: molti riparatori dispongono di un apposito apparecchio per questo controllo e con una modestissima somma ci metteremo al sicuro da eventuali sgradite sorprese. Se per qualsivoglia motivo non fosse possibile rivolgersi ad un tecnico, ci regoleremo nel modo seguente: innanzitutto osserveremo la parte esterna della fotocamera; infatti se questa ha ricevuto qualche forte colpo è probabile che ciò sia visibile, inoltre se l'involucro è scrostato, rigato o comunque in cattivo stato, se ne può facilmente dedurre che la macchina è stata usata da persone quantomeno sbadate ed è probabile che i vari meccanismi interni siano in condizioni analoghe all'invo-

lucro esterno. Concluderemo questo esame preliminare prestando attenzione alle viti presenti sulla cassa e sull'obiettivo della fotocamera; se queste hanno il taglio slabbrato o comunque presentano segni di forature, ne dedurremo che, quasi certamente, questa è stata smontata e magari riparata in modo non proprio ortodosso.

Tuttavia questo primo giudizio non sarà sempre determinante, poiché l'apparecchio potrebbe essere stato sommariamente ripulito soltanto esternamente.

Inizieremo ora un esame particolareggiato dell'interno della macchina; apertone il dorso, controlleremo attentamente lo stato di usura della piastrina premipellicola che non dovrebbe essere troppo consumata e non deve presentare deformazioni di sorta, altrimenti si otterranno film rigati. Se la piastrina mostrerà evidenti segni di usura, concluderemo che la fotocamera è stata molto adoperata; la stessa osservazione vale per i rullini di guida della pellicola.

A questo punto dovremo accertarci che non vi siano infiltrazioni di luce attraverso l'otturatore: a tal fine punteremo la macchina verso una fonte sorgente luminosa, e, con il diaframma



Fig. 1 - Non tutte le fotocamere si prestano ugualmente bene per un determinato impiego: la scelta di un apparecchio dovrà quindi essere decisa dopo un attento esame.



Fig. 2 - Per assicurarsi che la macchina fotografica non sia stata manomessa o smontata da persone incompetenti, è necessario verificare attentamente la testa delle viti che non devono presentare alcuna anomalia.

alla massima apertura, controlleremo che non passi assolutamente luce dall'otturatore; ovviamente per questa prova il dorso della fotocamera dovrà essere aperto.

Nel caso di una macchina con otturatore sul piano focale, (a tendina) l'otturatore è quasi sempre costituito da una tela gommata; e può accadere che la tendina sia bucata, poiché rivolgendo l'obiettivo verso il sole, con messa a fuoco sull'infinito, la tendina può bruciarsi in pochi secondi. In questo caso non rimane altra scelta che farla sostituire da un buon riparatore. Questo inconveniente non può accadere con gli apparecchi a tendina metallica e con le reflex dotate di specchio a ritorno istantaneo; in questo ultimo caso infatti, i raggi del sole non possono giungere alla tendina perché vengono deviati dallo specchio riflettente.

Sposteremo quindi la nostra attenzione alle lamelle dell'otturatore, (se questo è del tipo centrale) assicurandoci che esse risultino simmetriche tra loro e si aprano e chiudano con facilità.

La prova consisterà nel far scattare alcune volte l'otturatore servendoci dell'autoscatto della fotocamera e variando ogni volta i tempi di posa. Sul-

le lamelle non devono essere presenti tracce di olio o, ancor peggio, grasso; ove si verificasse tale eventualità, potremo essere certi che prima o poi l'otturatore si incepperà, e sarà allora necessario il suo completo smontaggio.

Ricordiamo per inciso che gli otturatori, come pure il diaframma, non vanno MAI lubrificati o, quanto meno, ove questi presentino anche piccoli difetti di funzionamento, ogni intervento su di essi va affidato esclusivamente a personale competente.

Occupiamoci ora del diaframma, per il controllo del quale opereremo nel modo seguente: impostato l'otturatore sulla posa B, azioneremo il pulsante di scatto e manterremo la pressione su di esso in modo che l'otturatore rimanga aperto; quindi con l'altra mano agiremo sull'anello di comando del diaframma, guardando attraverso l'obiettivo; aprendolo e chiudendolo, esso dovrà funzionare dolcemente senza richiedere alcun sforzo; inoltre dovrà risultare perfettamente centrato rispetto alle lenti dell'obiettivo ed il foro sarà, (se tutto è a posto) circolare sia nella massima che alla minima apertura.

Se la macchina è munita di esposimetro sarà nostra cura confrontarne il responso con un altro fotometro sicuramente funzionante; il suddetto confronto va fatto in diverse condizioni di luce.

Se le indicazioni date dai due apparecchi saranno più o meno eguali, potremo ritenerci soddisfatti.

Ricordate di controllare, nel caso di macchine a soffietto, che non vi sia passaggio di luce attraverso di esso e che non si notino giochi nelle astine di spiegamento di questo.

Per quanto concerne poi l'esattezza delle varie velocità di otturazione, il miglior modo di controllare è quello consigliato più sopra, poiché non è certo facile accertare se un otturatore è preciso senza far uso di strumenti idonei. Potremo comunque provare empiricamente il funzionamento confrontandolo con una fotocamera di sicuro affidamento, dotata di otturatore del tipo di cui è munita la macchina in esame: caricheremo entrambi gli otturatori e dopo averli impostati sulla stessa velocità, (ad es. 1/500")

li faremo scattare a breve distanza di tempo l'uno dall'altro — guardando contemporaneamente una sorgente di luce attraverso i loro obiettivi — potremo così farci un'idea abbastanza precisa del funzionamento dell'otturatore dell'apparecchio in esame. Ripeteremo la prova con tutte le velocità di scatto di cui esso è munito, per le basse velocità cioè 1/4", 1/2" ed un secondo, potremo valutarne abbastanza bene la precisione anche senza l'uso della fotocamera « campione ».

Caricheremo ora l'apparecchio con un rullo di pellicola scaduta o anche fresca, sacrificando in tal caso l'intero caricatore, indi verificheremo il perfetto avanzamento. La leva di carica non deve richiedere eccessivo sforzo: scatteremo ed avizzeremo il film varie volte controllando sempre che tutto proceda regolarmente. Chiuderemo ora il dorso della macchina ed esamineremo il contatore delle pose; in molti apparecchi esso ritorna a zero aprendo il dorso; assicurandoci del suo funzionamento ogni volta che azioneremo la leva di avanzamento del film. Infine è bene verificare, con il dorso sia aperto che chiuso, il regolare riavvolgimento della pellicola — questo ovviamente solo in quelle macchine che usano caricatori 35 mm.

Dedicheremo ora tutta la nostra attenzione al controllo di quello che può essere definito l'occhio della macchina fotografica: l'obiettivo. Innanzitutto ne osserveremo la lente anteriore: essa non deve presentare zone opache o striature di alcun genere; poi guardando dalla parte posteriore, naturalmente con il dorso e l'otturatore della fotocamera aperti, punteremo lo stesso obiettivo in direzione di una lampada o anche contro il sole, individuando così eventuali graffi o scheggiature nelle lenti. Si noti che, eventuali bollicine d'aria tra le lenti, non pregiudicano affatto la resa ottica dell'obiettivo. Controlleremo poi che la ghiera delle distanze di messa a fuoco abbia una rotazione regolare su tutta la corsa: anche qui non devono essere avvertibili attriti o scatti durante la sua rotazione.

Se la macchina è del tipo ad ottica intercambiabile, controlleremo che lo attacco dell'obiettivo sia regolare e che questo non oscilli in alcun modo quando sia montato sulla fotocamera.



Fig. 3 - Anche il sistema di trascinamento dovrà essere attentamente controllato, a tal fine è necessario verificare il movimento dei vari organi che dovrà risultare dolce e progressivo.



Fig. 4 - Per controllare la precisione dell'otturatore alle lente velocità di scatto è necessario avvicinare l'orecchio all'apparecchio. In tal modo, facendo scattare l'otturatore ci si accorgerà di eventuali deficienze di scatto.



Fig. 5 - Per il controllo dell'otturatore e per osservare eventuali segni o graffi nell'ottica, occorrerà aprire il dorso della macchina e puntarla contro una sorgente di luce, con l'otturatore aperto sulla posa B.

Negli apparecchi a telemetro, questo deve coincidere con le distanze segnate sull'obiettivo: a tal fine effettueremo delle prove foccheggiando su oggetti posti a distanze note, e verificando quindi la coincidenza con le distanze incise sull'anello di messa a fuoco.

Non resta ora che eseguire una prova pratica dell'obiettivo: all'uopo caricheremo la macchina con un rotolino di pellicola bianco e nero di sensibilità 17° o 18° DIN; un ottimo sistema per controllare la nitidezza di un obiettivo, consiste nel fotografare delle apposite tabelle, le quali, una volta trasferite sul negativo, daranno direttamente la risolutezza dell'obiettivo espressa in linee per millimetro. Tuttavia non risultando le suddette tabelle di facile reperibilità, potremo avvalerci per le nostre prove di un qualsiasi quotidiano: va benissimo, per esempio, una pagina recante gli annunci economici.

Inizieremo con il fissare il foglio di giornale al muro attaccandolo agli angoli con scotch, quindi, montata la fotocamera sul cavalletto o comun-

que su di un appoggio stabile, ci porremo a circa un metro dal foglio, in modo che il mirino venga riempito totalmente da questo. Ora è necessario eseguire una scrupolosa messa a fuoco. Avremo cura di non muovere assolutamente la macchina durante gli scatti, altrimenti i risultati potrebbero venire falsati; a tal fine ci serviremo di uno scatto flessibile o anche dell'autoscatto della macchina. Sarà sufficiente scattare tre pose di cui una alla massima apertura, la seconda con il diaframma chiuso di due o tre valori, la terza infine sarà eseguita diaframmando alla minima apertura; dovremo ovviamente variare opportunamente la velocità di scatto ad ogni singola esposizione per ottenere che i fotogrammi ricevano tutti eguale quantità di luce.

Non appena sviluppata la pellicola, si potranno esaminare i risultati direttamente su di essa usando allo scopo una lente contafili oppure una comune lente ad almeno 6 o meglio 8 ingrandimenti; alcuni consigliano di stampare dei forti ingrandimenti e procedere all'esame su di essi, noi non siamo di questo avviso poiché per essere certi dei risultati stampando i negativi su carta, occorrerebbe che l'ingranditore fosse perfettamente a punto e si usasse su di esso un obiettivo di qualità professionale, altrimenti potremo imputare difetti all'ottica in prova che invece sarebbero dovuti all'ingranditore.

Consigliamo pertanto il primo sistema; si osservino attentamente con la lente i bordi ed il centro del fotogramma in esame illuminandolo per trasparenza con una lampada smerigliata; il primo negativo, scattato a piena apertura, potrà presentare una buona nitidezza al centro mentre i bordi saranno alquanto più confusi, il secondo negativo invece, dovrà essere caratterizzato da nitidezza uniforme mentre l'ultimo di essi, che abbiamo esposto con il diaframma totalmente chiuso, sarà di buona nitidezza con lieve perdita di definizione al centro.

Ci saremo comunque resi conto con buona approssimazione del rendimento dell'obiettivo in questione e se i risultati delle nostre prove saranno stati positivi, potremo procedere all'acquisto della fotocamera, certi che essa non ci riserverà sgradite sorprese.

IL PIU' GRANDE SATELLITE PER COMUNICAZIONI

Il più grande e più potente satellite di comunicazioni del mondo è stato costruito per il dipartimento americano della Difesa. Esso è stato lanciato da Capo Kennedy a bordo di un missile Titan 3-C.

Questo satellite sperimentale per comunicazioni tattiche pesa 725 kg, è alto quanto una casa a due piani ed ha un diametro di 2,4 m. Nella sua parte superiore è installato un gruppo di antenne capace di irradiare dei segnali facilmente ricevibili da tutti i tipi di stazioni terrestri, comprese quelle equipaggiate con antenne di soli 30,5 cm di diametro.

La costruzione è stata diretta da l'Air Force Space and Missile Systems Organization (SAMSO). Il satellite, a rotazione stabilizzata, sarà utilizzato dalla aviazione americana per comunicazioni tattiche con piccole stazioni mobili terrestri, poste su navi ed aerei. Il lancio ha per obiettivo la determinazione delle bande di frequenza più adatte ad essere impiegate per il servizio tattico. Gli esperimenti saranno condotti nella banda UHF e SHF (frequenze superiori).

Le antenne del satellite sono meccanicamente compensate in rotazione, in modo da tenerle orientate costantemente verso la Terra.

UNO SPETTACOLO SUGGESTIVO

Icampionati del mondo di hockey su ghiaccio, svoltisi a Stoccolma nel mese di marzo, sono stati ripresi e trasmessi a colori in Eurovisione. L'illuminazione dello stadio di hockey, capace di 28.000 posti, è stata adattata alle esigenze della trasmissione a colori TV. I calcoli del progetto relativo all'impianto sono stati effettuati da un elaboratore per ottenere il miglior risultato sui rapporti esistenti fra illuminazione e resa cromatica dello schermo.

A ME QUESTO
PROGETTO
NON PIACE!



UN SENSIBILE ANTIFURTO DAI "1000" USI

Basta toccare l'antenna di questo dispositivo elettronico semplice e non critico, per ottenere subito lo scatto del relais compreso.

Si tratta di un antifurto quindi, almeno di base, perchè il sistema può servire da contapezzi, allarme e per mille altri impieghi che prevedano il funzionamento « tocca-scatta ».

Tempo addietro entrai in possesso di un relais milliamperometrico I.C.E., peraltro molto costoso, effettuando un cambio con altri materiali.

Si tratta di un dispositivo sensibilissimo che può chiudere il proprio contatto quando la bobina è percorsa da una corrente pari a 50 μ A.

Poiché nel contempo avevo necessità di un dispositivo di allarme, che doveva funzionare toccando un filo o una piastrina, pensai che in questo il bellissimo relé avrebbe trovato degna applicazione. Dopo un certo periodo passato sperimentando al banco, con alterna fortuna, il dispositivo prese la forma che si vede nella figura 1.

Pur essendo in opera da diversi mesi, questo apparecchio non ha mai dato luogo a falsi allarmi; per altro ha sempre e seccamente segnalato il minimo « tocco » sull'elemento sensibile.

È quindi un complesso sicuro nell'impiego, assolutamente attendibile.

Vediamo ora il circuito.

Di base, il tutto è fondato su di un oscillatore a diodo Tunnel che lavora sulla frequenza di 20MHz.

Questo tipo di oscillatore, presenta il vantaggio di poter essere facilmente regolato sotto il profilo della stabilità dell'innesco.

Nel nostro schema, ruotando R2 si può facilmente portare il tutto nella piena condizione oscillatoria, stabilissima, oppure in una regione di para-

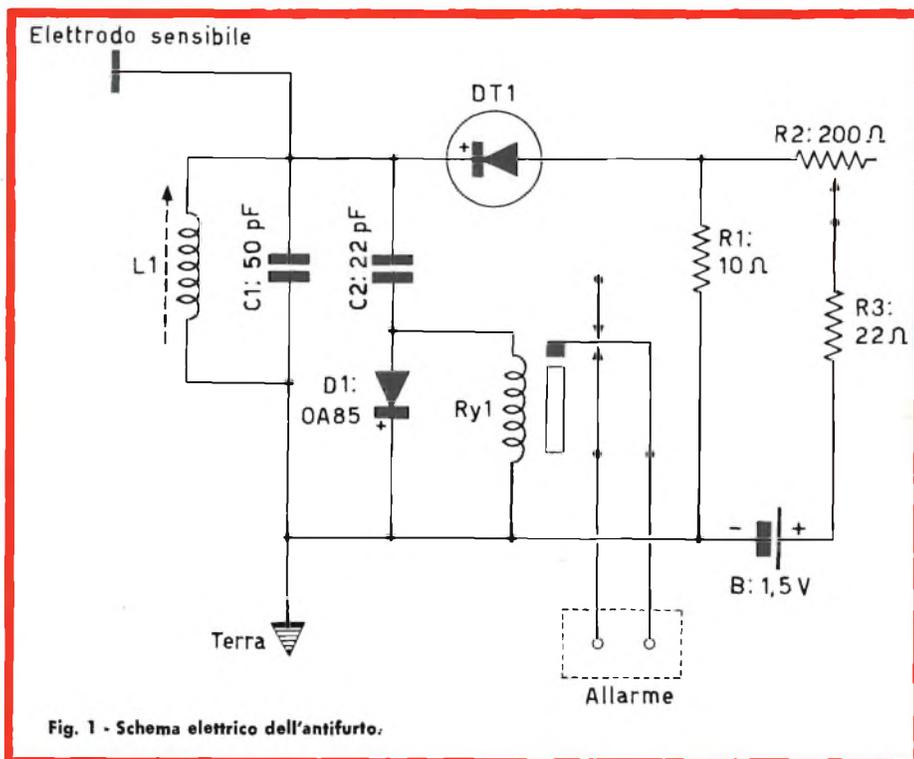


Fig. 1 - Schema elettrico dell'antifurto.

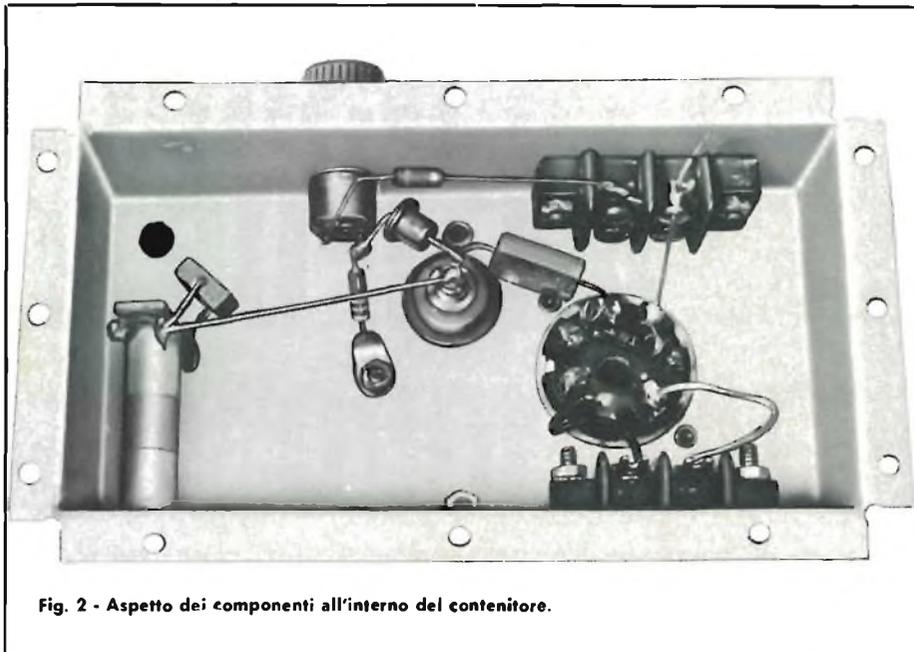


Fig. 2 - Aspetto dei componenti all'interno del contenitore.

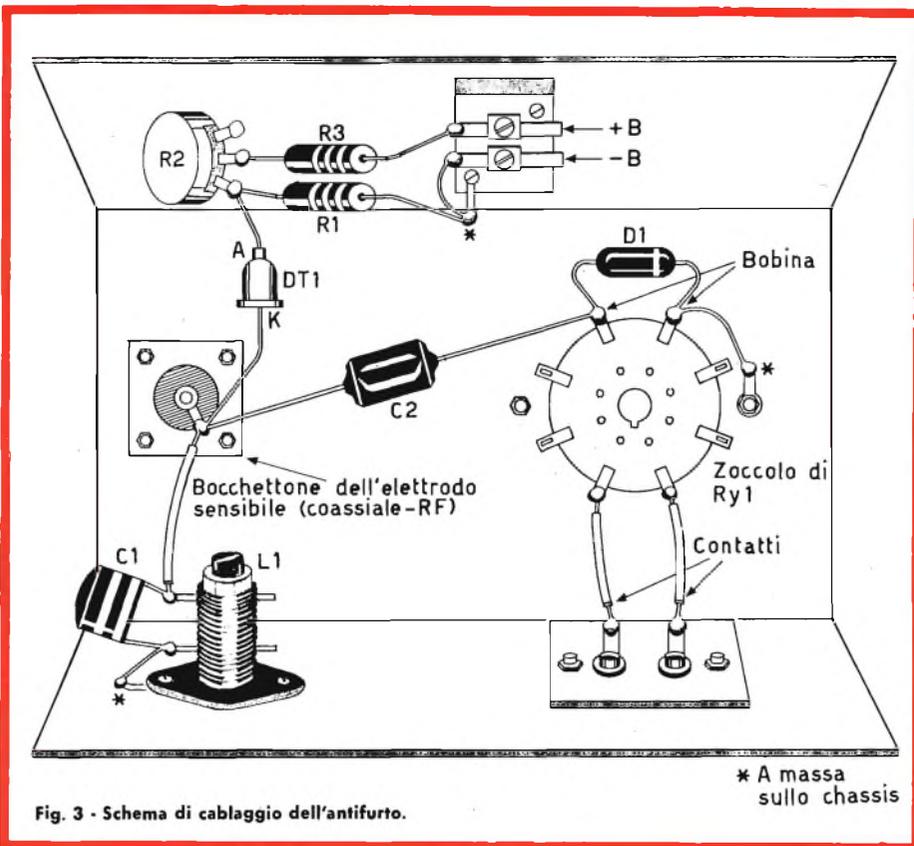


Fig. 3 - Schema di cablaggio dell'antifurto.

metri in cui il diodo oscilla stabilmente ma... « fievolmente ».

Appunto questa è la più favorevole condizione per l'impiego previsto, dato che per un lavoro esente da « errori », l'oscillatore deve disinnescarsi non appena è « caricato » dall'esterno.

Si veda ora il circuito « secondario » formato da C2-D1-RY. Quando il diodo oscilla, la tensione RF attraverso C2, è rettificata dal « D1 » e la risultante corrente opera il relais che si chiude.

Se però qualcuno tocca la placchetta « elettrodo sensibile », l'oscillatore

« vede » l'inserzione di una bassa resistenza verso terra e si blocca.

Cessando di funzionare, si interrompe il segnale RF diretto al diodo, manca di conseguenza la corrente continua ricavata dalla rivelazione ed il relais si apre.

Un allarme collegato al contatto di RIPOSO del relais suona non appena la piastrina (che può anche avere la forma di antenna monofilare, a stilo o di altro tipo) viene toccata. Se l'oscillatore è regolato al limite dell'innescò (in questo caso però non è molto stabile) la caduta a riposo del relais può avvenire anche quando una persona si **accosta** all'antenna, senza toccarla.

Il montaggio di questo dispositivo è molto semplice. La frequenza di lavoro non ha una soverchia importanza, quindi per la L1 si può costruire una bobina avvolgendo 24 spire di filo di rame smaltato \varnothing 0,4 mm., su di un supporto di plastica G.B.C. OO/0666-00, o simile della Casa che abbia un diametro esterno pari a 10-12 mm.

Per migliorare il « Q » dell'avvolgimento, nel supporto si avviterà il nucleo ferromagnetico previsto.

Anche per questo dispositivo è certo possibile impiegare il circuito stampato, quale base (fig. 4).

Essendo però poche le parti e limitate le connessioni necessarie a completare l'opera, non vi è proprio una necessità che giustifichi tale soluzione costruttiva.

Il mio prototipo comunque è montato « tradizionalmente » vale a dire con filatura « tridimensionale » effettuata da punto a punto.

La scatola contenitore serve da chassis per le parti che sono direttamente fissate sulla lamiera, ad eccezione di D1-C2-DT1-R1 che sono fissati « da punto a punto ».

Il relais « RY » è tenuto fermo dal suo zoccolo, che come le altre parti ingombranti è montato sulla scatola.

I collegamenti risultano abbastanza corti, e duplicando la disposizione delle parti del prototipo, il lettore non troverà certo alcuna difficoltà di cablaggio.

Vediamo ora l'utilizzazione del « relé a tocco » descritto. Per metterlo in uso, occorre una presa di terra efficiente e non troppa lontana da dove è posto il relé.

La presa di terra può essere effettuata su di un rubinetto, un termosifone, o in un punto analogo.

Occorre, naturalmente, anche l'antenna: ovvero l'elettrodo sensibile.

Questo dipenderà dall'impiego, per la sua forma e grandezza. Se il dispositivo serve da antifurto, l'antenna potrà essere rappresentata da un filo che circonda l'oggetto da proteggere. Se invece funge da campanello elettronico, basterà una piastrina connessa tramite un conduttore a L1-C1. Di volta in volta, il costruttore elaborerà il sensore più razionale, tenendo ben presente, in ogni caso, che l'isolamento da terra, pareti, stipiti, deve essere elevato come si richiede ad ogni buona antenna.

Sempre sotto il profilo dell'utilizzazione, si deve tenere ben presente che il relé Ry ha un contatto piuttosto debole, che non può interrompere dei carichi elevati, e « fatica » già ad operare dei semplici campanelli a bassa tensione.

Dato che sarebbe un vero peccato « bruciare » i contatti di un pezzo bello e costoso come Ry, sarà certo bene che il costruttore preveda l'impiego di un relé asservito per il controllo del carico.

Ora, è il momento di parlare della messa a punto: si tratta di una operazione ben facile!

Basta semplicemente ruotare R2 sin che Ry si chiude, e poi aggiustare an-

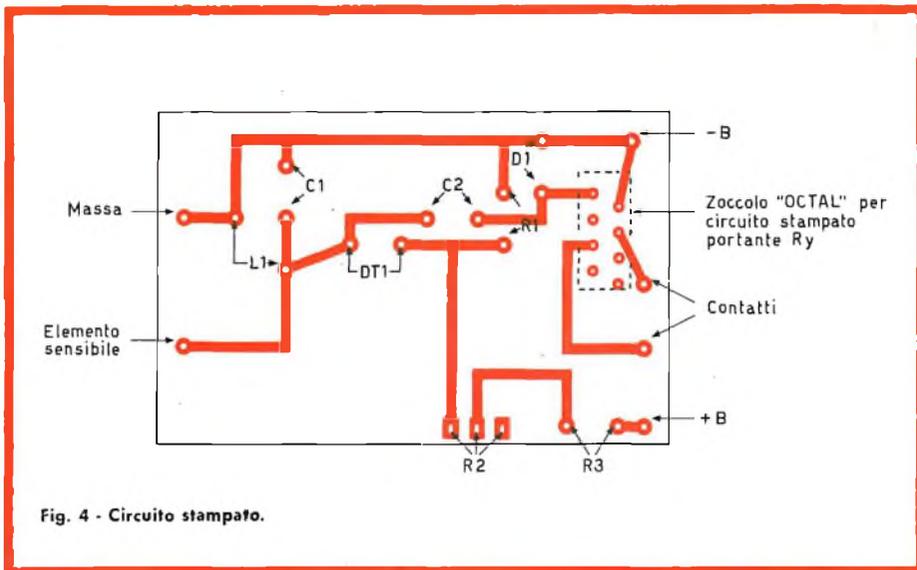


Fig. 4 - Circuito stampato.

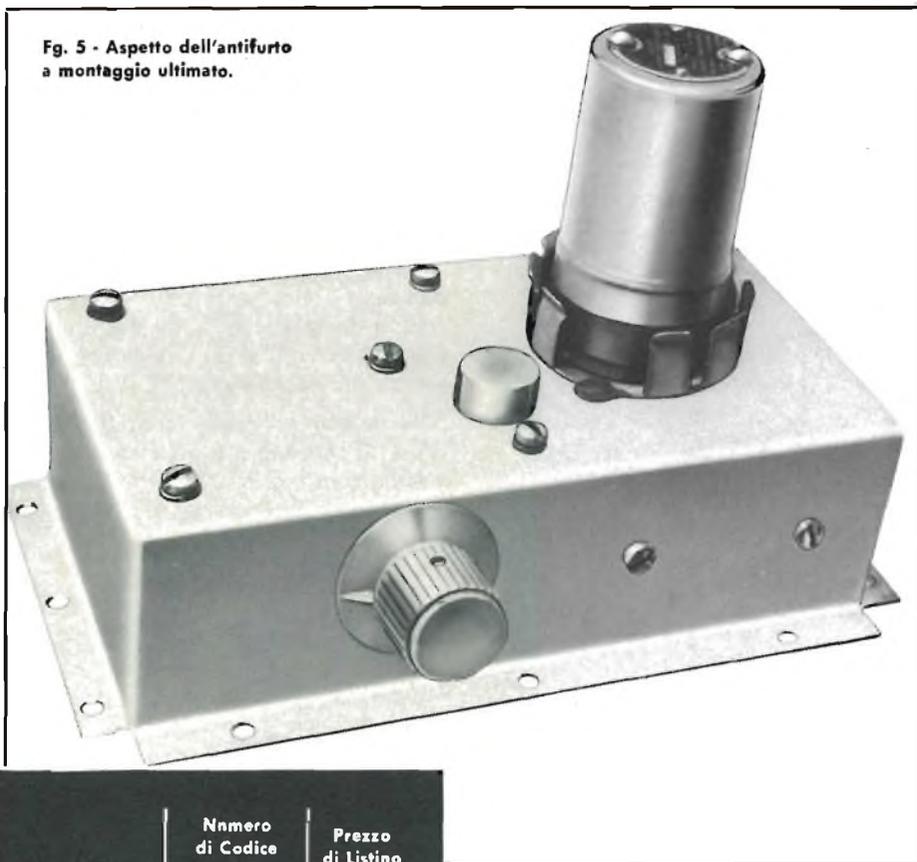


Fig. 5 - Aspetto dell'antifurto a montaggio ultimato.

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
B : vedi testo	11/0769-00	1.700,00
C1 : condensatore ceramico da 47 pF	BB/0110-54	34
C2 : condensatore ceramico da 22 pF	BB/0110-42	34
D1 : diodo DA85 o equivalenti	—	200
DT1 : diodo Tunnel tipo AEY14 o equivalenti	—	3.400
L1 : vedi testo	—	—
R2 : resistore da 10 Ω - 1 W - 10%	DR/0160-43	34
R1 : potenziometro lineare a filo da 220 Ω	DP/2101-22	260
R3 : resistore da 22 Ω - 1 W - 10%	DR/0160-59	34
RY : relé milliamperometrico da 50 μA	—	—

cora il medesimo per ottenere la riapertura dello stesso toccando il sensore (elettrodo sensibile).

Concludo dicendo che il consumo dell'apparecchietto pur senza essere elevato, è consistente: sarà quindi necessario alimentarlo con due pile del tipo « da lanterna » (G.B.C. 11/0769-00) collegate in parallelo.

COME REALIZZARE UNA SALDATRICE



AD ARCO

La saldatrice ad arco, in pratica non è altro che una macchina in grado di produrre una fiamma ad altissima temperatura.

Serve a tutto ciò che normalmente si richiede ad una fiaccola a gas: tagliare, arroventare, saldare i metalli, sverniciarli, brunirli, stemperarli... ed altre cose ancora.

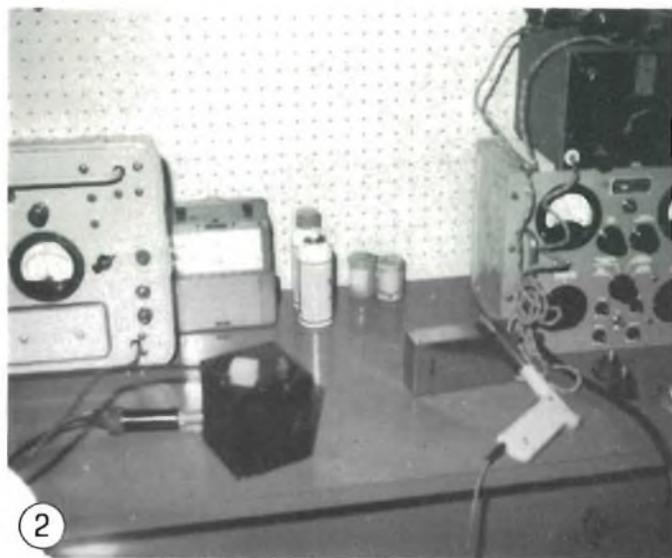
La principale differenza tra un saldatore « a fiaccola » che agisce bruciando dei gas, e la saldatrice ad arco, è che quest'ultima crea la fiamma operatrice grazie all'elettricità.

Se infatti noi prendiamo due cilindretti di carbone e li poniamo a breve distanza, in modo che formino un angolo acuto, e ad essi applichiamo una

tensione di 30-40 V, basterà cortocircuitarli un momento ed allontanarli per veder scaturire tra i due una fiamma abbagliante e caldissima che è appunto l'arco elettrico.

Questo è il principio di funzionamento della nostra macchina che è basata su di un trasformatore capace di ridurre a 30-40-50 V la tensione di rete, e due carboni montati su di una manopola.

Sebbene molti possono essere sconcertati, all'idea di costruire una macchina del genere, vedremo ora che le difficoltà sono invece ridotte: ed entriamo subito in argomento descrivendo la realizzazione delle diverse parti che la compongono.



**ecco cosa mi
manca....**



Quante cose si possono costruire con una saldatrice ad arco! Scaffali metallici, per esempio; o chassis e cofani per usi elettronici o cancellate e... altre macchine.

E quante cose si possono riparare: dalla carrozzeria della propria automobile, alla bicicletta del bambino, all'elettrodomestico, alla... grondaia! Volete costruire una simile macchina per il vostro laboratorio? È facile! Leggete questo articolo.

IL TRASFORMATORE DI ALIMENTAZIONE

Le caratteristiche elettriche di questo sono:

- Primario: 125-220 V-50 Hz
- Secondario: 0-30-40-50 V (6 A)
- Potenza: 300 W
- Nucleo: sezione cm² 20 circa.

Non sempre sarà possibile ottenere dai fornitori un elemento dotato di tali caratteristiche, ma qualsiasi avvolgitore cittadino potrà facilmente prepararlo con una spesa di circa 5.000 lire; meno in provincia.

Se il lettore vuole costruire da solo il trasformatore, veda l'ottimo articolo del Prof. Mario Salvucci, apparso nel numero 11/1968 di questa Rivista. Nelle tabelle 1 e 2, di pagina 813 troverà i dati svolti per effettuare gli avvolgimenti.

Chi può permettersi di spendere qualcosa in più, per la realizzazione del trasformatore, sarà bene che porti a 500 W la potenza ed a 10 A la corrente disponibile sul secondario.

In tal modo, potrà usare la macchina anche per dei periodi di tempo notevoli senza temere surriscaldamenti.

Lavorando invece in stretta economia, il lettore può vedere di procurarsi un trasformatore di alimentazione TV di vecchio tipo, recuperabile da qualche chassis in demolizione.

Questi trasformatori, specie se appartenuti ai televisori del periodo 1958-1962 hanno una potenza di 250-300 W e quindi sono adeguati al nostro impiego.

In genere hanno il primario avvolto sul cartoccio, cui segue il secondario AT (2 x 280 V) ed i secondari BT da 5 e 6,3 V.

In questa eventualità, il lettore deve togliere il pacco lemellare e svolgere il secondario BT da 6,3 V contando le spire, che in genere saranno una ventina. Del pari, sarà da svolgere anche il secondario da 5 V ed il secondario AT.

Ricavato così il solo primario, il lettore dovrà avvolgere il secondario che

serve in questo impiego effettuando un primo numero di spire pari a 5 volte quello originale per l'avvolgimento a 6 V; poi ancora il doppio delle spire originali, ed il doppio una seconda volta. In tal modo, empiricamente e senza far tanti calcoli, otterrà un avvolgimento in grado di erogare 30-40-50 V circa.

Per il lavoro si userà del filo in rame smaltato \varnothing 2 mm.

Messi a posto i lamierini, il trasformatore sarà pronto all'impiego.

LA SCATOLA - BASE

Questa, deve contenere il T1, e sul suo pannello saranno fissati « CT » ed « S1 » (fig. 3).

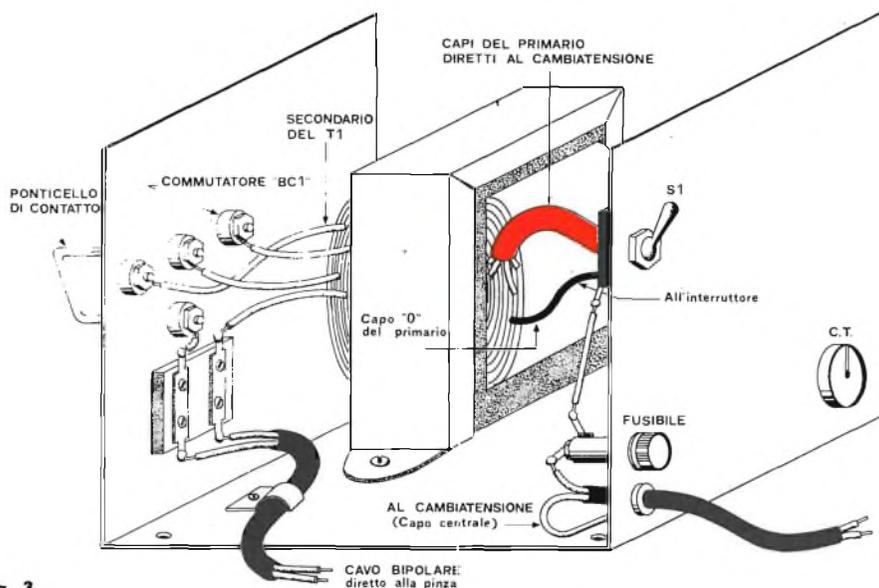


Fig. 3

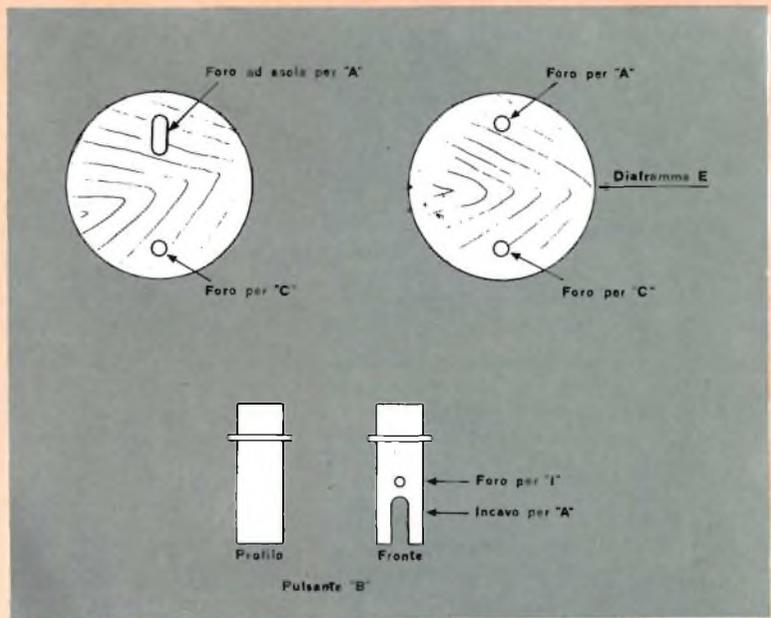
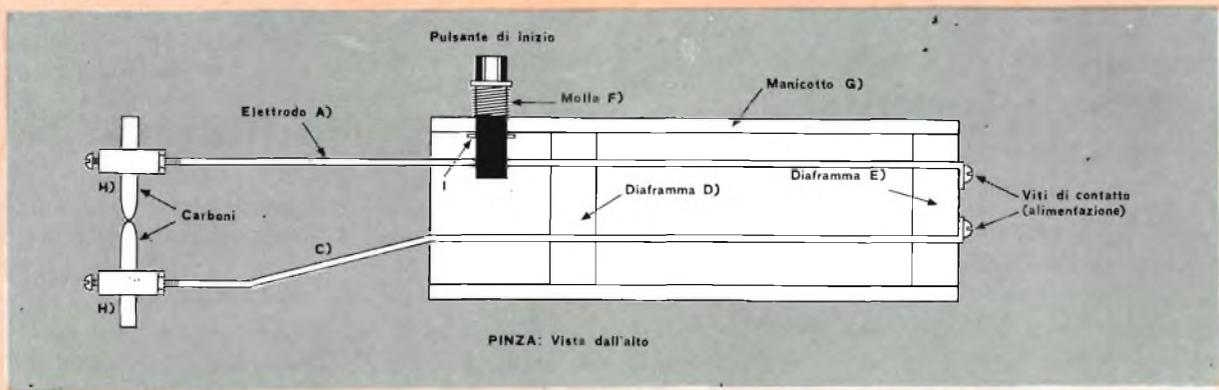
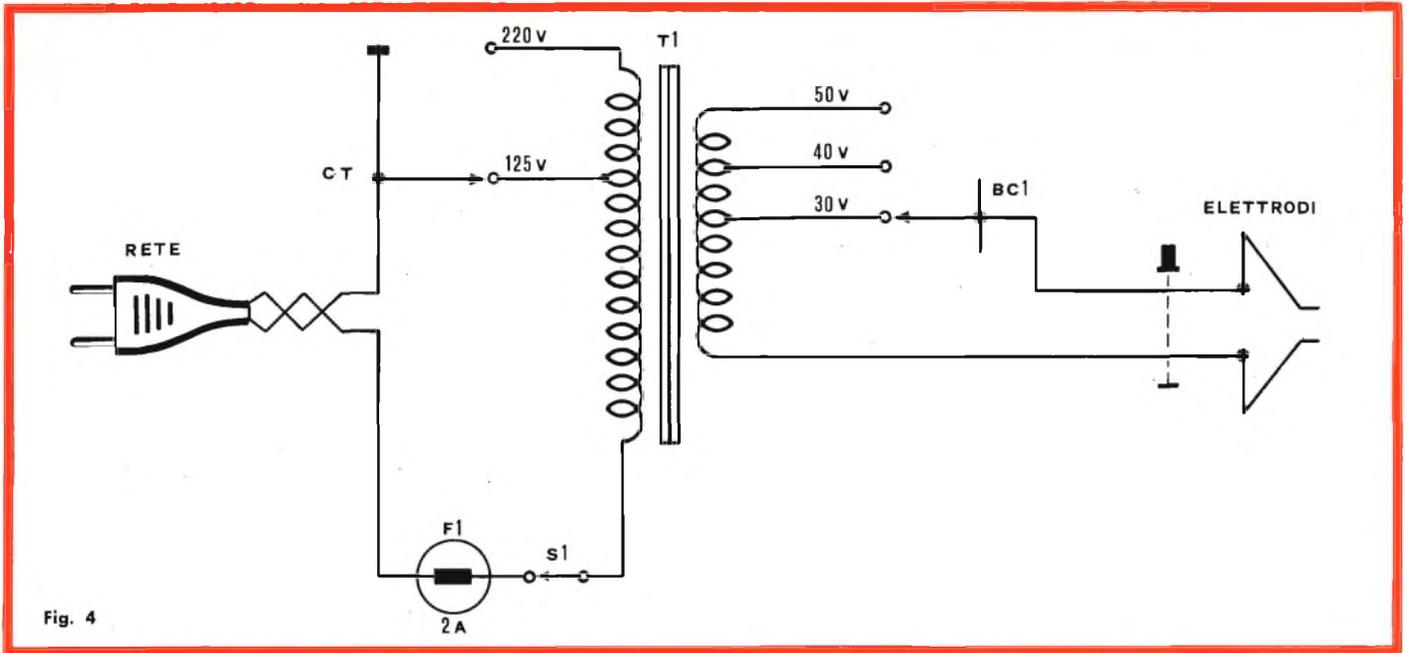


Fig. 5

La scatola del prototipo, misura cm 18 x 18 x 20 è quindi cubica, seppure geometricamente irregolare. È costruita usando elementi « Montaprint » integrati da piani in alluminio realizzati appositamente. Le superfici sono verniciate in blu e bianco usando due bomboline spray G.B.C.

Il trasformatore T1 è fissato sul fondo mediante quattro robusti bulloncini. Il cavo diretto alla pinza è fissato ad una robusta morsettiera bipolare. Da questa morsettiera, due fili flessibili giungono al combiotensione « BC1 » costituito da quattro boccole Roka, G.B.C. GD/0190-00.

Tre delle boccole (fig. 3) sono connesse al secondario del T1, ed una fa capo al cavo. Tra le boccole, può essere collegato il robusto ponticello che si vede nel dettaglio figura 7.

In tal modo si realizza la commutazione della tensione diretta alla pinza. Dato che in questo punto del circuito corrono diversi ampère, l'impiego di un commutatore convenzionale è impossibile.

LA PINZA

Più che mille discorsi, i disegni di figura 5 e 6, nonché 8, illustrano l'arnese ad arco che costituisce il vero « cuore » della macchina.

Si tratta in pratica di una coppia di elettrodi portapunte realizzati in ottone o rame crudo da \varnothing 4 mm che alla sommità recano due boccole filettate.

I due sono montati in un manicotto isolante che può essere costituito da bachelite o plexiglass. Per il cortocircuito momentaneo che eccita l'arco tra i carboni, l'elettrodo « A » è spinto dal bottone-cavaliere « B » contro il « C ».

Nulla di più semplice, a ragion veduta: la pinza, implica qualche lavorazione meccanica con la lima e prevede una certa pazienza da parte del costruttore: niente però di troppo difficile. Qualsiasi apprendista meccanico è largamente in grado di realizzare un pezzo del genere; figurarsi un appassionato!

Comunque, chi avesse qualche dubbio veda attentamente le illustrazioni: i dettagli, in particolare, che « descrivono » i punti meno intuibili della costruzione.

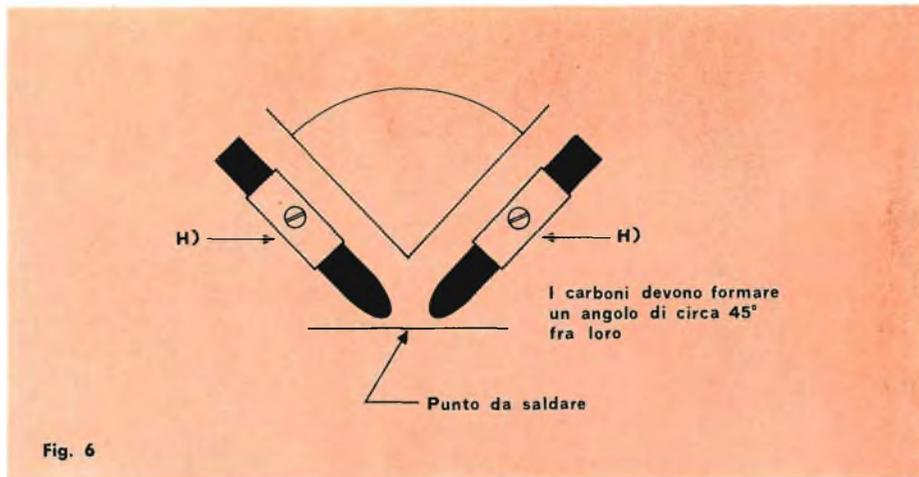


Fig. 6

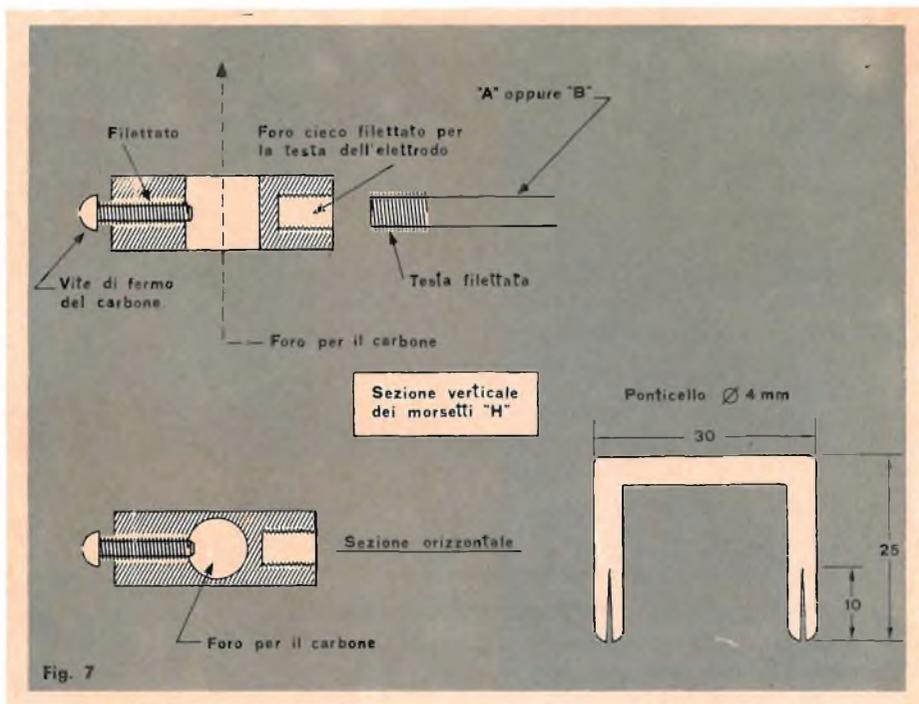


Fig. 7

IMPIEGO DELLA SALDATRICE

Prima di esporre ogni ulteriore informazione, diremo che **questa macchina è pericolosa ed offensiva per la vista.**

Durante il suo impiego è quindi necessario utilizzare **occhiali da saldatore. IN NESSUN CASO SI DEVE USARE L'ARCO SENZA UNA PROTEZIONE PER GLI OCCHI.**

Il lettore badi bene di non tentare l'impiego della macchina con **gli occhiali da sole.** Questi NON offrono una protezione sufficiente!

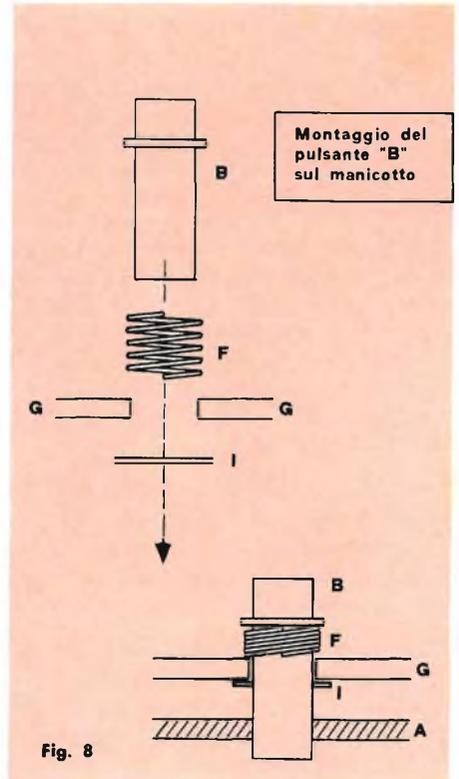
L'impiego dell'arco senza una adeguata protezione può addirittura cau-

sare il distacco della retina. Ponderi bene quanto detto chi legge.

Ciò premesso, vedremo innanzitutto gli elettrodi.

Si utilizzeranno due punte di carbone di storta, lunghe circa 50 mm, del diametro di 3-4 mm. Bocchette del genere sono in vendita presso ogni utensileria industriale, ma il lettore che abiti nel piccolo paese e non abbia facile accesso ai magazzini che trattano simili materiali, potrà facilmente rimediare smontando alcune vecchie pile a torcia da 1,5 V ed estraendo il carbone centrale.

Per far pratica con la saldatrice, il costruttore potrà provare alcune volte



MONTAFLEX

LA RISPOSTA A TUTTI I PROBLEMI DI MONTAGGIO

Fornito sotto forma di scatole, basette, piastre, squadrette e supporti nelle più svariate misure, si presta in modo eccezionale per ogni tipo di realizzazione meccanica ed elettrica: interruttori, telai, zoccoli, strumenti, circuiti vari.

Di facile e veloce montaggio è particolarmente indicato per scuole, laboratori, sperimentatori.

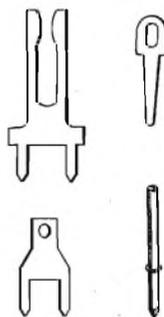


MONTAPRINT

CIRCUITO STAMPATO UNIVERSALE

La base ideale per il progetto di circuiti stampati. Utilissimo per laboratori, piccole officine, studenti e sperimentatori.

Le piste conduttrici del Montaprint sono provviste di interruzioni ad intervalli regolari e possono essere interconnesse mediante saldature o con appositi connettori. Sono disponibili piastre di tutte le dimensioni con piste di 5 o 4 mm.



ciò che avviene cortocircuitando i carboni « a vuoto » ovvero in aria, con le tensioni disponibili: 30-40-50 V.

In qualche caso, se i carboni sono ricavati da pile di marca secondaria, dopo l'accostamento potrà avvenire il « collaggio » delle estremità che si salderanno con grandi fiammate.

Per tale ragione, è assolutamente improduttivo insistere nel « cortocircuito » tra le punte; una volta scaturita la prima scintilla: basta un attimo di contatto ed è bene poi lasciare subito il pulsante. La regolazione della distanza tra i carboni è bene sia mantenuta sui 25 mm., al fine di ottenere un arco stabile.

E con ciò non v'è altro da dire. Un quarto d'ora di lavoro con la saldatrice ad arco, darà all'operatore una esperienza ben più grande di ciò che potrebbero mille osservazioni. Sarà bene, comunque, non sovraccaricare il trasformatore prolungando il tempo di fiaccola più del necessario, e sarà necessario orientare nel miglior modo il fuoco dell'arco, sfruttando il calore nella maniera più confacente al lavoro in corso.

Eccoci al termine: epigoni di Vulcano, a Voi!

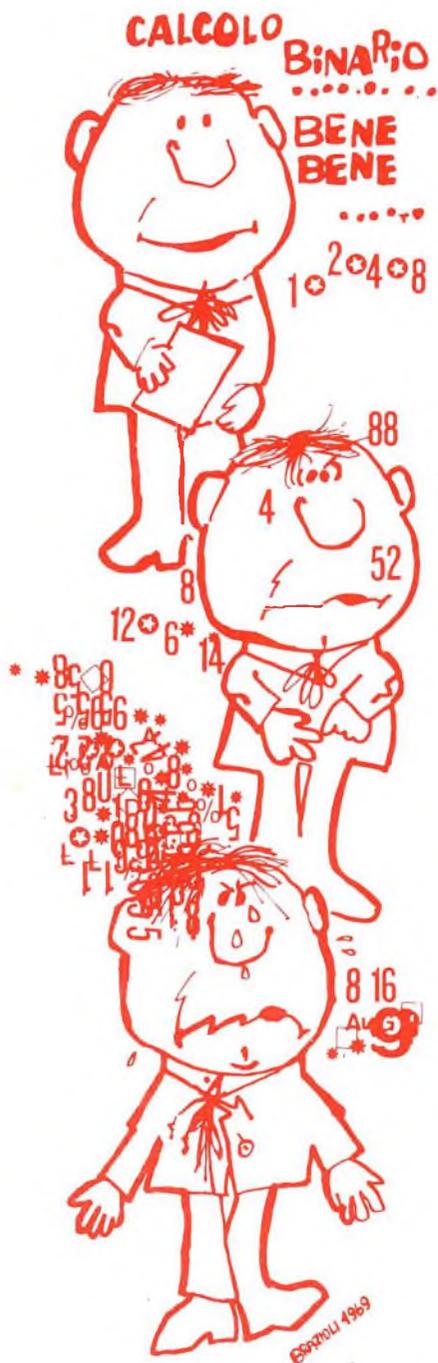
IN VENDITA PRESSO TUTTI I PUNTI DELL'ORGANIZZAZIONE G.B.C. IN ITALIA

ecco un esperimento per chi ama i circuiti «logici»

costruite una

matrice

logica



La cellula di base di qualsiasi calcolatore elettronico è la famosa « matrice »: uno speciale congegno che trasporta su base digitale il calcolo decimale concepito da noi umani.

Non pochi scienziati, esperti di macchine, che « parlano » anzi con le macchine, sostengono che per capire un elaboratore elettronico basta comprendere a fondo il « nucleo-matrice ».

Noi vi insegnamo qui a costruirne uno, ed a compiere con esso un certo numero di esperimenti

Nelle scuole, si insegna il calcolo decimale, semplicemente perché l'umano ha dieci dita.

Se noi avessimo quattordici propaggini che sporgessero dal palmo delle mani, probabilmente useremmo il calcolo « quattordicinale ».

Se poi, a somiglianza di certi mostri da fantascienza, al posto delle mani avessimo delle chele, avremmo senza meno una difficoltà ridotta nel capire i calcolatori elettronici. In tal caso infatti ci sarebbe naturale operare per calcolo binario: poniamo chela aperta o chiusa: chela destra o chela sinistra.

Orripilante? Bah, in un certo senso; ma quei tizi che forse da qualche parte vivono ed usano le chele, non troverebbero forse ripugnanti le nostre flaccide ditine morbide e pallide?

È solo una questione di opinioni!

Scherziamo; ma sino ad un certo punto, perché la nostra premessa è



rigorosamente esatta: le macchine, **non calcolano come noi!**

Quelle macchine che noi umani abbiamo creato, hanno un loro « sistema » di valutare gli elementi di calcolo che prevede solo due possibili combinazioni: « ON » ed « OFF », ovvero stato attivo e stato passivo.

Per vertire il nostro calcolo di dieci digiti in quello basato su due soli « digiti » che è utile alle macchine, noi abbiamo inventato un dispositivo detto « **matrice** », che ora discuteremo.

Non attendetevi però una noiosa discussione sul calcolo binario, a questo punto; no davvero, perché la nostra chiacchierata sui sistemi di elaborazione elettronica dei dati, verte prima di tutto sul montaggio di una ma-

trice rozza ma perfettamente funzionante: e poi sulla sua pratica utilizzazione **per contare**.

Alle corte, entriamo subito in argomento.

Una matrice di base, essenziale, può essere costruita secondo lo schema di figura 1.

Come si vede, il necessario per il montaggio sono 15 diodi economici del tipo OA85 (molti altri modelli simili possono essere utilizzati con risultati eguali) e poi 9 pulsanti, 4 lampadine ad incandescenza, alcune resistenze e pochi altri accessori.

Tutto materiale che molti « divoratori di schede » avranno in casa da lungo tempo, inutilizzato in fondo ad un cassetto.

Come funziona il nostro dispositivo?

Semplice: il tutto ha il linguaggio « binario » che prevede il doppio stato di cui si parlava, e possiamo dire che le lampadine accese « contano » per 1, mentre spente contano per zero.

L'ingresso della matrice non prevede nulla di elaborato: fa anzi capo ai pulsanti P1-P2-P3 ecc. ecc.

Poniamo di voler convertire il numero 7 nel linguaggio delle macchine elaboratrici: ebbene, in questo caso premeremo semplicemente il pulsante « P7 ».

Cosa avverrà? Questo è interessante, vediamo insieme.

Chiuso il pulsante, la tensione POSITIVA della « B1 » si presenterà agli **anodi** dei D10, D11, D12; i tre in tal modo **condurranno**.

La tensione della pila scorrerà tramite R3, R2, R1, e perverrà alle lampadine siglate L4-L2-L1.

Come risultato, è ovvio, le lampadine si accenderanno: la « L8 » (si noti la numerazione) rimarrà invece spenta.

Morale? Eh! Un momento! La logica dei calcolatori è sì semplice, ma non proprio da vedersi « a passo di bersagliere! ».

Abbiamo detto prima, che una lampada accesa vale « UNO », mentre una spenta vale « ZERO ».

Allora, in questo caso, noi abbiamo l'uscita (lettura sulle lampadine) pari a 0111. Come mai? Beh, pensateci un momento: la L8 è spenta, ZERO. Le altre tre sono accese, UNO, UNO, UNO!

Questa è la traslazione in codice binario del numero **sette**.

Dato che **binario vuol dire contare per due** (due, quattro, sei, otto ecc.) avremo allora una somma di questa specie: otto; non c'è.

Quattro (L4) ce n'è uno. Due (L2) ce n'è uno. Uno (L1) ce n'è uno.

Morale della favola: quattro più due più uno = sette!

Capito tutto?

Bene. Proseguiamo.

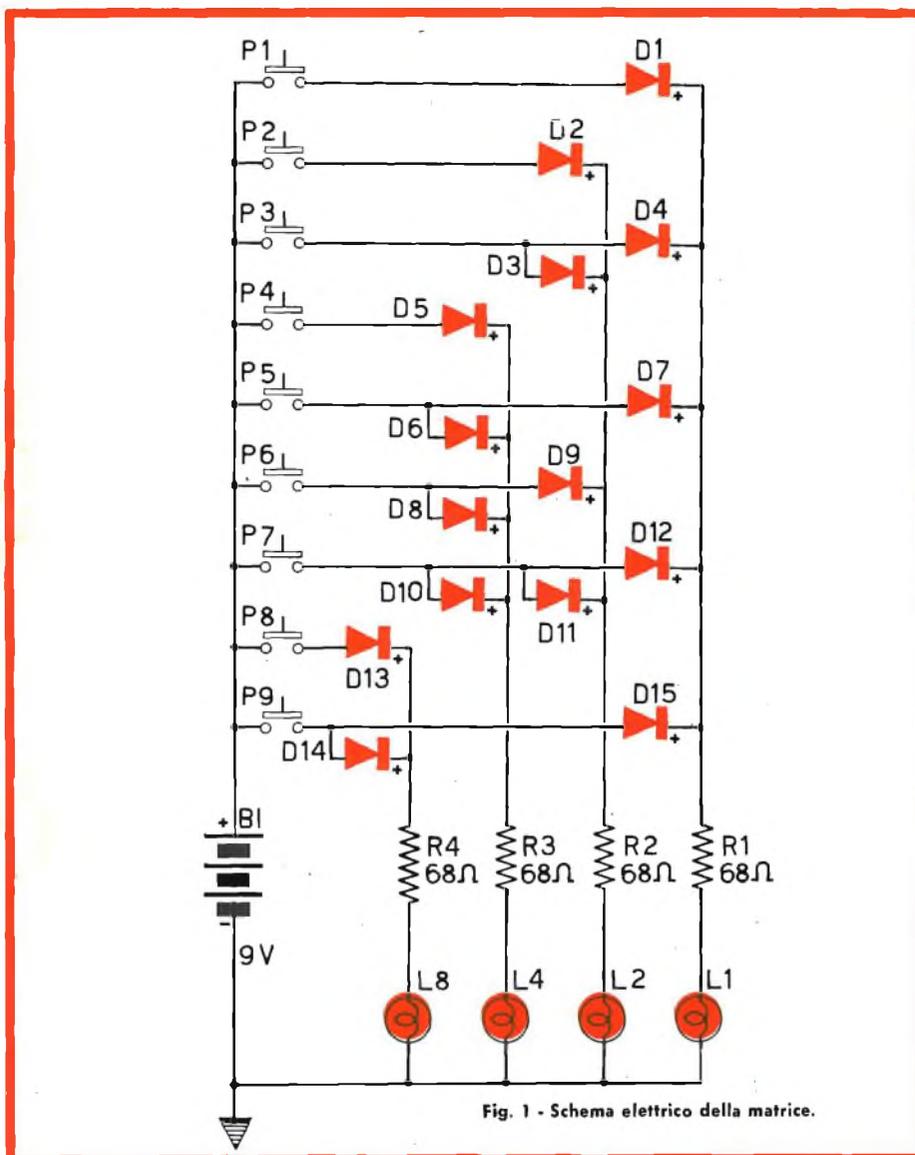


Fig. 1 - Schema elettrico della matrice.

Perché, questa matrice « sa » vertire in un numero binario la nostra informazione decimale? Vediamolo!

Il complesso, è ovviamente basato sulla conduzione-non conduzione dei diodi (vedete? Anche questo rappresenta una possibilità BINARIA).

La matrice avrebbe sbagliato se avesse acceso la lampada « L8 » con le altre: in tal caso, il conteggio sarebbe stato di $8+4+2+1=15$, errato. Ma « L8 » non si è accesa; perché?

Semplifichiamo: la corrente in un diodo passa nel senso della « freccia anodica » non nel contrario, ed allora, non era possibile che la corrente attraversasse D12 e poi D15; così come D12-D15 e D14; capito?

In tal modo si ottiene in ogni caso il conteggio esatto: possiamo anzi tracciare un completo « tabulato di calcolo » che darà la precisa impressione della conversione « decimale-binaria ».

Eccola:

PREMENDO P1, si accende L1:
CONTO, UNO

PREMENDO P2, si accende L2;
CONTO, DUE

PREMENDO P3, si accendono L1 ed L2:
CONTO, DUE + UNO = TRE

PREMENDO P4, si accende L4:
CONTO, QUATTRO

PREMENDO P5, si accendono L1 ed L4:
CONTO, QUATTRO + UNO = CINQUE

PREMENDO P6, si accendono L4 ed L2:
CONTO, QUATTRO + DUE = SEI

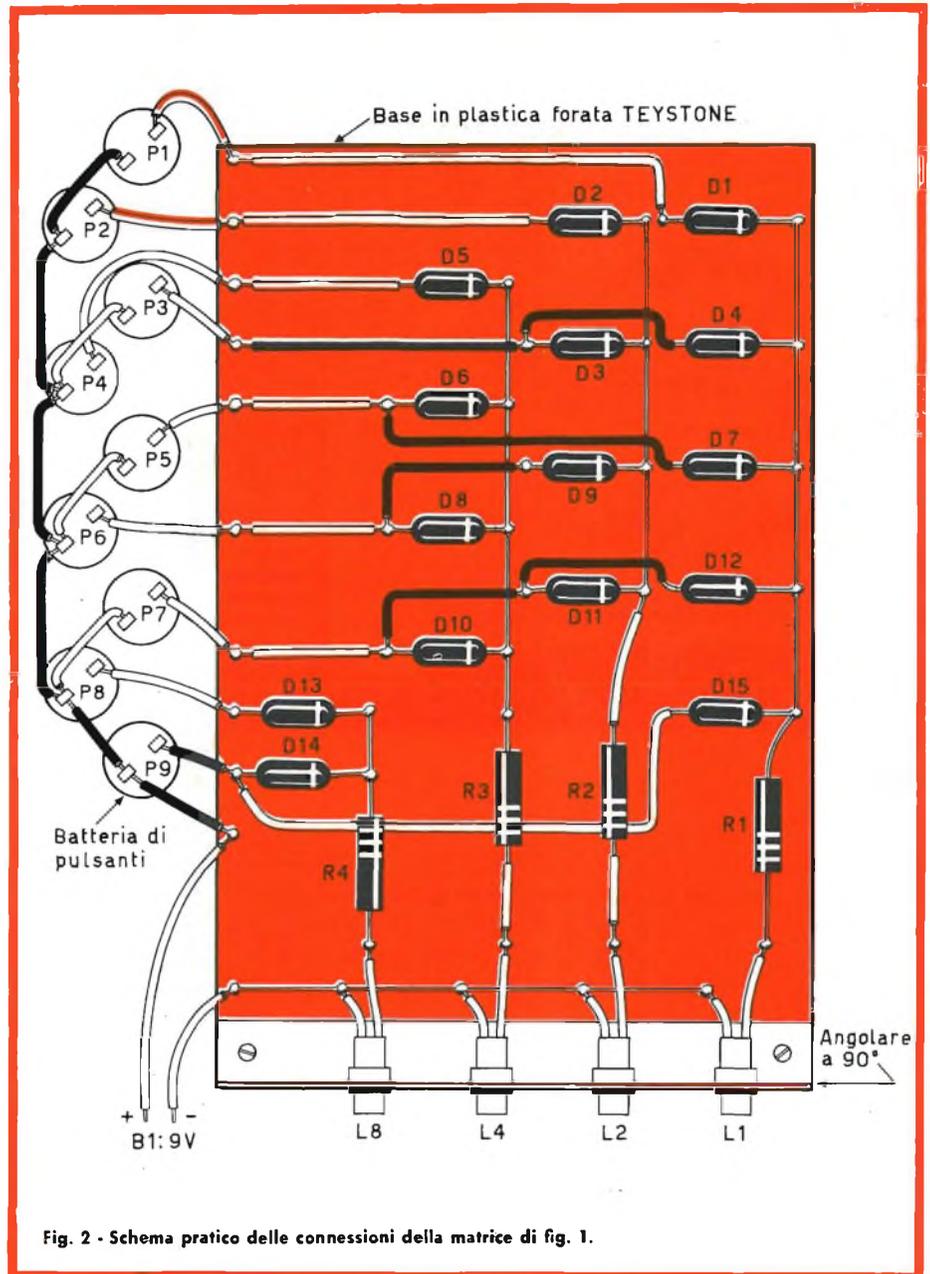


Fig. 2 - Schema pratico delle connessioni della matrice di fig. 1.

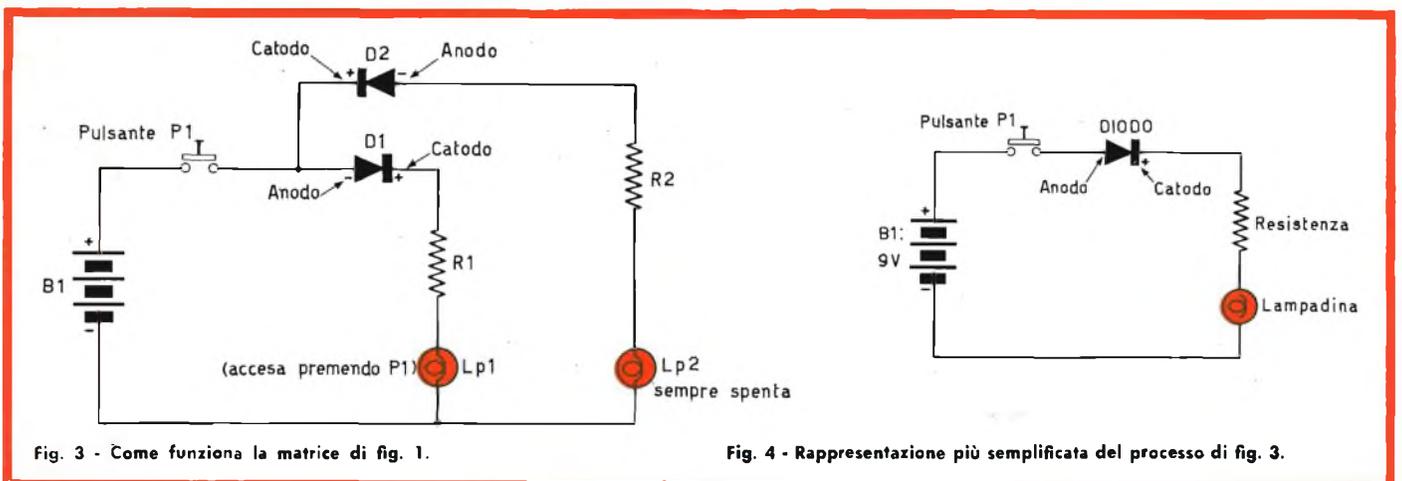


Fig. 3 - Come funziona la matrice di fig. 1.

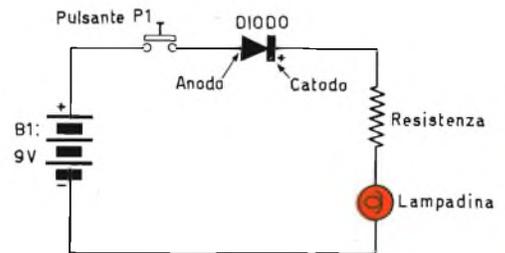


Fig. 4 - Rappresentazione più semplificata del processo di fig. 3.

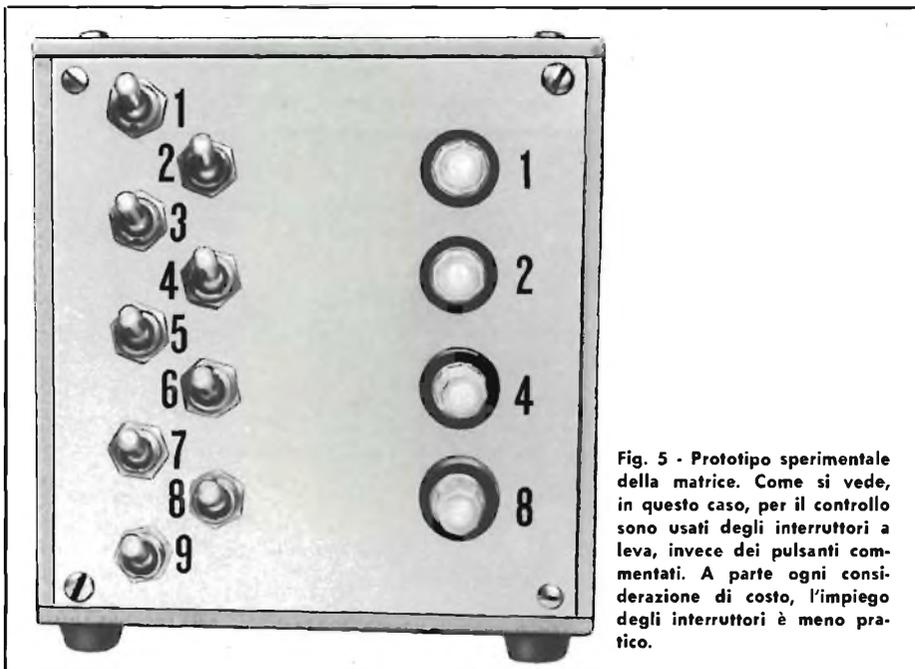


Fig. 5 - Prototipo sperimentale della matrice. Come si vede, in questo caso, per il controllo sono usati degli interruttori a leva, invece dei pulsanti commentati. A parte ogni considerazione di costo, l'impiego degli interruttori è meno pratico.

PREMENDO P7, si accendono L1-L2-L4: **come abbiamo visto**: CONTO = SETTE

PREMENDO P8, si accende la L8: CONTO OTTO

PREMENDO S9, si accende L1 ed L8: CONTO OTTO + UNO = NOVE.

La tavola può essere verificata vagliando la conduzione dei diodi ed il percorso delle correnti.

Logicamente, nei moderni calcolatori elettronici, la matrice esemplificata non serve; è troppo elementare! Rappresenta solo un esempio didattico interessante, utile a capire l'intimo « meccanismo » del calcolo e nulla più.

Si usa però, in molte macchine elaboratrici di dati, la matrice rappresentata nella figura 8, che in sostanza è simile alla prima, ma ne differisce per l'uscita, che invece di accendere le lampadine eroga una tensione.

Ovviamente, la tensione erogata non è fine a se stessa, ma serve a pilotare altri circuiti: ad esempio dei transistor PNP che entrano in conduzione allorchè l'uscita dice « UNO », o restano inerti (tensione negativa presente) se l'uscita dice « ZERO ».

Il calcolo si effettua come prima.

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
DIODI : modello OA85 o similari di buona qualità		140 cad.
PULSANTI : in chiusura	GL/0740-00	420 cad.
PILA : 9 V ad alta capacità di scarica	II/0762-03	1.550
RESISTORI : tutti da 68 Ω - 1 W - 10%	DR/0160-83	34 cad.
LAMPADINE : tutte da 6 V - 50 mA	GH/0210-00	130 cad.

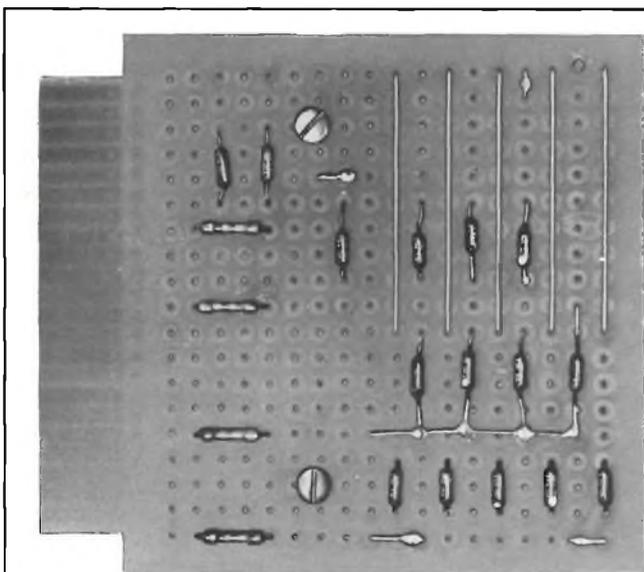


Fig. 6 - Cablaggio della matrice di fig. 1 visto dal lato dei componenti.

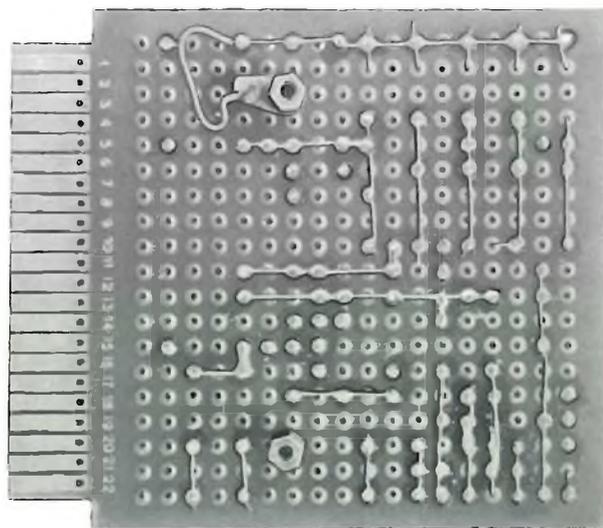


Fig. 7 - Cablaggio della matrice di fig. 1 visto dal lato delle connessioni.

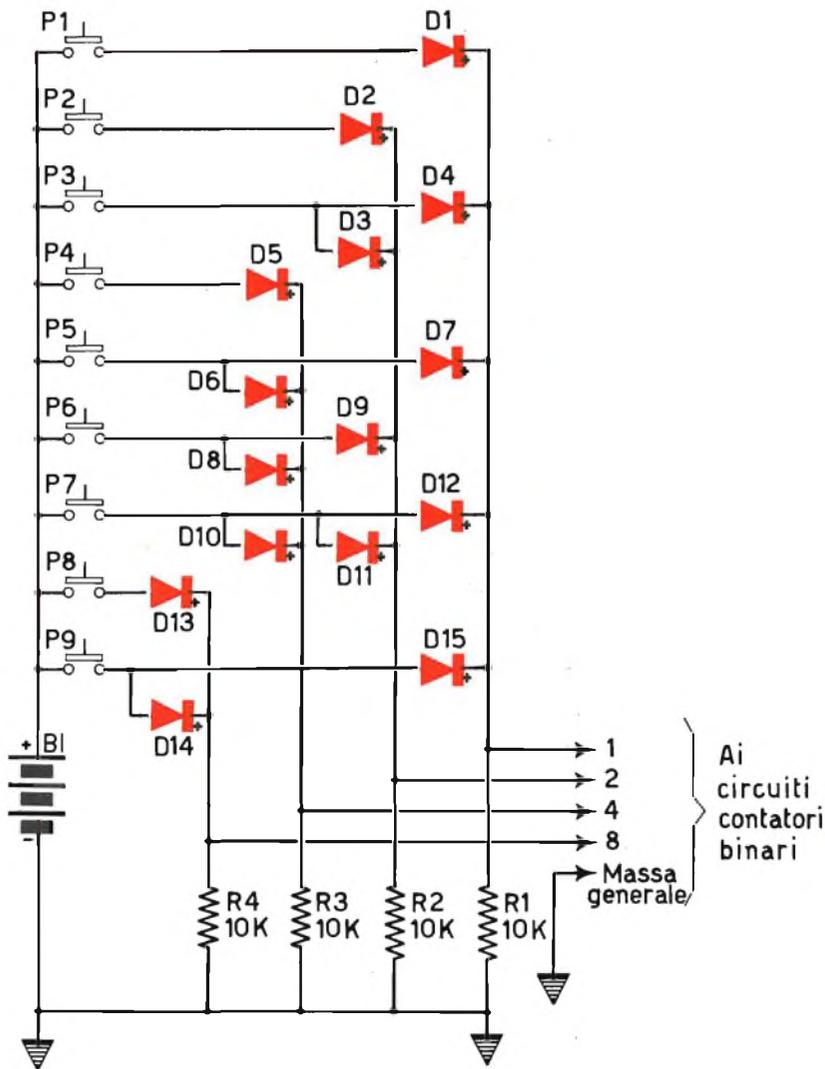


Fig. 8 - Schema elettrico di una seconda matrice che differisce da quella di fig. 1 per il fatto che all'uscita invece di accendere una lampadina eroga una tensione.

In altre parole, premendo P3, avremo una polarità positiva sulle uscite numero UNO e numero DUE, ma avremo contemporaneamente il negativo sulle uscite TRE, QUATTRO, CINQUE.

Il che ci permetterà di attivare o diseccitare ogni e qualsiasi unità di calcolo che noi vorremo prevedere a seguito della matrice: ad esempio un moltiplicatore, un divisore o altro.

Se la matrice di figura 1 semplicemente dimostrava **come si converte** il decimale nel « binario », quest'altra può servire di base al lettore per ogni successiva elaborazione: come traccia ispiratrice, chi legge consideri che i pulsanti o interruttori non devono certo essere cambiati a mano. Possono anzi essere rappresentati da microswitch lettori di nastri, o da interruttori a prossimità, o da contatti di relé connessi a qualsiasi sistema sensibile a qualsiasi evento eccitatore.

Pensi, l'amico sperimentatore, le innumerevoli applicazioni di una matrice del genere: elabori gli impieghi pratici che spaziano dalla serratura codificata al contatore di impulsi...

Noi per ora ci ritiriamo pensando di aver già utilizzato abbastanza spazio, per l'elettronica « logica »: ci proponiamo però di tornare sul tema spiegando molti « giochetti » analoghi che non serviranno solo ad accendere o spegnere le lampadine, ma per programmare qualche piccolo robot o qualche contatore-prototipo, capace almeno di compiere le quattro operazioni.

PREMIO DEL CENTENARIO DEL CREDITO LIONESE

Nel 1963, in occasione della commemorazione del Centenario della sua fondazione, il Credito Lionese ha creato un Premio Annuale, destinato ad incoraggiare la Ricerca Scientifica e Tecnica il cui ruolo è determinante per lo sviluppo industriale francese. Di conseguenza, esso ha deciso di mettere a disposizione dell'Accademia delle Scienze una somma di 150.000 Franchi, ogni anno e per un periodo di 10 anni, al fine che quest'ultima lo devolva a quegli studiosi, matematici, fisici o chimici che si siano particolarmente distinti con scoperte che offrono concrete possibilità d'applicazioni nel campo industriale.

Il premio è indivisibile, ma può, tuttavia, essere attribuito ad un gruppo di persone che insieme siano gli artefici di una determinata scoperta.

Dalla sua creazione il premio è già stato assegnato 5 volte.

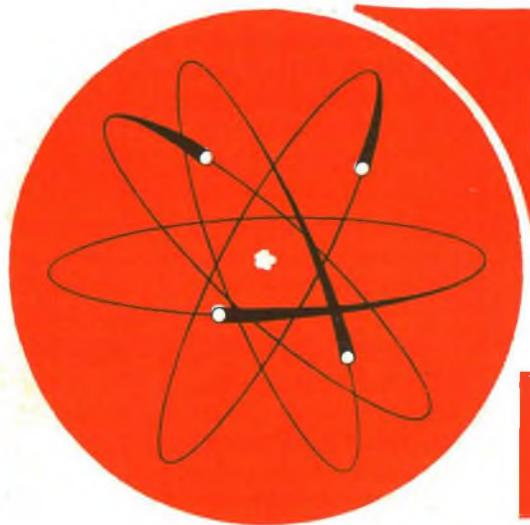
Nel 1964 ad un gruppo di ingegneri che hanno diretto la costruzione dell'aereo « Caravelle ».

Nel 1965 all'équipe di tecnici elettronici creatori del sistema di trasmissione televisiva a colori « SECAM ».

Nel 1966 agli ingegneri e fisici del Commissariato Francese dell'Energia Atomica e dell'Elettricità per la messa a punto di grandi reattori destinati alla produzione di energia elettrica.

Nel 1967 a M. Raymond Castaing, professore alla Facoltà di Scienze d'Orsay e direttore generale dell'O.N.E.-R.A. per studi sull'ottica elettronica e corpuscolare e le sue applicazioni nella metallurgia.

Nel 1968 ad un gruppo di ingegneri che ha concorso a sviluppare le questioni poste dall'utilizzazione industriale dell'energia dei mari e alla costruzione della centrale della Rance per lo sfruttamento dell'energia marina.



DALLA VALVOLA AL

IL DIODO

Gli elettroni furono inviati in ogni casa per mezzo di fili elettrici, e con il solo scatto di un interruttore, fino dal tempo in cui Faraday scoprì come generare facilmente ed economicamente l'elettricità, ed Edison e Swan dimostrarono come essa potesse ve-

nire permanentemente e convenientemente sfruttata.

L'elettricità, durante gli ultimi anni, è servita per centinaia di scopi; infatti, causando un flusso di elettroni, e propagandolo attraverso lo spazio, è possibile produrre nuove forme di illuminazione, generare potenti raggi X, controllare e dirigere aeroplani e, non meno importante, inviare in ogni casa i programmi radiofonici e televisivi.

La valvola, è stata forse la più importante scoperta del secolo, in quanto ha reso possibile la realizzazione di apparecchi radiofonici e televisivi.

Inoltre, questa scoperta, ha consentito, in tutti i campi della scienza nuove ed importanti realizzazioni, le quali, a loro volta, hanno offerto ulteriori e più ampie possibilità.

LA PRIMA VALVOLA PER RADIO

Edison, nel condurre uno fra i suoi molteplici esperimenti sulle lampade ad incandescenza, osservò che, dopo un certo periodo di funzionamento, il loro bulbo veniva ricoperto da un sottile strato scuro; egli dedusse che questo fenomeno doveva essere causato dal fatto che il filamento, quando veniva riscaldato, emetteva alcune particelle. Continuando nelle sue ricerche scoprì che questo sottile strato scuro poteva essere eliminato, ponendo una placca di metallo fra il

filamento ed il bulbo della lampadina. Inoltre, con sua sorpresa, constatò che la corrente scorreva attraverso il filamento e la placca.

Questo fenomeno viene chiamato tutt'ora « EFFETTO EDISON ».

Nel 1889 il Prof. J. A. Fleming, che era consulente della Compagnia Edison Swan, iniziò i suoi famosi studi sulle ricerche ed osservazioni di Edison.

Questo lavoro fu terminato nel 1904 con la storica scoperta della « PRIMA VALVOLA PER RADIO » (Fig. 1) che fu costruita dalla fabbrica di lampadine Ediswan di Pondeles End, in Inghilterra.

Questa fu il primo ed efficiente rivelatore di segnali radio, ed il suo funzionamento veniva ottenuto da una lampada a filamento di carbonio nella quale, fra le parti del filamento, era stata posta una placca di nickel fissata con un filo metallico al bulbo della lampadina stessa.

Esamineremo più avanti i particolari del suo funzionamento.

Perché è stata chiamata valvola?

Per comprendere perché Fleming chiamò VALVOLA questo rivelatore di segnali radio, è necessario chiarire ciò che si verifica quando un filamento metallico viene riscaldato.

Tutte le sostanze, metalli e non, so-



Fig. 1

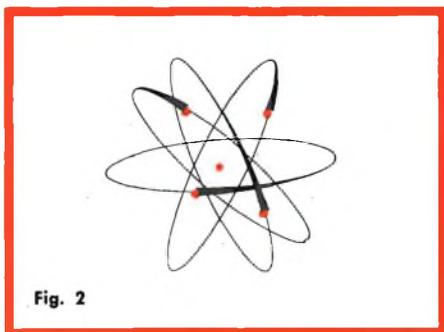


Fig. 2

CINESCOPIO PER TV A COLORI

In questo primo articolo chiariremo il Diodo che rappresenta la prima e più antica forma di valvola, partendo dalla sua più rudimentale forma per arrivare alle più moderne realizzazioni.

Negli articoli che seguiranno, tratteremo altre e più complesse valvole fino ad arrivare al cinescopio per la televisione a colore.

Prima Parte

a cura

di

G. ZANGA

no costituite da unità elementari chiamate ATOMI.

Questi atomi si possono paragonare a degli infinitesimali sistemi solari.

Infatti, ciascun atomo contiene un nucleo centrale, attorno al quale ruotano alcuni elettroni, proprio come il sole con i pianeti. (Fig. 2)

Nei primi anni del secolo Sir Joseph J. Thomson, dimostrò che gli elettroni erano essi stessi particelle di elettricità caricate negativamente.

I termini « positivo » e « negativo » sono legati ai primi giorni della scoperta dell'elettricità, quando si pensava che la corrente scorreva dal polo positivo di una batteria a quello negativo.

Il termine « carica negativa » venne usato per l'elettrone, in quanto si era notato che esso veniva attratto da una placca caricata positivamente (anodo).

L'atomo è elettricamente « neutro », in altre parole, in esso vi è un ugual numero di cariche positive e negative, ma, quando perde un elettrone diviene « caricato positivamente », inversamente, quando acquista elettroni diviene « caricato negativamente ».

L'attrazione fra positivo e negativo, risulta dal tentativo della Natura di ristabilire l'equilibrio elettrico in un atomo, trasferendo gli elettroni dalla

regione caricata negativamente a quella caricata positivamente.

La corrente elettrica, come venne dimostrato da Thomson, è dovuta al movimento di queste piccolissime particelle.

EMISSIONE TERMOIONICA

Quando un filo metallico, come ad esempio il filamento di una lampadina, viene fortemente riscaldato, gli atomi vengono scossi violentemente, e parte della forza calorifica viene applicata agli elettroni.

Ciò provoca il passaggio degli elettroni da un'orbita ad una più esterna, e, nel caso specifico che il filamento sia posto nel vuoto, l'elettrone che possiede l'orbita più esterna, si sgancia dall'atomo e si dispone nello spazio attorno al filamento (Fig. 3). Questo fenomeno fa sì che attorno al filamento incandescente, si formi una specie di nube di elettroni caricate negativamente.

Se nella lampadina, nelle vicinanze del filamento si inserisce una placca e la si collega al polo positivo di una batteria, mentre al polo negativo si collega la lampadina, si nota che la placca, caricata positivamente, attira gli elettroni. (Fig. 4)

Infatti, essi si spostano verso la placca, passano nel filo collegato alla

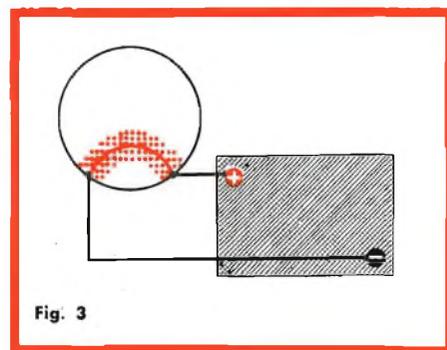


Fig. 3

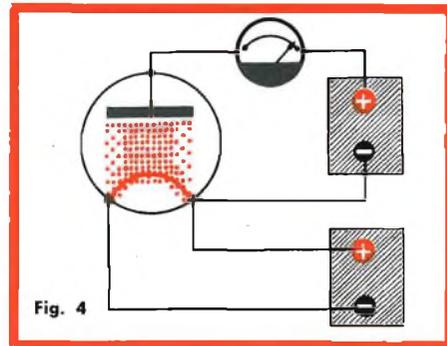


Fig. 4

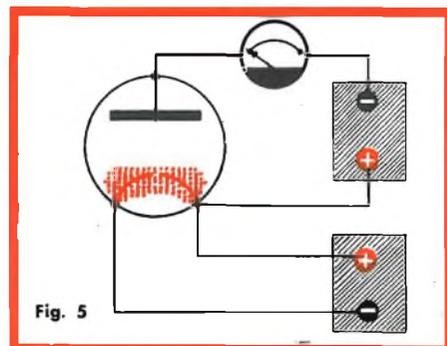


Fig. 5

batteria per poi ritornare ancora al filamento.

Si è così creato uno spostamento stabile di elettroni dal filamento alla placca.

In altre parole scorre corrente elettrica.

Logicamente, se l'anodo fosse connesso al polo negativo della batteria

(Fig. 5) non scorrerebbe nessuna corrente elettrica, poiché il potenziale negativo sull'anodo respingerebbe gli elettroni caricati negativamente.

Il sistema filamento-placca agisce come valvola unidirezionale nella quale la circolazione di corrente elettrica è possibile solo dal filamento alla placca.

GLI ELETTRODI DELLA VALVOLA

Il catodo

Questo è il nome dato al metallo caldo che libera gli elettroni. Nelle prime valvole esso era costituito da un sottile filo di tungsteno, che riscaldato attraverso la corrente di una batteria assumeva un colore bianco.

Più tardi, si scoprì che alcuni prodotti chimici, posti attorno al filamento, consentivano di liberare un maggior numero di elettrodi, e che, per liberare questi elettroni, il filo doveva essere riscaldato fino a fargli assumere una colorazione rosso opaca.

Questa scoperta aumentò la durata delle valvole e le rese più efficienti. L'ulteriore sviluppo che ne seguì, fu quello di avvolgere queste sostanze chimiche sopra un tubetto di nickel che veniva riscaldato da un filo posto internamente al rivestimento ma isolato dal nickel stesso. Fu così possibile collegare questo filo ad un trasformatore e riscaldarlo attraverso la alimentazione di rete.

Questo tipo di catodo è detto « A RISCALDAMENTO INDIRETTO ».

L'anodo

Esso rappresenta la placca sulla quale vengono attratti gli elettroni che hanno abbandonato il catodo.

Per attrarre un maggior numero di elettroni, nelle valvole di moderna concezione esso è posto in modo da attorniare il catodo e non viceversa.

La distanza fra l'anodo ed il catodo, normalmente è molto piccola, e ciò, al fine di impiegare minor energia elettrica possibile per spostare gli elettroni. Inoltre, l'anodo ed il catodo, vengono fissati rigidamente per evitare di nuocere al flusso costante di elettroni.

Il sistema elettrodoico

L'anodo ed il catodo vengono chiamati gli ELETTRODI della valvola e, le valvole con due elettrodi vengono chiamate DIODI.

Quella che solitamente viene definita un DOPPIO DIODO è un'unica valvola che comprende due sistemi

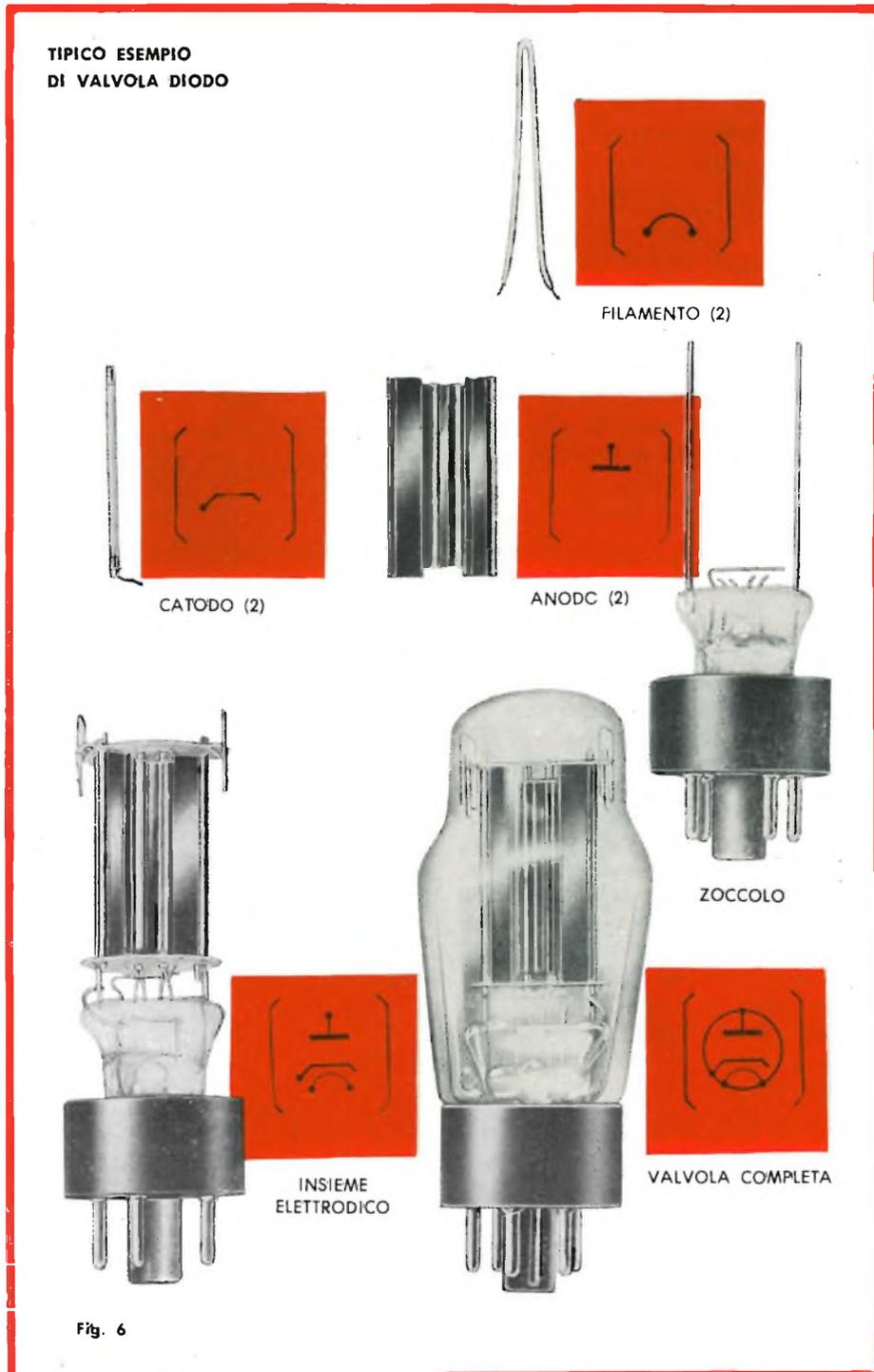


Fig. 6

diodi. Questi ultimi possono essere costituiti da due anodi e due catodi o più comunemente da un unico catodo che fornisce elettroni a due anodi.

È importante notare che in una valvola a riscaldamento indiretto il catodo ed il filamento uniti vengono considerati come un unico elettrodo.

IL DIODO COME RIVELATORE

Onda portante

Precedentemente, la valvola diodo è stata chiamata anche rivelatrice di segnali radio.

I segnali radio, siano essi costituiti da Alfabeto Morse, musica o parlato, vengono propagati nello spazio da onde elettromagnetiche, le quali, arrivando all'antenna ricevente, producono delle correnti nel circuito ad essa collegato.

Queste correnti oscillano (Fig. 7) ad una frequenza molto elevata, parecchie centinaia di migliaia di volte al secondo, ed il parlato o la musica che vengono trasmesse (Fig. 8) servono appunto a variare l'ampiezza di queste oscillazioni, come si vede in fig. 9.

La corrente ad alta frequenza, nel trasmettitore e nel ricevitore, agisce come portante delle correnti a frequenza più bassa prodotte dal microfono, e questa è la ragione per cui l'onda elettromagnetica che viene trasmessa viene chiamata « portante ».

Rivelazione

Se in un ricevitore, la corrente ad alta frequenza passa attraverso un diodo, l'azione sviluppata su una sola via permetterà di far passare verso l'altro lato del circuito soltanto le semionde positive dell'onda portante e questo cambierà l'onda in una serie di rapidi impulsi su una sola via, la cui singola altezza varia in relazione alla bassa frequenza. (Fig. 10)

La membrana dell'altoparlante raccoglie questi impulsi ed è in grado di rispondere al loro minor valore (vedi la punteggiatura in fig. 10) che è naturalmente, una riproduzione dell'originale segnale di bassa frequenza che proviene dal microfono. In fig. 11 è rappresentato schematicamente tutto il processo illustrato.

IL DIODO COME RETTIFICATORE

Rettificazione a semionda

Sebbene nel paragrafo precedente abbiamo chiamato il diodo « rivelatore », una denominazione a lui più consona è quella di « rettificatore » vale a dire « raddrizzatore della corrente oscillante ».

Attualmente la maggior parte degli apparecchi radiorecipienti funziona con una frequenza di 50 Hz c.a. (corrente alternata) e ciò significa che la corrente oscilla e cambia la sua direzione di scorrimento 50 volte al secondo.

Per fare lavorare convenientemente una valvola per radio, è necessario

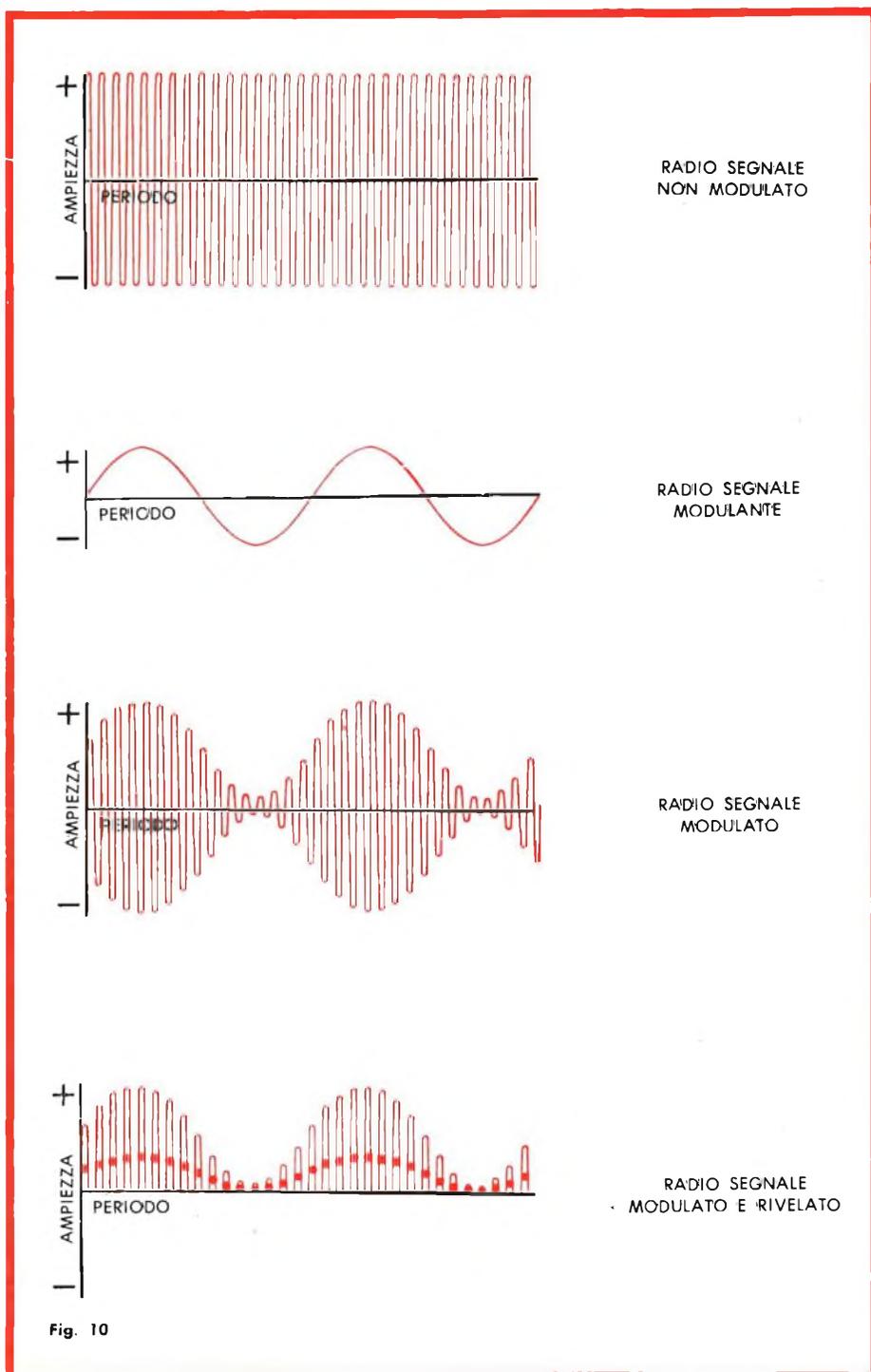
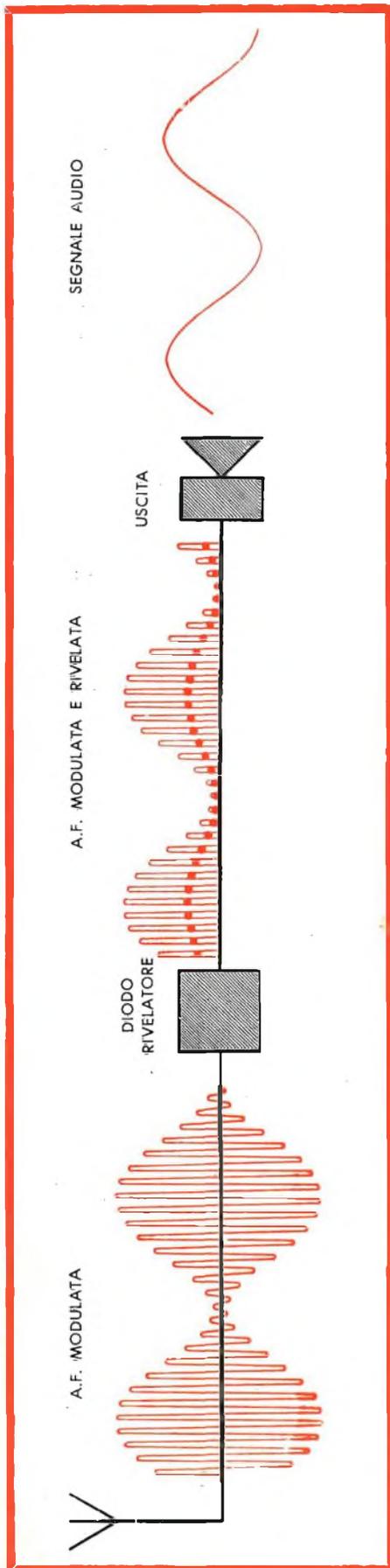


Fig. 10



rendere costante il potenziale positivo applicato al circuito ad essa collegato.

Ne consegue che prima che la corrente alternata (c.a.) venga applicata ai circuiti collegati alla valvola, essa deve essere trasformata in corrente continua (c.c.).

Questa operazione, che è chiamata «rettificazione a semionda», viene svolta facendo passare la corrente alternata in un diodo per il tramite

di un trasformatore (Fig. 12) ed agendo, come nel caso della rivelazione solo sulle semionde positive.

Queste ultime provocano alcune irregolarità nel flusso della corrente, dovute agli intervalli fra i vari impulsi, che possono essere eliminati collegando un condensatore allo stadio d'uscita del diodo (Fig. 13).

Questo condensatore agisce come un serbatoio accumulando energia mentre la corrente scorre e scarican-

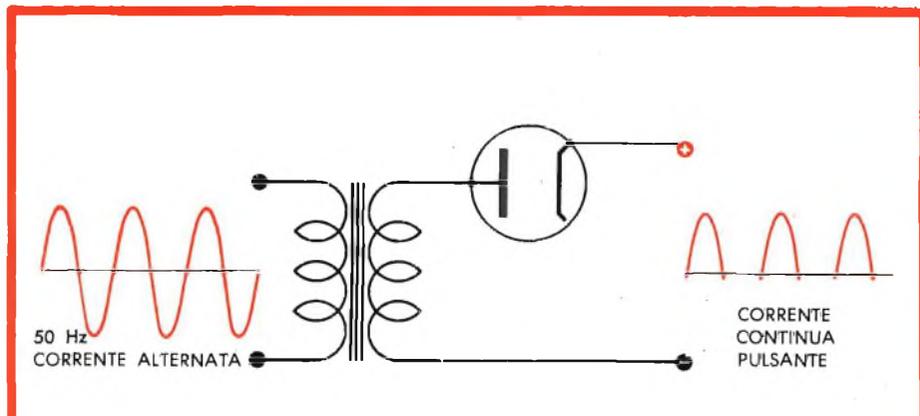


Fig. 12

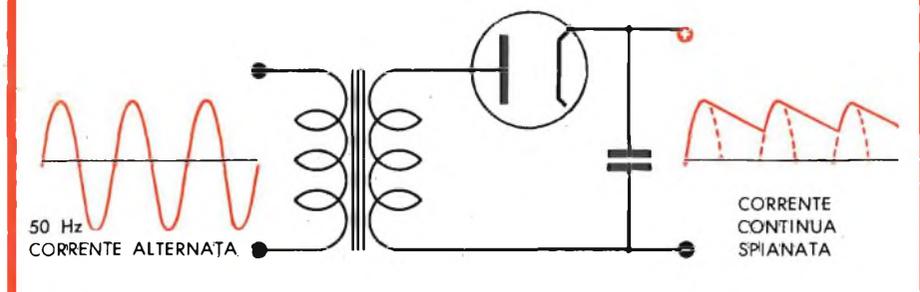


Fig. 13

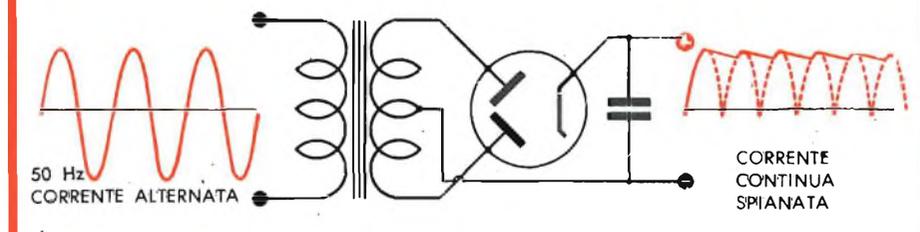


Fig. 14

dola negli intervalli in cui la corrente non scorre.

Il flusso della corrente, come si vede nella citata figura 13, viene reso così più lineare in modo da ottenere una corrente continua ed uniforme.

Rettificazione ad onda completa

Un metodo ancora più efficiente è quello di impiegare un doppio diodo collegato in modo da rettificare al-

ternativamente le due metà dell'onda (Fig. 14).

In questo modo si eliminano gli intervalli fra le pulsazioni unidirezionali, che si verificano nello stadio d'uscita di un raddrizzatore a semionda, si facilita l'uscita di una buona parte di energia e si riduce la ondulazione.

Questo processo viene chiamato « Rettificazione ad onda completa ».

La valvola illustrata in figura 6 è un classico raddrizzatore di corrente a semionda. Essa consta di due anodi e due catodi molto uniti fra loro in modo da operare come se avesse elettrodi di doppia grandezza.

Comunque, un raddrizzatore completo dell'onda ha due anodi e due catodi separati fra loro.

Interpretazione delle curve

Per comprendere chiaramente ciò che le curve indicano è necessario in primo luogo considerare come viene usato il raddrizzatore.

La figura 15a illustra il circuito di un normale raddrizzatore a semionda e un carico. In essa, per maggior chiarezza, sono stati omessi i circuiti spiatori precedentemente citati.

In questo caso particolare il carico è rappresentato come se fosse una resistenza, ma, ovviamente, esso può essere di qualsiasi altro tipo come ad esempio un radioricevitore od un amplificatore.

Supponiamo che la corrente anodica (R.M.S.) sia di 250 Vc.a. conoscendo il valore del carico necessario, è possibile determinare, con l'ausilio della figura 15b, il valore della tensione d'uscita.

Infatti, posto che il carico necessario sia di 90 mA il valore della tensione d'uscita sarà di 240 Vc.c., come si rileva dal punto d'incrocio dei due tratti marcati in rosso nella figura 15b.

Nel prossimo articolo sarà preso in considerazione un altro tipo di valvola: il triodo.

continua

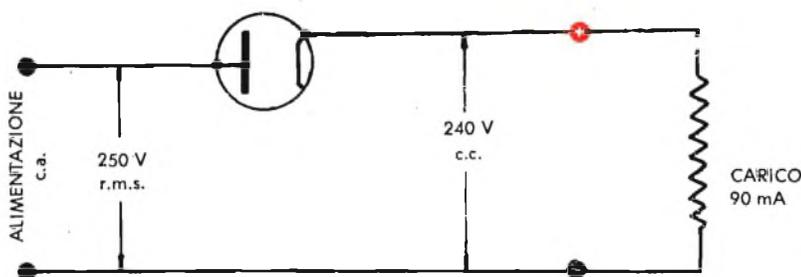


Fig. 15/a

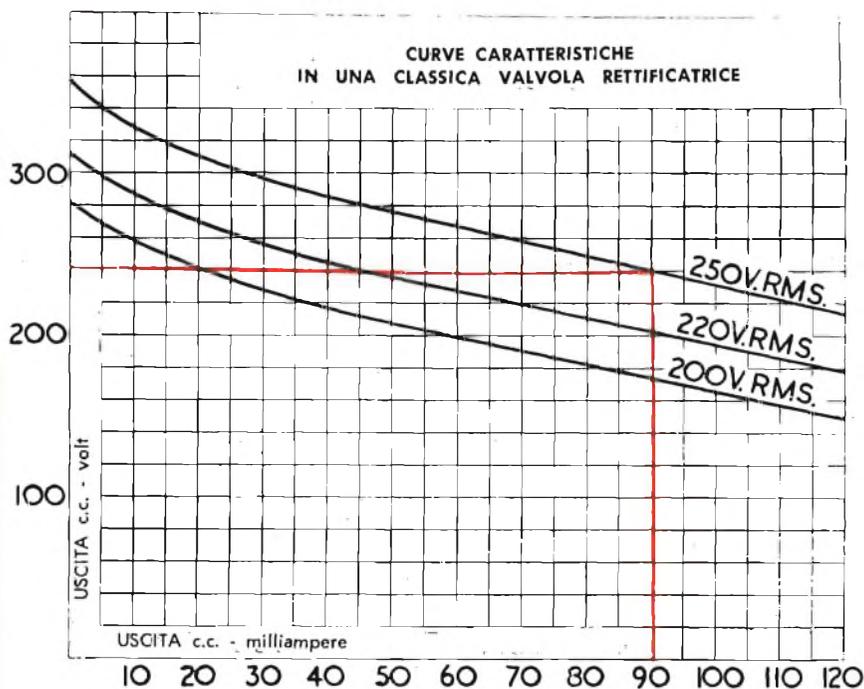


Fig. 15/b

AVVISO

I PREZZI ELENCATI NELLE TABELLE DEI MATERIALI SONO DI LISTINO; SUGLI STESSI VERRANNO PRATICATI FORTI SCONTI DALLA G.B.C.

Presentiamo in questo articolo un interessante amplificatore per il capacimetro UK 440, suggeritoci da un nostro affezionato lettore.

UN SEM PER IL CAPACIMETRO

A distanza di pochi mesi dalla pubblicazione del capacimetro **UK 440**, avvenuta su questa stessa rivista nel numero 5 del corrente anno, decine e decine di lettere sono giunte alla nostra redazione, e tutte, nessuna esclusa, contenenti parole di vivo elogio per il montaggio in questione. Da questa sede vogliamo ringraziare tutti i fedeli lettori che ci hanno scritto, anche a nome dell'**HIGH-KIT** alla quale, vogliamo precisare, va tutto il merito di questa realizzazione.

Fra le tante lettere però, una soprattutto ci è parsa particolarmente interessante: quella del Sig. Alberto Bonci di Roma.

Questa lettera infatti, oltre agli immancabili elogi, conteneva lo schema di un amplificatore, progettato dallo stesso Sig. Bonci, adatto a sostituire le funzioni della cuffia nell'**UK 440**.

Come operi questo amplificatore per noi non è un mistero. Infatti, lo abbiamo fatto realizzare dai nostri tecnici, lo abbiamo collegato al circuito dell'**UK 440**, lo abbiamo sistemato all'interno del contenitore comprendente il capacimetro e abbiamo potuto constatare che funziona in modo ineccepibile.

A questo punto, oltre che a complimentarci con l'autore, non potevamo

certo esimerci dal pubblicarlo, considerando che potrebbe interessare oltre tremila persone; tanti sono infatti coloro che fino ad oggi hanno acquistato la scatola di montaggio **HIGH-KIT UK 440**, in Italia ed all'estero. Precisiamo subito però, che questa non è l'unica soluzione possibile per sostituire la cuffia, in quanto, una soluzione molto più tecnica potrebbe essere quella di accoppiare al capacimetro uno strumento indicatore a zero centrale. Una seconda soluzione ancora migliore, è senza dubbio quella di acquistare il **millivoltmetro UK 430** che sta riscuotendo un successo ancora superiore al capacimetro.

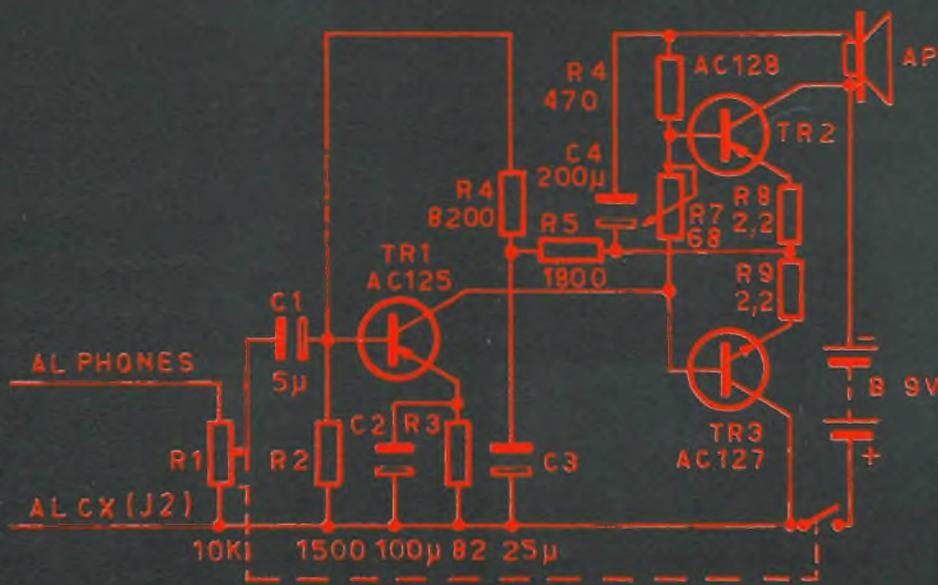


Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore.

PLICE AMPLIFICATORE

HIGHKIT - UK 440

In questo caso, si potrebbe usare lo strumento del millivoltmetro e, inoltre, si potrebbe disporre di tutte quelle prestazioni che l'UK 430, presentato nel numero 6 del corrente anno, è in grado di fornire.

Quanto detto però, nulla toglie alla validità ed alla economicità che la soluzione dell'amplificatore comporta.

Il circuito elettrico di questo piccolo amplificatore è visibile in figura 1 che ne mette in evidenza tutta la semplicità nonché come collegarlo al capacimetro.

Il tutto consta di tre transistor un altoparlante, una pila, un potenziometro, un trimmer, alcuni resistori e condensatori e pochi altri componenti minori.

I transistor impiegati sono di tipo economico e facilmente reperibili in commercio; infatti per TR1 è stato impiegato il tipo AC 125 mentre per TR2 e TR3 sono stati usati i tipi complementari AC 128 e AC 127 montati nel classico circuito ad emettitore comune.

Questi ultimi, inoltre, al fine di assicurare una buona stabilità termica allo stadio finale, sono muniti di appositi dissipatori.

Il potenziometro P1, munito di interruttore, serve contemporaneamente da regolatore di volume e per inserire o disinserire l'amplificatore.

Il trimmer R7, invece, stabilisce l'esatto punto di lavoro dello stadio finale.

L'altoparlante presenta una impedenza di 8Ω ed è in grado di fornire

una potenza più che sufficiente per permettere il controllo « ad orecchio » di qualsiasi capacità. Tutti i componenti ad eccezione della pila dell'altoparlante e del potenziometro, sono facilmente sistemabili su una piastra di bachelite forata delle dimensioni di 50×70 mm la quale, a sua volta, va fissata all'interno del contenitore plastico per mezzo di due viti da 3MA x 15 e rispettivi dadi da 3MA.



Fig. 2 - Aspetto dell'amplificatore all'interno del contenitore del capacimetro. In secondo piano è visibile il pannello recante tutti i componenti dell'UK440.

La pila del tipo « Hellesens » da 9V, va inserita in un apposito clips a molla fissato alla base del contenitore in vicinanza della basetta recante gli altri componenti dell'amplificatore, per mezzo di una vite da 3MA x 6 e dado.

Il potenziometro, al quale si deve applicare una monopola, e l'altoparlante possono essere fissati al frontale del contenitore. Affinchè l'altoparlante sia in grado di fare udire il suo suono, è necessario praticare alcuni fori sul contenitore, in corrispondenza del cono dell'altoparlante stesso.

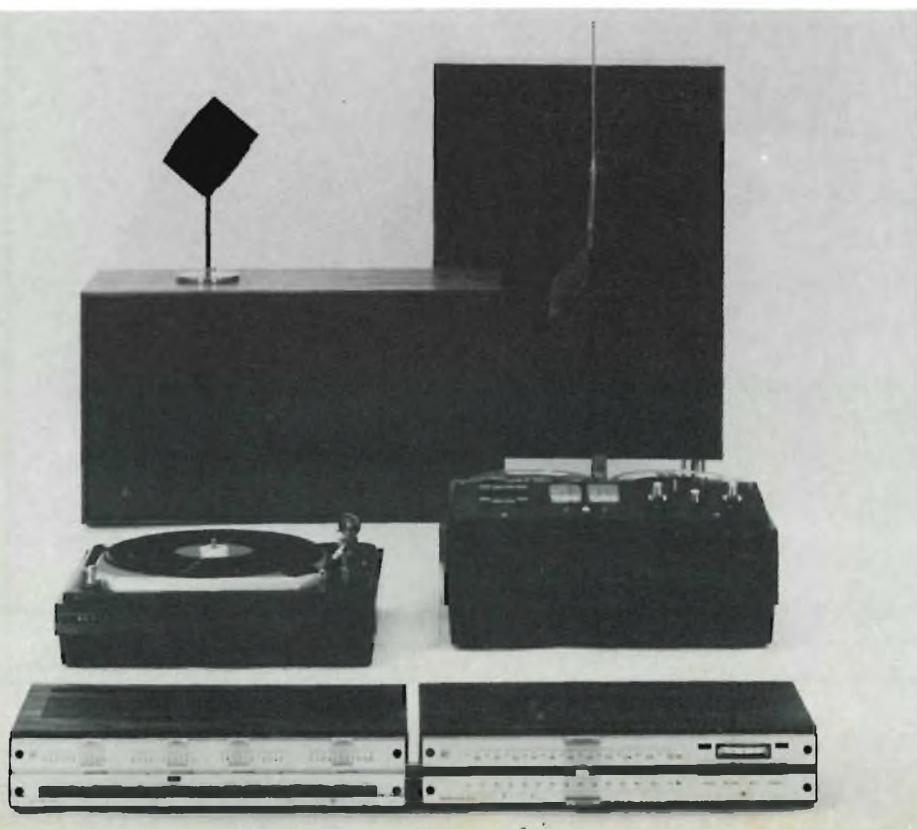
Tutte le operazioni di cablaggio possono essere svolte con una certa facilità purchè si adottino tutte quelle precauzioni che ogni montaggio elettronico, dal più semplice al più complesso, comporta.

In altre parole sarà necessario disporre i transistor senza invertire i terminali, controllare attentamente la polarità dei condensatori elettrolitici, effettuare saldature pulite e decise.

Concludendo, chi ha già acquistato la scatola di montaggio del capacitometro **HIGH-KIT - UK 440**, o intende realizzarla, potrà trovare in questo semplice ed economico amplificatore un efficiente sostituto per la cuffia magnetica.

I MATERIALI

	Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
R1 : potenziometro lineare da 10 kΩ con interruttore	DP/0883-10	490
R2 : resistore da 1,5 kΩ - 1/2 W - 5%	DR/0221-47	24
R3 : resistore da 82Ω - 1/2 W - 5%	DR/0220-87	24
R4 : resistore da 8,2 kΩ - 1/2 W - 5%	DR/0221-83	24
R5 : resistore da 1,8 kΩ - 1/2 W - 5%	DR/0221-51	24
R6 : resistore da 470Ω - 1/2 W - 5%	DR/0221-23	24
R7 : trimmer potenziometro da 68Ω	DP/0020-68	90
R8 : resistore da 2,2 Ω - 1/2 W - 5%	DR/0230-19	94
R9 : come R8	DR/0230-19	94
C1 : condensatore elettrolitico da 5 μF	BB/3150-40	110
C2 : condensatore elettrolitico da 100 μF	BB/2290-40	90
C3 : condensatore elettrolitico da 25 μF	BB/2940-20	140
C4 : condensatore elettrolitico da 200 μF	BB/2950-10	136
TR1 : transistor AC125	—	460
TR2 : transistor AC128	—	510
TR3 : transistor AC127	—	510
AP : altoparlante miniatura - 8Ω	AA/0392-00	550
B : pila « Hellesens » da 9 V	II/0762-00	370
2 - dissipatori per transistor	GC/1000-00	86 cad
1 - presa polarizzata	GC/0010-00	34
1 - manopola	FF/0241-01	120
1 - clips a molla	GA/4080-00	30
2 - viti 3MA x 15 f.s.	GA/0900-00	1.100%
1 - vite 3MA x 6 f.s.	GA/0870-00	770%
3 - dadi 3MA	GA/1440-00	300%
1 - piastra forata	OO/5670-00	1.100



SERIE BEOLAB

La foto illustra l'intera gamma degli apparecchi B. & O. della serie BEOLAB che costituisce un unico impianto musicale HI-FI costruito per uso privato certamente fra i più moderni per stile e fra i migliori per qualità acustiche.

In primo piano si notano l'amplificatore stereo BEOLAB 5000 e il sintonizzatore stereo FM BEOMASTER 5000; dietro a loro sono visibili il giradischi professionale a 4 velocità BEOGRAM 300 ed il registratore stereo BEOCORD 1500 de luxe.

In ultima fila sono presenti il nuovo diffusore acustico BEOVOX 2500, costruito in forma cubica per diramare il suono in ogni direzione, e i due grandi diffusori BEOVOX 5000 e BEOVOX 3000.

ELETTROTECNICA

TUTTO CIO'
CHE E' NECESSARIO SAPERE

quinta parte
a cura di
C. e P. SOATI

LA RESISTENZA ELETTRICA

La resistenza elettrica è una caratteristica molto importante che occorre essere sempre in grado di valutare esattamente nella realizzazione di un qualsiasi genere di circuito. Prima di darne una spiegazione in termini fisici cerchiamo di farcene un'idea generale ma chiara.

Prendiamo il caso di un sommergibile e di una astronave. Il sommergibile, quando naviga in immersione incontra attrito, ossia una certa resistenza al moto da parte dell'acqua, pertanto la sua velocità è sensibilmente inferiore a quella che potrebbe raggiungere, grazie alla potenza dei suoi motori, se non esistesse l'ostacolo costituito dall'acqua. La velocità dell'astronave invece, se essa viaggia al di sopra degli strati atmosferici è praticamente la massima ottenibile (non tenendo conto di eventuali forze gravitazionali da parte di astri o pianeti), dato che essa muovendosi nel vuoto non incontra praticamente alcun attrito al suo moto. Le cariche elettriche che si muovono in un conduttore, cioè la corrente elettrica, vengono a trovarsi nelle identiche condizioni del sommergibile: esse infatti incontrano da parte del conduttore una certa opposizione al loro passaggio, di modo che una frazione della loro energia cinetica viene ad essere dispersa. Naturalmente, tanto minore è questa opposizione, e ciò dipende dalla sostanza che costituisce il conduttore, tanto più ci si avvicina alle condizioni ideali rappresentate, nel nostro esempio, dall'astronave.

Possiamo così definire come resistenza elettrica l'opposizione che un

corpo presenta al passaggio della corrente elettrica.

Se noi prendiamo in considerazione un conduttore alle cui estremità sia stata applicata una certa d.d.p., esso sarà sede di una corrente I uguale a:

$$I = \frac{V}{R}$$

nella quale R rappresenta una certa

costante del conduttore. Se adesso, pur mantenendo inalterata la d.d.p., poniamo in serie fra di loro due conduttori identici al primo (figura 2), potremo constatare, effettuando la misura, che:

$$I = \frac{V}{2R}$$

e se, sempre lasciando inalterata la d.d.p., mettiamo in serie tre condut-

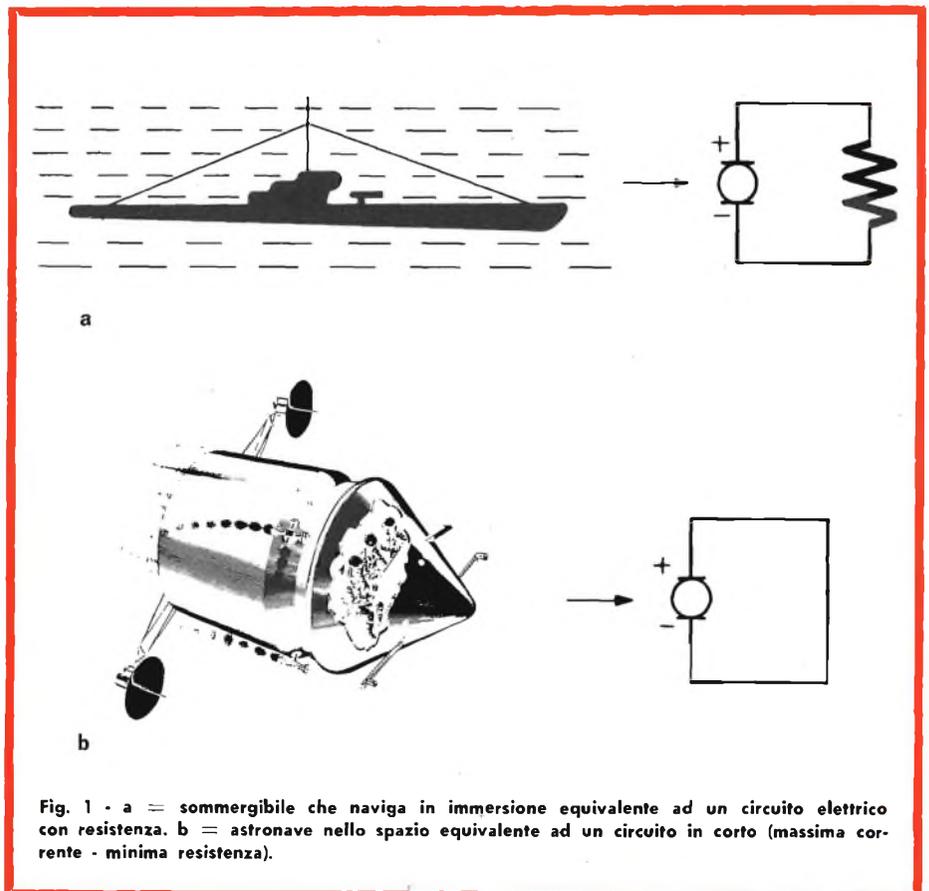


Fig. 1 - a = sommergibile che naviga in immersione equivalente ad un circuito elettrico con resistenza. b = astronave nello spazio equivalente ad un circuito in corto (massima corrente - minima resistenza).

tori avremo che:

$$I = \frac{V}{3R}$$

e così via.

Da ciò risulta chiaramente che « R » è una costante di proporzionalità fra V ed I, ed essa viene definita con il nome di **resistenza elettrica**.

In taluni casi particolari anziché la resistenza viene presa in considerazione la **conduttanza che rappresenta l'inverso della resistenza** e che si esprime

con la relazione $G = \frac{1}{R}$, in cui G

indica la conduttanza stessa che può essere definita come **l'attitudine di un conduttore a lasciarsi attraversare dalla corrente elettrica**.

UNITA' DI MISURA

Prima di proseguire a parlare della resistenza elettrica è bene precisare che anche per essa è stata fissata una unità di misura alla quale è stato dato il nome di **ohm**, in onore dello scienziato tedesco Simone Ohm, il cui simbolo corrisponde alla lettera greca maiuscola omega (Ω). Parlando della legge di Ohm daremo anche la definizione più comune di questa unità di misura, dobbiamo però precisare che nelle misure correnti si presenta l'oc-

casione di dover valutare delle resistenze molto piccole o molto grandi e perciò, anche in questo caso, si ricorre all'uso di multipli e sottomultipli: abbiamo così il **microhm** ($\mu\Omega$), che corrisponde alla milionesima parte dell'ohm, il **kiloohm** ($k\Omega$), che equivale a mille ohm ed il **megaohm** ($M\Omega$) pari ad un milione di ohm.

ALTRE CONSIDERAZIONI SULLA RESISTENZA ELETTRICA

La resistenza « R » di un conduttore non è costante ma dipende dalle sue dimensioni e dalla sua natura. Se prendiamo infatti un conduttore filiforme « A » di una certa sezione lungo, ad esempio, 10 cm, che abbia una resistenza di 200 Ω , possiamo constatare, come del resto abbiamo visto sopra, che detto valore sarà esattamente la metà di un altro conduttore della stessa sezione e materiale ma la cui lunghezza sia di 20 cm, cioè doppia rispetto ad A; se infine la lunghezza del conduttore sarà di 30 cm la resistenza corrisponderà a 60 Ω , e così via. Si deduce cioè, che **la resistenza dei conduttori varia con il variare della loro lunghezza** (figura 2).

Se invece prendiamo un altro conduttore filiforme « B » avente una determinata lunghezza ed una sezione, ad esempio di 3 mm, che presenti la

resistenza di 8 Ω , e ripetiamo il meccanismo dell'esperienza precedente prendendo un altro conduttore dello stesso materiale, avente lunghezza uguale ma di sezione doppia, nel nostro caso 6 mm, constateremo che il valore della resistenza sarà sceso da 8 Ω a 4 Ω , cioè alla metà della resistenza offerta dal conduttore « B ». Se ripeteremo l'esperienza con un conduttore di 9 mm di sezione, vedremo che la resistenza scenderà ad 1/3 rispetto a quella di « B » e così via (figura 3).

Si arriva perciò alla conclusione che **la resistenza di un conduttore di uguale lunghezza e materiale, varia in modo inverso alla sua sezione**. Se la sezione viene raddoppiata la resistenza si riduce a metà, se è triplicata si riduce ad un terzo, e così di seguito.

RESISTENZA SPECIFICA

Nei suddetti esempi abbiamo sempre preso in considerazione dei conduttori composti dalla stessa sostanza; occorre però ricordare che la resistenza elettrica di un conduttore varia anche a seconda del materiale con il quale esso è stato realizzato: entra perciò in gioco un nuovo fattore che si indica comunemente con la lettera greca ρ , che prende il nome di **resistività** o **resistenza specifica**, e che può essere definito come **la resistenza offerta da conduttori di sostanze differenti che abbiano tutti una data sezione ed una data lunghezza**.

Nel sistema Giorgi **la resistività unitaria è quella di un conduttore avente un metro di lunghezza ed un metro quadrato di sezione e che presenta la resistenza di un ohm** (cioè la resistività viene espressa in ohm per metro e metro quadrato ($\Omega \text{ m/m}^2$)). Questa unità evidentemente non sarebbe pratica per il calcolo della resistenza dei conduttori e quindi la resistenza dei vari materiali viene misurata **in ohm per metro di lunghezza e per millimetro quadrato di sezione**.

Dunque, secondo quanto abbiamo considerato più sopra, possiamo scrivere la relazione:

$$R = \rho \frac{l}{s}$$

dalla quale risulta evidente che la resistenza di un conduttore di una certa sostanza, dipende dalla resistività del-

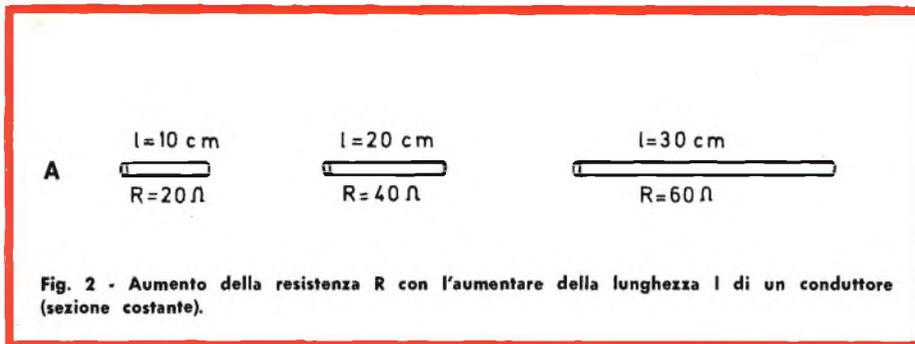


Fig. 2 - Aumento della resistenza R con l'aumentare della lunghezza l di un conduttore (sezione costante).



Fig. 3 - Diminuzione della resistenza R con l'aumentare della sezione « S » di un conduttore (lunghezza costante).

TABELLA DELLA RESISTENZA SPECIFICA

MATERIALI	ρ in $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$
Acciaio	0,10-0,25
Alluminio	0,028
Antimonio	0,042
Argentana	0,35-0,40
Argento	0,016
Bismuto	1,2
Bronzo d'alluminio	0,12
Cadmio	0,076
Carbone (grafite carbone di storta)	20-100
Carbone per lampade ad arco	55-78
Costantana	0,49
Electron	0,063
Ferro	0,10-0,15
Filam. di carbone per lampade incandescenza	35
Iridio	0,053
Magnesio	0,045
Mercurio	0,96
Nichel	0,08-0,11
Oro	0,023
Osmio	0,095
Ottone	0,07-0,09
Palladio	0,11
Piombo	0,21
Platino	0,11-0,14
Rame	0,0175
Reotano	0,52
Rodio	0,06
Stagno	0,10
Tantalio	0,15
Wolframio	0,055
Zinco	0,063

la sostanza stessa ed è direttamente proporzionale alla sua lunghezza ed inversamente proporzionale alla sua sezione. Tale relazione può essere scritta anche nel seguente modo:

$$R \text{ in } \Omega = \rho \frac{l \text{ m}}{s \text{ mm}^2}$$

Talvolta può essere necessario calcolare la sezione di un conduttore oppure la lunghezza necessaria, o la sezione, per ottenere un dato valore di resistenza, in questo caso si applicheranno le seguenti formule, derivate

dalla formula principale:

$$l = R \frac{s}{\rho}; s = \rho \frac{l}{R}; \rho = R \frac{s}{l}$$

La resistenza di un conduttore varia anche in funzione della temperatura. Esistono tabelle, come quella che riportiamo, in cui è indicato il coefficiente di temperatura α , a 20 °C. Per ottenere la variazione della resistenza con la temperatura è sufficiente applicare la seguente formula:

$$R_t = R_{20^\circ\text{C}} (1 + \alpha t)$$

dove:

R_t = alla resistenza in ohm a t °C

$R_{20^\circ\text{C}}$ = resistenza in ohm a 20 °C

α = coefficiente di temperatura della resistività relativo al materiale utilizzato.

F.E.M. e D.D.P.

Abbiamo già parlato della forza elettromotrice (f.e.m.) definendola come il rapporto fra il lavoro che le forze del campo elettromagnetico compiono per trasportare una carica Q dall'elettrodo di un generatore a potenziale minore a quello a potenziale maggiore e la carica stessa Q. Abbiamo detto che la f.e.m. di un generatore deve essere misurata a circuito aperto e che in questo caso essa è uguale alla d.d.p. fornita dal generatore agli estremi del circuito. Se però colleghiamo i due elettrodi del generatore ad un carico esterno, si osserva che la d.d.p. è minore della f.e.m., perché?

Quando colleghiamo gli estremi del generatore al circuito le cariche passano attraverso il conduttore esterno ma, poiché questo come sappiamo è composto da materiale che offre resistenza, incontrano una certa opposi-

zione al loro moto di modo che parte dell'energia cinetica fornita ad esse viene dissipata dalle forze di attrito e perciò sottoforma di calore. È dunque naturale che la forza elettromotrice (f.e.m.), che deve essere misurata sempre a circuito aperto e che si indica comunemente con la lettera E (e si misura in volt), risulti sempre maggiore della d.d.p.

Pertanto sarà importante caratterizzare il generatore oltre che con la f.e.m. con la sua resistenza interna. La differenza fra la f.e.m. e la d.d.p. viene chiamata caduta interna della tensione del generatore. Si può dimostrare che se la resistenza esterna di un circuito è indicata con le lettere « R_e », la resistenza interna con « R_i », la f.e.m. con « E », la corrente I, che circola nel circuito è data da:

$$I = \frac{E}{R_e + R_i}$$

da cui: $E = I \cdot R_e + R_i$

dove $R_e + R_i$ rappresenta la R complessiva del circuito, come illustrato in figura 4. Abbiamo dovuto richiamare l'attenzione dei lettori su questo argomento, anche se in modo molto vago, al fine di consentire loro di comprendere i concetti che tratteremo nei paragrafi successivi. Comunque in seguito dovremo ritornare diffusamente su di esso.

LA LEGGE DI OHM

La legge di Ohm per la corrente continua afferma che esiste una proporzionalità diretta fra il valore della tensione applicata ad un conduttore (naturalmente entro certi limiti dato che, ad esempio, la temperatura deve rimanere costante) e quello dell'intensità della corrente che percorre il conduttore. Quindi se indichiamo con « V », la d.d.p. e con « I » l'intensità della corrente si potrà scrivere:

$$V = RI$$

nella quale « R » rappresenta per l'appunto il coefficiente di proporzionalità fra la d.d.p. che è stata applicata al conduttore e l'intensità della corrente che scorre in esso.

Dalla suddetta formula si può dedurre le seguenti:

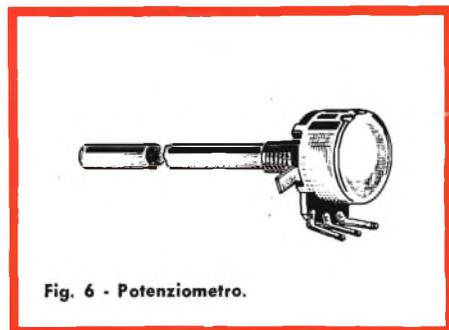
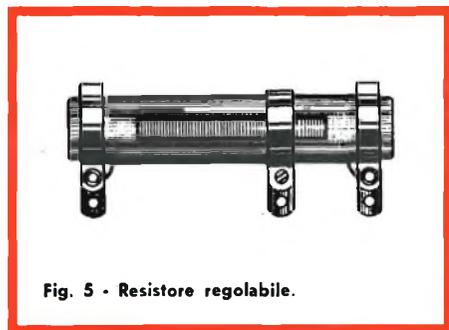
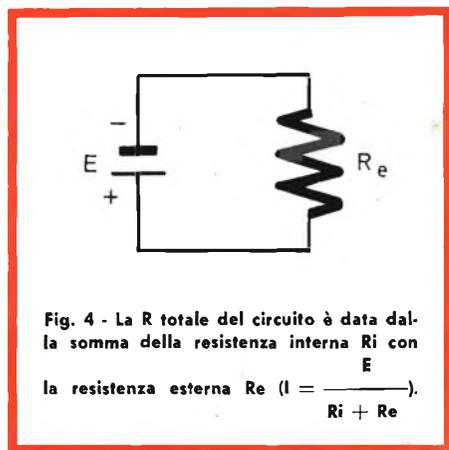
$$R = \frac{V}{I} \quad I = \frac{V}{R}$$

TABELLA DEL COEFFICIENTE DI TEMPERATURA

MATERIALI	Resistività ρ ($\mu\Omega \cdot \text{cm}$)	Coefficiente di temper. α a 20 °C
Oro	2,44	0,0034
Argento	1,64	0,004
Rame	1,72	0,0039
Alluminio	2,83	0,004
Ferro	9,66	0,0057
Argentana (60,3 Cu; 25,4 Mn; 14 Ni; 0,3 Fe)	29,982	0,000273
Costantana (55 Cu; 45 Ni)	49,1	\pm 0,0002
Manganina (84 Cu; 12 Mn; 4 Ni)	44,8	\pm 0,00002
Ferro-Nichel (25 Ni; 75 Fe)	85,0	0,0004
Nichel-Cromo (65 Ni; 12 Cr; 23 Fe)	112,0	0,00017

Considerando quest'ultima formula possiamo esprimere la legge di Ohm nei seguenti termini: **L'intensità di corrente che scorre in un conduttore è proporzionale alla differenza di potenziale applicata alle sue estremità ed inversamente proporzionale alla resistenza.**

La legge di Ohm è valida naturalmente per i conduttori considerando l'attrito che essi offrono alla resistenza elettrica. Occorre tenere presente che sovente essi sono sede di f.e.m. dovute a influenze elettrostatiche, chimiche, o magnetiche, come ad esempio nei circuiti interni delle pile, delle dinamo ecc. In questi casi la tensione totale del circuito è dovuta alla som-



ma algebrica di più f.e.m. e delle cadute di tensione dovute alla resistenza elettrica.

UNITA' DI MISURA DELLA TENSIONE

All'unità di misura della differenza di potenziale è stato dato il nome di **volt (V)**, che in base alla legge di Ohm viene definito nel seguente modo: **Il volt rappresenta la differenza di potenziale che si ha alle estremità di una resistenza di un ohm percorsa dalla corrente di un ampere.**

I sottomultipli ed i multipli più comunemente impiegati sono: il **microvolt (μV)**, cioè una milionesima parte del volt, il **millivolt (mV)**, la millesima parte del volt, ed il **chilovolt (kV)** che equivale a 1000 V.

Facendo riferimento alla legge di Ohm risultano semplificate anche le definizioni relative alle unità di resistenza e di conduttanza: si definisce infatti **l'ohm come la resistenza di un conduttore che sottoposto alla tensione di un volt è percorso dalla corrente di un ampere.** L'unità di conduttanza, cioè il **siemens** è definito **dalla conduttanza di un conduttore che sottoposto alla tensione di un volt sia percorso dalla corrente di un ampere.**

DEFINIZIONE DI RESISTORE

Si chiama **resistore**, e più impropriamente **resistenza**, un componente che ha il compito di concentrare una resistenza elettrica, più o meno elevata a seconda delle esigenze, nello spazio più ridotto possibile.

I resistori possono essere fissi, regolabili, entro dei limiti piuttosto ristretti e variabili: di quest'ultimi fanno parte i potenziometri ed i reostati (figg. 6 e 5).

Sui vari tipi di resistori impiegati per gli usi pratici parleremo nella prossima puntata.

COLLEGAMENTO DEI RESISTORI

Come abbiamo già visto parlando dei condensatori, anche i resistori possono essere collegati tra di loro in differenti modi e precisamente: in serie, in parallelo, ed in serie-parallelo.

Il **collegamento in serie** si attua collegando i resistori uno di seguito all'al-

tro, come mostra la figura 7, di modo che la corrente che li attraversa è sempre la stessa.

Consideriamo i resistori R_1 , R_2 e R_3 , in serie fra di loro in un circuito che sia percorso da una corrente « I », sempre come indica la figura 7.

Poiché sappiamo che in tutti i resistori passa la stessa corrente avremo, per la legge di Ohm, che la d.d.p. ai capi di ciascuna resistenza sarà data da: $V_1 = R_1 I$; $V_2 = R_2 I$; $V_3 = R_3 I$.

Vediamo allora che una resistenza R , il cui valore è uguale alla somma della resistenza dei resistori R_1 , R_2 , R_3 , percorsa dalla stessa corrente « I », possiede ai suoi estremi una d.d.p. « V » che corrisponde alla somma delle d.d.p. esistenti alle estremità delle singole resistenze e cioè:

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

Considerando che V è uguale anche a $R I$ se ne deduce allora che: V, cioè $R I = R_1 I + R_2 I + R_3 I$ cioè che $R = R_1 + R_2 + R_3$.

Possiamo dunque concludere che la formula $R = R_1 + R_2 + R_3$ ci dice che **collegare più resistori in serie tra di loro equivale ad inserire nel circuito un unico resistore il cui valore è uguale alla somma dei singoli valori dei resistori.**

Per trovare il valore della resistenza totale di più resistori messi in serie fra di loro si applicherà dunque la formula generale:

$$R = R_1 + R_2 + R_3 \dots + R_n$$

Qualora un dato numero di resistori « n », collegati in serie tra loro, abbiano tutti lo stesso valore di resistenza « r », la suddetta formula può essere modificata nella seguente:

$$R = r n \text{ (e perciò } V = v n \text{)}$$

Si dice che due o più resistori sono **collegati in parallelo, od in derivazione** quando sono tutti uniti ad uno stesso punto di un circuito ad una estremità ricongiungendosi tutti, tramite l'altra estremità, ad un altro stesso punto del circuito come è indicato in figura 8.

In questo caso la corrente percorrendo i diversi resistori, collegati in parallelo fra di loro, si ripartisce attraverso ad essi comportandosi come se percorresse un conduttore unico di se-

zione maggiore e che oppone una minore resistenza al suo passaggio.

La resistenza complessiva di due o più resistori in parallelo è minore della resistenza dei singoli resistori, presi uno per uno ed essa diminuisce ulte-

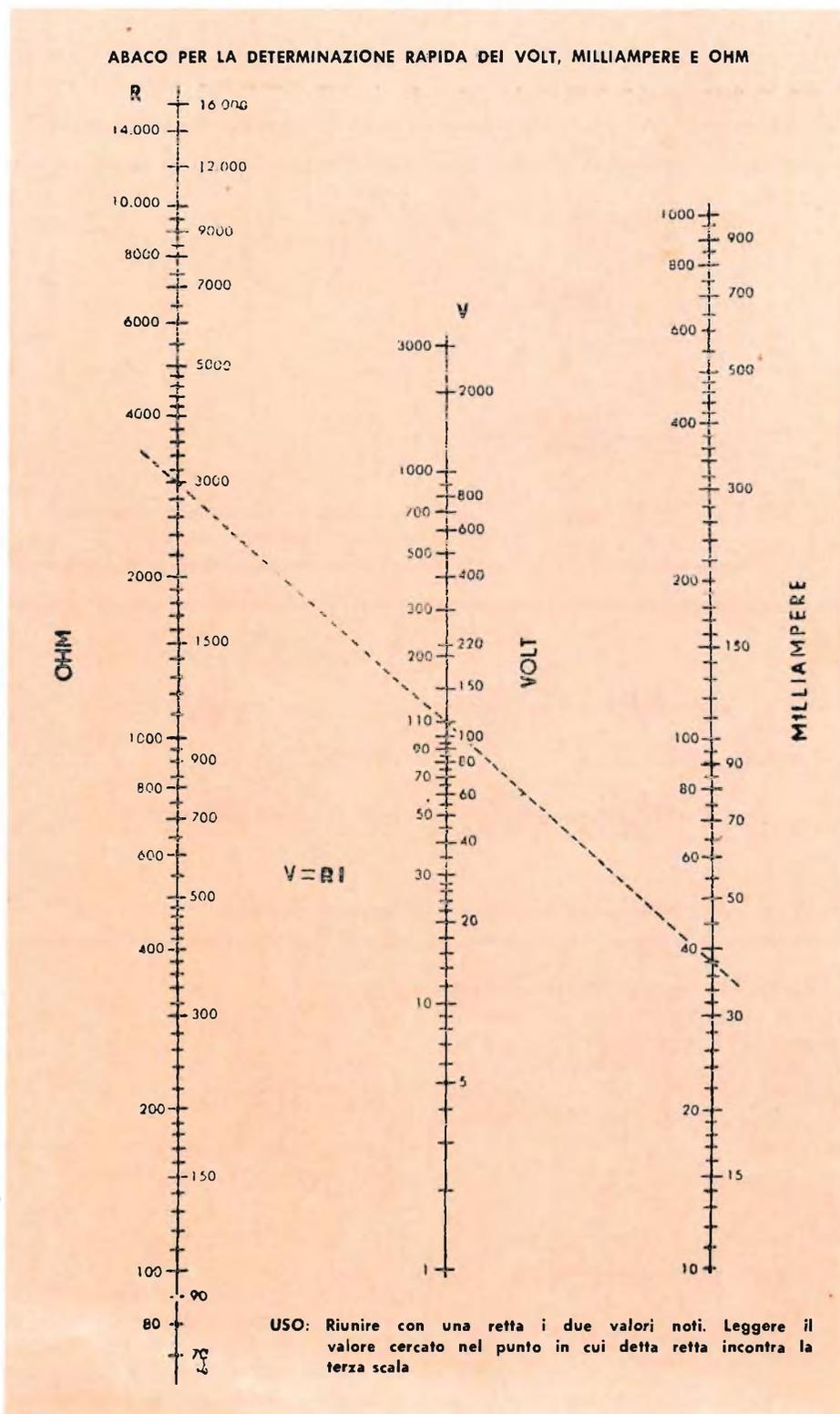
riormente se si aggiungono altri resistori in parallelo.

Consideriamo, ad esempio due resistori R_1 e R_2 , collegati in parallelo come si vede in figura 8. Poiché, come sappiamo, la d.d.p. ai capi dei due

resistori è uguale, potremo calcolare il valore della corrente che attraversa ciascuno di essi nel seguente modo:

$$i_1 = \frac{V}{R_1}; \quad i_2 = \frac{V}{R_2}$$

Corrispondenza della scala dei conduttori standard Wire Gauge in millimetri		
N.	DIAMETRO mm	SEZIONE mm ²
7/0	12.700	126.68
6/0	11.785	109.09
5/0	10.973	94.562
4/0	10.160	81.072
3/0	9.4487	70.119
2/0	8.8391	61.363
0	8.2295	53.191
1	7.6200	45.603
2	7.0103	38.598
3	6.4008	32.178
4	5.8927	27.273
5	5.3847	22.773
6	4.8768	18.679
7	4.4703	15.695
8	4.0640	12.972
9	4.6576	10.507
10	3.2512	8.3018
11	2.9463	6.8182
12	2.6416	5.4804
13	2.3368	4.2887
14	2.0320	3.2429
15	1.8288	2.6267
16	1.6256	2.0755
17	1.4224	1.5890
18	1.2192	1.1675
19	1.0160	0.81072
20	0.91439	0.65668
21	0.81280	0.51886
22	0.71119	0.39725
23	0.60960	0.29186
24	0.55880	0.24524
25	0.50800	0.20268
26	0.45720	0.16417
27	0.41656	0.13628
28	0.37592	0.11099
29	0.34544	0.093719
30	0.31496	0.07791
31	0.29464	0.068181
32	0.27432	0.059102
33	0.25398	0.050670
34	0.23368	0.042887
35	0.21336	0.035752
36	0.19304	0.029267
37	0.17272	0.023430
38	0.15240	0.018241
39	0.13208	0.013701
40	0.12192	0.011674
41	0.11176	0.0098097
42	0.10160	0.0081072
43	0.09144	0.0065668
44	0.08128	0.0051886
45	0.07119	0.0039725
46	0.06096	0.0029186
47	0.05080	0.0020268
48	0.04064	0.0012972
49	0.03048	0.00072965
50	0.02540	0.0005067



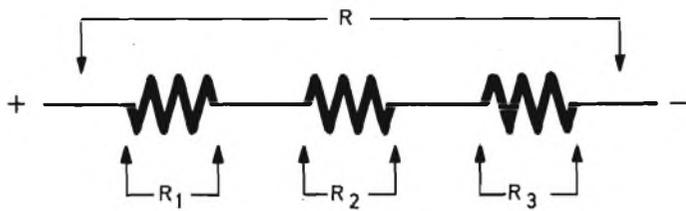


Fig. 7 - Collegamento in serie di più resistori.

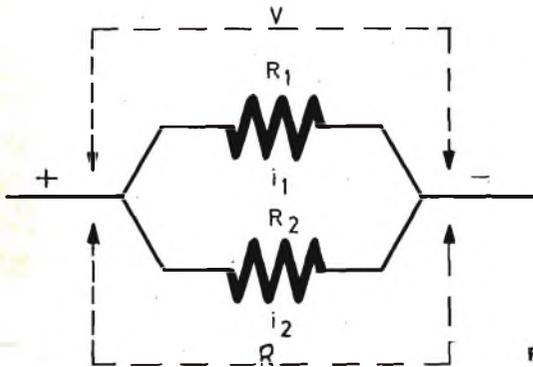


Fig. 8 - Collegamento in parallelo di più resistori.

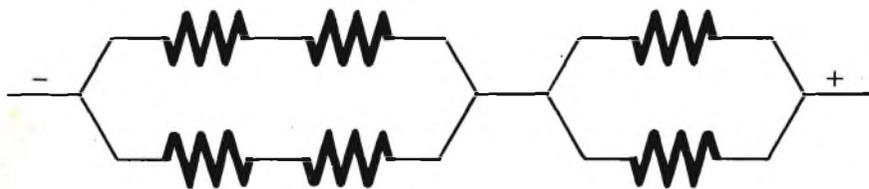


Fig. 9 - Collegamento misto serie-parallelo di più gruppi di resistori.

Poiché si constata che se una resistenza « R » equivalente a quella dei due resistori in parallelo R_1 e R_2 , è sottoposta alla d.d.p. « V » risulta percorsa da una corrente « I » uguale a $i_1 + i_2$, per la legge di Ohm possiamo scrivere:

$$R = \frac{V}{I}$$

e, sempre per la stessa legge:

$$I = \frac{V}{R}; i_1 = \frac{V}{R_1}; i_2 = \frac{V}{R_2}$$

Da questa relazione ne deriva che:

$$\frac{V}{R} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} \text{ e cioè}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

sommando ed invertendo i termini se ne ricava la formula generale:

$$R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

la quale comunemente si enuncia nel seguente modo: **la resistenza totale di due resistori collegati in parallelo fra di loro è data dal prodotto della loro resistenza diviso per la loro somma.**

Questa formula non può essere estesa direttamente al calcolo della resistenza totale di più resistori in parallelo. Se si hanno tre resistori in parallelo prima si calcolerà la resistenza in parallelo di due di essi che indicheremo con R' successivamente prendendo in considerazione questo valore di calcolerà quella del terzo resistore nel seguente modo:

$$R' = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}, \quad R = \frac{R' \times R_3}{R' + R_3}$$

e così di seguito nel caso siano presenti altri resistori.

Comunque, per chi ha una certa dimestichezza nel calcolo delle frazioni, nel caso di più resistori collegati in parallelo è conveniente usare la seguente espressione generale:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \dots$$

dalla quale si ricava:

$$R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \dots}$$

Qualora un certo numero « r » di resistori collegati in parallelo fra di loro abbiano la stessa resistenza la formula generale viene notevolmente semplificate nel seguente modo:

$$R = \frac{r}{n}$$

Più resistori possono essere collegati fra di loro mediante dei collegamenti misti in serie e parallelo, come mostra la figura 9. In questo caso occorre procedere per eliminazione calcolando ad esempio i collegamenti in parallelo od in serie di ciascun gruppo e poi quelli complessivi.

ESERCIZI SVOLTI

1°) Qual'è la resistenza di un conduttore di rame avente la sezione di 3,14 mm e la lunghezza di 1 km?

soluzione:

la formula da applicare è la seguente:

$$R = \rho \frac{l}{s}$$

Dalla tabella possiamo rilevare come la resistenza specifica del rame, a 20°C, sia di 0,0175. Riducendo la lunghezza dei chilometri in metri avre-

mo che:

$$R = 0,0175 \frac{1000}{3,14} = 5,55 \Omega \text{ circa.}$$

2°) Si abbia un filo di argentana avente il diametro di 2 mm e si desideri costruire un resistore avente la resistenza di 2,452 Ω. Quale lunghezza dovrà avere il conduttore?

soluzione:

In questo caso si applicherà la formula

$$l = R \frac{s}{\rho}$$

La sezione, non essendo stata fornita dovrà essere calcolata partendo dal diametro, che è noto. Se non si dispone di tabelle, che diano il valore della sezione in funzione del diametro, si procede al calcolo applicando la formula:

$$s = \frac{d^2 \pi}{4} = \frac{2^2 \cdot 3,14}{4} = 3,14 \text{ mm}^2$$

Tenuto conto che la resistività specifica dell'argentana è di 0,40 avremo che:

$$l = \frac{2,452 \times 3,14}{0,4} = 19,25 \text{ m circa.}$$

3°) Un generatore di corrente ha una f.e.m. uguale a 14 V, una resistenza interna di 0,2Ω. Se la resistenza del carico esterno è di 6,8 Ω, quale è l'intensità della corrente che lo attraversa?

soluzione:

Si applica la formula

$$I = \frac{E}{R_i + R_e}$$

per cui:

$$I = \frac{14}{0,2 + 6,8} = 2 \text{ A.}$$

4°) Quanti volt si hanno all'estremità di un resistore avente la resistenza di 30 Ω se esso è percorso da una corrente di 200 mA? Quanti se ne avrebbero se la resistenza diventa la metà?

soluzione:

Si applicare la legge di Ohm per cui $V = IR$, ricordandosi di ridurre i milliampere in ampere ($200 \text{ mA} = 0,2 \text{ A}$).

$$V = 30 \cdot 0,2 = 6 \text{ V}$$

se la resistenza fosse portata a 15 Ω, si avrebbe invece:

$$V = 15 \cdot 0,2 = 3 \text{ V.}$$

5°) Tre resistori di 4,6, e 20 Ω, sono in serie fra loro. Quale è la corrente totale che li attraversa se sono sottoposti ad una d.d.p. di 120 V? Quale è la caduta di tensione che si manifesta all'estremità dei singoli resistori?

soluzione:

per la legge di ohm abbiamo che:

$$I = \frac{V}{R} \quad \text{cioè} \quad \frac{V}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{120}{4 + 6 + 20} = \frac{120}{30} = 4 \text{ A}$$

le singole cadute di tensione si calcoleranno come segue:

$$V_1 = IR_1 = 4 \times 4 = 16 \text{ V}$$

$$V_2 = IR_2 = 4 \times 6 = 24 \text{ V}$$

$$V_3 = IR_3 = 4 \times 20 = 80 \text{ V}$$

6°) Tre resistenze da 3,9 e 18 Ω sono collegate in parallelo. Quale è la resistenza totale? Se la tensione applicata è di 60 V quale è la corrente totale e quella che attraversa ogni singola resistenza?

soluzione:

$$R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{18}} = \frac{1}{\frac{6}{18} + \frac{2}{18} + \frac{1}{18}} = \frac{18}{9} = 2 \Omega$$

Proponiamo infine ai lettori un semplice esercizio: si abbiano quattro resistenze da 4 Ω ciascuna. Disegnare tutti i collegamenti possibili (dieci) e calcolare per ciascuna di essi la resistenza totale.

continua

CENTO COMUNI BAVARESIS UNISCONO PER INSTALLARE UN CENTRO ELETTRONICO DI CALCOLO

Più di cento comuni bavaresi, numerosi consorzi per la distribuzione dell'acqua, molti servizi municipali e qualche società di elettricità hanno costituito a Munich un comune centro elettronico.

Il particolare vantaggio di questo centro è costituito dalla possibilità per ciascun ente di conservare i suoi abituali metodi di fatturazione, senza l'obbligo di adattare un unico schema imposto.

L'unità centrale del centro è costituita da un calcolatore « Siemens » 4004/15 che è in grado di calcolare, con la massima celerità, le varie tasse, consumi e costi, oltre agli stipendi ed alle trattenute dei dipendenti, siano essi impiegati od operai.

Questo centro è unico nella Germania Occidentale ed il suo scopo è di permettere alle municipalità l'uso economico del sistema elettronico di elaborazione dei dati.

ELETTRONICA ED AEREI

Lelettronica assume un ruolo sempre più determinante nei sistemi difensivi. Un esempio lampante sono i caccia della Sweden's Air Force: il Fighter 29, prodotto verso la metà degli anni cinquanta portava a bordo cinque sistemi elettronici; il Fighter 35, attualmente in esercizio, ne ha trentacinque ed il Fighter 37, di prossimo impiego, non avrà meno di duecento sistemi elettronici a bordo.

Se anche questo circuito non può essere definito originale, discendendo per via diretta da un progetto Philips, la realizzazione è pregevole, e l'utilità indubbia.



di E. WEBER

UN PICCOLISSIMO GENERATORE SINUSOIDALE

Desiderando da tempo un generatore di segnali BF, possibilmente munito di una buona forma d'onda, ed utilizzabile per esigenze di riparazione e messa a punto di amplificatori audio in genere, ho risolto il problema di costruirlo economicamente impiegando un oscillatore a rotazione di fase progettato dalla Philips ed uno

stadio separatore-amplificatore elaborato da me.

Il risultato lo si vede nella figura 1.

Si tratta di un complessino che eroga un segnale molto « bello » e « pulito », a forma di sinusoide, che ove R6 sia regolato per il massimo valore verso massa, può raggiungere l'ampiezza di 2-2,5 V.

La frequenza del segnale è di 1.000 Hz, ma questo valore non può essere preciso perché dipende dalla precisione dei condensatori C1-C2-C3: normalmente questi hanno una tolleranza del 20% e così anche la frequenza varia in proporzione.

Per chi proprio volesse un segnale extrapreciso, consiglio di misurare accuratamente i condensatori al ponte, e

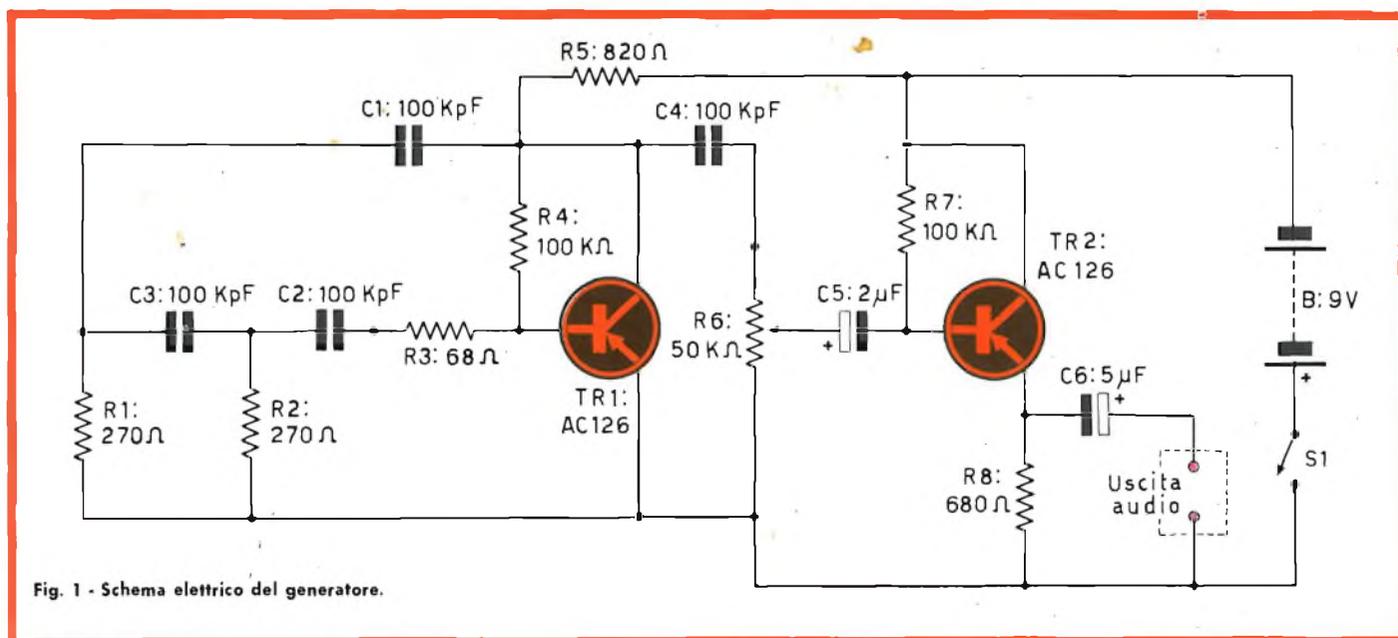


Fig. 1 - Schema elettrico del generatore.

poi **limarli** se appaiono superiori al valore dichiarato, oppure compensarli con altri valori posti in parallelo se manifestano una capacità minore di quella che dovrebbero avere.

Relativamente alla prima operazione, basta brandire una lima a grana fine e ridurre, partendo dalla sommità, la « mole » nel quadratino.

Più condensatore si lima, più cala la capacità: capito? Facile - Facile.

Ma per molte esigenze, certo questa operazione non serve.

Alle corte: l'oscillatore TR1 come ho detto è progettato dalla Philips e costituisce un generatore a rotazione di fase semplificato. Questo schema, è basato su di una serie di cellule che sfasano di 180° l'impulso iniziale prodotto da un amplificatore, consentendo una continua ripetizione dell'impulso, ovvero la generazione di un segnale continuo.

Nel nostro caso, l'amplificatore è costituito da TR1, e le cellule di sfasamento da C2-R2, C3-R1, C1.

Il segnale che si ricava al collettore del transistor che è polarizzato dalla R4 ed ha come carico la R5, è trasferito tramite C4 al successivo stadio amplificatore-separatore TR2.

Il trasferimento non è però diretto, perchè R6 dosa l'ampiezza delle sinusoidi.

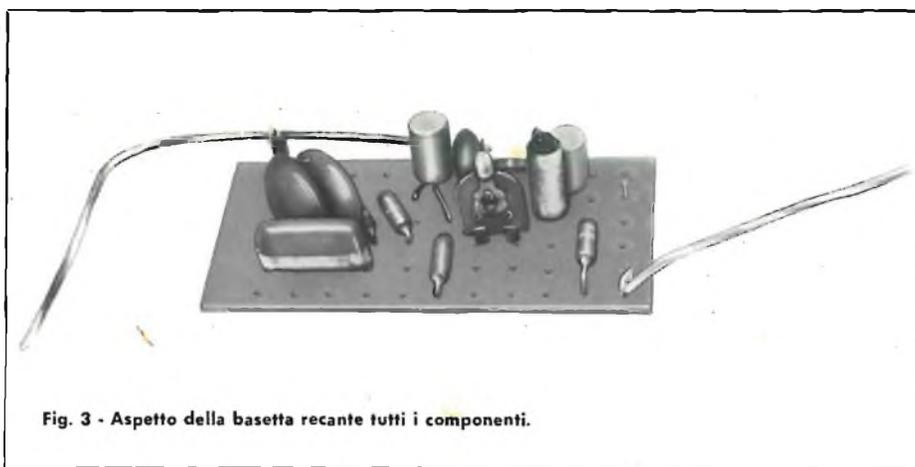
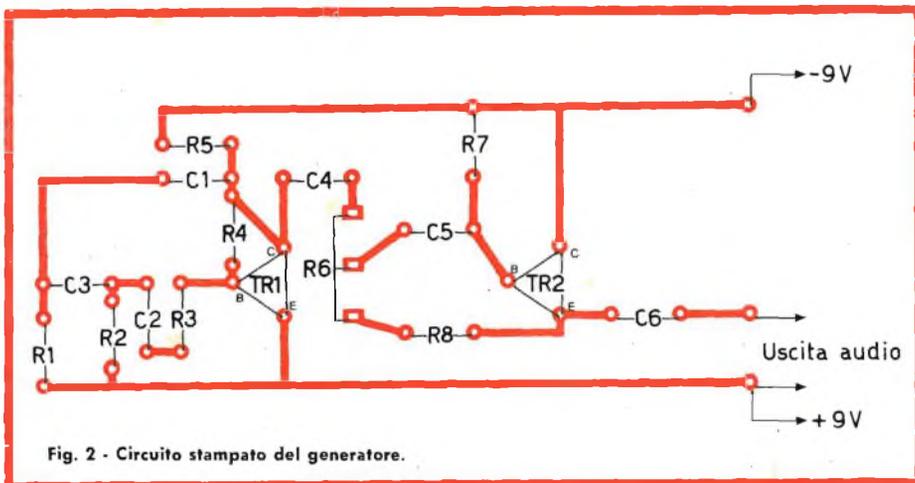
Questo stadio è equipaggiato da un transistor ad alto guadagno, identico a quello che funge da oscillatore: TR1: AC126.

Il TR2 lavora a collettore comune, è polarizzato dalla R7 ed ha per carico la R8 inserita sull'emettitore.

Il segnale è portato all'uscita — utilizzazione — tramite C6.

Nulla di marziano, come si vede, nulla di trascendentale: un generatore che ha la sola pretesa di essere utile, poco costoso, semplice.

È da notare, che essendo il TR2 collegato a collettore comune, le variazioni di carico non si riflettono sull'oscillatore: la frequenza quindi non varia in un ampio arco di valori.



I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
B : pila da 9 V - vedi testo	il/0762-00	370
C1 : condensatore ceramico « quadro » da 100 kpF	BB/1780-40	70
C2 : come C1	BB/1780-40	70
C3 : come C1	BB/1780-40	70
C4 : come C1	BB/1780-40	70
C5 : condensatore elettrolitico miniatura da 2 µF - 12 V	BB/3520-00	120
C6 : condensatore elettrolitico miniatura da 5 µF - 12 V	BB/3520-10	120
R1 : resistore da 270 Ω - ¼ W - 10%	DR/0061-11	70
R2 : come R1	DR/0061-11	70
R3 : resistore da 68 Ω - ¼ W - 10%	DR/0060-83	70
R4 : resistore da 100 kΩ - ¼ W - 10%	DR/0062-35	70
R5 : resistore da 820 Ω - ¼ W - 10%	DR/0061-35	70
R6 : potenziometro miniatura con interruttore (S) variazione lineare da 50 kΩ	DP/0743-50	800
R7 : resistore da 100 kΩ - ¼ W - 10%	DR/0062-35	70
R8 : resistore da 680 Ω - ¼ W - 10%	DR/0061-31	70
S : vedere R6	—	—
TR1 : transistor AC126	—	460
TR2 : come TR1	—	460

NOTA: Il TR1 è critico, e non deve essere sostituito con altri modelli di analoghe prestazioni.



Fig. 4 - Aspetto del generatore montato.

Il complessino impiega un minimo chassis pre-stampato in vetronite ultracompatto: le relative misure sono 30 x 12 mm; il generatore montato non occupa più spazio di un accendino.

Il disegno di questo appare nella figura 2.

È da notare, che lavorando così « in piccolo » la realizzazione può presentare qualche difficoltà; occorre una elevata precisione nel disegno e si deve saldare ogni collegamento, una volta ultimato il pannello, con gran cura. Avviene facilmente che lo stagno « salti » da una all'altra lamina stabilendo un indesiderato « ponte » foriero di cortocircuiti.

Per chi non abbia la pazienza necessaria, per chi non si senta affatto « orologiaio », un pannello di maggiori dimensioni, che rechi la stessa disposizione per i contatti, è molto consigliabile.

Nell'infilare i terminali delle parti nei fori, prima della saldatura, è necessario vedere bene che C5 abbia po-

sitivo e negativo disposti come a schema: e così per C6.

A parte i transistor non vi sono altre polarizzazioni bisognose di particolari osservazioni.

I due transistor sono al Germanio, quindi temono **molto** il calore della saldatura. Non devono essere collegati con i terminali troppo corti; è anzi necessario lasciare i reofori lunghi 10-15 mm come minimo.

Il generatore qui descritto non ha necessità di messa a punto, a parte la taratura dei condensatori, detta prima, facoltativa. Deve anzi entrare subito in funzione appena ultimato.

Nell'uso, R6 sarà regolato per l'ampiezza del segnale che serve alla misura, volta per volta.

Se il lettore desidera mutare la frequenza ricavabile all'uscita, può semplicemente regolare la tensione della pila mediante un reostato. Il TR1, oscilla di già a soli 3V di alimentazione, quindi v'è tutto una possibile gamma di tensioni e di segnali corrispondenti.

ELENCHI TELEFONICI COMPOSTI ELETTRONICAMENTE

E entrato recentemente in funzione alla ILTE di Torino un sistema elettronico di fotocomposizione con entrata da banda perforata e da nastro magnetico. Com'è noto, la ILTE pubblica gli elenchi telefonici dell'intera rete italiana ed ha voluto potenziare i suoi impianti in previsione di uno sviluppo sempre maggiore delle comunicazioni telefoniche, adottando la composizione elettronica. L'impiego dei sistemi elettronici nelle attività tipografiche ed editoriali si diffonde sempre più per i grandi vantaggi che questi sistemi assicurano. Il DIGISET è un sistema elettronico di fotocomposizione della ditta dr. ing. Rudolf Hell di Kiel. Esso dispone di una memoria a nuclei magnetici nella quale sono registrati i caratteri per la composizione: questa memoria è del tutto analoga a quella dei calcolatori elettronici e garantisce al sistema la più grande versatilità. Finora i sistemi di fotocomposizione impiegavano sistemi di memorizzazione meccanici od ottici.

PIANOFORTE ELETTRONICO

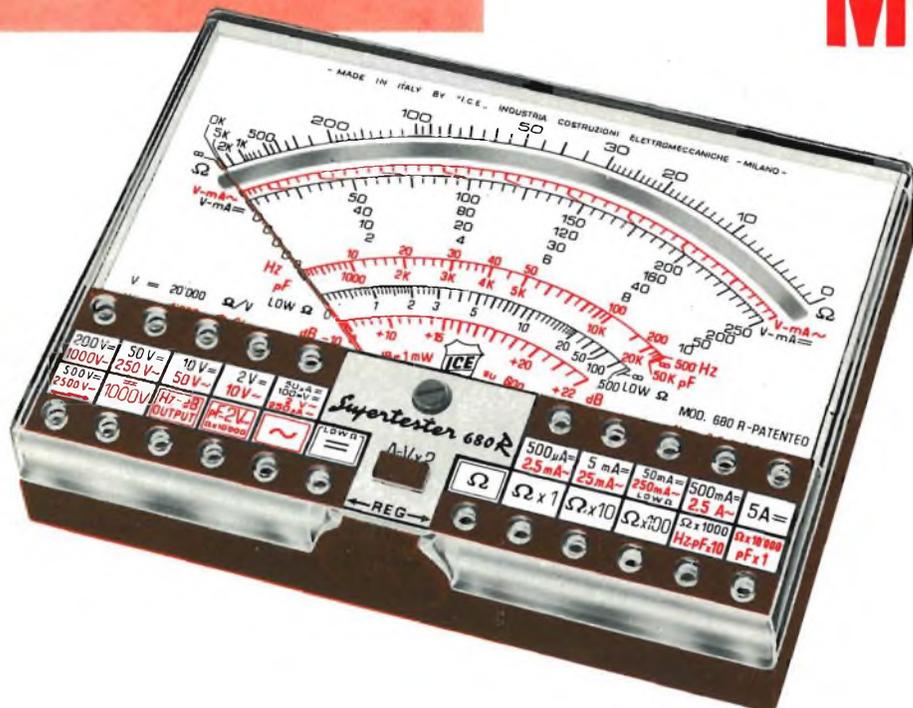
Il trentacinquesimo congresso della Società Americana della Tecnica Audio, che ha richiamato su New York l'interesse degli esperti di elettroacustica di tutto il mondo, ha avuto come fulcro d'interesse il pianoforte elettronico.

Definito lo strumento musicale di domani, il pianoforte elettronico, che costituisce il risultato di lunghi anni di ricerche intensive e continui miglioramenti, è stato realizzato sotto la guida del suo ideatore, P. R. Dijkstra, e successivamente del suo diretto collaboratore, T. Verhey.

NOTE
DI
SERVIZIO

SUPERTESTER

MOD. 680 R



In questo articolo esaminiamo le caratteristiche più importanti e le diverse misure eseguibili col nuovo Supertester I.C.E. mod. 680 R; riteniamo di fornire così utili indicazioni a tutti i tecnici ed a tutti coloro che sono alla ricerca del meglio in fatto di apparecchi di misura.

Il supertester 680 R, rispetto ai precedenti modelli 680 presenta molte innovazioni fra le quali le più importanti sono: l'ampiezza del quadrante a visibilità totale quasi raddoppiata pur mantenendo le stesse dimensioni; un brevettato invertitore di sensibilità che permette di poter disporre di ben 80 portate, l'impiego delle recentissime resistenze a strato metallico che garantiscono una precisione del 0,5% con una stabilità quasi assoluta nel tempo e l'inserzione di un fusibile nel circuito ohmmetrico contro i sovraccarichi dovuti a false manovre. Il supertester 680 R offre inoltre la possibilità di poter eseguire tutte le misure, anche quelle ove occorra la congiunzione con la presa di rete, senza dover estrarre il tester dal suo astuccio. Quest'ultimo, grazie ad un doppio fondo per riporvi i puntali e i numerosi accessori, permette di sistemare l'analizzatore a 45° rispetto al piano d'ap-

poggio offrendo una ancor migliore facilità di lettura dell'ampio quadrante. Un altro pregio di questo tester è dato dall'impiego dello strumento indicatore a nucleo magnetico compensato che lo rende completamente schermato contro i campi magnetici esterni.

Uno speciale circuito brevettato, unitamente ad un limitatore statico, permette allo strumento ed al raddrizzatore di poter sopportare sovraccarichi accidentali ed erronei anche 1000 volte superiori alla portata stessa!

Fra le caratteristiche ricordiamo inoltre il pannello in Cristal antiurto, un circuito elettrico per la compensazione degli sbalzi di temperatura, il peso di solo 300 g, assenza di commutatori rotanti che permette di cambiare portata spostando un solo terminale dei puntali ed un reostato di

regolazione Ω , pF ed Hz, ben visibile e regolabile anche con l'Analizzatore incorporato nel suo astuccio.

Tutte le portate in **neretto** si ottengono premendo il pulsante «A-V X 2» che commuta la sensibilità dello strumento senza variare il valore della resistenza derivata sul circuito in esame con conseguente maggior precisione di lettura.

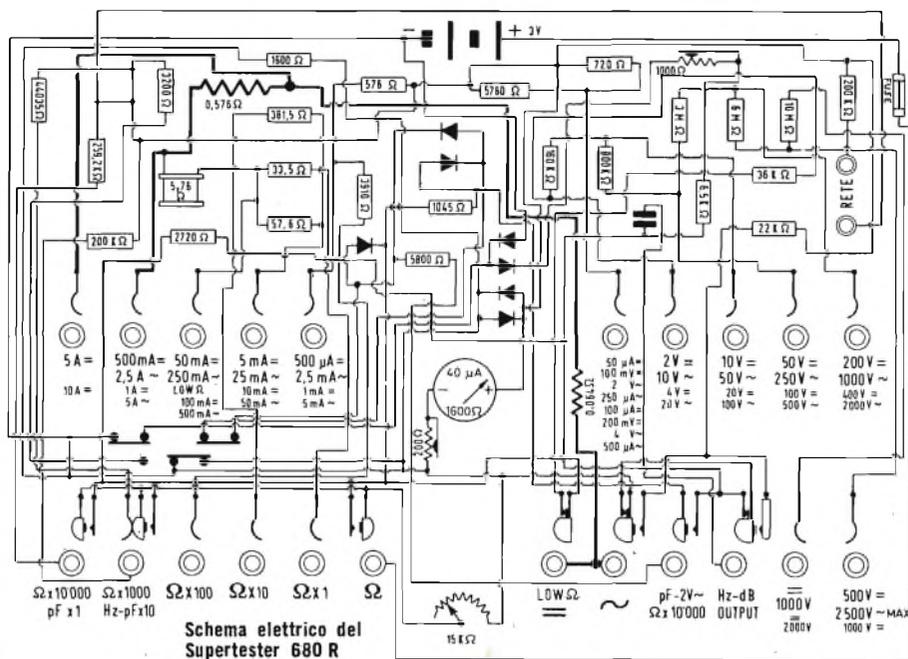
ISTRUZIONI PER L'USO

Per qualsiasi misura è della massima importanza introdurre **completamente** le spine dei terminali nelle apposite bocche. Per tutte le misure in corrente continua, leggere le indicazioni dello strumento sulla scala nera e per le misure in corrente alternata, sulle scale rosse appropriate. Quando si deve eseguire qualsiasi misura, fare la massima attenzione af-

Misure eseguibili direttamente senza alcun'altra apparecchiatura sussidiaria con il supertester I.C.E. mod. 680 R brevettato:

10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE

- V c.a. = 11 portate: 2-10-50-250-1000-2500 V e 4-20-100-500 e 2000 V
 V c.c. = 13 portate: 100 mV - 2 V - 10-50-200-500-1000 V
 200 mV - 4 V - 20-100-400 e 2000 V
 A c.c. = 12 portate: 50 μ A - 500 μ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A e
 100 μ A - 1 mA - 10 mA - 100 mA - 1 A e 10 A
 A c.a. = 10 portate: 250 μ A - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA - 2,5 A
 500 μ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A
 Ω = 6 portate: x 1 - x 10 - x 1000 - x 10000 e Low Ω
 Rivelatore
 direttanza = 1 portata: da 0 a 10 M Ω
 Frequenza = 2 portate: da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz
 V uscita = 9 portate: 10-50-250-1000-2500 V e 20-100-500-2000 V
 Decibel = 10 portate: da -24 a +70 dB
 Capacità = 6 portate: da 0 a 50000 e da 0 a 500 kpF a mezzo alimentazione rete luce e da 0 a 20, da 0 a 200, da 200 a 900 e da 0 a 20000 μ F con alimentazione pila interna da 3 V.



Schema elettrico del Supertester 680 R

finchè non si metta a diretto contatto qualsiasi parte del corpo con i circuiti sotto prova, poichè il contatto con il circuito sotto tensione può essere pericoloso. Per qualsiasi misura di valore dubbio, inserire i puntali per la massima portata, quindi, se necessario, dopo la prima lettura inserirli sulla portata più bassa onde leggere la misura con più precisione.

Misure di tensioni (V) in corrente continua (20.000 Ω /V)

Per le misure di tensioni (V) in corrente continua si introduce **completamente** lo spinotto nero (negativo) nella boccia in basso contrassegnata con dicitura nera su fondo bianco: « = » e l'altro rosso (positivo) in una delle boccie contrassegnate pure con diciture nere 100 mV;

2 V; 10 V; 50 V; 200 V; 500 V; 1000 V; a seconda della portata più appropriata.

Misure di tensione (V) in corrente alternata (4000 Ω /V)

Per le misure di tensione (V) in corrente alternata si introduce **completamente** un terminale dei puntali nella boccia in basso contrassegnata in rosso « ~ » (corrente alternata) e l'altro terminale in una delle boccie contrassegnate pure in rosso: 10 V; 50 V; 250 V; 1000 V; a seconda della portata più appropriata. Per eseguire una misura sulla portata 2 V c.a. introdurre il primo spinotto nella boccia in basso contrassegnata pF-2V x 10.000 mentre la seconda boccia da usarsi è la medesima che viene usata anche per la portata 50 μ A e 100 mV. Per le portate: 4-20-100-500 e 2000 V corrente alternata dovranno essere impiegate rispettivamente le boccie delle portate: 2-10-50-250-1000 V premendo però il pulsante della sensibilità (AV x 2) che raddoppia le portate in esame.

Misure di intensità (mA) in corrente continua

IMPORTANTE: per le misure di intensità lo strumento **deve venire sempre collegato in serie** con il circuito.

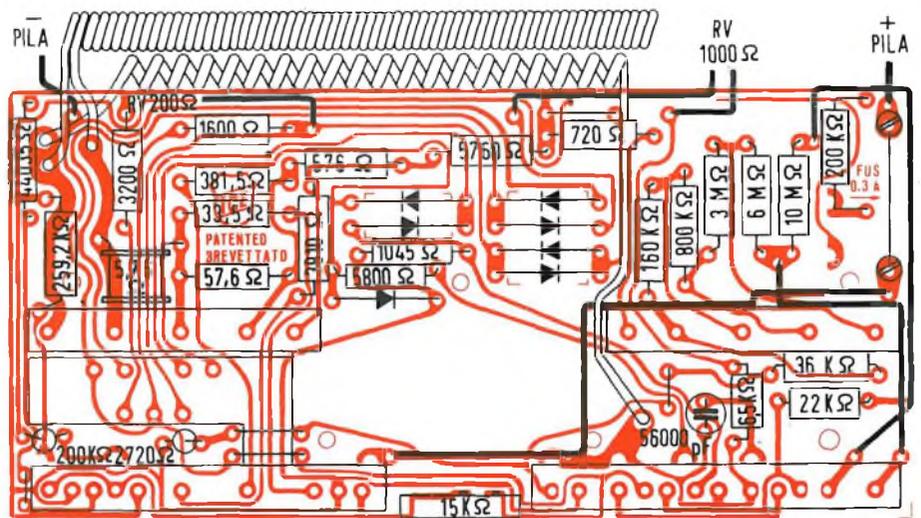
Fatta attenzione a ciò per le misure di intensità (mA, corrente continua) s'inserisce **completamente** il terminale nero (negativo) nella boccia in basso contrassegnata con dicitura nera su fondo bianco « = » (corrente continua) e l'altro rosso (positivo) in una delle boccie contrassegnate « 50 μ A; 500 μ A; 5 mA; 50 mA; 500 mA; 5 A » a seconda della portata desiderata.

Per le portate: 100 μ A, 1 mA, 10 mA, 100 mA, 1 A e 10 A corrente continua dovranno essere impiegate rispettivamente le boccie della portata 50 μ A, 500 μ A, 5, 50, 500 mA e 5 A premendo però il pulsante della sensibilità che raddoppia la portata in esame.

Misure di intensità (A) in corrente alternata

IMPORTANTE: per le misure d'intensità (ampère) in corrente alternata come per le misure di intensità in

corrente continua lo strumento **deve venire sempre collegato in serie** con il circuito. Fatta attenzione a ciò, per le misure d'intensità in corrente alternata (μA — mA e A) si inserisce completamente il primo spinotto nella boccola in basso contrassegnata in rosso (~) e il secondo spinotto in una delle boccole contrassegnate pure in rosso: 250 μA ; 2,5 mA; 25 mA; 250 mA; 2,5 A; a seconda della portata desiderata. Tutte le letture verranno eseguite sull'arco rosso posto subito sotto allo specchio. Per le portate: 500 μA ; 5 mA; 50 mA; 500 mA e 5 A; dovranno essere impiegate rispettivamente le boccole delle portate 250 μA ; 2,5 mA; 25 mA; 250 mA e 2,5 A. Premendo però il tasto della sensibilità che raddoppia le portate in esame.



Schema costruttivo; come sono disposte le resistenze sotto al circuito stampato.

Misure di resistenza con corrente continua (da 1 Ω fino a 10 MΩ)

Prima di effettuare qualsiasi misurazione di resistenze in un circuito qualsiasi, accertarsi che dal medesimo sia stata tolta la corrente. Assicuratasi di ciò per misure di valore basso, medio ed alto introdurre completamente un terminale nella boccola in basso contrassegnata in nero «Ω» e l'altro terminale in una delle boccole contrassegnate pure in nero $\Omega \times 1$ - $\Omega \times 10$ - $\Omega \times 100$ e $\Omega \times 1000$ a seconda della portata desiderata. Fatto ciò mettere a contatto i puntali fra di loro e ruotare la manopola dentellata «REG». (Regolazione Batteria) fino a che l'indice dello strumento si trovi esattamente a fondo scala e cioè a 0Ω , infine inserire fra i puntali la resistenza da misurare facendo attenzione che il valore letto sulla scala superiore dello strumento, relativo alle misure ohmmetriche, sia moltiplicato per la portata che si è scelta. terminate le prove di resistenza non lasciare mai in posizione sul circuito ohmmetrico i terminali.

Misure di resistenza in c.c. per valori resistivi bassissimi (da un decimo di ohm fino a 30 ohm)

Per poter effettuare dette misure ohmmetriche molto basse occorre cortocircuitare con del filo di rame del diametro di due millimetri le due boccole Ω e $\Omega \times 1$ facendo attenzione che

il filo sia introdotto nelle boccole almeno per una lunghezza di circa 15 millimetri affinché si aprano i contatti interni delle boccole stesse; dopo tale operazione basterà azzerare con il reostato l'indice sul fondo scala e poi misurare la bassa resistenza incognita attraverso i due puntali che si dovranno introdurre nelle boccole contrassegnate: LOW (ohm bassi). La lettera si farà in questo modo direttamente sul quadrante dello strumento sull'arco nero posto subito sopra alla scala dei dB.

Misure di resistenza in corrente alternata (da 100 kΩ a 100 MΩ)

Per misure di resistenza di altissimo valore introdurre nella presa di corrente posta sul fianco laterale sinistro dell'analizzatore per mezzo dell'apposito cavo dato in dotazione unitamente all'analizzatore, una tensione qualsiasi di corrente alternata contenuta tra 125 e 220 V. Fatto ciò ruotare completamente la manopola contrassegnata REG. verso sinistra e introdurre completamente un terminale dei puntali nella boccola in basso contrassegnata in rosso $\frac{\Omega \times 10.000}{\text{pF} - 2\text{V}}$ e l'altro terminale della boccola superiore, destra contrassegnata pure in

rosso $\frac{\Omega \times 10.000}{\text{pF} \times 1}$ dopo di ché, mettere a contatto i puntali fra loro e ruotare nuovamente la manopola contrassegnata REG (regolazione rete) fino a che l'indice dello strumento si trovi esattamente a fondo scala e cioè a 0Ω . Infine si inserisce fra i punti la resistenza da misurare facendo sempre attenzione che il valore letto sulla scala ohmmetrica sia moltiplicato per 10.000.

Misure di capacità

Per misurare le capacità di condensatori sia a carta sia ceramici sia a mica per capacità comprese fra 50 e 500.000 pF introdurre nella presa di corrente posta sul fianco laterale sinistro dell'analizzatore per mezzo dell'apposito cavo dato in dotazione al SUPERTESTER una tensione qualsiasi di corrente alternata a 50 periodi contenuta fra i 125 e 220 V. Fatto ciò, ruotare completamente un terminale dei puntali sulla boccola in basso contrassegnata in rosso $\frac{\Omega \times 10.000}{\text{pF} - 2\text{V}}$ l'altro terminale in una delle boccole superiori contrassegnate $\frac{\Omega \times 1.000}{\text{Hz-pF} \times 10}$ oppure $\frac{\Omega \times 10.000}{\text{pF} \times 1}$ a seconda della

portata desiderata dopo di che mettere a contatto i puntali fra loro e ruotare la manopola contrassegnata REG. (regolazione rete) fino a che l'indice dello strumento si trovi esattamente a fondo scala cioè a 0Ω . Infine inserire tra i puntali il condensatore da misurare facendo sempre attenzione che il valore letto sulla scala delle capacità va moltiplicato per la portata che si è scalata. Fare attenzione che se il condensatore in esame non ha un buon isolamento le letture risultano errate. Per misure di capacità da un microfarad fino a $20.000 \mu F$ sia a carta come elettrolitici (condensatore di livellamento) si opera nella seguente maniera: introdurre i puntali nelle boccole Ω e $\Omega \times 1$ $\Omega \times 10$ oppure $\Omega \times 100$ oppure $\Omega \times 1000$ a seconda della portata desiderata, unire quindi i puntali e azzerare come per le misure ohmmetriche in c.c. Inserire quindi fra i puntali il condensatore in prova invertendo più volte le polarità di esso, solo dopo che l'indice è ritornato stabilmente sullo 0. Se il condensatore è efficiente, deve far spostare l'indice sulle seguenti letture dello strumento a seconda della capacità e indi ritornare verso zero μF . Se non ritornasse verso zero μF significa che il condensatore ha perso di isolamento e pertanto è da scartarsi a meno che il condensatore sia elettrolitico ed a bassa tensione di lavoro e che le polarità del tester siano opposte a quelle del condensatore. In tal caso, il condensatore non è da ritenersi inefficiente in quanto la differenza segnata rispetto allo 0 è data dalla corrente di fuga sotto tensione invertita rispetto alla sua tensione normale di funzionamento. Si tenga comunque presente che, data la predetta corrente di fuga, il condensatore non può caricarsi completamente ed, in conseguenza, il massimo spostamento dell'indice risulterà in difetto. La misura balistica valida sarà pertanto quella ottenuta alla inversione della polarità successiva al ritorno a 0 dell'indice.

Misura di frequenza - frequenzimetro

Per misure di frequenza introdurre nella presa di corrente posta sul fianco laterale sinistro dell'analizzatore contrassegnata 125 ÷ 220 V, per mezzo dell'apposito cavo dato in dotazione al SUPERTESTER, una tensione al-

ternata qualsiasi contenuta tra 125 e 220 V, di cui si voglia conoscere la frequenza. Fatto ciò ruotare completamente la manopola contrassegnata REG. verso sinistra e introdurre completamente un puntale nella boccola in basso contrassegnata in rosso « \sim » e l'altro puntale nella boccola con-

trassegnata $\frac{\Omega \times 1.000}{\text{Hz} \cdot \mu F \times 10}$ per misure

fino ad un massimo di 500 Hz. Cortocircuitare i puntali tra di loro ed eseguire l'azzeramento (indice a 0Ω) dopo di che si sposta il puntale che inizialmente si è introdotto nella boccola (\sim) nella boccola contrassegnata in rosso $\frac{\text{Hz} \cdot \text{dB}}{\text{output}}$ e, mantenendo

il cortocircuito dei puntali tra di loro, leggere direttamente la frequenza in Hz sull'apposita scala delimitata dalla stessa sigla. Qualora la tensione alternata da misurare non sia contenuta tra i 125 e i 220 V sopra accennati basterà usare un trasformatore di tensione che riporti la tensione senza distorsioni entro detto valore.

Misure d'uscita (V e dB) output

Per le misure d'uscita si introduce **completamente** un terminale dei puntali, nella boccola in basso contrasse-

gnata in rosso $\frac{\text{Hz} \cdot \text{dB}}{\text{output}}$ (Misuratore

d'uscita) l'altro terminale in una delle boccole laterali di destra contrassegnate pure in rosso « 10V; 50V; 250V; 1000 V »; a seconda della portata desiderata. Si tenga presente che per le misure di potenza in dB si è assunto come livello base per lo zero dB il moderno Standard internazionale cioè: $0 \text{ dB} = 1 \text{ mW}$ su 600Ω pari a 0,775 V. Sulla scala sono segnati direttamente i valori in dB per la portata 10 V corrente alternata. Usando la portata 2 V andranno sottratti — 14 dB alla lettura indicata sul quadrante; per la portata di 4 V andranno sottratti — 8 dB alla lettura indicata sul quadrante; usando le portate 50 e 100 V corrente alternata la lettura in dB sarà quella indicata con aggiunti rispettivamente 14 dB e 20 dB. Con le portate 250 V e 500 V corrente alternata andranno aggiunti rispettivamente 28 dB e 34 dB. Con le portate 1000 V e 2000 V

corrente alternata andranno aggiunti rispettivamente 40 dB e 46 dB. Con la portata 2500 V aggiungere + 48 dB.

Avvertenze

Fare attenzione che i puntali abbiano i relativi cordoni in buono stato di conservazione e cioè senza abrasioni, screpolature o spelature poiché ciò ne danneggerebbe l'isolamento con grave pericolo per l'operatore. In caso di cattiva conservazione sostituire senz'altro i cordoni medesimi. Per introdurre comodamente i puntali nell'apposito vano occorre prima avvolgere i cordoni sui puntali medesimi oppure rigirare più volte i cordoni stessi e fermare poi la matassina con un elastico. I raddrizzatori sono al germanio e sono protetti da sovraccarichi anche 1000 volte superiori alla portata scelta. Il cambio della pila (una comune torcetta da 3 V) deve avvenire sia quando l'indice non arrivi più a fondo scala malgrado tutto il potenziometro sia stato girato a destra, sia almeno una volta all'anno per non correre il rischio che essa si solfati e possa pertanto con le proprie esalazioni corrodere e quindi danneggiare i circuiti e le resistenze poste internamente all'analizzatore stesso. Per qualsiasi ricerca di una eventuale parte avariata saranno di grande aiuto gli schemi riportati in questo articolo. Per non opacizzare il pannello in Cristal o le altre parti in plastica, si raccomanda di non far cadere sull'Analizzatore stesso eventuali gocce di stagno o tanto meno appoggiare la punta calda del saldatore elettrico. Per sostituire eventuali resistenze danneggiate fare attenzione di adoperare la punta del saldatore ben pulita e non surriscaldare inutilmente il circuito stampato durante la sostituzione impiegando quindi il minor tempo possibile per la dissaldatura e la successiva saldatura della resistenza. Qualora si riscontri un mancato funzionamento dell'ohmmetro per prima cosa si deve verificare se il fusibile non si sia interrotto, nel qual caso per riattivarlo sarà sufficiente allentare le due viti 4 e 4 e ricollegare le medesime sotto le ranelle 3 con il filo 2 di scorta nel sottostante rocchetto 1 indi riavvitare le viti medesime.



assistenza tecnica

Le relative risposte, per lettera o pubblicate in questa rubrica ad insindacabile giudizio della redazione, saranno date secondo l'ordine di arrivo delle richieste stesse.

Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.

Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 2.000 anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente.

Sig. SENTIMENTI E. Imola

Chiede lo schema di un amplificatore a transistor completo di preamplificatore.

In figura 1 è riportato lo schema di un interessante amplificatore a transistor PHILIPS che può erogare la potenza di 25 W. Lo stadio di potenza è equipaggiato con transistor BD123 e quello pilota con i transistor complementari BFY50 e 2N2904A che nell'insieme formano un gruppo finale del tipo single-ended quasi complementare funzionante in controfase.

Le caratteristiche di questo amplificatore sono le seguenti:

Tensione di alimentazione: 51 V.

Tensione massima, con rettificatore semplice a due semionde ed una capacità filtro di 2500 μ F: 60 V, senza segnale.

Corrente di collettore nominale:

$I_{T1} = 0,4$ mA; $I_{T2} = 4,5$ mA; $I_{T3} = T4 = 3,8$ mA; $I_{T5} = T6 = 40$ mA. (La corrente della coppia T5, T6 deve essere regolata mediante la R10b. E' importante applicare la tensione di alimentazione con il cursore di R10b verso R10a e regolare successivamente la corrente dei transistor finali a 40 mA in assenza di segnale).

Potenza di uscita: 25 W su un carico di 8 Ω (28 W con $d_{100} = 1\%$ alla frequenza di 1000 Hz). La d_{max} (distorsione massima) alla potenza di 35 W è del 10%. Tensione di ingresso, per 25 W = 0,3 V; Impedenza di ingresso = 100 k Ω circa. Rapporto segnale/disturbo a 25 W = 85 dB; Banda passante a -1 dB = 12 Hz e 180 kHz; Assorbimento a 25 W = 0,8 A.

In figura 2 è riportato lo schema del preamplificatore composto da quattro transistor al silicio di cui T1, T2, T3 sono del tipo BC149 selezionati per basso rumore, e T4 del tipo BC 148.

L'ingresso per testina magnetica è compensato per incisione RIAA.

Caratteristiche del preamplificatore:

Tensione di ingresso per uscita di 0,3 V a 1000 Hz, su un carico di 100 k Ω e con potenziometro di bilanciamento a metà corsa:

magnetica = 3 mV; piezoelettrica = 30 mV; radio a basso livello = 20 mV; radio ad alto livello = 200 mV.

Tensioni massime d'ingresso a 1000 Hz, mediante l'uso del potenziometro di volume:

magnetica = 100 mV circa; piezoelet-

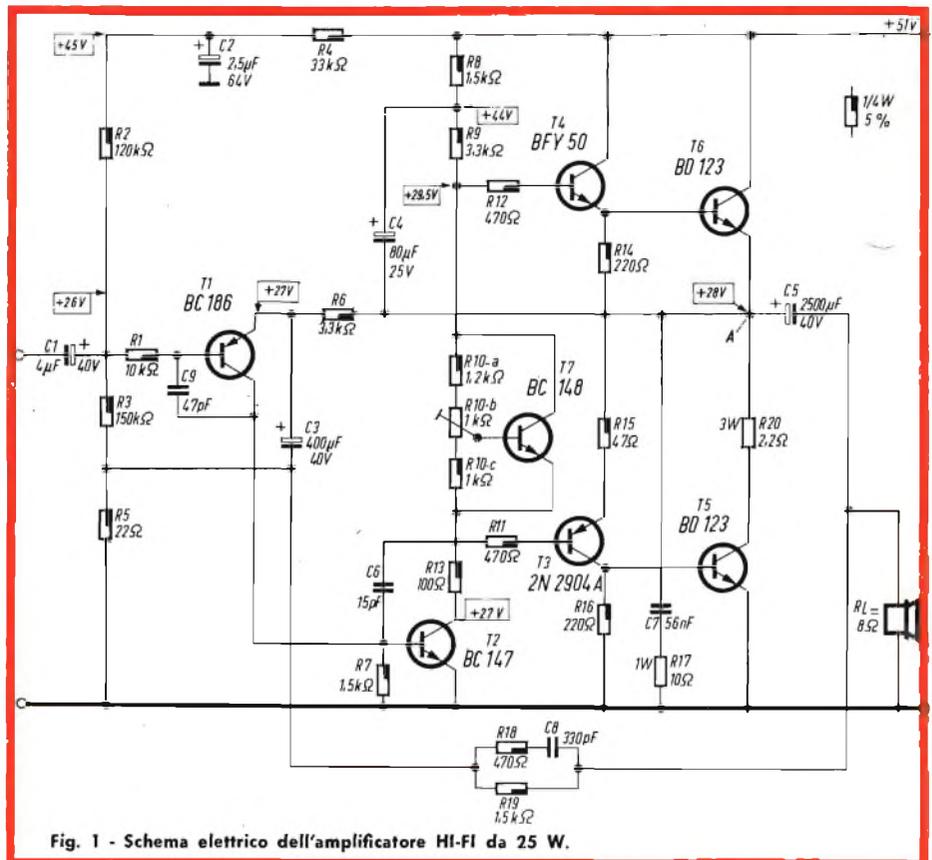


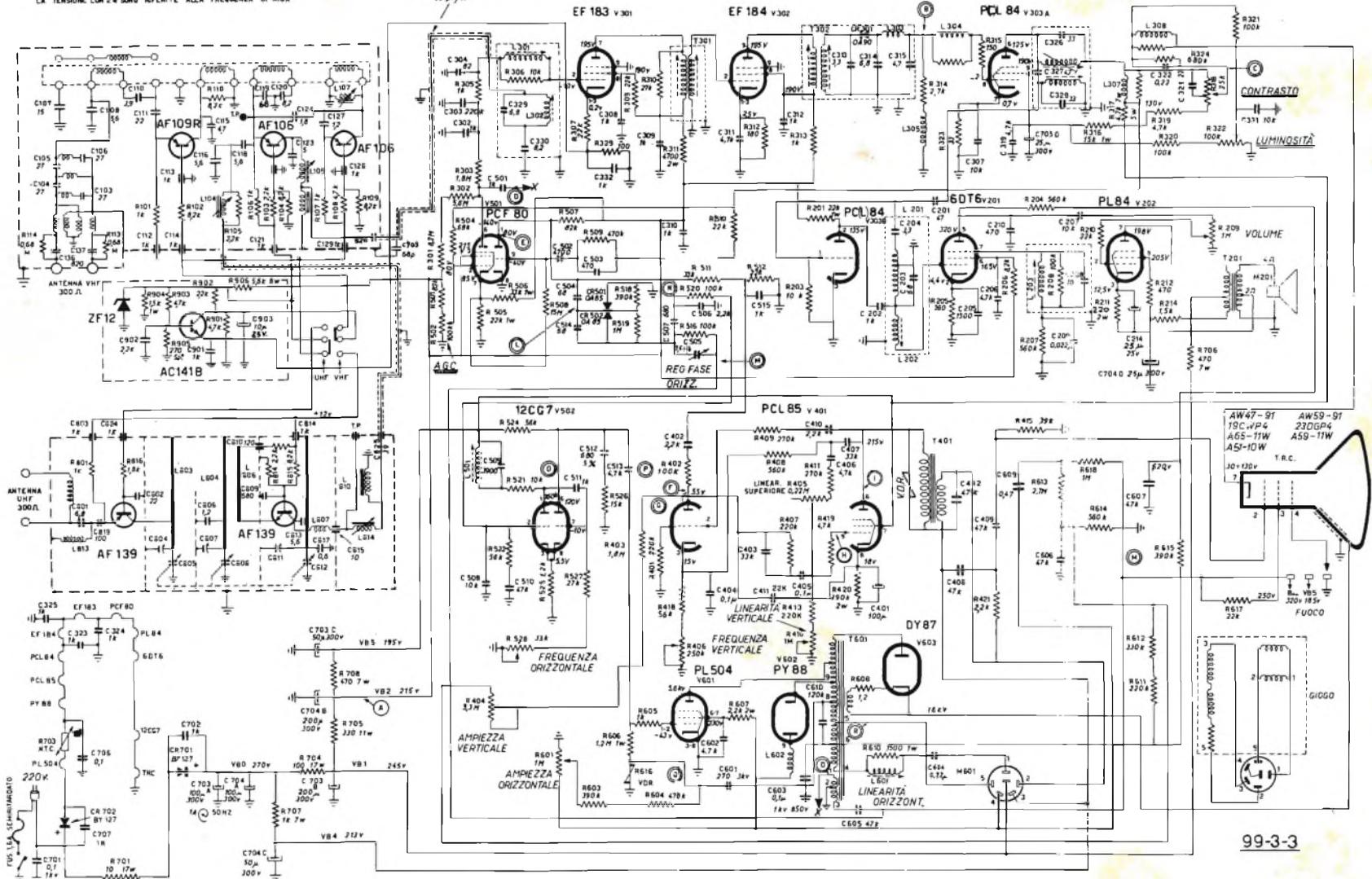
Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore HI-FI da 25 W.

CORRISPONDENZE DEI TRANSISTOR

Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente		
	EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP
2S39	OC604 SFT352FB TF65/30			2S60		2N412			AF127 AF131 AF134 AF136 GFT43B OC170 OC614 SFT317		
2S40	ASY27			2S91	AC124 AC128 AC153 AF115 AF131 AF136 GFT43B OC170 OC614 SFT317	2N270 2N370					
2S41	AD150 AF125 AF134 AUZ11 CDT1311 OC29 TF80/30-4	2N269		2S92		2N411		2S145	AF115 AF125 AF131 AF134 AF136 GFT43B OC170 OC614 SFT317	2N544 2N1110	
2S42	AD131 ASZ15 CDT1313 OC28 OD605 TF80/60	2N387		2S93		2N140		2S146	AF101 AF117 AF126 GFT44/15E OC44 OC410 OC613 SFT308	2N219	
2S43	AF105 AF116 AF125 AF126 AF132 AF134 AF137 GFT43A SFT316	2N247 2N640		2S93A		2N412		2S148	AF126		
2S44	AC117 AC128 AC153 GFT32 OC72 OC308 OC604s SFT322 TF66/30	2N188 2N406 2N407 2N408		2S101		2N726		2S159	AC125		
2S45	AF101 AF116 AF127 GFT45 OC45 OC390 OC612 SFT307	2N136 2N409 2N410		2S109	AF115 AF125 AF131 AF134 AF136 GFT43B OC170 OC614 SFT317	2N370		2S163	AC132		
2S49	AF127	2N410		2S110	AF115 AF125 AF131 AF134 AF136 GFT43B OC170 OC614 SFT317	2N371 2N372		2S178		2N140	
2S52	AC124 AC128 AC153 AF101 AF117 AF126 GFT44/15E OC44 OC410 OC613 SFT308	2N137 2N219 2N410 2N411 2N412		2S112	AF115 AF125 AF131 AF136 GFT43B OC170 OC614 SFT317	2N372		2S179		2N217	
2S53	AF127	2N409 2N410		2S141	AF115 AF125 AF131 AF134 AF136 GFT43B OC170 OC614 SFT317	2N371 2N372		2S301	BCY32		
2S54	AC132	2N407 2N408 2N410		2S142	AF115 AF125 AF131 AF136 GFT43B OC170 OC614 SFT317	2N370		2S302	BCY33 BCZ10		
2S56	AC117 AC124 AC128 AC153 GFT32 OC72 OC308 OC604s SFT322 TF66/30	2N109 2N133 2N270 2N407 2N408		2S143	AF115 AF125 AF131 AF136 GFT43B OC170 OC614 SFT317	2N370		2S303	BCY34 BCZ11		
				2S144	AF105 AF116 AF125 AF126 AF132 AF134 AF137 GFT43A SFT316	2N373 2N641		2S304	BCZ10		
								2S322	BCZ10		
								2S323	BCZ11		
								2SA12	AF101 AF116 AF127 GFT45 OC45 OC390 OC612 SFT307	2N139 2N218 2N219 2N409 2N410 2N411 2N412 2N483	
								2SA13	AF101 AF117 AF127 GFT45 OC390 SFT308	2N139 2N218 2N409 2N410	
								2SA14	AF127		
								2SA15	AF101 AF117 AF126 GFT44/15E OC44 OC410 OC613 SFT308	2N219 2N411 2N412	
								2SA16	AF101 AF117	2N219 2N411	

Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente		
	EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP
2SA16	AF127 GFT45 OC390 SFT307	2N412			AF117 AF126 GFT44/15E OC44 OC410 OC613 SFT308	2N219 2N411 2N412			AF134 GFT44/15E OC44 OC410 OC613 SFT308	2N219 2N271 2N411 2N412 2N481 2N485 2N486 2N1058	
2SA17	AF101 AF117 AF126 AF134 GFT44/15E OC44 OC410 OC613 SFT308	2N137 2N219 2N411 2N412 2N486		2SA36	AF101 AF116 AF127 GFT45 OC45 OC390 OC612 SFT307	2N139 2N219 2N411 2N412		2SA53	AF101 AF116 AF126 AF127 AF134 GFT45 OC45 OC390 OC612 SFT307	2N111 2N135 2N218 2N410 2N482 2N614	
2SA18	AF101 AF117 AF126 GFT44/15E OC44 OC410 OC613 SFT308	2N219 2N411 2N412 2N579		2SA37	AF126 AF127 AF134			2SA57	AF115 AF124 AF125 AF131 AF134 AF136 GFT43B OC170 OC614 SFT317	2N370 2N384	
2SA22	AF101 AF117 AF126 GFT44/15E OC44 OC410 OC613 SFT308	2N411		2SA38	AF126 AF127 AF134			2SA58	AF115 AF124 AF125 AF131 AF134 AF136 GFT43B OC170 OC614 SFT317	2N370 2N1110	
2SA23	AF101 AF116 AF127 GFT45 OC45 OC390 OC612 SFT307	2N409		2SA39	AF126 AF127 AF134			2SA59	AF125 AF126 AF127 AF134	2N370 2N624	
2SA24	AF115 AF124 AF131 AF134 AF136 OC170 OC614	2N370		2SA41	AF126 AF127 AF134			2SA60	AF125 AF126 AF134	2N346 2N371 2N393	
2SA25	AF124 AF134			2SA42	AF126 AF127 AF134			2SA61	AF125 AF126 AF134	2N302 2N1307	
2SA27	AF125 AF134			2SA43	AF101 AF116 AF125 GFT45 OC45 OC390 OC612 SFT307	2N247		2SA62	AF125 AF126 AF134	2N302 2N1309	
2SA28	AF125 AF134			2SA44	AF101 AF117 AF125 AF126 AF134 GFT44/15E OC44 OC410 OC613 SFT308			2SA63	AF115 AF126 AF131 AF136 GFT43B OC170 OC614 SFT317	2N370	
2SA29	AF125 AF134			2SA45	AF125 AF134			2SA64	AF125 AF126 AF134	2N346 2N371 2N393	
2SA30	AF101 AF117 AF126 GFT44/15E OC44 OC410 OC613 SFT308	2N370 2N371 2N372 2N373 2N374 2N411 2N412		2SA46	AF101 AF117 AF125 AF126 AF134 GFT44/15E OC44 OC410 OC613 SFT308	2N136 2N137 2N410 2N412 2N415 2N416 2N483		2SA65	ASY27	2N302	
2SA31	AF101 AF116 AF127 GFT45 OC45 OC390 OC612 SFT307	2N370 2N371 2N372 2N373 2N374 2N409		2SA47	AF125 AF134			2SA66		2N302 2N1307	
2SA35	AF101	2N140		2SA48	AF125 AF134			2SA67		2N302 2N1309	
				2SA49	AF125 AF134	2N269 2N311 2N404 2N518 2N583 2N1309		2SA68	AF115 AF126 AF131 AF136 GFT43B OC170 OC614 SFT317	2N370	
				2SA50	AF101 AF117 AF126 AF127 AF134 GFT44/15E OC44 OC410 OC613 SFT308	2N212 2N617		2SA69	AF124 AF134		
				2SA51	AF101 AF117 AF126 AF127 AF134 GFT44/15E OC44 OC410 OC613 SFT308	2N114 2N136 2N140		2SA70	AF126 AF127 AF134		
				2SA52	AF101 AF117 AF126			2SA71	AF126 AF127 AF134		
								2SA72	AF126 AF127 AF134		
								2SA73	AF126 AF134		
								2SA74	AF124		

CONTINUA

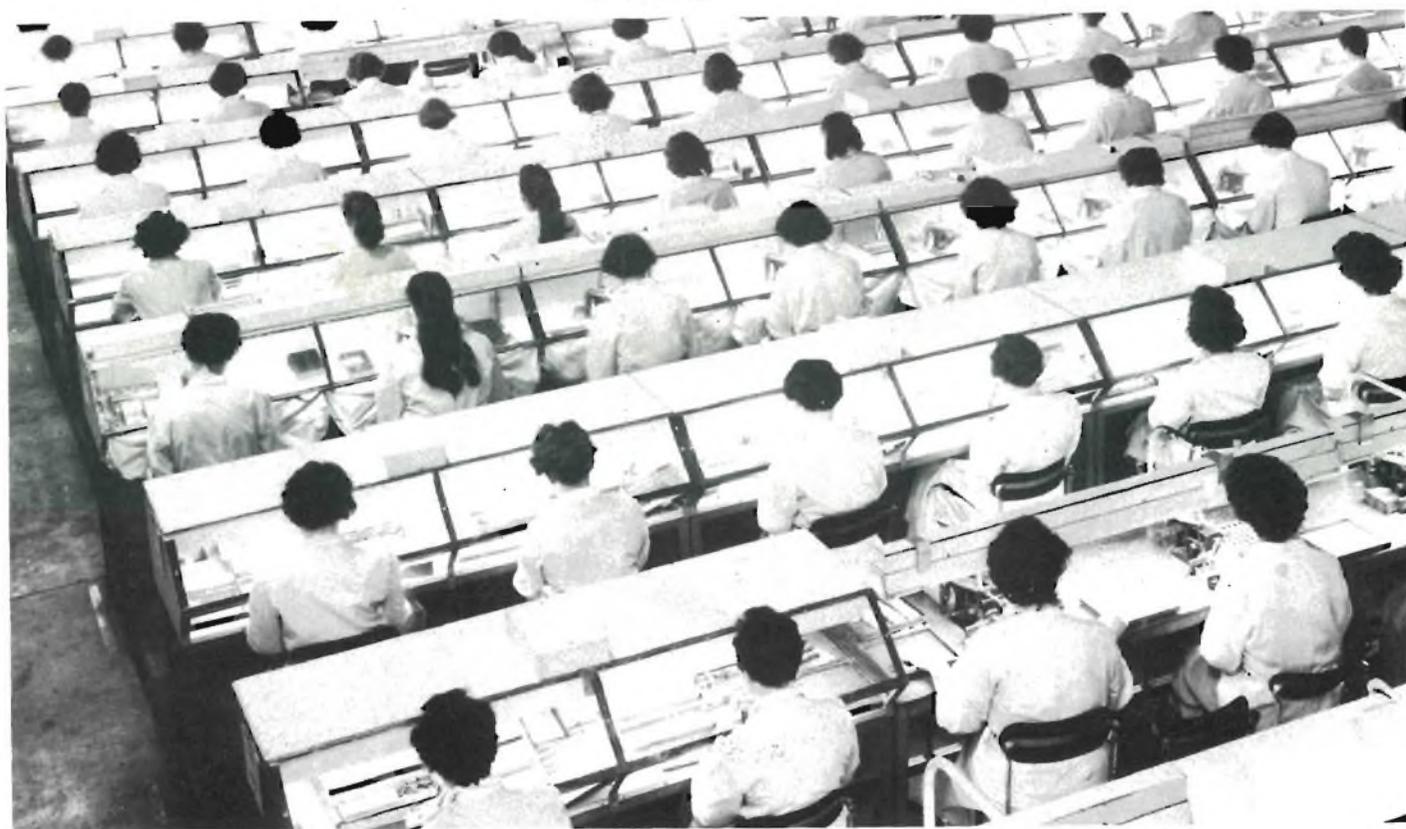


SCHEMA ELETTRICO DEI TELEVISORI G.B.C. UT/623 E UT/720.

**una
precisione**



**entro
i limiti
di 5 micron!**



Questa è una delle più efficienti sale di montaggio del mondo; essa è tipica della produzione Thorn-AEI di Rochester o Sunderland. Qui, una scrupolosa progettazione dei cicli di lavorazione, assicura che gli elettrodi che costituiscono la valvola siano tenuti in relazione perfetta gli uni con gli altri fino dal momento in cui vengono montati da operatori altamente specializzati.

In una valvola di moderna concezione, come la « Brimar » PC 86, la distanza fra la griglia e il catodo è controllata con una precisione di ± 5 micron. Questa precisione si rende indispensabile per ottenere un perfetto funzionamento in UHF, e può essere raggiunta solamente con l'ausilio delle più recenti macchine e della tecnica più avanzata, frutto di tanti anni di esperienza.

Per un alto e duraturo funzionamento, per una maggior sicurezza di esercizio, impiegate valvole Brimar.

BRIMAR

HELLESENS



By Appointment to the Royal Danish Court